

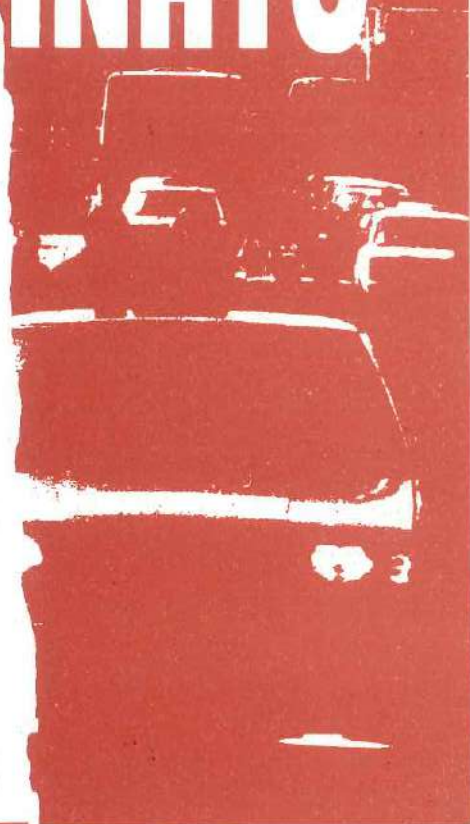
**ΕΡΓΑΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ  
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

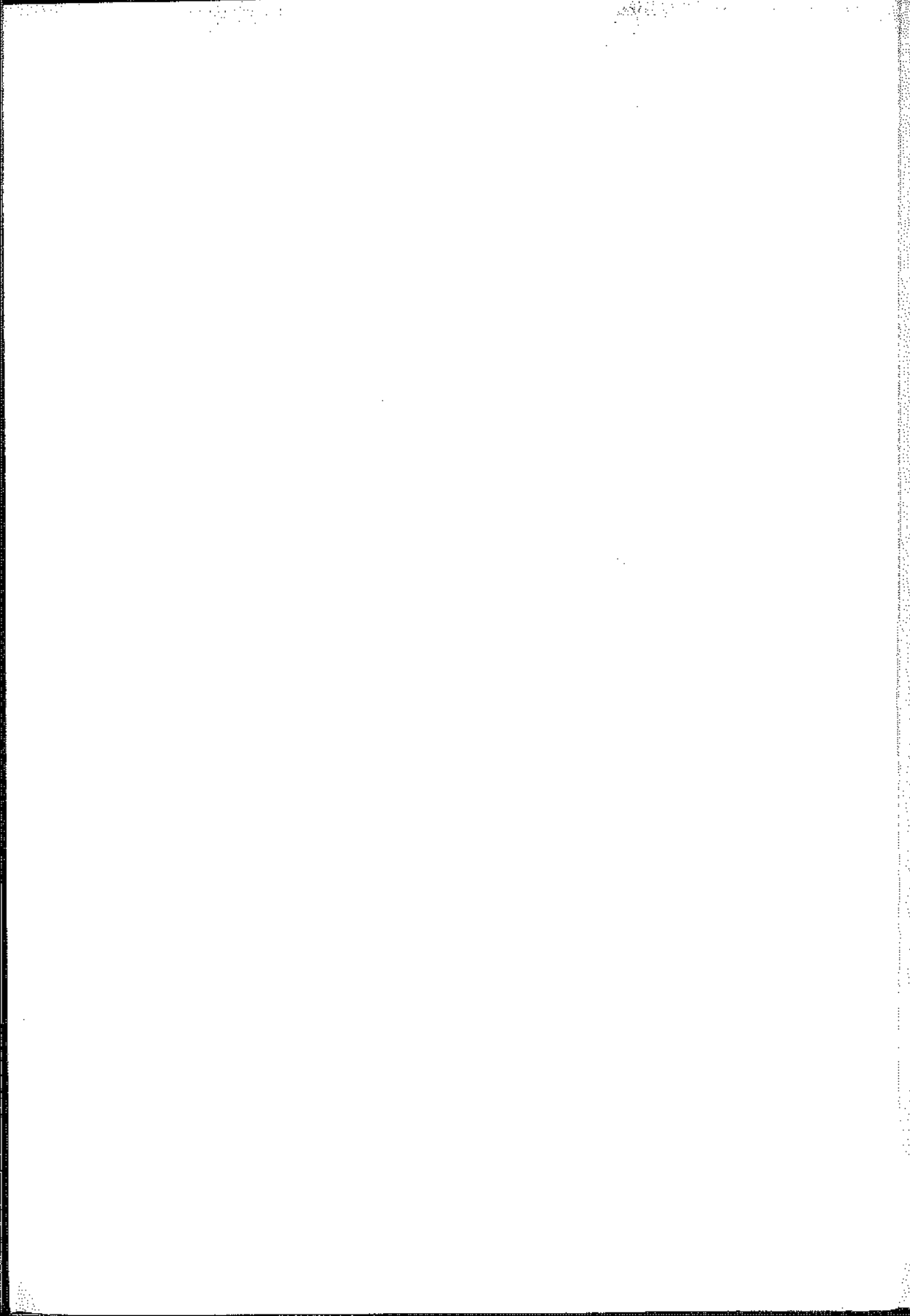
**διημερίδα**

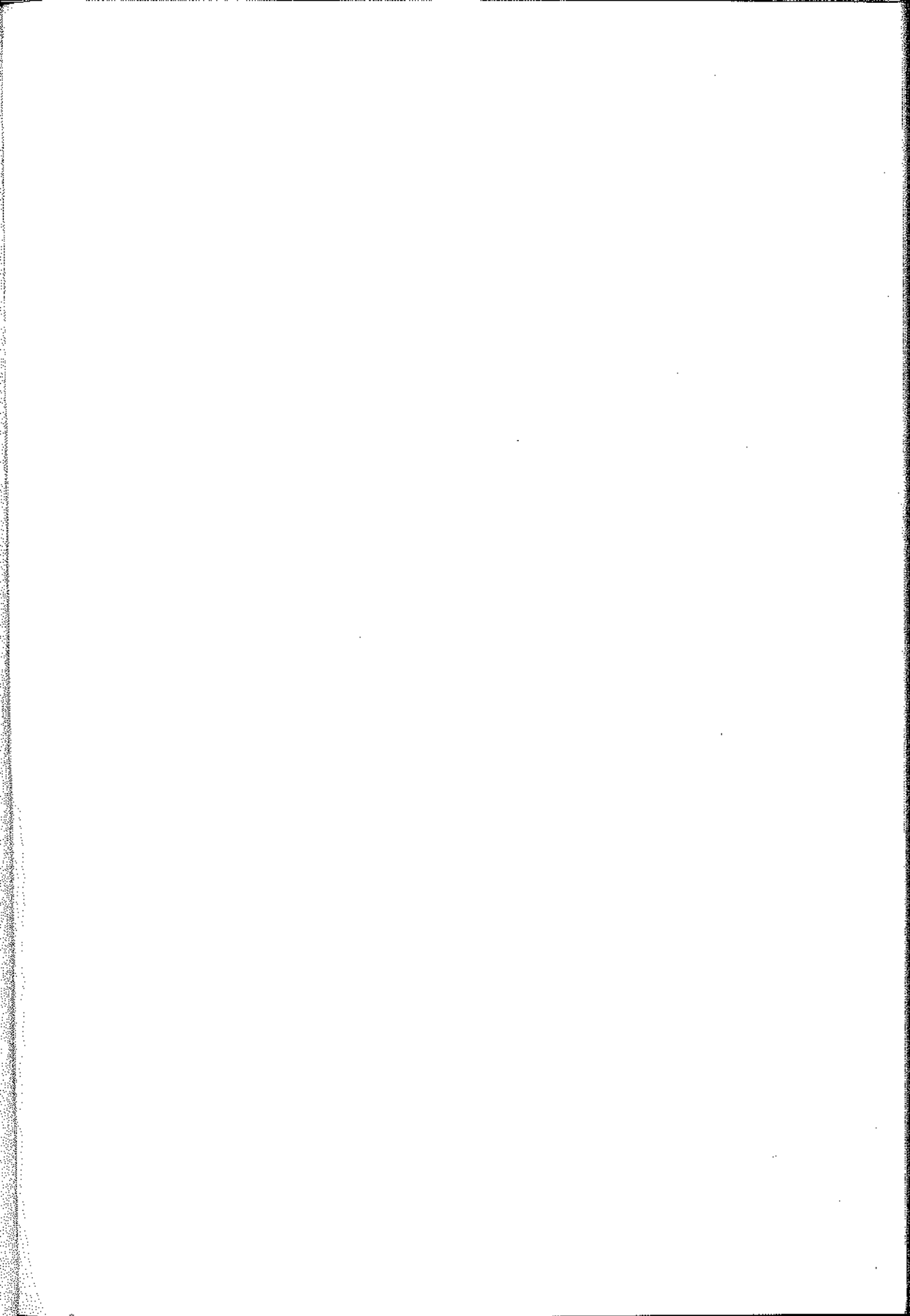
**ΝΕΦΟΣ και  
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ**

