



Εναλλακτικά Καύσιμα στις Μεταφορές: Στρατηγικές Πρώθησης – Θεσμικό Πλαίσιο

**Έφη Τριτοπούλου, Μαρία Ζαρκαδούλα,
Γρηγόρης Ζωίδης, Λουκάς Γαβριήλ**

**Τμήμα Περιβάλλοντος και Μεταφορών
Δ/ση Ενεργειακής Αποδοτικότητας
Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Κ.Α.Π.Ε.)**

Πολιτική της Ε.Ε.

- **Λευκή Βίβλος (1997):** «Η ευρωπαϊκή πολιτική μεταφορών με ορίζοντα το έτος 2010: Η ώρα των επιλογών»
- **Πρωτόκολλο Κιότο (1997).** Δέσμευση για τη μείωση του CO₂
- **Πράσινη Βίβλος (2000):** «Προς μια ευρωπαϊκή στρατηγική ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού»
- **Η ανακοίνωση της Ε.Ε. στο Ευρωπαϊκό Συμβούλιο στο Gothenburg (2001):** τα αέρια του θερμοκηπίου και η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι τα σημαντικότερα προβλήματα για την αειφόρα ανάπτυξη των μεταφορών

Στόχος:

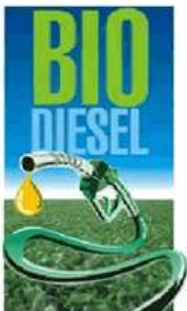
- ο για τον τομέα των οδικών μεταφορών είναι η υποκατάσταση του πετρελαίου κίνησης και της βενζίνης με εναλλακτικά καύσιμα, σε ποσοστό 20 % μέχρι το 2020.

Σκοπός:

- ο Η βελτίωση της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού μέσω μείωσης της εξάρτησης από τις εισαγωγές υγρών καυσίμων
- ο Η αντιμετώπιση του προβλήματος των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου που οφείλονται στις μεταφορές.

Πολιτική της Ε.Ε.

- **Οδηγία 2003/30/CE:** Τα κράτη-μέλη οφείλουν να αντικαταστήσουν με βιοκαύσιμα το 5,75% του συνόλου της βενζίνης και του πετρελαίου ντίζελ, που διατίθεται στην εγχώρια αγορά για χρήση μεταφορών μέχρι το 2010
- **Οδηγία 2003/96/CE:** Δυνατότητα μείωσης ή/και εξαίρεσης των εναλλακτικών καυσίμων από τον ειδικό φόρο κατανάλωσης στον οποίο υπόκεινται τα συμβατικά υγρά καύσιμα
- **Οδηγίες για τη ποιότητα του αέρα** και των τηρούμενων ορίων για κάποιους ρύπους (Directive 1996/62/EC 1999/30/EC, 2000/69, 2002/3)



Πολιτική της Ε.Ε.

- Πρόταση οδηγίας COM(2005) 261, 5.07.2005: Φορολογία επιβατικών οχημάτων ανάλογα με τις εκπομπές CO₂, προκειμένου να ενθαρρυνθεί η αγορά καθαρών και περισσότερο ενεργειακά αποδοτικών οχημάτων.
- Πρόταση οδηγίας COM(2005) 634, 21.12.2005: Προώθηση καθαρών οχημάτων οδικής μεταφοράς για τη μείωση των ρύπων
 - ο Υποχρεωτική ποσόστωση καθαρών οχημάτων "Enhanced environmentally friendly vehicle" ("EEV") (directive 2005/55/EC/20.10.2005) στη προμήθεια βαρέων οχημάτων για φορείς δημόσιας διοίκησης.
 - ο Οι δημόσιοι οργανισμοί-φορείς θα υπόκειται στην υποχρέωση να διαθέτουν ελάχιστη ποσόστωση 25% των ετήσιων προμηθειών τους (αγορές ή χρηματοοικονομική μίσθωση) οχημάτων άνω των 3,5 τόννων για «βελτιωμένα και σεβόμενα το περιβάλλον οχήματα»

Πολιτική της Ε.Ε.

- Πρότυπα ορίων εκπομπών και σύστασης καυσίμων: Euro I,II,III,IV,V, μέγιστες εκπομπές 140gCO₂/km το 2008/9, diesel χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο κλπ.
- Πρόταση οδηγίας COM(2007) 19, 7.2.2007: Αποτελέσματα της επανεξέτασης της κοινοτικής στρατηγικής για τη μείωση των εκπομπών CO₂ από τα επιβατικά αυτοκίνητα και τα ελαφρά εμπορικά οχήματα
Στόχος: μέγιστες εκπομπές 120gCO₂/km μέχρι το 2012.

