



Το Σύστημα των Αστικών Συγκοινωνιών της Αθήνας

Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών

Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Αθηνών

ΠΡΟΑΣΤΙΑΚΟΣ

ΕΘΕΛ
Θερμικά λεωφ.

ΗΣΑΠ
Ηλεκτρ. Σιδηρόδρ.

ΗΛΠΑΠ
Ηλεκτρικά Λεωφ.

ΑΜΕΛ
Μετρό

ΤΡΑΜ



Αψογή Συνεργασία -
Συντονισμός



Γενικά στοιχεία

- ◆ Ημερήσιες μετακινήσεις: 6,5 εκατομμύρια
- ◆ Ημερήσιες μετακινήσεις με Δημόσιες Συγκοινωνίες: 2,7 εκατομμύρια
- ◆ Ποσοστό του συνόλου των μετακινήσεων με Δημόσιες Συγκοινωνίες 41%, έναντι περίπου του 1/3 που ήταν το 2004
- ◆ Σύμφωνα με την σχετική πρόσφατη έρευνα της εταιρείας VPRC, η απόλυτη πλειοψηφία των χρηστών των ΜΜΜ θεωρεί ότι η ποιότητα και ποσότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών έχει βελτιωθεί κατά την διάρκεια του τελευταίου έτους, ενώ με βάση τις αθροιστικές προτιμήσεις των ερωτηθέντων το συνηθέστερο μεταφορικό μέσο είναι το Θερμικό Λεωφορείο (ΕΘΕΛ), ενώ ακολουθούν κατά σειρά προτίμησης το Μετρό (ΑΜΕΛ), ο Ηλεκτρικός Αστικός Σιδηρόδρομος (ΗΣΑΠ), το Ηλεκτρικό Λεωφορείο – Τρόλεϊ (ΗΛΠΑΠ), το Τραμ και ο Προαστιακός Σιδηρόδρομος.



Γενικά στοιχεία

- ◆ ΕΘΕΛ (θερμικά λεωφορεία) – 360 εκατομμύρια επιβάτες ετησίως
- ◆ ΗΛΠΑΠ (τρόλει) – 77 εκατομμύρια επιβάτες ετησίως
- ◆ ΗΣΑΠ ΑΕ (Γραμμή μετρό 1) - 120 εκατομμύρια επιβάτες ετησίως
- ◆ ΑΜΕΛ (Αττικό Μετρό Λειτουργία) – 165 εκατομμύρια επιβάτες ετησίως
- ◆ ΤΡΑΜ ΑΕ - 12 εκατομμύρια επιβάτες ετησίως
- ◆ ΠΡΟΑΣΤΙΑΚΟΣ (αστικό δίκτυο) – 3 εκατομμύρια επιβάτες ετησίως

Γενικά στοιχεία

- ◆ Ο ΟΑΣΑ στα πλαίσια των αρμοδιοτήτων του παρακολουθεί και συντονίζει την εκτέλεση του συγκοινωνιακού έργου, έχοντας πάντοτε υπόψη ότι οι συνθήκες παροχής των υπηρεσιών του προς τους κατοίκους & τους επισκέπτες του Λεκανοπεδίου πρέπει να όσο το δυνατόν φιλικότερες προς το περιβάλλον, τη φύση και τους ανθρώπους αλλά και όσο το δυνατόν οικονομικότερες.
- ◆ Ο ΟΑΣΑ έχει ενσωματώσει στις λειτουργίες του φορείς (ΗΛΠΑΠ, ΗΣΑΠ, ΑΜΕΛ, ΤΡΑΜ), οι οποίοι βασιζόμενοι εξ ολοκλήρου στην ηλεκτρική ενέργεια, αξιοποιούν τον εθνικό ορυκτό ενεργειακό πλούτο (κοιτάσματα λιγνίτη), το εθνικό υδάτινο ενεργειακό δυναμικό (φράγματα), το φυσικό αέριο μαζί με τις εθνικές υποδομές και επενδύσεις για την χρήση του, αλλά και το εθνικό αιολικό δυναμικό (ανεμογεννήτριες).

Επενδύσεις 2004 - 2006

- ◆ Ολοκλήρωση και θέση σε λειτουργία Υ/Σ ΚΑΤ, δικτύου ρευματοδότησης ΧΤ, Α/Σ συντήρησης Φαλήρου
- ◆ Δοκιμαστική λειτουργία υπό συνθήκες εκμετάλλευσης του νέου συστήματος σηματοδότησης ΑΠΣ (Αυτόματη προστασία συρμού, ATP).





ΗΣΑΠ

Επενδύσεις 2004 - 2006

- ◆ Ολοκλήρωση ενιαίας απεικόνισης δικτύων ηλεκτροδότησης (ΚΤΥ) & σηματοδότησης (ΚΕΛ)
- ◆ Μεταγωγή σε εναλλακτική τροφοδότηση των Η/Μ εγκαταστάσεων των σταθμών





ΗΣΑΠ



Μελλοντικές Επενδύσεις

- ◆ Κλιματισμός, συσσωρευτές, ATS, SCADA, TETRA
- ◆ Εφαρμογή σταθερής επιδομής & αναβάθμιση γραμμής
- ◆ Επέκταση – ανακαίνιση Εργοστασίου Πειραιά
- ◆ Ολοκλήρωση συστημάτων ΚΕΛ



Στόλος Λεωφορείων



Θερμικά Λεωφορεία ΕΘΕΛ

- 2099 λεωφορεία
 - 283 νέα λεωφορεία diesel Euro III
 - 416 νέα λεωφορεία φυσικού αερίου (CNG)
 - προγραμματίζεται προμήθεια 520 νέων λεωφορείων Euro IV / Euro V



Ηλεκτρικά Λεωφορεία ΗΠΑΠ

- 366 νέα ηλεκτρικά λεωφορεία (2004)



ΗΛΠΑΠ

Το Ηλεκτρικό Λεωφορείο – Τρόλεϊ του ΗΛΠΑΠ είναι συνυφασμένο, για ιστορικούς και όχι μόνο λόγους, με την σύγχρονη όψη της πόλης της Αθήνας και παραμένει μία αξιόπιστη λύση μέσα στον πυκνοκατοικημένο αστικό ιστό, εκεί που και οι έστω χαμηλές εκπομπές καυσαερίων, θερμότητας και θορύβου των σύγχρονων θερμικών λεωφορείων θα αποτελούσαν επιβάρυνση στην ποιότητα ζωής των κατοίκων. Παρόλα αυτά το Ηλεκτρικό Λεωφορείο – Τρόλεϊ παραμένει δέσμιο του εναέριου δικτύου ηλεκτροδότησης του, με ότι αυτό συνεπάγεται, γεγονός που επιβαρύνει με μία, μη αμελητέα, αδράνεια τόσο αυτή καθ' αυτή την ευελιξία στην κίνηση του, όσο και την επέκταση ή την τροποποίηση των γραμμών του.