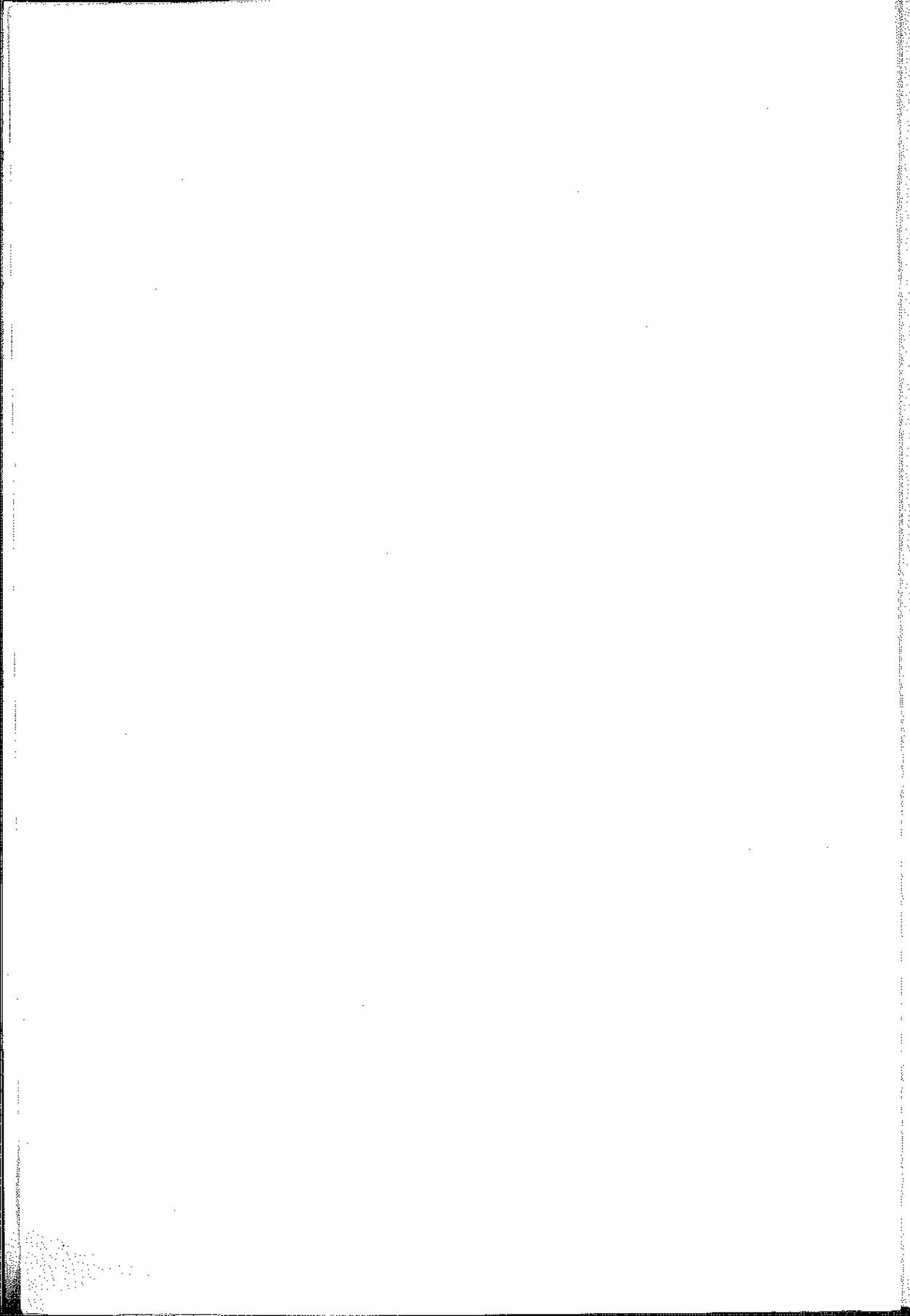
**24-25  
ΑΠΡΙΛΗ 1989**

**ΠΟΛΕΜΙΚΟ ΜΟΥΣΕΙΟ**









ΕΡΓΑΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ  
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Διημερίδα

# ΝΕΦΟΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ

(24 - 25 ΑΠΡΙΛΗ '89)

ΑΘΗΝΑ 1989

**ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**  
Από το Ε.Κ.Α. (8836.917)

**ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΛΑΙΜΟΣ**, Μηχανολόγος - Ηλεκτρολόγος Μηχανικός, μέλος Διοίκησης ΕΚΑ.  
**ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΘΕΟΧΑΡΗ**, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός Περιβατολόγος.  
**ΜΑΝΩΛΗΣ ΜΕΛΕΜΕΝΗΣ**, Πολιτικός Μηχανικός, Συγκοινωνιολόγος.

Από το ΠΣΧΜ (3613.335)

**ΕΥΗ ΠΑΠΑΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ**, Χημικός Μηχανικός, μέλος Δ.Σ. ΠΣΧΜ.  
**ΔΗΜΗΤΡΑ ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ**, Χημικός Μηχανικός.  
**ΠΑΝΟΣ ΠΛΑΓΙΑΝΝΑΚΗΣ**, Χημικός Μηχανικός.

**ΕΚΑ 1989**  
**Γ' ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 48 Β ΑΘΗΝΑ**  
**ΤΗΛ.: 8836.917**

**Επιμέλεια Έκδοσης:**  
**Μανώλης Μελεμενής**  
**Επιτροπή Περιβάλλοντος Ε.Κ.Α.**

Ταχύτητα σε ώρα σιγ-  
μής των Μέσων Μετα-  
φοράς (χλμ/ώρα)

Δ. Βερολίνο	20
Κωνσταντινούπολη	13,5
Μόσχα	21
Αθήνα	7
Σικάγο	19,5
Βαγδάτη	15

**ΠΡΑΣΙΝΟ**  
στις κτισμένες περιοχές  
ανά κάτοικο

Αθήνα	1-3 τ.μ.
Βιέννη	25 "
Λονδίνο	20 "
Μόσχα	40 "

Αθήνα 5,8 κάτοικοι ανά ΙΧ  
Μεγαλουπόλεις Ευρώ-  
πης 3 κάτοικοι ανά ΙΧ

Ταξί ανά 10000  
κατοίκους

Αθήνα	45
Μεγαλουπόλεις Ευρώπης	15 - 25

**ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑ**  
στο 1,5% της έκτασης  
συγκεντρώνει:  
40% του πληθυσμού  
70% των υπηρεσιών  
50% της βιομηχανίας  
90% πολιτιστικών δρα-  
στηριοτήτων.

## Πρόλογος

**Νέφος!** Το πιο θλιβερό σήμα κατατεθέν της Αθήνας, που εκδέεται σε ανυπολόγιστους κινδύ-  
νους εκατομμύρια πολιτών και υποβαθμίζει σε απαράδεκτο βαθμό την ποιότητα ζωής μας.

Αθήνα, μια πόλη τέρας, χωρίς πολεοδομική πρόβλεψη, κυκλοφοριακό φόρτο δυσανάλογο με  
τις δυνατότητές της, με το μικρότερο ποσοστό πράσινου απ' όλες τις ευρωπαϊκές πρωτεύουσες και  
αυτό άμεσα κατανεμημένο.