Νέες Τάσεις στην Πολιτική της Ε.Ε.

- **Ανανεωμένη στρατηγική της Ε.Ε. για την αειφόρο Ανάπτυξη (2006):** μία από τις κύριες 7 προκλήσεις είναι και οι βιώσιμες μεταφορές
- **9/3/2007:** δεσμευτικός στόχος από ΕΕ κάλυψης του 20% της ενεργειακής κατανάλωσης για το 2020 από ΑΠΕ
- **COM(2006)545, 19.10.2006 Σχέδιο δράσης για την ενεργειακή απόδοση:** εξοικονόμηση ενέργειας 20% της καταναλισκόμενης ενέργειας στην ΕΕ έως το 2020

Στρατηγική της Ε.Ε. για βιοκαύσιμα

Σχέδιο Δράσης για τη Βιομάζα COM (2005) 628, 7.2.2005

Στόχοι:

- περαιτέρω προώθηση των βιοκαυσίμων
- προετοιμασία για την ευρείας κλίμακας χρήση βιοκαυσίμων με βελτίωση της ανταγωνιστικότητάς τους από άποψη κόστους
- εξερεύνηση των ευκαιριών για την παραγωγή πρώτων υλών βιοκαυσίμων.

Στρατηγική της Ε.Ε. για βιοκαύσιμα COM (2006) 34, 8.2.2006

Προβλέπονται επτά άξονες πολιτικής:

- τόνωση ζήτησης για τα βιοκαύσιμα
- αποκόμιση περιβαλλοντικών ωφελημάτων
- ανάπτυξη της παραγωγής και διανομής βιοκαυσίμων
- επέκταση εφοδιασμού με πρώτες ύλες
- ενίσχυση ευκαιριών για εμπορικές συναλλαγές
- υποστήριξη σε αναπτυσσόμενες χώρες
- υποστήριξη στην έρευνα και ανάπτυξη.

Νόμος 3423/2005 «Εισαγωγή στην Ελληνική Αγορά των Βιοκαυσίμων και των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων»

- ο Καθορισμός της συμμετοχής των βιοκαυσίμων και των άλλων ανανεώσιμων καυσίμων στην ελληνική αγορά σε ποσοστό **5,75%** του συνόλου των καυσίμων που καταναλώνονται στον τομέα μεταφορών μέχρι το **2010**.
- ο Θέσπιση της Άδειας Διάθεσης Βιοκαυσίμων, για όσους επιθυμούν να δραστηριοποιηθούν στην παραγωγή, εισαγωγή ή την εμπορία βιοκαυσίμων εντός της Ελληνικής Επικράτειας.
- ο Δυνατότητα διάθεσης βιοκαυσίμων εφόσον πληρούνται οι προδιαγραφές του Ανωτάτου Χημικού Συμβουλίου (Ευρωπαϊκά πρότυπα)
- ο Δυνατότητα ανάμιξης βιοκαυσίμων με ορυκτά καύσιμα.
- ο Θέσπιση του «Προγράμματος Κατανομής Ποσοτήτων Βιοκαυσίμων» που απαλλάσσονται από τον Ειδικό Φόρο Κατανάλωσης μέχρι και το τέλος του 2010.

Νομοθεσία για Φυσικό Αέριο

- ο **Νόμος 2364/95.** Η ΔΕΠΑ (Δημόσια Επιχείρηση Αερίου) ορίζεται ο αρμόδιος φορέας για τη διάθεση του ΦΑ μαζί με τις κατά τόπους ΕΠΑ.
- ο **Νόμος 2773/99.** Επιτρέπεται η χρήση ΦΑ σε οχήματα. Η έκδοση όμως ΥΑ για τον καθορισμό όρων και προϋποθέσεων για τις διαδικασίες αδειοδότησης δεν έχει εκδοθεί ακόμη, εκτός για εκείνους που αφορούν τα λεωφορεία ΦΑ (ΥΑ 18585/697/2000). Επίσης εκρεμεί η έκδοση Π.Δ. Υπό την προϋπόθεση του οποίου θα καθορίζονται οι τεχνικές προδιαγραφές για τη χορήγηση αδειών ανεφοδιασμού Φ.Α.
- ο **Νόμος 3427/2005** Απελευθέρωση Αγοράς Φυσικού Αερίου.
- ο **Κοινοτική Οδηγία Έγκρισης τύπου 70/156/EC.** Με βάση την οδηγία αυτή επιτρέπεται για τα ΙΧ οχήματα η έκδοση Ευρωπαϊκής Έγκρισης Τύπου από τους κατασκευαστές νέων οχημάτων. Αντίθετα για τα άλλα οχήματα απαιτείται Εθνική Έγκριση Τύπου, κατόπιν αίτησης στο Υπ. Μεταφορών
- ο **ΥΑ 5063/184/2000:** η δημιουργία πρατηρίων ΦΑ επιτρέπεται χωρίς την έκδοση Π.Δ μόνο για τις περιπτώσεις πιλοτικών προγραμμάτων, τέτοιων όπως της ΕΘΕΛ.
- ο **πρατήρια υγραερίου- Φ.Α.:** Π.Δ. 595/84 όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 269/98 και Π.Δ. 282/99 καθώς και η Υ.Α. 5063/184/2000.