ΗΛΠΑΠ



MINISTRY OF
TRANSPORT &
COMMUNICATIONS



ATHENS
URBAN
TRANSPORT
ORGANISATION

Το τροχαίο υλικό του ΗΛΠΑΠ αντικαταστάθηκε πλήρως με σύγχρονης τεχνολογίας 366 τρόλεϊ εκ των οποίων τα 51 είναι αρθρωτά. Το τρόλεϊ, ως το πλέον οικολογικό μέσο ανταποκρίνεται πλήρως σε όλα τα ποιοτικά χαρακτηριστικά, δηλαδή είναι:



- ◆ Σύγχρονο
- ◆ Φιλικό
- ◆ Εξυπηρετικό
- ◆ Αξιόπιστο



Επενδύσεις 2004 - 2006

- ◆ Ολοκλήρωση νέας γραμμής «Τζιτζιφιές – Χαλάνδρι»
- ◆ Επέκταση δύο γραμμών Χαλανδρίου μέχρι τον σταθμό του Μετρό
- ◆ Ολοκλήρωση του διαγωνισμού και έναρξη των εργασιών κατασκευής του νέου κτιριακού συγκροτήματος αμαξοστασίου των τρόλεϊ στην περιοχή του Ρούφ και σε έκταση 26 στρεμμάτων.
- ◆ Υπάρχουν σε εξέλιξη εργασίες αντικατάστασης όλων των παλαιών στύλων του εναερίου δικτύου





ΗΛΠΑΠ

Το τρόλεϊ παραμένει το πιο οικολογικό μέσο καθώς παρουσιάζει τα πιο κάτω πλεονεκτήματα:

- ◆ Μηδενική εκπομπή καυσαερίων και φιλικότητα ως προς το περιβάλλον.
- ◆ Μικρότερη κατανάλωση & έκλυση ενέργειας στο αστικό περιβάλλον





ΗΛΠΑΠ

- ◆ Η ενέργεια της πέδησης δεν χάνεται καθώς οι ηλεκτρικοί κινητήρες χρησιμοποιούνται σαν γεννήτριες κατά την επιβράδυνση του οχήματος.
- ◆ Οι ηλεκτροκινητήρες μπορούν να αναπτύξουν την μέγιστη ροπή τους σε σχεδόν μηδενική ταχύτητα σε αντίθεση με τους θερμικούς που αναπτύσσουν την πλήρη ισχύ τους σε υψηλές στροφές.



ΕΘΕΛ

- ◆ Η ΕΘΕΛ, η Εταιρεία Θερμικών Λεωφορείων του ΟΑΣΑ, παραμένει ο κεντρικός και κύριος φορέας εκτέλεσης συγκοινωνιακού έργου ειδικά στις περιοχές εκείνες που δεν εξυπηρετούνται από ηλεκτροκίνητα ΜΜΜ, ενώ το, κινούμενο εκτός και ανεξάρτητα από τα εναέρια δίκτυα ηλεκτροδότησης, Θερμικό Λεωφορείο της ΕΘΕΛ, είναι όπως αναλυτικά καταδείχθηκε παραπάνω σταθερά και αμετακίνητα καταξιωμένο στην συνείδηση του επιβατικού κοινού ως το πλέον δημοφιλές και χρηστικό ΜΜΜ.

ΕΘΕΛ

Επενδύσεις 2004 - 2006

- ♦ Παρελήφθησαν 143 νέα οχήματα αντιρρυπαντικής τεχνολογίας diesel EURO III
- ♦ Παρελήφθησαν 121 νέα οχήματα C.N.G.
- ♦ Αποσύρθηκαν 80 παλαιά 18μετρα λεωφορεία
- ♦ Ολοκληρώθηκε και τέθηκε σε λειτουργία το έργο του Σταθμού Μέτρησης και Ρύθμισης Φυσικού Αερίου της ΔΕΠΑ καθώς και του Εσωτερικού Δικτύου Διανομής Φυσικού Αερίου στο Αμαξοστάσιο της ΕΘΕΛ στην Ανθούσα, συμβάλλοντας έτσι στην μείωση των νεκρών οχηματοχιλιομέτρων



ΕΘΕΛ



- ## Μελλοντικές Επενδύσεις
- ◆ 520 λεωφορεία αντιρρυπαντικής τεχνολογίας EURO IV / EURO V
 - ◆ Σταθμός Στάθμευσης, Συντήρησης, Επισκευής & Ολοκληρωμένης Τεχνικής Υποστήριξης Α/Σ Ανθούσας
 - ◆ Θριάσιο Α/Σ, ανακαίνιση και αναμόρφωση των υφιστάμενων αμαξοστασίων

ΕΘΕΛ



Μελλοντικές Επενδύσεις

- Διαγωνισμός για την επιλογή της κατάλληλης και πλέον συμφέρουσας τεχνολογίας περιορισμού των ρύπων και εξοικονόμησης καυσίμου στα υφιστάμενα λεωφορεία diesel του στόλου της με σκοπό την περαιτέρω καταπολέμηση της ατμοσφαιρικής μόλυνσης και την προστασία του περιβάλλοντος με τεράστια οικονομικά και οικολογικά οφέλη.
- Σύνδεση εγκαταστάσεων με Φυσικό Αέριο για την υποκατάσταση της χρήσης του πετρελαίου θέρμανσης.

ΕΘΕΛ



ΕΘΕΛ

Η βελτιστοποίηση της απόδοσης και λειτουργίας των θερμικών κινητήρων της ΕΘΕΛ, άμεσα, μεσοπρόθεσμα αλλά και μακροπρόθεσμα, έχει 3 κύριους άξονες:

- ◆ Την μείωση των εκπομπών των θερμικών κινητήρων υπό μορφή βλαβερών αερίων και στερεών ρύπων αλλά και θερμότητας.
- ◆ Την, κατά το δυνατόν, εξοικονόμηση των σχετικών ενεργειακών δαπανών, λαμβάνοντας υπόψη και την σημερινή εξαιρετικά δυσμενή συγκυρία σε ότι αφορά στην τιμή του πετρελαίου στις διεθνείς αγορές, η οποία παίρνει σταδιακά την μορφή ενεργειακής κρίσης.
- ◆ Την επίτευξη ως ένα βαθμό της κάλυψης της ενεργειακής ζήτησης από ανανεώσιμες ή/και εναλλακτικές πηγές (λ.χ. φυσικό αέριο, bio-Diesel, φυτικά έλαια, υδρογόνο, βιοαιθανόλη).

Διαθέσιμες Τεχνολογίες Θερμικών Κινητήρων Λεωφορείων

Τεχνολογίες κινητήρων θερμικών λεωφορείων:

- ◆ Συμβατικοί κινητήρες Diesel ή CD (Conventional Diesel) με καύσιμο Diesel
- ◆ Σύγχρονοι κινητήρες Diesel Ελεγχόμενων Εκπομπών Καυσαερίων, Θορύβου και Θερμότητας ή ECD (Emission Controlled Diesel) με καύσιμο Diesel
- ◆ Κινητήρες Φυσικού Αερίου βασιζόμενοι στην τεχνολογία των βενζινοκινητήρων (με καύσιμο Φυσικό Αέριο)

Διαθέσιμες Τεχνολογίες Θερμικών Κινητήρων Λεωφορείων

Εξέλιξη των συμβατικών κινητήρων diesel σε κινητήρες diesel ελεγχόμενων εκπομπών καυσαερίων (τεχνολογία ECD, Emission Controlled Diesel):