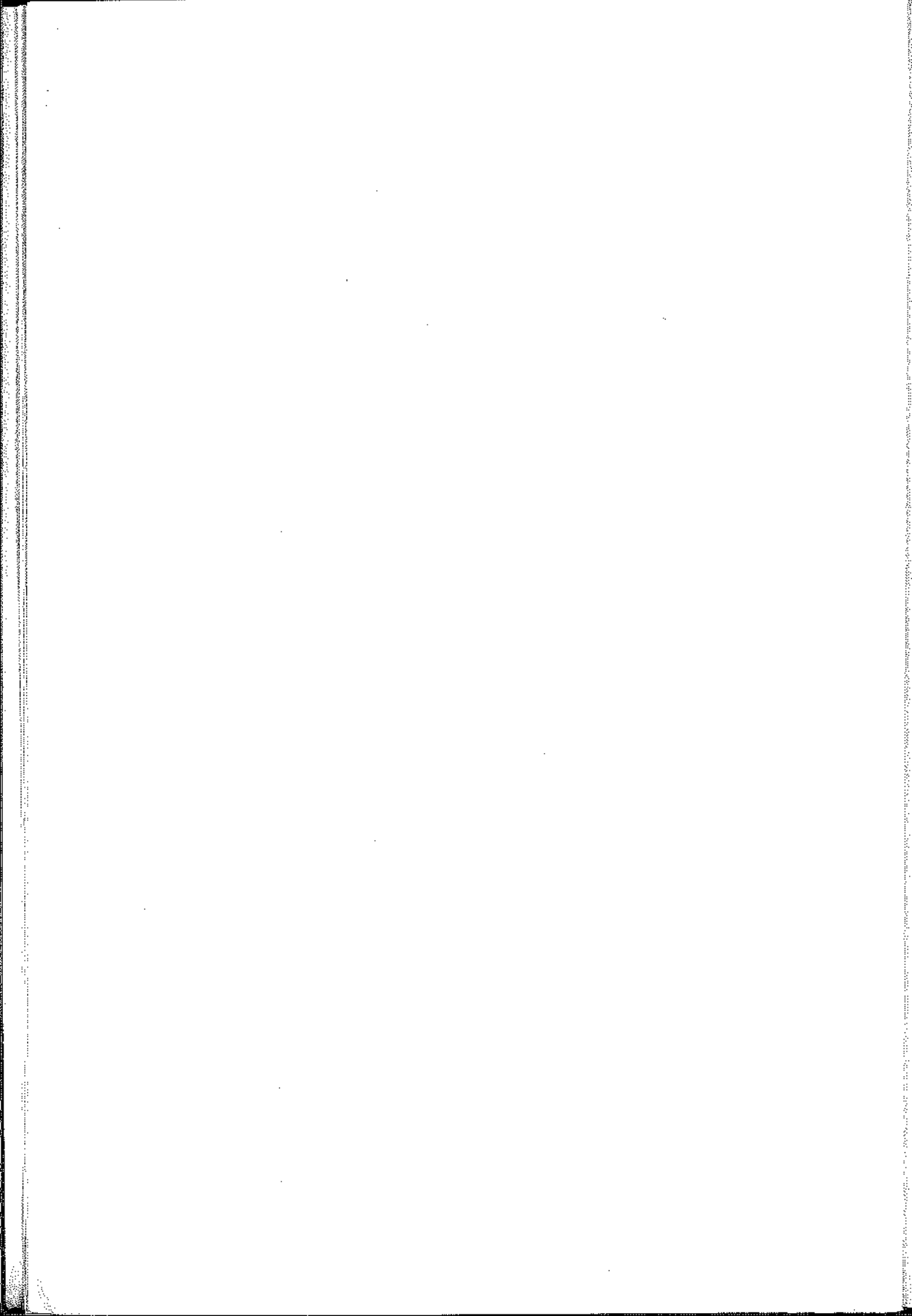
Μέσα μαζικής μεταφοράς επικίνδυνα παρωχημένα, ρυπογόνα. Μη λειτουργικές διαδρομές που  
δεν εξυπηρετούν την πλειοψηφία των κατοίκων, εξαναγκάζοντας στην λύση του Ι.Χ. αυτοκινήτου  
με το ανάλογο περιβαλλοντικό, οικονομικό και κοινωνικό κόστος.

Το αυτοκίνητο αποδεδειγμένα συμβάλλει κατά σημαντικό ποσοστό στην δημιουργία του Νέ-  
φους, ιδίως στο κέντρο της πόλης.

Με αυτά τα δεδομένα η Διημερίδα προσπαθεί να εξετάσει απ' όλες τις πλευρές την συνεισφορά  
του αυτοκινήτου στο νέφος της Αθήνας και να προταθούν λύσεις που θα οδηγήσουν στην βελτίω-  
ση της ποιότητας του περιβάλλοντος της πόλης.

Η συνδιοργάνωση της διημερίδας από το ΕΚΑ και του ΠΕΧΜ τονίζει την πολύπλευρη φύση  
του προβλήματος όσο και των λύσεων που είναι όσο ποτέ αναγκαίο να συνδυάζουν τον επιστημο-  
νικό, κοινωνικό και ανθρωπινό παράγοντα.

**ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ  
ΕΠΙΤΡΟΠΗ**







• Άνοιγμα εργασιών Δημερίδας • Προσκόνηση ΕΚΑ • Προσκόνηση ΠΣΧΜ • Χαιρετισμοί αρμοδίων φορέων.

## **1η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΝΕΦΟΣ - ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ**

### **ΝΕΦΟΣ - ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΚΑΙ Η ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥ**

**Εισηγητής:** Κ. Μπούρκας Μηχανολόγος Μηχανικός τ. ειδικός γραμματέας ΥΠΕΧΩΔΕ.

### **ΝΕΦΟΣ ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ ΣΤΟΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟ ΤΟΥ ΝΕΦΟΥΣ**

**Εισηγητής:** Πάνος Πλαγιανάκος, Χημικός Μηχανικός, Κέντρο Μελετών Περιβάλλοντος.

### **ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ - ΝΕΦΟΣ - ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ**

**Εισηγητής:** Αλ. Οικονομόπουλος, Δρ. Χημικός Μηχανικός.

## **2η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΚΑΥΣΙΜΑ**

### **ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**Εισηγητής:** Αχιλλέας Πέτροβιτς, Χημικός Μηχανικός, ΕΛΔΔ.

## **3η ΕΝΟΤΗΤΑ: ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ**

### **ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ**

**Εισηγητής:** Κώστας Χολέβας, Πολιτικός Μηχανικός, Σύμβουλος Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών.

### **ΤΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ Η ΡΥΠΑΝΣΗ ΚΑΙ Η ΝΕΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ**

#### **Πανελλήνιος Σύλλογος Μηχανολόγων Ηλεκτρολόγων Μηχανικών.**

**Εισηγητές:** Κ. Λέφας, Δρ. Μηχανολόγος Μηχανικός συντ. Καθηγητής Πολυτεχνικής Σχολής Πανεπιστημίου Πατρών.

Α. Κουντουράς, Μηχανολόγος Μηχανικός.

### **ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΜΕ ΤΟΝ ΥΠΑΡΧΟΝΤΑ ΣΤΟΛΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ**

**Εισηγητές:** Κ.Ν. Πάπας, Καθηγ. ΑΠΘ, Πολυτεχνική Σχολή, τμήμα Μηχανολογίας Εργαστηρίου Εφαρμοσμένης Μηχανικής.

Μιχαλοπούλου Χαρά, Χημικός Μηχανικός.

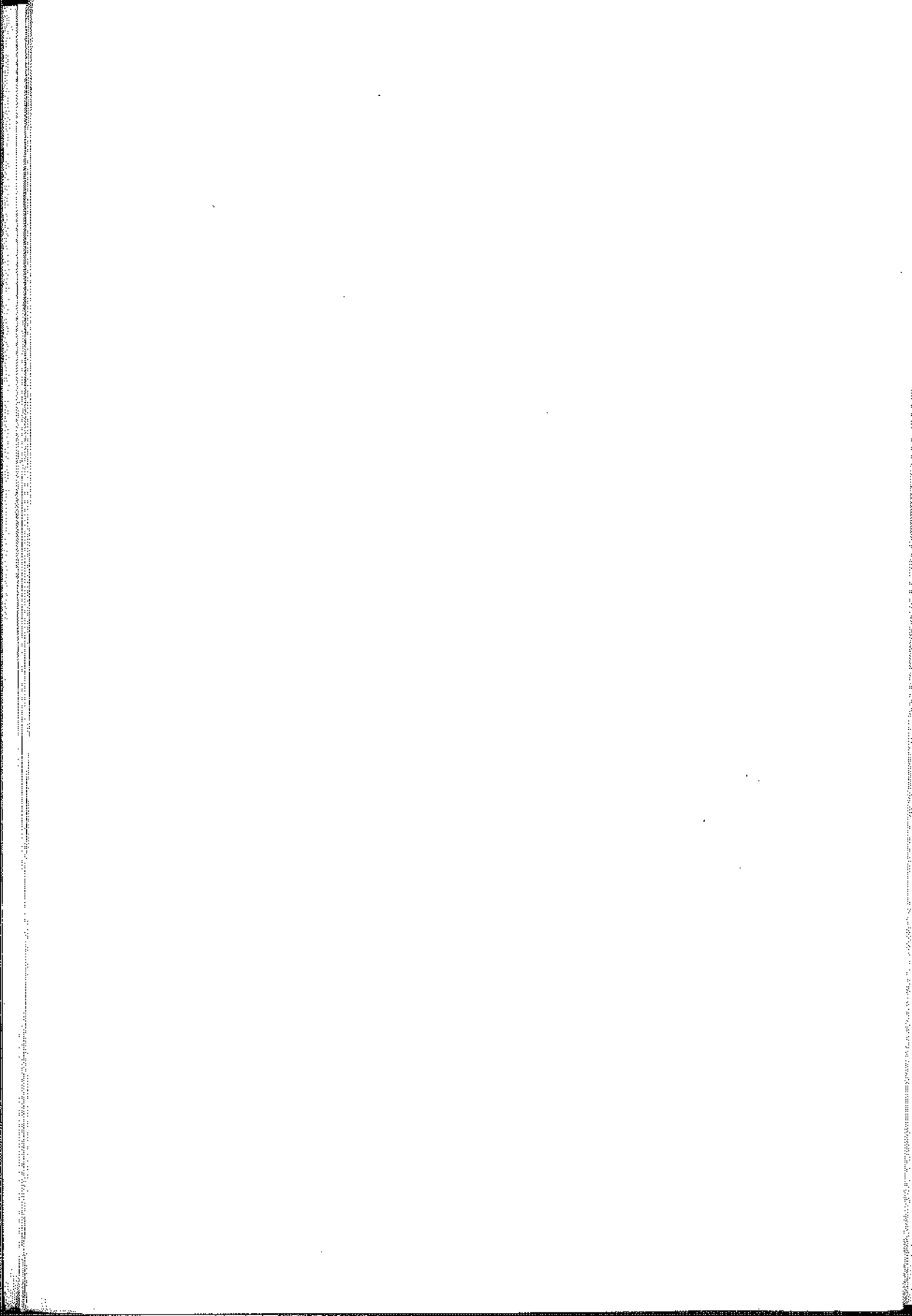
### **ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΑΠΟ ΝΗΖΕΛΟΚΙΝΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΑ**