Ανάγκη διείσδυσης εναλλακτικών καυσίμων

- **Η εξάρτηση σχεδόν 100% από το πετρέλαιο στον τομέα των μεταφορών.**
- **Ένα σύστημα ενεργειακού ανεφοδιασμού βασισμένο σε διάφορες πηγές αντεπεξέρχεται γρηγορότερα σε περιπτώσεις κρίσεων.**
- **Διείσδυση καθαρών καυσίμων και οχημάτων – Προστασία του περιβάλλοντος**



Προβλήματα διείσδυσης εναλλακτικών καυσίμων

- Η διείσδυση κάθε εναλλακτικού καυσίμου εξαρτάται από τη διαθεσιμότητά του
- Κάθε εναλλακτικό καύσιμο απαιτεί διαφορετικά είδη και επίπεδα επενδύσεων σε υποδομές και εξοπλισμό.
- Η δημιουργία υποδομών είναι αρκετά δαπανηρή και εφικτή όταν η διείσδυση νέων καυσίμων είναι επαρκής.
- Η «αρχή της διείσδυσης» εναλλακτικών καυσίμων απαιτεί συνήθως μεγαλύτερη προσπάθεια από τα συμβατικά. Η δημόσια αντίληψη είναι επίσης σημαντική και ο χρήστης πρέπει να δει την αλλαγή ως αλλαγή προς το καλύτερο.
- Η δημιουργία ενός γενικά αειφόρου περιβάλλοντος προϋποθέτει αλλαγές στις συνήθειες και διαμόρφωση των σημερινών καταναλωτικών προτύπων

Καθαρά καύσιμα και Οχήματα – Πολιτική Ε.Ε.

Οι δράσεις θα εστιασθούν σε τρεις τύπους εναλλακτικών καυσίμων κίνησης, ικανούς να κατακτήσουν ένα σημαντικό μερίδιο της αγοράς:

- ⇒ **τα βιοκαύσιμα,**
- ⇒ **το φυσικό αέριο**
- ⇒ **και το υδρογόνο.**



Βιοκαύσιμα

- Τα βιοκαύσιμα ελκυστική εναλλακτική λύση ιδιαίτερα όταν παράγονται εγχώρια.
- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν στα υπάρχοντα οχήματα και συστήματα διανομής



Βιοντήζελ

- ο Η Ευρώπη είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός βιοντήζελ παγκοσμίως (Γερμανία, Γαλλία μεγαλύτεροι παραγωγοί εντός της ΕΕ).
- ο Το βιοντήζελ μπορεί να αντικαταστήσει τελείως το συμβατικό πετρέλαιο κίνησης αλλά συνήθως χρησιμοποιείται σε μίγμα 5% βιοντήζελ, 95% πετρέλαιο κίνησης χωρίς να απαιτείται μετατροπή στον κινητήρα.
- ο Το βιοντήζελ από ελαιούχους σπόρους στοιχίζει περίπου 2 φορές όσο το συμβατικό πετρέλαιο
- ο Η μείωση στη φορολογία είναι απαραίτητη για να γίνει η τιμή του ανταγωνιστική
- ο Πλεονέκτημα Βιοντήζελ: Σημαντική μείωση στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου
- ο Η χρήση 100% βιοντήζελ μπορεί να μειώσει τις καθαρές εκπομπές CO₂ κατά 40-50%, αντίστοιχα η χρήση μίγματος 5% μειώνει το CO₂ κατά 2 – 2.5%.

Βιοαιθανόλη

- ο Η βιοαιθανόλη μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μίγμα 5% με την βενζίνη χωρίς τροποποίηση του κινητήρα.
- ο Η βιοαιθανόλη κοστίζει 2 έως 3 φορές περισσότερο από την βενζίνη
- ο Η μείωση στη φορολογία είναι απαραίτητη για να γίνει η τιμή του ανταγωνιστική
- ο Πλεονέκτημα Βιοαιθανόλης: Σημαντική μείωση στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου
- ο Η χρήση 100% βιοαιθανόλης μειώνει τις εκπομπές CO₂ κατά 50-60%.