- ◆ ενιαίος θάλαμος καύσεως αμέσου εγχύσεως DI ή HSDI (ταχύστροφοι κινητήρες αμέσου εγχύσεως)
- ◆ στροβιλουπερπλήρωση (turbo charging) σε συνδυασμό με ενιαίους θαλάμους καύσεως (κινητήρες TDI)
- ◆ 4 βαλβίδες ανά κύλινδρο
- ◆ ηλεκτρονικά ελεγχόμενη έγχυση καυσίμου υψηλής πίεσης μέσω κοινού οχετού (common rail) καυσίμου
- ◆ προέγχυση καυσίμου κατά την συμπίεση των αερίων (pilot injection ή pre-injection) και μετέγχυση κατά το τελικό στάδιο της καύσεως (post-injection)



Διαθέσιμες Τεχνολογίες Θερμικών Κινητήρων Λεωφορείων

- ◆ ηλεκτρονικά ελεγχόμενη επανακυκλοφορία καυσαερίων στον θάλαμο καύσεως EGR (Exhaust Gas Recirculation)
- ◆ καταλύτες οξείδωσης προϊόντων ατελούς καύσεως DOC (Diesel Oxidation Catalysts)
- ◆ καταλύτες αναγωγής οξειδίων του αζώτου (de-NO_x catalysts), τύπου SCR (Selective Catalyst Reduction) ή τύπου LNT (Lean NO_x Trap)
- ◆ παγίδες και φίλτρα αιθάλης και σωματιδίων DPF (Diesel Particulates Filter) & CRT (Continuously Regeneration Trap)

Διαθέσιμες Τεχνολογίες Θερμικών Κινητήρων Λεωφορείων

- ◆ ενιαίος ηλεκτρονικός έλεγχος και διαχείριση μέσω κεντρικού επεξεργαστή και ενιαίας ψηφιακής σηματοδότησης μεταξύ του επεξεργαστή, των περιφερειακών αισθητήρων και των μονάδων ελέγχου του κινητήρα
- ◆ εκτεταμένη εφαρμογή των πλέον σύγχρονων ψηφιακών μεθόδων CAx: CAD, CAM, CAE (FEA, CFD, LES) για την ανάπτυξη, προσομοίωση, σχεδίαση, κατασκευή και διάγνωση βλαβών των κινητήρων diesel
- ◆ καύσιμα bio-diesel σε συνδυασμό με diesel χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, για πολύ χαμηλές τιμές εκπομπών καυσαερίων και αντιστάθμιση της χαμηλής λιπαντικής δράσης του καυσίμου που συνεπάγεται η πολύ χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο

Λεωφορεία Φυσικού Αερίου

Ο ΟΑΣΑ και η ΕΘΕΛ συμμετέχουν στην ανάπτυξη περιβαλλοντικά φιλικών τεχνολογιών με την προμήθεια νέων λεωφορείων με καύσιμο φυσικό αέριο. Στα πλαίσια του περιορισμού της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στο ήδη επιβαρυσμένο Λεκανοπέδιο της Αθήνας:

- ◆ προγραμμάτισαν και ολοκλήρωσαν με επιτυχία την αγορά 416 λεωφορείων φυσικού αερίου (CNG) καθώς και την λειτουργία ειδικών σταθμών παροχής, μέτρησης & ρύθμισης φυσικού αερίου καθώς και εσωτερικών δικτύων διανομής & ανεφοδιασμού φυσικού αερίου, στην Ανθούσα και στα Άνω Λιόσια, σε συνεργασία με τη ΔΕΠΑ
- ◆ προγραμματίζουν την αγορά 520 νέων λεωφορείων Euro IV / Euro V, με εκπομπές ρύπων πρακτικά ίδιες και σε ορισμένες περιπτώσεις χαμηλότερες από αυτές των λεωφορείων CNG



Λεωφορεία Φυσικού Αερίου

- ◆ Με τον νέο στόλο των λεωφορείων CNG της ΕΘΕΛ εξασφαλίστηκε σημαντική μείωση στις εκπομπές ρυπογόνων ουσιών, ενώ ταυτόχρονα προωθήθηκαν η σύγχρονη αισθητική μετακίνησης και οι φιλικές προς τον χρήστη υπηρεσίες μεταφοράς.
- ◆ Με το φιλικό προς το περιβάλλον καύσιμο, το σύγχρονο εξοπλισμό, το μοντέρνο σχεδιασμό και τον πρωτότυπο χρωματισμό τους τα CNG σέβονται το περιβάλλον και θέτουν τα θεμέλια για μια πιο ουσιαστική παρέμβαση στον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε τις αστικές μετακινήσεις.



Θερμικοί Κινητήρες Λεωφορείων

Πλεονεκτήματα Emission Controlled Diesel
- ECD έναντι CNG:

- ◆ υψηλότερος βαθμός απόδοσης
- ◆ πρακτικά ίδιες και σε ορισμένες περιπτώσεις χαμηλότερες εκπομπές καυσαερίων και εκπομπές απαγόμενης θερμότητας
- ◆ έχει πολύ χαμηλότερο κόστος ασφάλειας

Θερμικοί Κινητήρες Λεωφορείων

- ◆ έχει υψηλότερο βαθμό επιχειρησιακής εκμετάλλευσης για ίδιο μέγεθος λεωφορείου
- ◆ το κόστος των παγίων ανεφοδιασμού & συντήρησης (εγκαταστάσεων, εξοπλισμού, ασφάλειας) είναι χαμηλότερο
- ◆ το συνολικό κόστος κύκλου ζωής των λεωφορείων (κτήσης, συντήρησης, ανταλλακτικών, ελέγχων) είναι χαμηλότερο
- ◆ το, ανηγμένο ανά μονάδα κατώτερης θερμογόνου ικανότητας, συνολικό κόστος του καυσίμου diesel είναι πρακτικά ίδο ή και χαμηλότερο από αυτό του φυσικού αερίου

Θερμικοί Κινητήρες Λεωφορείων

Πλεονεκτήματα CNG έναντι ECD:

- ♦ το, ανηγμένο ανά μονάδα κατώτερης θερμογόνου ικανότητας, βασικό κόστος του φυσικού αερίου είναι χαμηλότερο από αυτό του καυσίμου diesel
- ♦ η διαδικασία ανεφοδιασμού και διακίνησης καυσίμου είναι ποιοτικά και διαδικαστικά καλύτερη, απλούστερη και πιο κλειστή
- ♦ Δεν υπάρχει μακρόχρονη, Ελληνική ή διεθνής, εμπειρία στις επιμέρους τεχνολογίες ECD που είναι απαραίτητες για την τήρηση των προτύπων EURO IV / EURO V

Ερευνητικά Έργα ΟΑΣΑ

- ◆ Ο ΟΑΣΑ από το 2001 έχει αναθέσει 24 ερευνητικά προγράμματα σε Ελληνικούς Ερευνητικούς φορείς με αντικείμενο την αναβάθμιση των υπηρεσιών του, την στρατηγική εξέταση της ανάπτυξης του, την αξιολόγηση των δράσεων καθώς και την ανάπτυξη συστημάτων που αποσκοπούν στην βελτίωση των παρεχομένων υπηρεσιών στον πολίτη. Το συνολικό ύψος των έργων αυτών ανέρχεται σε 1.872 κ€.