**Εισηγητής:** Κ.Ν. Πάπας, Καθηγητής ΑΠΘ, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Μηχανολογίας, Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Μηχανικής.

Διάλεμμα

Ερωτήσεις - Παρεμβάσεις

**1η ΗΜΕΡΑ  
24 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 1989**



## ΠΡΟΕΔΡΕΙΟ

**ΘΕΟΧΑΡΗ ΧΡΙΣΤΙΝΑ** Εκπρόσωπος του ΕΚΑ - Επιτροπή Περιβάλλοντος.

**ΚΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ** Πρόεδρος του ΕΚΑ.

**ΛΑΙΜΟΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ** Εκπρόσωπος του ΕΚΑ.

**ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΑΝΝΗΣ** Εκπρόσωπος του Πανελληνίου Συλλόγου Διπλωματούχων Μηχανολόγων - Ηλεκτρολόγων.

**ΠΑΠΑΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΕΥΗ** Εκπρόσωπος του ΠΣΧΜ.

**ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΛΑΙΜΟΣ:** Αγαπητοί φίλοι, από την μεριά του Προεδρείου θα θέλαμε να σας ευχαριστήσουμε για την ενεργητική σας συμμετοχή πιστεύουμε, στην διημερίδα που διοργανώνει το Εργατικό Κέντρο Αθήνας και ο Πανελλήνιος Σύλλογος Χημικών Μηχανικών.

(Ανακοινώνεται το πρόγραμμα και το προεδρείο).

## ΠΡΟΣΦΩΝΗΣΗ ΦΟΡΕΩΝ

### Δ. ΚΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ (Πρόεδρος ΕΚΑ):

Κυρίες και κύριοι, αγαπητοί φίλοι, απ' ό,τι είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε και σύμφωνα με αυτά που μας παρουσίασε ο συνάδελφος Λαίμος σαν εισηγήσεις στην σημερινή και αυριανή δουλειά, τέτοια δουλειά με τέτοια χαρακτηριστικά δεν έχει ξαναγίνει. Είναι ένα ενδιαφέρον θέμα με πάρα πολλές πλευρές. Θα φανεί αυτό πιστεύουμε στην συνέχεια των συζητήσεων.

Πρέπει να επισημάνουμε μερικά πράγματα που προκύπτουν κι από ένα πρόσφατο γκάλοπ που πραγματοποιήσε το ΕΚΑ και έχει ένα έντονο ενδιαφέρον. Παρατηρούμε στα στοιχεία που συγκεντρώσαμε ότι, μεγάλο ποσοστό των εργαζομένων διαθέτει αυτοκίνητο, όπως μεγάλο ποσοστό των εργαζομένων διαθέτει και βίντεο. Αξίζει να συγκεντρώσει την προσοχή μας αυτό το στοιχείο γιατί επακολουθεί άλλο στοιχείο. Μεγάλο ποσοστό νοικοκυριών εργαζομένων δεν διαθέτει τ' απαραίτητα του νοικοκυριού. Μιλάμε για κουζίνες, για πλυντήρια, για σκούπες ηλεκτρικές, κ.λ.π.

Πράγμα που σημαίνει, στον τομέα των άμεσων αναγκών το αυτοκίνητο προκρίνεται σαν τέτοιο για την εξυπηρέτηση των άμεσων αναγκών. Πράγμα που σημαίνει κατά την ταπεινή μας γνώμη, ότι τα μέσα μαζικής μεταφο-

ράς δεν είναι εκείνα που πρέπει γιατί, ίσως σχηματικά κάποιος ν' αποκομίσει την εντύπωση ότι, το βιοτικό επίπεδο του εργαζόμενου, επειδή ένα μεγάλο ποσοστό διαθέτει αυτοκίνητο, είναι καλό. Όχι. Πρέπει ν' αναζητηθούν οι βαθύτεροι λόγοι.

Θα ήθελα επίσης να επισημάνω ότι δεν βρισκόμαστε ακριβώς στο στάδιο της προετοιμασίας των προτάσεων του μαζικού κινήματος, του εργατικού κινήματος, των επιστημονικών φορέων. Υπάρχουν περιθώρια αναζητήσεων, νέες αντιλήψεις, σύγχρονες αντιλήψεις. Ωστόσο, όμως, οι βασικοί άξονες έχουν καταγραφεί. Υπάρχουν σοβαρότατα επεξεργασμένες προτάσεις από πλήθος φορέων και αυτές οι προτάσεις πρέπει να υλοποιηθούν.

Πρέπει, συνεπώς, να στρέψουμε την προσοχή μας στο πρακτικό ζήτημα της ενεργοποίησης για την υλοποίηση των προτάσεων. Γιατί; Όσο καθυστερείς στο μέτωπο αυτό, τόσο πιστεύουμε ότι τα περιθώρια επιβίωσης, ανθρωπίνης διαβίωσης σ' αυτό το περιβάλλον αρχίζουν να γίνονται λίγα.

Δεν χωρά αμφιβολία ότι, από αρκετές συζητήσεις που έγιναν για τέτοιου είδους ζητήματα, συσκέψεις, συγκεντρώσεις, κ.λ.π., δεν υπάρχει ανάλογη ανταπόκριση, όχι τόσο των μαζικών φορέων, όσο των μαζών, πράγμα που πρέπει να συγκεντρώσει την προσοχή μας ώστε να συμβάλλουμε ενεργότερα για τη διαμόρφωση περιβαλλοντικής συνείδησης, ώστε η υπόθεση αυτών των μέτρων και των προτάσεων που γίνονται από εμάς, από άλλους φορείς, να γίνουν υπόθεση του εργατικού, του λαϊκού κινήματος, υπόθεση των μαζών όπως θα μπορούσε να πει κανένας.

Στην αντίθετη περίπτωση θα υπάρχουν προγράμματα των 100 ημερών, θα καταδημαγωγούν διάφοροι παράγοντες και το πρόβλημα θα παραμένει και θα οξύνεται. Με αυτές τις λίγες σκέψεις, θέλω να σας ευχαριστήσω που με ακούσατε. Πιστεύω ότι οι εργασίες αυτής της διήμεριδας θα μας βοηθήσουν παρά πολύ ώστε, να προχωρήσουμε λίγα βήματα μπροστά, παρά το γεγονός ότι είναι προεκλογική περίοδος και μέσα σ' αυτή τη θύελλα, ας επιτραπεί η έκφραση, της πλαστικότητας μπορεί η φωνή μας εδώ ν' ακούγεται κάπως παράταιρη.

Ευχαριστώ.

## ΣΤΡΑΤΗΣ ΖΑΦΕΙΡΗΣ (Πρόεδρος ΠΣΧΜ):

**Κυρίες και κύριοι,**

Σας καλωσορίζουμε και εμείς από την πλευρά μας στο διήμερο που διοργανώνουμε σε συνεργασία με το ΕΚΑ.

Ζούμε σε μια εποχή που από τη μια πλευρά οξύνονται τα περιβαλλοντικά προβλήματα και από την άλλη έχουμε κατακόρυφη άνοδο του οικολογικού ενδιαφέροντος της κοινωνίας.

Σαν φορέας που μέλη μας έχουμε πολλούς επιστήμονες με ιδιαίτερες γνώσεις στον τομέα της προστασίας του περιβάλλοντος, έχουμε ξεκινήσει μια μακρόχρονη προσπάθεια παρέμβασης στα ζητήματα αυτά.

Πιστεύουμε ότι η προστασία του περιβάλλοντος πρέπει σε κάθε πτυχή της ν' αντιμετωπίζεται επιστημονικά και σφαιρικά γιατί η άγνοια και η αποσπασματικότητα είναι δυνατόν να οδηγήσει σε ενέργειες που τελικά να επιδεινώνουν το όποιο πρόβλημα, ανεξάρτητα προθέσεων.