Οχήματα Φυσικού Αερίου



- Ώριμη τεχνολογία που εφαρμόζεται σε αρκετές χώρες (Ιταλία, Αργεντινή, Βραζιλία κλπ.).
- Καύσιμο με σημαντικά πλεονεκτήματα για χρήση ως καύσιμο κίνησης. Αριθμός οκτανίου: 120-130 → μεγαλύτερη απόδοση
- Περίπου 30% φθηνότερο από τις τιμές συμβατικών καυσίμων
- Απαιτεί ειδικές και ακριβές υποδομές αποθήκευσης και ανεφοδιασμού (Σταθμοί ταχείας και βραδείας πλήρωσης)
- Αναμένεται να αποτελέσει το πιο ανταγωνιστικό καύσιμο προς το πετρέλαιο μεσοπρόθεσμα. Δυνατότητα επίτευξης σημαντικού μεριδίου αγοράς έως 10% μέχρι το 2020

Οχήματα Φυσικού Αερίου

- Τα οχήματα φυσικού αερίου είναι ακριβότερα όμως το διαφορικό κόστος αυτό μπορεί να αποσβεστεί γρήγορα από το χαμηλότερο κόστος του φυσικού αερίου.
- Πολλές αυτοκινητοβιομηχανίες ήδη διαθέτουν σύγχρονα οχήματα φυσικού αερίου (Cummins, ERF, Ford, General Motors, Iveco, Volkswagen and Volvo)
- Περιβαλλοντικό πλεονέκτημα σε σχέση με το diesel κυρίως για τις εκπομπές σωματιδίων, NOx και SOx .
- Συγκριτικό πλεονέκτημα εκπομπών CO₂, CO και HC σε σχέση με τα βενζινοκίνητα
- Η αντικατάσταση της βενζίνης ή του Diesel με το φυσικό αέριο **γίνεται οικονομικά βιώσιμη όταν εξασφαλιστεί μια κρίσιμη μάζα οχημάτων και σταθμών ανεφοδιασμού.**



Οχήματα Φυσικού Αερίου

- Στα οχήματα διατίθεται ως συμπιεσμένο αέριο (CNG)
- Ως καύσιμο οχημάτων χρησιμοποιείται σχεδόν αποκλειστικά σε κινητήρες Otto (έναυσης με σπινθήρα)
- Υπάρχουν 3 τύποι οχημάτων φυσικού αερίου: αποκλειστικής χρήσης φυσικού αερίου, διπλού καυσίμου (αερίου-βενζίνης) και μίγματος αερίου-diesel (σπάνια).
- Η μετατροπή ενός συμβατικού οχήματος σε όχημα φυσικού αερίου είναι εφικτή αλλά κοστίζει όσο και το διαφορικό κόστος αγοράς ενός νέου οχήματος φυσικού αερίου σε σχέση με ένα συμβατικό
- Αποθηκεύεται στο όχημα σε ειδικές δεξαμενές υψηλής αντοχής και υπό υψηλή πίεση (200bar).

Οχήματα Φυσικού Αερίου

Ελληνική κατάσταση

- ✓ Δύο σταθμοί ταχείας πλήρωσης μεγάλης δυναμικότητας της ΔΕΠΑ (Άνω Λιόσια, Ανθούσα)
- ✓ 416 λεωφορεία της ΕΘΕΛ με φυσικό αέριο
- ✓ Προώθηση της χρήσης φυσικού αερίου σε απορριμματοφόρα (προμήθεια 82 απορριμματοφόρων μέσω ΕΠΑΝ)
- ✓ Πρωτοβουλία Υπ. Ανάπτυξης για τη προώθηση του φυσικού αερίου στις οδικές μεταφορές (Ανάθεση σχετικής μελέτης στο ΚΑΠΕ)



Οχήματα Κυψελών Καυσίμου

- ο Οι κυψέλες καυσίμου είναι ηλεκτροχημικές συσκευές που ενώνουν το H_2 και το O_2 και παράγουν μόνο νερό, θερμότητα και ηλεκτρισμό.
- ο Τα ΟΚΚ βρίσκονται τώρα σε επιδεικτικό στάδιο. Ερευνητικά προγράμματα εκτελούνται ώστε να γίνουν τα ΟΚΚ εμπορικά.
- ο Οι κυψέλες καυσίμου που τροφοδοτούνται με H_2 υπόσχονται ενέργεια με μηδενικές εκπομπές CO_2
- ο Δεν αναμένεται ευρεία χρήση μέχρι περίπου το 2020.
- ο Η οικονομική βιωσιμότητα των ΟΚΚ εξαρτάται από τη μείωση του κόστους παραγωγής των κυψελών καυσίμου και από την ανάπτυξη εμπορικά βιώσιμης υποδομής ανεφοδιασμού.