Ερευνητικό Έργο bio-diesel

- ◆ Ο ΟΑΣΑ και η ΕΘΕΛ έχουν αναθέσει στο Εργαστήριο Μηχανών Εσωτερικής Καύσεως της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του ΕΜΠ, ερευνητικό έργο με θέμα «Εξέταση Προοπτικής Χρήσης Καυσίμου bio-Diesel σε Κινητήρες Diesel Λεωφορείων της ΕΘΕΛ», το οποίο έχει ήδη ολοκληρωθεί με την πειραματική διερεύνηση της λειτουργίας ενός αντιπροσωπευτικού κινητήρα Diesel λεωφορείου της ΕΘΕΛ και την ποσοτικοποίηση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών λειτουργίας των κινητήρων Diesel των θερμικών λεωφορείων της ΕΘΕΛ σε συνθήκες συνδυασμένης καύσης βιοκαυσίμου και συμβατικού καυσίμου (Diesel) καθώς και των οφελών που προκύπτουν από τη χρήση του bio-Diesel.
- ◆ Ο ΟΑΣΑ και η ΕΘΕΛ θα επεκτείνουν σε συνεργασία με το ΕΜΠ το παραπάνω ερευνητικό έργο με σκοπό να διερευνηθεί η πρακτική δυνατότητα άμεσης χρήσης στα θερμικά λεωφορεία των αστικών συγκοινωνιών της Αθήνας ελληνικού βαμβακελαίου σε μορφή καυσίμου βιοντίζελ.



Ερευνητικά Έργα Υδρογόνου

- ◆ Η ανάπτυξη των τεχνολογιών υδρογόνου στον τομέα των μεταφορών αποτελεί μια από τις σημαντικότερες ερευνητικές δραστηριότητες σε παγκόσμια κλίμακα. Τα κυριότερα έργα έρευνας και επίδειξης τεχνολογιών υδρογόνου στον τομέα των μεταφορών αφορούν στην λεωφορειοκίνηση. Οι δραστηριότητες αυτές καλύπτουν τόσο την απαίτηση για εισαγωγή / χρήση εναλλακτικών τεχνολογιών για καθαρό αστικό περιβάλλον όσο και την αποδοχή των τεχνολογιών υδρογόνου από το κοινό.



Ερευνητικά Έργα Υδρογόνου

Η χρήση του υδρογόνου ως ενεργειακού φορέα έχει τα εξής μακροπρόθεσμα πλεονεκτήματα:

- ◆ Δεν επιβαρύνει το περιβάλλον με απελευθέρωση CO₂ ή με CO, στον βαθμό βεβαίως που οι ρύποι αυτοί δεν εκλύονται στα στάδια της παραγωγής ή της μεταφοράς του υδρογόνου.
- ◆ Είναι, μέσω ηλεκτρόλυσης, άριστος ενεργειακός φορέας για πηγές ενέργειας που δεν απελευθερώνουν ούτε CO₂, ούτε CO και είναι εγκατεστημένες πολύ μακριά από τις εφαρμογές που μπορεί να χρησιμοποιηθεί το υδρογόνο, όπως λ.χ. οι υδατοπτώσεις και η γεωθερμία.
- ◆ Είναι, μέσω ηλεκτρόλυσης, άριστος ενεργειακός ταμιευτήρας για μη σταθερής ισχύος ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όπως η αιολική, η ηλιακή και η θαλάσσια ενέργεια.
- ◆ Διαμορφώνει νέους όρους στην οικονομοτεχνική και περιβαλλοντική παραμετροποίηση και βελτιστοποίηση της σκοπιμότητας των επενδύσεων σε σχέση με υφιστάμενα δίκτυα μεταφοράς και διανομής συμβατικών ενεργειακών πόρων.



Ερευνητικά Έργα Υδρογόνου

Μερικά από τα οφέλη από την συμμετοχή του ΟΑΣΑ σε ερευνητικά έργα υδρογόνου είναι:

- ◆ η ανάπτυξη τεχνογνωσίας σε θέματα διαχείρισης και χρήσης υδρογόνου
- ◆ η ανάπτυξη υποδομών για την ανάπτυξη πιλοτικών εφαρμογών υδρογόνου στον τομέα των αστικών συγκοινωνιών
- ◆ η δυνατότητα παροχής συγκοινωνιακού έργου με αναβαθμισμένη περιβαλλοντική επίδοση (κυρίως μείωση των ρύπων CO₂ και CO) συμβάλλοντας στην αναβάθμιση της ποιότητας της ατμόσφαιρας σε τοπικό επίπεδο
- ◆ η συμβολή σε εθνικό επίπεδο στην υλοποίηση των εθνικών δεσμεύσεων για την μείωση των αερίων του θερμοκηπίου
- ◆ η παραγωγή υδρογόνου, είτε μέσω ηλεκτρόλυσης από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (αιολική, γεωθερμική, ηλιακή, άλλες), είτε μέσω αναμόρφωσης Φυσικού Αερίου ή βιοαιθανόλης, είτε ως βιομηχανικό πετροχημικό παραπροϊόν



Ερευνητικά Έργα Υδρογόνου

- ◆ η χρήση ΑΠΕ για την παραγωγή υδρογόνου συμβάλλει, τόσο στην αύξηση του ποσοστού των ΑΠΕ στο εθνικό ισοζύγιο ενέργειας, όσο και στην υποκατάσταση εισαγόμενου καυσίμου για τις μεταφορές
- ◆ η επιδεικτική διείσδυση του Υδρογόνου και των συναφών τεχνολογιών Κυψελών Καυσίμου (Fuel Cell) και παραγωγής Υδρογόνου (είτε από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας μέσω ηλεκτρόλυσης, είτε από Φυσικό Αέριο μέσω αναμόρφωσης Φυσικού Αερίου ή βιοαιθανόλης, είτε ως βιομηχανικό πετροχημικό παραπροϊόν, στην υποστηρικτική και εφοδιαστική αλυσίδα των μεταφορών και συγκεκριμένα των αστικών συγκοινωνιών
- ◆ η συμβολή στην ανταγωνιστικότητα των Ελληνικών επιχειρήσεων στον ερευνητικό και επιδεικτικό τομέα της έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης της Ε.Ε.



Ερευνητικά Έργα Υδρογόνου

Στην περίπτωση χρήσης καθαρού υδρογόνου σε λεωφορεία με θερμικούς κινητήρες εσωτερικής καύσεως, όπου το υδρογόνο οδηγείται σε εξώθερμη χημική αντίδραση με τον αέρα, οι ρύποι

- ♦ διοξείδιο του άνθρακα (CO_2)
- ♦ μονοξείδιο του άνθρακα (CO)
- ♦ υδρογονάνθρακες (HC/NMHC)
- ♦ σωματίδια – στερεοί ρύποι (PM)
- ♦ μεθάνιο (άκαυστο CH_4)
- ♦ αιθάλη

εκμηδενίζονται (όλοι πλην των οξειδίων του αζώτου NO_x). Στην περίπτωση χρήσης του υδρογόνου σε λεωφορεία με κυψέλες καυσίμου (fuel cells), πρακτικά εκμηδενίζονται όλοι ανεξαιρέτως οι ρύποι, συμπεριλαμβανομένων και των οξειδίων του αζώτου (NO_x).