Η συνδιοργάνωση του διήμερου με το ΕΚΑ, τονίζει από μόνη της την πολύπλευρη φύση του προβλήματος του νέφους και των λύσεων που είναι α-

ναγκαίο να συνδιάζουν τον επιστημονικό, κοινωνικό και ανθρώπινο παράγοντα.

Τα περιβαλλοντικά προβλήματα στη χώρα μας συσσωρεύονται και διογκώνονται και η έλλειψη συγκροτημένης και συνολικής κυβερνητικής πολιτικής έχει συνεισφέρει σημαντικά στο πρόβλημα.

Συνεχίζεται η πορεία υποβάθμισης της ποιότητας ζωής στα μεγάλα αστικά κέντρα χωρίς καμιά αισιοδοξία όχι μόνο αναβάθμισης αλλά και ανακοπής της πορείας υποβάθμισης του περιβάλλοντος.

Είναι ανάγκη να επισπευσθεί η εφαρμογή στην πράξη και να υπερπηδηθούν τα όποια γραφειοκρατικά και άλλα εμπόδια μιας νέας περιβαλλοντικής πολιτικής που θα περιλαμβάνει βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος.

Είναι ανάγκη να γίνει κάτι τέτοιο γιατί η διόγκωση των περιβαλλοντικών προβλημάτων έχει οδηγήσει σε δημιουργία αντιαναπτυξιακού κλίματος που συνεπάγεται ακόμα μεγαλύτερες στρεβλώσεις στην αναπτυξιακή πορεία του τόπου.

Ας έρθουμε στο πρόβλημα της Αθήνας. Βλέπουμε μια πόλη σε περιβαλλοντική κρίση που θέτει ερωτήματα επιβιώσής της και όχι απλά εξωραϊσμού και αναβάθμισης της λειτουργίας της.

Το νέφος έχει γίνει το θλιβερό σήμα κατατεθέν της Αθήνας που εκθέτει σε κινδύνους τα εκατομμύρια των κατοίκων της και υποβαθμίζει σε απaráδεκτο βαθμό την ποιότητα ζωής.

Το πρόβλημα είναι σύνθετο και συνδέεται με πολλές παραμέτρους. Η Αθήνα είναι μία πόλη χωρίς πολεοδομική πρόβλεψη, κυκλοφοριακό φόρτο δυσανάλογο με τις δυνατότητές της, το μικρότερο ποσοστό πράσινου σε όλες τις Ευρωπαϊκές Πρωτεύουσες και αυτό άνισα κατανεμημένο και τέλος μεγάλη η συγκέντρωση δραστηριοτήτων που συνδέονται με την βιομηχανία.

Όλοι αυτοί οι παράγοντες έχουν ο καθένας την δική του συνεισφορά. Επομένως η αντιμετώπιση του νέφους πρέπει να γίνει μέσα από ένα σύστημα επεμβάσεων που θα λαμβάνει υπόψη όλα τα δεδομένα. Κάτι τέτοιο προϋποθέτει ανάλυση του προβλήματος στις συνιστώσες του, διάγνωση και αξιολόγηση των αλληλεπιδράσεων, διατύπωση επιμέρους λύσεων.

Δύο σημαντικές συνιστώσες είναι τα χρησιμοποιούμενα καύσιμα και το αυτοκίνητο.

Στην Ελλάδα τα χρησιμοποιούμενα καύσιμα κίνησης είναι οι βενζίνες, σούπερ και απλή, το ντήζελ τύπου Α (0,3% σε θείο) τύπου Β (0,5% σε θείο) και το ντήζελ λεωφορείων.

Το περιβάλλον από την κίνηση των οχημάτων επιβαρύνεται με προϊόντα καύσης αυτών των καυσίμων και οι όποιες προδιαγραφές έχουν θεσπιστεί, έχουν σκοπό να περιορίσουν τους παραγόμενους ρύπους που είναι ο μόλυβδος, το θείο, οι ολεφινικοί και αρωματικοί υδρογονάνθρακες και τα προϊόντα της ατελούς καύσης σωματίδια του άνθρακα, καπνός και μονοξειδίο του άνθρακα.

Η ποιότητα των ελληνικών καυσίμων δεν υστερεί εκείνης των χωρών της ΕΟΚ.

Η δεύτερη σημαντική συνιστώσα είναι το αυτοκίνητο.

Το αυτοκίνητο για πολλούς λόγους ήταν ένα θέμα ταμπού μέχρι πρόσφατα ως προς τον ρόλο του στην δημιουργία του νέφους.

Σήμερα κανείς δεν αμφιβάλλει ότι συμβάλλει σε σημαντικό ποσοστό στην δημιουργία του νέφους, ιδίως στο κέντρο της πόλης.

Φέρει την κύρια ευθύνη για τις εκπομπές ΝΟ, CO και καπνού που είναι απ' τους πιο προβληματικούς ρύπους της πρωτεύουσας.

Στην Αθήνα κυκλοφορούν σήμερα 800.000 αυτοκίνητα Ι.Χ., 10.000 λεωφορεία, 140.000 φορτηγά και 14.000 ταξί. Ετήσια εισάγονται 60.000 αυτοκίνητα από τα οποία το 32% είναι μεταχειρισμένα.

Το 60% του συνόλου είναι άνω των 10 ετών ενώ μόνο το 12,5% κάτω των 3 ετών. Ο ρυθμός απόσυρσης στην Ελλάδα είναι 0,5% ενώ στην ΕΟΚ 5%.

Οι Έλληνες πληρώνουν τα πιο ακριβά αυτοκίνητα στην ΕΟΚ και χρησιμοποιούν τα πιο γερασμένα με όλες τις συνέπειες που αυτό συνεπάγεται στην ασφάλεια και την ρύπανση του περιβάλλοντος. Υπολογίζεται ότι οι παραγόμενοι ρύποι είναι 2 - 6 φορές περισσότεροι από τις τελευταίες προδιαγραφές της ΕΟΚ. Από την κατάσταση αυτή επιβαρύνεται σημαντικά το συναλλαγματικό ισοζύγιο της χώρας. Ενώ δαπανώνται 180 εκ.\$/έτος για αγορά αυτοκινήτων, το ποσό για ανταλλακτικά είναι 220 εκ.\$/έτος.

Οι επίσημες προβλέψεις είναι ότι το 1995 θα κυκλοφορούν στην Αθήνα 1.200.000 αυτοκίνητα Ι.Χ., τα οποία θα οξύνουν δραματικά το περιβαλλοντικό πρόβλημα στην Αθήνα.

Η περιβαλλοντική διάσταση του προβλήματος αυτοκίνητο, γίνεται πιο επίκαιρη με την πρόσφατη απόφαση του Ευρωκοινοβουλίου, που προτείνει ιδιαίτερα αυστηρά όρια στις εκπομπές των καυσαερίων των αυτοκινήτων (τα οποία εξομοιώνονται με τ' αντίστοιχα αμερικανικά όρια). Το χρονοδιάγραμμα εφαρμογής των ορίων αυτών είναι 1-10-1992 για τα μικρά αυτοκίνητα, 1-10-1993 για τα μεσαία και 1-10-1991 για τα μεγάλα κυβισμού.

Απ' όλα τα παραπάνω είναι φανερό ότι πρέπει να διαμορφωθεί έγκαιρα μια συνολική πολιτική για το αυτοκίνητο.

Δεν είναι δυνατόν να υπάρξει περιβαλλοντική βελτίωση με προεκλογικές διακηρύξεις για φτηνό αυτοκίνητο που έχουν κύρια ψηφοθηρικούς στόχους.

Πρέπει να προχωρήσουμε σαν χώρα στην σταδιακή αλλά γρήγορη ανανέωση του συνόλου των αυτοκινήτων λαμβάνοντας υπόψη όλα τα στοιχεία ώστε το αποτέλεσμα να είναι το καλύτερο δυνατό.

Πιστεύουμε ότι ο διάλογος που θ' αναπτυχθεί στο διήμερο που διοργανώνουμε θα βοηθήσει στην εξαγωγή των συμπερασμάτων προς ποιά κατεύθυνση πρέπει να γίνει η αλλαγή αυτή.

Σε χρήση κινητήρων φτωχού μίγματος και ανακύκλωση καυσαερίων ή στη χρήση κινητήρων με καταλυτικούς μετατροπείς.

Οι τεχνοκρατικές παρεμβάσεις όμως αν και θεωρούνται αναγκαίες δεν αρκούν από μόνες τους ν' αντιμετωπίσουν τα περιβαλλοντικά προβλήματα της πρωτεύουσας.