Κινητήρες Εσωτερικής Καύσης με Υδρογόνο

- ο Το υδρογόνο μπορεί να τροφοδοτήσει Μηχανές Εσωτερικής Καύσης (ΜΕΚ) οι οποίες δεν παράγουν σχεδόν καθόλου αέριους ρύπους (εκτός από ελάχιστες ποσότητες που προκύπτουν από τα λιπαντικά)
- ο Οι ΜΕΚ H₂ μπορούν να γίνουν μια γέφυρα προς ένα μέλλον με κυψέλες καυσίμου
- ο Οι ΜΕΚ H₂ δεν είναι τόσο αποδοτικές όσο οι κυψέλες καυσίμου

Στρατηγικές Προώθησης



- **Υπουργεία Ανάπτυξης και Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων:**
σύνδεση της παραγωγής βιομάζας από εγχώριες ενεργειακές καλλιέργειες και παραγωγής βιοκαυσίμων από ελληνικές βιομηχανικές μονάδες.
- **ευνοϊκό νομοθετικό πλαίσιο παραγωγής και διάθεσης βιοκαυσίμων**
- **επενδυτικές ευκαιρίες μέσω του νέου Αναπτυξιακού Νόμου**
(επιχορήγηση έως 55%, ποσοστό ίδιας συμμετοχής 25%, ελάχιστο επενδυτικό σχέδιο 100-500.000 ευρώ)
- **ειδικά προγράμματα του Δ' ΚΠΣ**
- **Εθνικό Σχέδιο Στρατηγικής Αγροτικής Ανάπτυξης (ΕΣΣΑΑ)** για την Ελλάδα για την 4η προγραμματική περίοδο (2007-2013) του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων:
παραγωγή ενεργειακών καλλιεργειών, καταρχάς γύρω από περιοχές, όπου έχουν ιδρυθεί μονάδες παραγωγής βιοκαυσίμων (Κιλκίς, Βόλος, Πάτρα), και νέες μονάδες με τη βοήθεια του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης

Στρατηγικές Προώθησης

Κίνητρα για διείσδυση του Φ.Α. σαν καύσιμο κίνησης

- ο Η μειωμένη φορολογία. Ήδη μέχρι το 2014 προβλέπεται η απαλλαγή του Φ.Α. από τον ειδικό φόρο κατανάλωσης.
- ο Ο μειωμένος φόρος κυκλοφορίας και ταξινόμησης των οχημάτων.
- ο Η απαλλαγή από τέλη διοδίων των οχημάτων Φ.Α.
- ο Ευνοϊκές τιμές στάθμευσης ή ειδικές δωρεάν θέσεις.
- ο Επιδότηση της χρήσης φυσικού αερίου ως καυσίμου κίνησης (έμμεση επιδότηση του διαφορικού κόστους αγοράς νέων οχημάτων Φ.Α.).
- ο Επιδότηση για την κατασκευή σταθμών ανεφοδιασμού οχημάτων Φ.Α.
- ο Ευνοϊκή τιμή αγοράς Φ.Α. με πολυετή συμβόλαιο από τη ΔΕΠΑ για στόλους οχημάτων.

Στρατηγικές Προώθησης

Κίνητρα για διείσδυση του Φ.Α. σαν καύσιμο κίνησης

Μη οικονομικά κίνητρα:

- ο Η ελεύθερη πρόσβαση σε περιοχές με περιορισμούς κυκλοφορίας.
- ο Η ελεύθερη προσπέλαση κατά τη διάρκεια περιόδων όπου τα επίπεδα ρύπανσης θέτουν περιορισμούς σε άλλα οχήματα.
- ο Υποχρεωτική ποσόστωση καθαρών οχημάτων στην προμήθεια βαρέων οχημάτων για δημόσιους φορείς.
- ο Έκδοση των απαιτούμενων Π.Δ για την άδεια εγκατάστασης και λειτουργίας σταθμών ανεφοδιασμού φυσικού αερίου που δεν θεωρούνται πιλοτικοί.

Κατάρτιση Προγράμματος Προώθησης Φυσικού Αερίου Κίνησης:

στρατηγική επιλογών, δράσεις διάδοσης-δημοσιοποίησης των ωφελειών από τη χρήση φυσικού αερίου σε οχήματα.