Κοινή Τεχνολογική Πρωτοβουλία JTI (Joint Technology Initiative) της Ευρωπαϊκής Πλατφόρμας Υδρογόνου και Κυψελών Καυσίμου H&FC (Hydrogen & Fuel Cell Platform)

- ◆ Ο ΟΑΣΑ έχει κατ' αρχάς επιλεγεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση ως 1 από τα Ελληνικά Νομικά Πρόσωπα τα οποία μαζί με τα υπόλοιπα Ευρωπαϊκά Νομικά Πρόσωπα που έχουν κατ' αρχάς επιλεγεί για τον ίδιο σκοπό, θα συμμετάσχουν στην Κοινή Τεχνολογική Πρωτοβουλία JTI (Joint Technology Initiative) της Ευρωπαϊκής Πλατφόρμας Υδρογόνου και Κυψελών Καυσίμου H&FC (Hydrogen & Fuel Cell Platform).
- ◆ Η συμμετοχή στην Κοινή Τεχνολογική Πρωτοβουλία JTI είναι μία εξαιρετική ευκαιρία για τις Ελληνικές επιχειρήσεις, ερευνητικά ινστιτούτα ή άλλους φορείς, να εκδηλώσουν σε ανύποπτο χρόνο, με δεσμευτικό και απόλυτο τρόπο, το πραγματικό και μη ευκαιριακό ενδιαφέρον τους για την συμμετοχή τους σε σχετικά με το Υδρογόνο ερευνητικά ή άλλα έργα.



Κοινή Τεχνολογική Πρωτοβουλία JTI (Joint Technology Initiative) της Ευρωπαϊκής Πλατφόρμας Υδρογόνου και Κυψελών Καυσίμου H&FC (Hydrogen & Fuel Cell Platform)

- ◆ Ο ΟΑΣΑ επελέγη από την Ευρωπαϊκή Ένωση για την Εθνική Εκπροσώπηση της Ελλάδας στην Επιτροπή Εργασίας Μεταφορών του Αντιπροσωπευτικού Εκτελεστικού Οργάνου της Ευρωπαϊκής Πλατφόρμας Υδρογόνου και Κυψελών Καυσίμου H&FC (Hydrogen & Fuel Cell Platform Implementation Panel Transport Working Group).
- ◆ Μετά από σχετική πρόσκληση του Υπουργείου Ανάπτυξης, ο ΟΑΣΑ θα είναι ένα από τα ιδρυτικά μέλη της υπό σύσταση αντίστοιχης εθνικής Ελληνικής Πλατφόρμας Υδρογόνου και Κυψελών Καυσίμου.

Ερευνητικά Έργα Συνδυασμένης Καύσης Φυσικού Αερίου & Υδρογόνου (Natural-Hy / Hy-thane)

- ◆ Η εξέλιξη των τεχνολογιών υδρογόνου αναφέρεται κυρίως στην χρήση fuel cell, σημαντική όμως είναι και η έρευνα της άμεσης καύσης μιγμάτων υδρογόνου – φυσικού αερίου (hy-thane) σε εμβολοφόρες μηχανές.
- ◆ Η υπάρχουσα εμπειρία στην λειτουργία των μηχανών ΜΕΚ, το συγκριτικά χαμηλότερο κόστος εξέλιξης όσον αφορά ανταγωνιστικές τεχνολογίες υδρογόνου, η δυνατότητα χρήσης υπάρχουσας τεχνολογικής υποδομής αποθήκευσης & τροφοδοσίας αερίων, καθιστούν την λύση των μιγμάτων υδρογόνου – φυσικού αερίου, μια από τις πλέον ανταγωνιστικές λύσεις με βραχυ-μεσοπρόθεσμη προοπτική.



Τεχνολογία Ηλεκτροκίνησης με Κυψέλες Καυσίμου (Fuel – Cell) & Υδρογόνο σε Αστικά Λεωφορεία

- ◆ Σαν χαρακτηριστικά παραδείγματα αναφέρονται τα έργα της Ε.Ε. CUTE, CUTE PLUS & ECTOS με εφαρμογή της τεχνολογίας υδρογόνου fuel – cell σε Άμστερνταμ, Βαρκελώνη, Αμβούργο, Λονδίνο, Λουξεμβούργο, Μαδρίτη, Οπόρτο, Στοκχόλμη, Στουτγάρδη και Ρείκιαβικ.
- ◆ Ο ΟΑΣΑ από κοινού με την ΕΘΕΛ επεξεργάζεται διάφορα σχέδια δράσης για την πιλοτική δρομολόγηση αστικών λεωφορείων με καύσιμο καθαρό Υδρογόνο και κινητήρα Κυψελών Καυσίμου (Fuel Cell) στην Αθήνα, με απώτερο σκοπό την εξοικείωση της τεχνικής επιστημονικής κοινότητας καθώς και του επιβατικού κοινού με την συγκεκριμένη τεχνολογία μηδενικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και άλλων βλαβερών ρύπων και την επιδεικτική διείσδυση του Υδρογόνου, των Κυψελών Καυσίμου (Fuel Cell) και των τεχνολογιών παραγωγής του Υδρογόνου.

Τύπος Ηλεκτροκίνητου Αστικού Λεωφορείου με Κυψέλες Καυσίμου (Fuel – Cell) & Υδρογόνο

Το πρώτο ζήτημα που θα πρέπει να απαντηθεί σχετικά με την πιλοτική δρομολόγηση αστικών λεωφορείων με καύσιμο Υδρογόνο και κινητήρα Κυψελών Καυσίμου (Fuel Cell) στην Αθήνα, είναι ποιος τύπος λεωφορείου είναι κατάλληλος και διαθέσιμος. Ο τύπος αυτός μπορεί να είναι ένας από τους παρακάτω:

- ◆ Τυπικό 12μετρο λεωφορείο
- ◆ Μικρο-λεωφορείο 7,69 μέτρων
- ◆ Μικρο-λεωφορείο < 6 μέτρων



Τύπος Ηλεκτροκίνητου Αστικού Λεωφορείου με Κυψέλες Καυσίμου (Fuel – Cell) & Υδρογόνο

- ◆ Τυπικό 12μετρο λεωφορείο
Ο τύπος αυτό χρησιμοποιείται στα Κοινοτικά Προγράμματα CUTE, CUTE PLUS & ECTOS. Από απόψεως εκμετάλλευσης ταιριάζει στα συγκοινωνιακά δεδομένα της ΕΘΕΛ. Λόγω της ιδιομορφίας των Αθηναϊκών δρόμων όμως, δεν είναι ιδανικός για τις λεωφορειακές γραμμές όπου ένα λεωφορείο με μηδενικούς ρύπους θα έκανε αισθητή την παρουσία του και την λειτουργία του. Η εμπειρία των CUTE, CUTE PLUS & ECTOS, διδάσκει ότι η πόλη υποδοχής του λεωφορείου, θα χρησιμοποιεί το λεωφορείο κυρίως επικοινωνιακά και για λόγους επιδεικτικής δείσδυσης του υδρογόνου, χωρίς όμως να υπάρχει περιθώριο να εξοικειωθεί ή να αποκτήσει εμπειρία στα κινητήρια συστήματα του λεωφορείου ή στα συστήματα υδρογόνου επί του λεωφορείου, τα οποία υποστηρίζονται από ομάδα τεχνικών του οίκου κατασκευής του λεωφορείου για όλο το διάστημα της δρομολόγησης του. Στις Ευρωπαϊκές πόλεις που συμμετέχουν στα Κοινοτικά Προγράμματα CUTE, CUTE PLUS & ECTOS, έχουν δρομολογηθεί παραπάνω από 1 λεωφορεία του συγκεκριμένου τύπου σε κάθε πόλη, καθιστώντας οικονομικά εφικτή, λειτουργική και σκόπιμη, την υποστήριξη αυτή.