Παράλληλα είναι αναγκαία η προώθηση μιας άλλης αντίληψης για την πόλη που θ' αποδυναμώνει τον ρόλο του αυτοκινήτου, που στόχο θα έχει την απόδοση της πόλης στους κατοίκους της και όχι στο αυτοκίνητο.

Ευχαριστώ.

**ΧΡΗΣΤΟΣ ΣΙΝΑΝΗΣ (Πρόεδρος ΠΣΔΜ-Η):**

**Κυρίες και Κύριοι,**

Ο Πανελλήνιος Σύλλογος Διπλωματούχων Μηχανολόγων - Ηλεκτρολόγων (Π.Σ.Δ.Μ.-Η.) είναι ο επιστημονικός και επαγγελματικός φορέας του μεγαλύτερου κλάδου των Διπλ. Μηχανικών, μέλων του Τ.Ε.Ε., και έχω την τιμή



να είμαι Πρόεδρος του Δ.Σ. του. Εκπροσωπώντας λοιπόν αυτόν τον φορέα των 15.000 Μηχανικών επιθυμούμε να χαιρετήσουμε την εκδήλωση αυτή και να ευχαριστήσουμε τους 2 οργανωτές, το Ε.Κ.Α. και τον Π.Σ.Χ.Μ., για την πρόσκλησή τους να συμμετάσχουμε σ' αυτό το διήμερο. Δεν μπορώ όμως να μην αναφερθώ και στην παράλειψη των οργανωτών να μας ζητήσουν να συνδιοργανώσουμε το διήμερο, γιατί έτσι θα μας είχε δοθεί η ευκαιρία, αφού είμαστε ο αρμοδιότερος επιστημονικά κλάδος, να βοηθήσουμε ακόμα περισσότερο με αρκετές και λεπτομερείς εισηγήσεις, ώστε να φωτιστεί ολόπλευρα το θέμα αυτοκίνητο - ρύπανση - περιβάλλον. Παρά το γεγονός ότι ειδοποιηθήκαμε καθυστερημένα για την εκδήλωση, σας ετοιμάσαμε 2 εισηγήσεις συμπληρωματικές η μία της άλλης, μία που ετοιμάστηκε από τις Επιτροπές Ενέργειας και Περιβάλλοντος και μία που ετοιμάστηκε από την Επιτροπή αυτοκινήτου και τις οποίες θα ακούσετε αργότερα. Εγώ από την θέση αυτή θα περιοριστώ να πω ελάχιστα πράγματα, γύρω από την πολιτική που εμείς έχουμε να προτείνουμε για το όλο ζήτημα «αυτοκίνητο και ρύπανση» και η οποία, πρέπει να το πούμε από τα τώρα, δεν συμφωνεί με όσα κατά καιρούς, σπασμοδικά και με την χροιά του μαθητευόμενου μάγου προωθεί η Ελληνική Πολιτεία.

Θα θυμίσω τα μέτρα που κατά καιρούς εκφράστηκαν από την Πολιτεία:

- Δακτύλιος (μέτρο κυκλοφοριακής συμμόρφωσης γύρω από μία ελαφρώς αποσυμφορημένη μικρή περιοχή).

- Κ.Τ.Ε.Ο. (μέτρο απόλυτα αναγκαίο ανεξάρτητα απ' τα επί μέρους προβλήματα).

- Ελεγχος και οργάνωση των συνεργείων (μέτρο σωστό αλλά γνωστό από τα πριν ότι θα είναι χωρίς αποτέλεσμα) και τέλος αμόλυβδη βενζίνη και φτηνότερα δήθεν αυτοκίνητα (μέτρο πρόσφατο πολύ μακριά απ' την σωστή αντιμετώπιση του ζητήματος) και διάφορα άλλα μέτρα.

Ολ' αυτά αφορούν παράγοντες που δεν διέπονται από την λογική ότι η ρύπανση πηγάζει από μία μηχανή που κατασκευάζεται με μία κάποια τεχνολογία και που ακούει στο όνομα κινητήρα του αυτοκινήτου.

Σήμερα στην Αθήνα το μεγαλύτερο ποσοστό του στόλου των αυτοκινήτων έχει πολύ μεγάλη ηλικία, ανταποκρίνεται σε μία τεχνολογία που γεννήθηκε τις εποχές που η ρύπανση του περιβάλλοντος απ' τ' αυτοκίνητο δεν ήταν ακόμα στην επιφάνεια. Το τμήμα αυτό του στόλου περιλαμβάνει κυρίως αυτοκίνητα στα οποία δεν ωφελεί ή δεν μπορεί να τοποθετηθεί τριοδικός καταλύτης, άρα και ν' απαιτηθεί η καύση αμόλυβδης βενζίνης, έχει κυρίως κινητήρες μικρότερους απ' αυτούς που απαιτεί το βάρος του αυτοκινήτου και ανανεώνεται μ' ένα ποσοστό 0,5% τον χρόνο, όταν σ' όλη την Ευρώπη, η ανανέωση του στόλου γίνεται με ρυθμό 6% δηλ. 12 φορές γρηγορότερα.

Και αντί η Πολιτεία να φροντίσει κυρίως για την κατάργηση της παράλογα υψηλής φορολογίας του αυτοκινήτου που βασίζεται επί πλέον και στην λανθασμένη λογική του κυβισμού του κινητήρα ώστε να δοθούν κίνητρα αντικατάστασης και μάλιστα με μικρά αυτοκίνητα γιατί τέτοια χρειαζόμαστε στις δικές μας κυκλοφοριακές συνθήκες, εφευρίσκει την αμόλυβδη βενζίνη σαν πανάκεια στην επίλυση του προβλήματος, όταν ξέρουμε ότι αλλιώς οι κατασκευαστές αντιμετωπίζουν τεχνολογικά τ' αυτοκίνητα μικρού και μεσαίου κυβισμού. Και δίνουμε δήθεν κίνητρα που τελικά καταλήγουν να κάνουν τ' αυτοκίνητο, στον κυβισμό που αυτό είναι τελικά δυνατό να βρεθεί,

πιο ακριβό απ' αυτό που τώρα υπάρχει. Είναι φανερός ο παραλογισμός. Εμείς νομίζουμε ότι η πολιτική που πρέπει ν' ακολουθηθεί, πρέπει να χαρακτηρίζεται από την εξής αρχή: Να έχουμε την μικρότερη ρύπανση ανά μονάδα μεταφορικού έργου, με την μικρότερη επένδυση και το μικρότερο λειτουργικό κόστος. Έτσι προτείνουμε:

- (α) Την ανανέωση του στόλου δίνοντας σοβαρά κίνητρα και όσο γίνεται γρηγορότερα.
- (β) Την εισαγωγή του καταλύτη στα μεγέθη αυτοκινήτων που πράγματι η εισαγωγή αυτή θα ωφελήσει, μ' ένα χωριστό δίκτυο διανομής της αμόλυβδης βενζίνης ώστε ν' αποκλειστεί η νοθεία.
- (γ) Την εισαγωγή του υγραέριου στα ταξί και την αντιμετώπιση του ταξί όχι σαν μαζικό μέσο συγκοινωνίας, αλλά σαν μέσο ανάγκης και πολυτέλειας.
- (δ) Την αντιμετώπιση της βελτίωσης των συνθηκών συντήρησης των αστικών λεωφορείων με την δημιουργία επισκευαστικής βάσης.
- (ε) Την δημιουργία υποδομής (πραγματικά συνεργεία, τεχνίτες συντήρησης, απαγόρευση μεταχειρισμένων ανταλλακτικών, ή ανταλλακτικών - μαϊμούδων κλπ.).
- (στ) Την βελτίωση του καυσίμου, κυρίως του ντήζελ.
- (ζ) Νέες κυκλοφοριακές συνθήκες και ΜΕΤΡΟ.