Τύπος Ηλεκτροκίνητου Αστικού Λεωφορείου με Κυψέλες Καυσίμου (Fuel – Cell) & Υδρογόνο

◆ Μικρο-λεωφορείο 7,69 μέτρων

Ο συγκεκριμένος τύπος λεωφορείου είναι οριακά κατάλληλος για τα συγκοινωνιακά δεδομένα της ΕΘΕΛ. Έχει χωρητικότητα 40 επιβατών και πλάτος 2,245 μέτρα. Λόγω των μικρών του διαστάσεων είναι ιδανικός για τον πυκνοκατοικημένο αστικό ιστό με τις μεγάλες κλίσεις του οδοστρώματος και τους Αθηναϊκούς στενούς δρόμους, εκεί όπου ένα λεωφορείο με μηδενικούς ρύπους πραγματικά θα έκανε αισθητή την παρουσία του και την λειτουργία του. Στην εκδοχή του με κινητήρα Diesel, δρομολογείται από την ΕΘΕΛ σε περιοχές όπως το Κολωνάκι, ο Λυκαβηττός, τα Εξάρχεια, ο λόφος Στρέφη, το Γκύζη, η Ακρόπολη κλπ, ακριβώς λόγω της ευελιξίας του και του δυναμικού του κινητήρα. Η μέγιστη ισχύς του κινητήρα Diesel είναι 121 KW ενώ στην ηλεκτροκίνητη εκδοχή του θα χρειάζεται μία ηλεκτρική κινητήρια εγκατάσταση Κυψελών Καυσίμου (Fuel Cell) ωφέλιμης ισχύος 50-60 KW.

Τύπος Ηλεκτροκίνητου Αστικού Λεωφορείου με Κυψέλες Καυσίμου (Fuel – Cell) & Υδρογόνο

- ◆ Μικρο-λεωφορείο < 6 μέτρων
Ο συγκεκριμένος τύπος λεωφορείου δεν είναι κατάλληλος για τα συγκοινωνιακά δεδομένα της ΕΘΕΛ. Έχει χωρητικότητα < 25 επιβατών. Από άποψη εκμετάλλευσης ταιριάζει στα συγκοινωνιακά δεδομένα της Τοπικής Αυτοδιοίκησης και συγκεκριμένα μάλλον σε αυτά ενός περιφερειακού Δήμου κοντά στην Αθήνα, παρά του ιδίου του Δήμου Αθηναίων. Οι ηλεκτροκίνητες εκδοχές του συγκεκριμένου τύπου λεωφορείου είναι εμπορικά διαθέσιμες από περισσότερους του ενός κατασκευαστές στην Ευρωπαϊκή Ένωση, ενώ σχετικές προσπάθειες ανάπτυξης του συγκεκριμένου τύπου λεωφορείου γίνονται και στην Ελλάδα. Αυτό που κάνει ελκυστικό τον συγκεκριμένο τύπο λεωφορείου είναι:
 - ◆ χρειάζεται μία ηλεκτρική κινητήρια εγκατάσταση Κυψελών Καυσίμου (Fuel Cell) ωφέλιμης ισχύος ~ 25 KW, περιοχή στην οποία είναι διαθέσιμα προϊόντα Κυψελών Καυσίμου (Fuel Cell) περισσότερων του 1 κατασκευαστών, ενώ και η ανάπτυξη ενός τέτοιου προϊόντος είναι σαφώς πιο εύκολη από ότι αντίστοιχα στην περιοχή >50 KW, για αυτούς που επιλέγουν να επενδύσουν στην ανάπτυξη ηλεκτρικών κινητήριων εγκαταστάσεων Κυψελών Καυσίμου (Fuel Cell).
 - ◆ προσφέρεται και σε υβριδική εκδοχή (φόρτιση μπαταριών από εξωτερική παροχή ή από κινητήρα εσωτερικής καύσεως).



Τύπος Προμήθειας ή Κατασκευής του Λεωφορείου

Το δεύτερο κύριο ζήτημα που θα πρέπει να απαντηθεί, είναι ποιος τρόπος προμήθειας ή κατασκευής του λεωφορείου είναι ο ενδεδειγμένος για την περίπτωση αυτή:

- ◆ Προμήθεια εμπορικά διαθέσιμου λεωφορείου
- ◆ Ανάπτυξη – κατασκευή νέου προϊόντος – πρωτότυπου λεωφορείου
- ◆ Μετασκευή υφιστάμενου λεωφορείου - ανάπτυξη πρωτοτύπου μέσω διαδικασίας reverse engineering

Τύπος Προμήθειας ή Κατασκευής του Λεωφορείου

- ◆ Προμήθεια εμπορικά διαθέσιμου λεωφορείου
Η περίπτωση προμήθειας ενός εμπορικά διαθέσιμου τυπικού 12μετρου λεωφορείου των προγραμμάτων CUTE, CUTE PLUS & ECTOS ή άλλου αντίστοιχου προϊόντος με υφιστάμενη έγκριση τύπου, έχει τα μειονεκτήματα του υψηλού τιμήματος, της εξ ανάγκης δρομολόγησης του σε γραμμές όπου δεν αναδεικνύεται αρκετά το πλεονέκτημα των μηδενικών ρύπων και της αποξένωσης της ομάδας υποδοχής του λεωφορείου από τα τεχνολογικά σημαντικά συστήματα του, παραμένει όμως ένα σοβαρό ενδεχόμενο.

Τύπος Προμήθειας ή Κατασκευής του Λεωφορείου

- ◆ Ανάπτυξη – κατασκευή νέου προϊόντος – πρωτότυπου λεωφορείου
Η περίπτωση ολοκλήρωσης της διαδικασίας της εξ αρχής ανάπτυξης ενός νέου προϊόντος – κατασκευής από το μηδέν ενός πρωτότυπου λεωφορείου και έκδοσης για αυτό έγκρισης τύπου μέσα σε εύλογο χρονικό διάστημα και με συνολικό προϋπολογισμό συγκρίσιμο έστω με το αναμενόμενο υψηλό τίμημα της παραπάνω περίπτωσης προμήθειας εμπορικά διαθέσιμου λεωφορείου πρέπει να θεωρείται εντελώς απίθανη, λαμβάνοντας υπόψη την έκταση και την δυσκολία του εγχειρήματος.

Τύπος Προμήθειας ή Κατασκευής του Λεωφορείου

- ◆ Μετασκευή υφιστάμενου λεωφορείου - ανάπτυξη πρωτοτύπου μέσω διαδικασίας reverse engineering
Η περίπτωση μετασκευής ενός υφιστάμενου λεωφορείου έχει σαφή πλεονεκτήματα, έναντι των άλλων 2 περιπτώσεων. Για να κρατηθεί ο προϋπολογισμός στα χαμηλότερα δυνατά επίπεδα, το φυσικό αντικείμενο της μετασκευής πρέπει να είναι το μικρότερο δυνατό και έτσι αυτή η οριακή συνθήκη σε συνδυασμό με την έστω οριακή καταλληλότητα για τα συγκοινωνιακά δεδομένα της ΕΘΕΛ καθιστά αυτόματα την περίπτωση μετασκευής υφιστάμενου λεωφορείου λογικά ισοδύναμη με την παραπάνω περίπτωση του μικρο-λεωφορείου μήκους 7,69 μέτρων και πλάτους 2,245 μέτρων που σήμερα δρομολογείται από την ΕΘΕΛ σε περιοχές όπως το Κολωνάκι, ο Λυκαβηττός, τα Εξάρχεια, ο λόφος Στρέφη, το Γκύζη, η Ακρόπολη κλπ.

Τύπος Προμήθειας ή Κατασκευής του Λεωφορείου

Τα πλεονεκτήματα της μετασκευής του συγκεκριμένου μικρο-λεωφορείου είναι τα εξής:

- ◆ Συγκριτικά μέτριο έως χαμηλό τίμημα.
- ◆ Δυνατότητα χρηματοδότησης σε είδος (value-in-kind financing).
- ◆ Δρομολόγηση σε γραμμές όπου μεγιστοποιείται η ανάδειξη του χαρακτηριστικού των μηδενικών εκπομπών ρύπων.
- ◆ Εύκολη κίνηση του οχήματος στους στενούς ή/και ανηφορικούς δρόμους των παραπάνω γραμμών
- ◆ Οριακή έστω καταλληλότητα από άποψη λειτουργικής εκμετάλλευσης και χωρητικότητας.
- ◆ Εξοικείωση της ομάδας έργου της μετασκευής με την τεχνολογία και τα συστήματα Κυψελών Καυσίμου (Fuel – Cell) & Υδρογόνου επί του οχήματος και απόκτηση της σχετικής εμπειρίας σε εθνικό επίπεδο.

Τύπος Προμήθειας ή Κατασκευής του Λεωφορείου

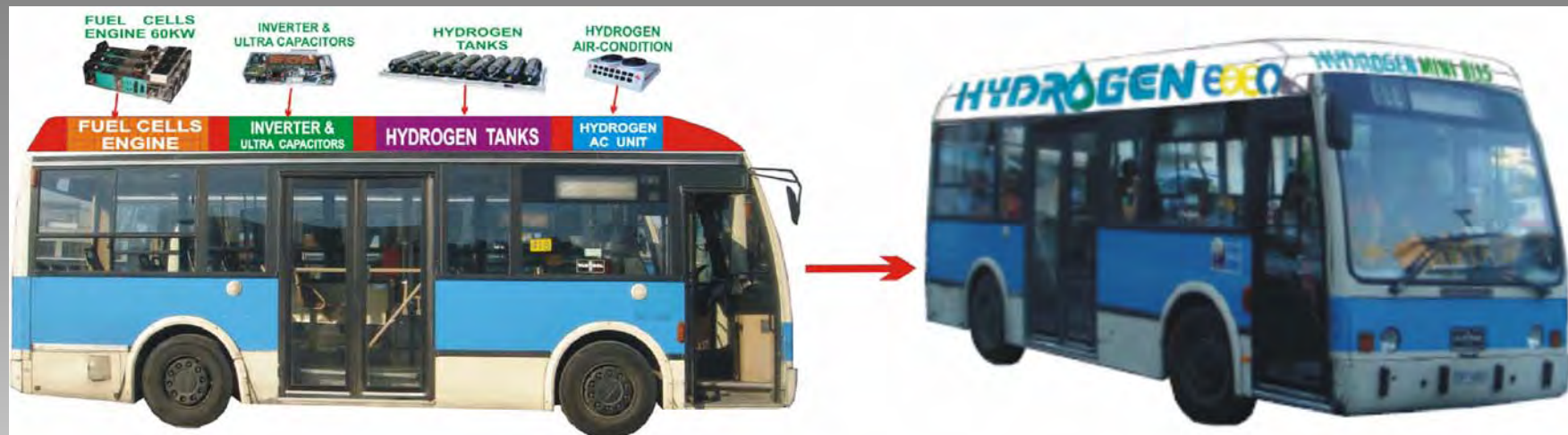
- ◆ Πλήρης κατασκευαστική και λειτουργική έπωση της ομάδας έργου της μετασκευής σε κάθε διαδικασία προστιθέμενης αξίας της μετασκευής.
- ◆ Εύλογο χρονικό διάστημα υλοποίησης του έργου της μετασκευής.
- ◆ Ταχεία έκδοση Έγκρισης Τύπου με βάση την υφιστάμενη Έγκριση Τύπου.
- ◆ Ανάπτυξη πρωτοτύπου μέσω διαδικασίας reverse engineering, συγχρόνως με την ολοκλήρωση της μετασκευής.
- ◆ Επιλογή μετά την ολοκλήρωση της μετασκευής και την δρομολόγηση – κυκλοφορία του λεωφορείου για την επέκταση ή μη του έργου (δυνατότητα μετασκευής ή κατασκευής άλλων οχημάτων του συγκεκριμένου τύπου ή τίποτα από τα δύο) με όρους ιδιαίτερα επωφελείς για το Σύστημα Αστικών Συγκοινωνιών και την Εθνική Οικονομία.

Προτεινόμενη Μετασκευή

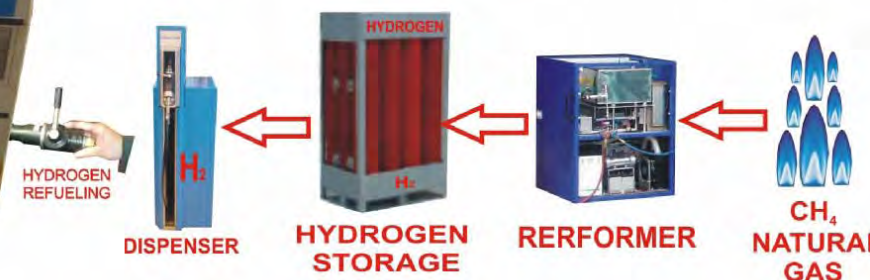
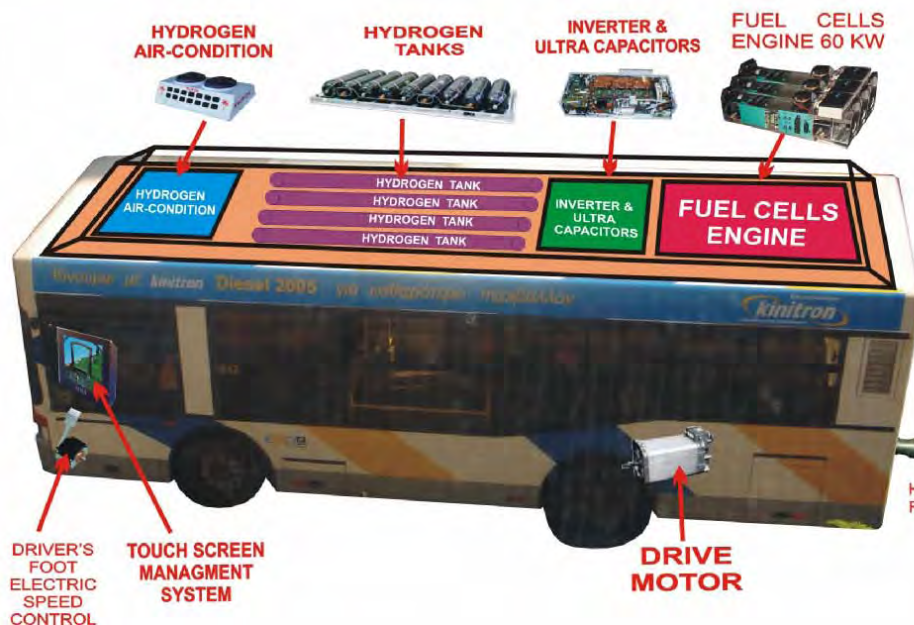
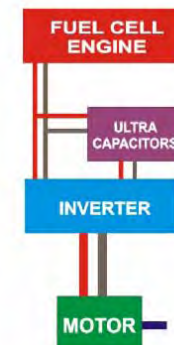
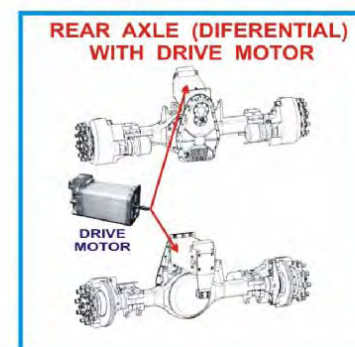
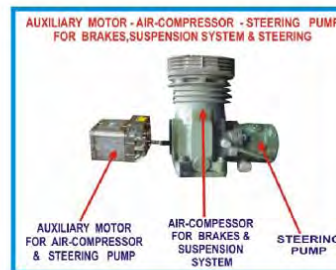
Το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών εξήγγειλε πρόσφατα την διάθεση ενός (1) λεωφορείου των Αστικών Συγκοινωνιών της Αθήνας σε ερευνητική ομάδα, για την κατασκευή του πρώτου λεωφορείου υδρογόνου στην Ελλάδα, ενώ ήδη κατατέθηκε από την παραπάνω ομάδα και εξετάζεται από το ΥΜΕ, τον ΟΑΣΑ και την ΕΘΕΛ η σχετική πρόταση υλοποίησης ερευνητικού έργου με αντικείμενο:

- ♦ την μετασκευή ενός υφιστάμενου μικρο-λεωφορείου του συστήματος των Αστικών Συγκοινωνιών της Αθήνας σε τύπο αστικού λεωφορείου με καύσιμο καθαρό υδρογόνο και κινητήρα κυψελών καυσίμου, παράλληλα με την ανάπτυξη πρωτοτύπου μέσω διαδικασίας reverse engineering και την έγκριση τύπου του
- ♦ την πιλοτική δρομολόγηση του στην Αθήνα και την απαραίτητη τεχνική και λειτουργική υποστήριξη του για ένα χρονικό διάστημα 12 μηνών

Προτεινόμενη Μετασκευή



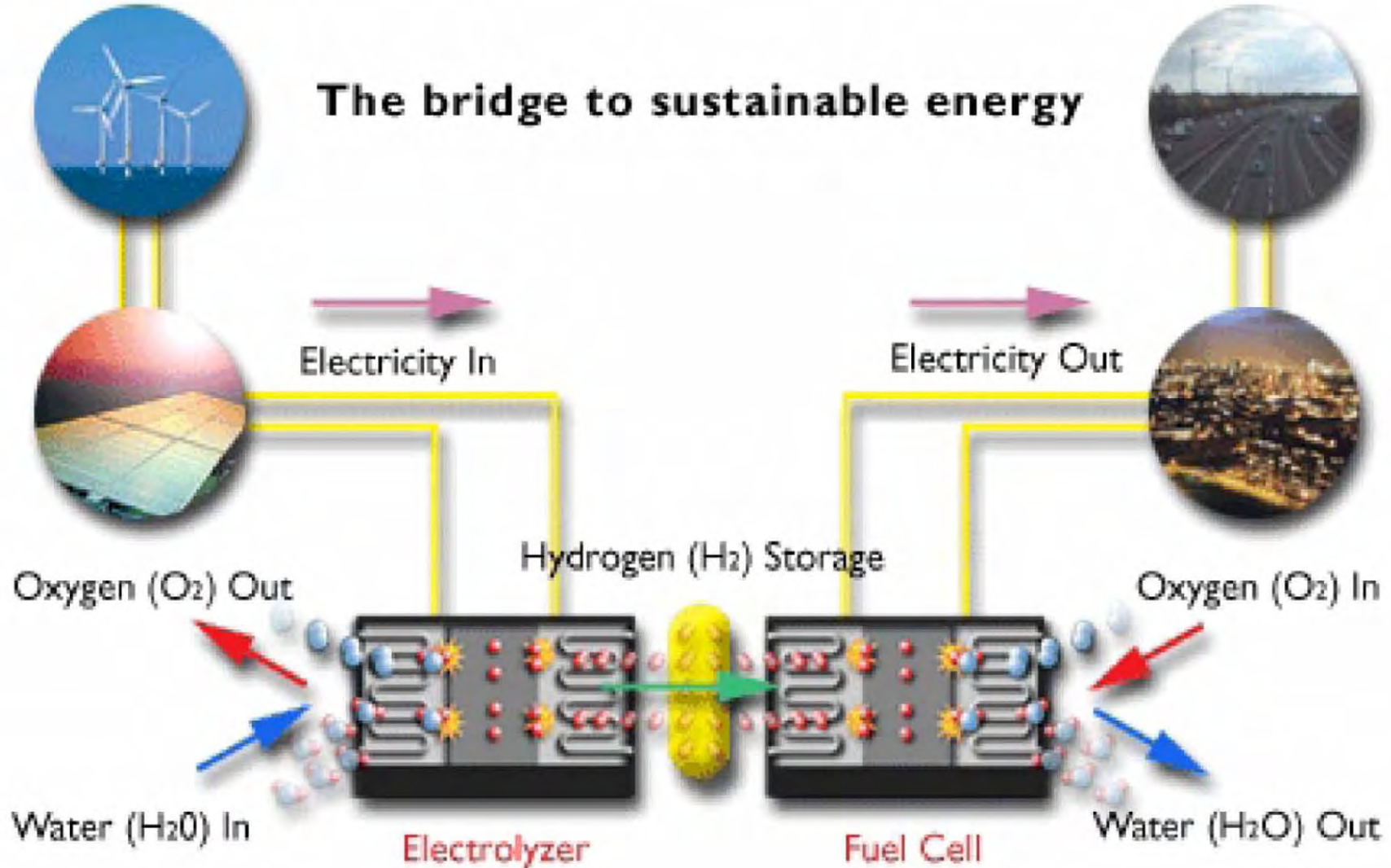
Προτεινόμενη Μετασκευή



Προτεινόμενη Μετασκευή



Υδρογόνο από ΑΠΕ





ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ

**ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ
ΚΑΙ ΤΗΝ ΥΠΟΜΟΝΗ ΣΑΣ**