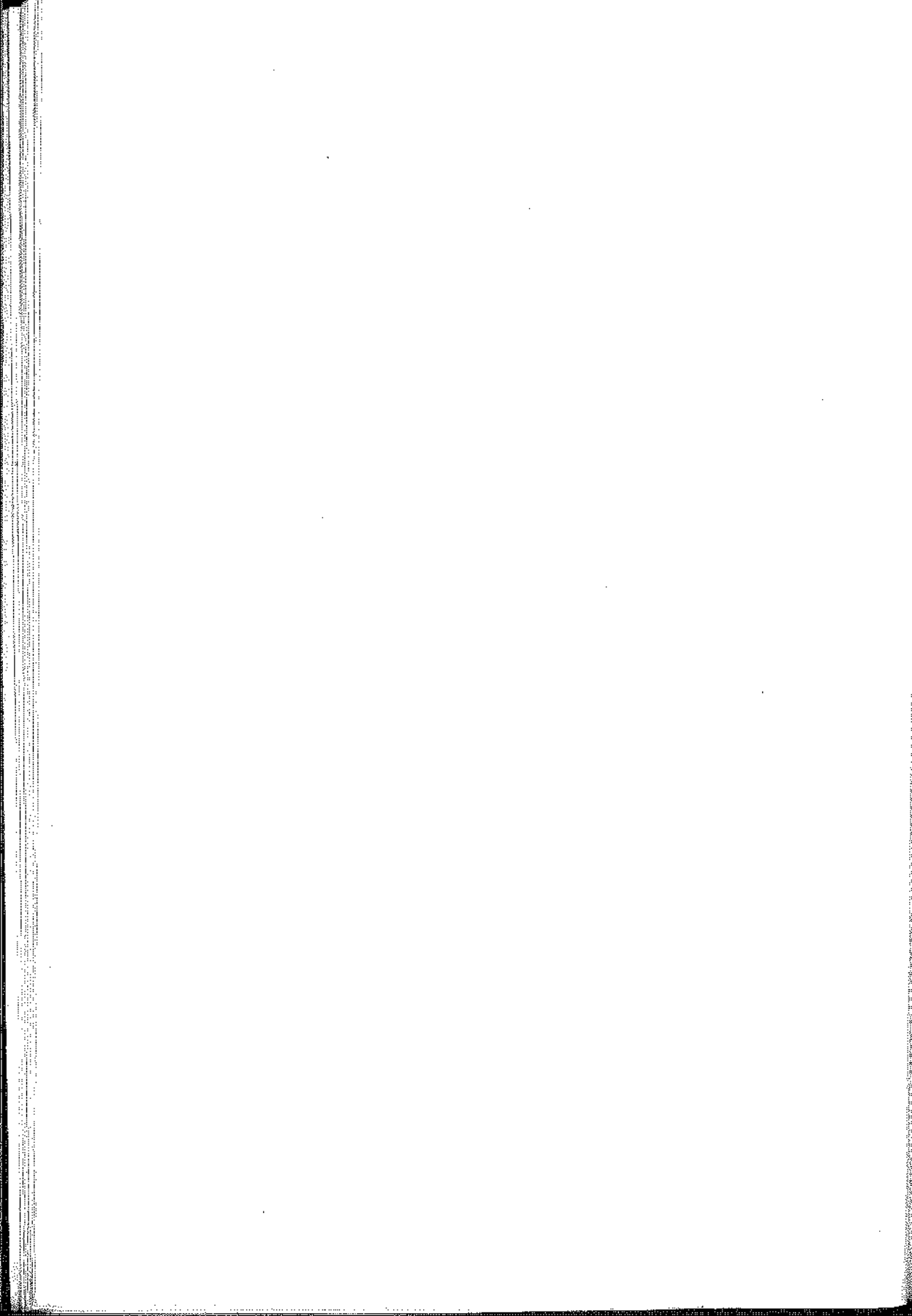
Πρέπει εδώ να σημειωθεί ότι κατά τους υπολογισμούς μας η επιβάρυνση που θα υποστούμε και μάλιστα σε συνάλλαγμα από την υιοθέτηση χρήσης της αμόλυβδης σ' όλα τα μεγέθη αυτοκινήτων μέσα σε 3 χρόνια, όπως θα αποδειχθεί σε μία από τις εισηγήσεις μας (και που είναι τουλάχιστον 53 δις. το χρόνο) επαρκεί σαν ποσό για να κατασκευάσουμε το ΜΕΤΡΟ. Κι επειδή το ΜΕΤΡΟ θέλει οκτώ χρόνια για να γίνει, στο αντίστοιχο αυτό χρονικό διάστημα η επιβάρυνση αυτή, απ' την αμόλυβδη, αρκεί για να φτιάξουμε το ΜΕΤΡΟ όπως αρχικά προγραμματίζεται και να το επεκτείνουμε τριπλασιάζοντας την εμβέλειά του.

Αρκεί δηλαδή να προγραμματίζουμε, επί τέλους σ' αυτή την χώρα, βάζοντας κάτω την επιστήμη και λίγο μυαλό.

Σας ευχαριστώ και εύχομαι καλή επιτυχία στην εκδήλωσή σας.

ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ

1η ΕΝΟΤΗΤΑ:  
ΝΕΦΟΣ



## ΝΕΦΟΣ - ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ & Η ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ

Εισηγητής:

**Κ. Μπούρκας** Μηχανολόγος Μηχανικός, τ. ειδικός  
γραμματέας ΥΠΕΧΩΔΕ

### ΓΕΝΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

Η συσσώρευση ρύπων που φτάνουν και στα υπερδιπλάσια από τα διεθνώς παραδεκτά επίπεδα χαρακτηρίζει το πρόβλημα ατμοσφαιρικής ρύπανσης της Αθήνας. Μέχρι πριν λίγα χρόνια πρωταρχική σημασία ανάμεσα στους διάφορους ρύπους είχε ο καπνός. Με την υλοποίηση ενός μέρους του δευτέρου προγράμματος αντιρρύπανσης κύρια με ελέγχους στη βιομηχανία, την κεντρική θέρμανση και στα πετρελ. αυτοκίνητα έχει γίνει δυνατή όχι μόνο η συγκράτηση αλλά και η αισθητή μείωση του ρύπου αυτού. Ομως η ραγδαία αύξηση του στόλου των αυτοκινήτων σε μια πόλη ήδη κορεσμένη κυκλοφοριακά, προκαλεί ανάλογη αύξηση του μονοξειδίου του άνθρακα και των φωτοχημικών ρύπων, που πλέον έχουν λάβει την πρωτοκαθεδρία και αν δεν αφυπνιστεί η κοινωνία μας και με τους ετήσιους ρυθμούς αύξησης του στόλου κατά 8%, μπορεί σε διάστημα 3 - 4 ετών να έχουν οδηγήσει το πρόβλημα της Αθήνας έξω από κάθε έλεγχο. Αν λοιπόν δεν ξεκαθαριστεί άμεσα μια στρατηγική με ιεραρχημένα μέτρα για να είναι υλοποιήσιμα, η Αθήνα κινδυνεύει να γίνει μια πόλη, που δεν θα την σώζει πλέον τίποτα. Αντίθετα οποιαδήποτε απαγορευτικά και αποσπασματικά μέτρα σκεφτούμε αργότερα, όσο οδυνηρά και αν είναι δεν θα λύσουν το πρόβλημα μια και η πείρα έχει δείξει από παρόμοια μέτρα π.χ. δακτύλιοι, ότι δημιουργούνται μηχανισμοί που εξουδετερώνουν γρήγορα τα μέτρα αυτά.

Κυρίαρχη θέση στη στρατηγική αντιμετώπισης έχει ο τεχνολογικός εκσυγχρονισμός όχι μόνο γιατί περιέχει τα πιο άμεσα και αποδοτικά μέτρα για τη μείωση της ρύπανσης (το διαπιστώνει κανείς με τα πρώτα αποτελέσματα για τη μείωση του καπνού), αλλά και γιατί τα λάθη στον τεχνολογικό τομέα, ιδιαίτερα στην πολιτική του αυτοκινήτου, υποθηκεύουν το μέλλον της Αθήνας για 2 δεκαετίες, δεσμεύοντας ταυτόχρονα πολύτιμους πόρους της εθνικής οικονομίας που τόσο τους έχει ανάγκη η Αθήνα. Για τον τεχνολογικό εκσυγχρονισμό διαμορφώθηκε από το 1985 η βασική στρατηγική με ιε-

ραρχημένα μέτρα για τον έλεγχο των τριών πηγών ρύπανσης, και υπάρχει πυρήνας στελεχών και υποδομή για την εφαρμογή.

Αυτό που λείπει είναι η πολιτική βούληση. Και είναι πράγματι απορίας άξιον να υπάρχει έλλειψη πολιτικής βούλησης σε μέτρα φιλολαϊκά που ταυτόχρονα όσο παράξενο και να φαίνεται αποδίδουν όφελος στην Εθνική Οικονομία. Και όχι μόνο αυτό: προωθούνται λύσεις με αυθαίρετες πολιτικές αποφάσεις που ούτε την υπόθεση του περιβάλλοντος εξυπηρετούν αλλά θα έχουν και τεράστιες οικονομικές και ενεργειακές επιπτώσεις.

Όμως και οι σωστές παρεμβάσεις στον τεχνολογικό τομέα δεν μπορεί να είναι το άλλοθι για να μην παρθούν κάποιες γενναίες πολιτικές αποφάσεις σε σχέση με τη δομή και τη λειτουργία της πόλης, που αφ' ενός βελτιώνουν την κατάσταση από πλευράς ρύπανσης αφ' ετέρου μπορούν να κάνουν την πόλη αυτή πιο ανθρώπινη. Θέμα πολιτικής βούλησης επίσης είναι η συμμετοχή των κοινωνικών και επιστημονικών φορέων στην διαδικασία λήψης αποφάσεων για τις προτεραιότητες και τον προγραμματισμό έργων αναβάθμισης της Αθήνας. Επίσης η συστηματική ενημέρωση μιας κοινοβουλευτικής ομάδας για το περιβάλλον στα τεχνικά θέματα για να μπορέσει να υπάρξει ουσιαστικός έλεγχος κρίσιμων πολιτικών αποφάσεων.

## ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ

### Πολιτική Αυτοκινήτου

Σχετικά με τα νέα Ι.Χ. αυτοκίνητα που προστίθενται στον ήδη υπάρχοντα στόλο, ιδιαίτερη για μας σημασία έχουν οι τεχνολογικές εξελίξεις που αφορούν αυτά που έχουν μηχανή μέχρι 1.400 CC μια και αποτελούν το 92% του στόλου. Οι τεχνολογικές εξελίξεις τα τελευταία χρόνια έχουν κάνει δυνατή τη δραστική μείωση των εκπομπών στο παραπάνω μέγεθος αυτοκινήτων με απλές βελτιώσεις στη σχεδίαση ενός οικονομικότερου ενεργειακά κινητήρα, δίχως πρόσθετο κόστος και δίχως ανάγκη χρήσης καταλυτικών μετατροπών και αμόλυβδης βενζίνης. Σημειώνεται ότι η αμόλυβδη βενζίνη η ίδια καθ' εαυτή δεν είναι φιλικότερη προς το περιβάλλον σε σχέση με τα συμβατικά καύσιμα. Δεν έχει προφανώς μόλυβδο αλλά δίνει περισσότερο φωτοχημικά δραστικές εκπομπές. Είναι όμως προϋπόθεση για τη χρήση καταλυτικών μετατροπών. Συγκρινόμενα τα δύο συστήματα διαμορφώνεται η άποψη, σύμφωνα με όλες τις πληροφορίες που πάρθηκαν, ότι το μεν σύστημα του καθαρού κινητήρα υπερτερεί σε μη σταθερές συνθήκες οδήγησης σε πόλη σε σχέση με το ευαίσθητο σύστημα κινητήρα - καταλύτη που όμως εξασφαλίζει μεγαλύτερες μειώσεις σε σταθερές συνθήκες οδήγησης π.χ. σε αυτοκινητόδρομους. Στο σημείο αυτό πρέπει να τονιστεί ότι αξίζει να δοθεί περισσότερη προσοχή από τους επιστημονικούς φορείς και να διερευνηθεί το θέμα σε βάθος.

Σε κάθε περίπτωση είναι σωστή η επιλογή του οικολογικού κινήματος της Κεντρικής Ευρώπης, όπου υπάρχουν κύρια μεγάλα αυτοκίνητα να χρησιμοποιούν καταλυτικούς μετατροπείς για να σωθούν τα δάση τους που διασχίζονται από αυτοκινητόδρομους μια και το πρόβλημα της όξινης βροχής και της μεταφερόμενης ρύπανσης υπερिσχύει των τοπικών προβλημάτων. Είναι όμως λάθος ορισμένων δικών μας οικολογιζόντων που τους αντιγράφουν αγνοώντας ότι τα δικά μας προβλήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι κύ-

ρια τοπικού χαρακτήρα, προβλήματα πόλεων κορεσμένων κυκλοφοριακά όπου λειτουργικά υπερτερεί η σταθερή λύση του μικρού καθαρού κινητήρα.

Πέραν αυτού αγνοούν όσοι ζητούν εδώ και τώρα καταλύτες και αμόλυβδη την πραγματικότητα, γιατί η εφαρμογή αυτής της λύσης στην Αθήνα χωρίς υποδομή οδηγεί σε περιβαλλοντική περιπέτεια. Πράγματι χωρίς τον εκσυγχρονισμό των συνεργείων και την απόλυτη πειθαρχία στο θέμα της διακίνησης και χρήσης καυσίμου, που μπορεί να εξασφαλιστεί μόνο με ένα γιγαντιαίο μηχανισμό ελέγχου που θα είναι αμείλικτος σε κάθε παρέκλιση απέναντι στον πολίτη και στα κυκλώματα διακίνησης καυσίμου, μπορεί να καταλήξουμε και έχουμε πιο βρώμικα αυτοκίνητα από τα σημερινά. Με άλλα λόγια αν δεν ρυθμιστεί το αυτοκίνητο σωστά, χρησιμοποιηθεί σκόπιμα ή όχι συμβατικό καύσιμο δεν λειτουργεί πλέον ο καταλύτης ή καταστρέφεται και εκπέμπονται περισσότεροι ρύποι από ότι και τα σημερινά παλαιάς τεχνολογίας.

Τέλος αγνοείται ότι η τεχνολογική εξέλιξη έφτασε στο σημείο να πετυχαίνει το μικρό αυτοκίνητο τ' αυστηρότερα όρια χωρίς καταλύτη.

Αγνοούν επίσης ότι η λύση του καταλύτη προϋποθέτει μεγάλα αυτοκίνητα με αυξημένες απαιτήσεις χώρου για στάθμευση και κίνηση αυξάνοντας έτσι και έμμεσα το νέφος.

Επομένως όχι μόνο δεν μπορεί να στηρίξει κανείς την άποψη ότι η λύση των μεγάλων αυτοκινήτων, του καταλύτη και της αμόλυβδης υπερτερεί σε σχέση με τον καθαρό κινητήρα, αλλά ενδέχεται να οδηγήσει την πόλη σε μεγάλη περιβαλλοντική περιπέτεια.

Από οικονομική άποψη δεν επιδέχεται καμιά αμφισβήτηση ότι η λύση των μεγάλων αυτοκινήτων, καταλυτών - αμόλυβδης οδηγούν σε δυσβάστακτες δαπάνες τόσο την Εθνική Οικονομία όσο και τον πολίτη. Πράγματι χρειάζονται:

- μεγαλύτερες μηχανές σε αντιστάθμισμα της απώλειας ροπής λόγω του καταλύτη.
- αυξημένο κόστος λόγω της τεχνολογίας αντιρρύπανσης.
- μεγαλύτερη κατανάλωση καυσίμου.
- μεγαλύτερο κόστος παραγωγής και προμήθειας καυσίμων.
- αλλαγές καταλύτη και αυξημένες ανάγκες συντήρησης.

Το ετήσιο κόστος μιας τέτοιας πολιτικής είναι της τάξης αρκετών δεκάδων δισεκατομμυρίων, σύμφωνα με το ΤΕΕ 50 δις./χρόνο.

Όμως όσοι αντιγράφουν ορισμένες χώρες, αγνοούν και κάτι ακόμα. Οτι στην Αθήνα δεν αρκεί να μιλάμε μόνο για τη μικρότερη ή μεγαλύτερη ρύπανση που θα προστεθεί σ' αυτήν που υπάρχει. Τι θα γίνει με αυτά που κυκλοφορούν ήδη και έχουν μέση ηλικία μεγαλύτερη των 11 χρόνων ενώ το έτος 1992 ορόσημο για τον εκσυγχρονισμό της κοινωνίας μας θα πλησιάζουν τα 15 χρόνια επειδή δεν αποσύρονται τα παλιά; Μείωση της ρύπανσης δεν νοείται χωρίς αντικατάσταση των παλιών που εκπέμπουν 4 φορές περισσότερο από ένα σύγχρονο. Η αλλαγή αυτή είναι προφανές ότι δεν μπορεί να γίνει με ακριβά μεγάλα αυτοκίνητα, είναι έξω από τις δυνατότητες της οικονομίας μας. Αντίθετα συμφέρει την εθνική οικονομία να δώσει κίνητρα για την αντικατάσταση μέσα σε 2 - 3 χρόνια των 150.000 παλιών με μικρά καθαρά, οικονομικότερα αυτοκίνητα.

Ανεξάρτητα όμως από το τι συμφέρει εμάς, καθοριστική σημασία για την πορεία μας έχουν οι αποφάσεις που παίρνονται στις Βρυξέλλες, όπου εκτός από την περιβαλλοντική διάσταση του προβλήματος εμπλέκονται στην υ-

πόθεση τεράστια οικονομικά συμφέροντα.

Για τα νέα μοντέλα αυτοκινήτων μέχρι 1.400 CC αποφασίστηκε στην ΕΟΚ από τον 1990 να γίνει υποχρεωτικά ένα βήμα προς την κατεύθυνση του καθαρού κινητήρα με μείωση εκπομπών κατά 22%, ενώ σύμφωνα με την τελευταία απόφαση του Συμβουλίου από το 1992 κατά 60%. Και η δεύτερη μείωση είναι απόλυτα εφικτή χωρίς καταλυτικό μετατροπέα και αμόλυβδη.

Οι συζητήσεις για ακόμη καθαρότερα αυτοκίνητα δεν πρόκειται να σταματήσουν στις Βρυξέλλες και πρέπει να θεωρηθεί βέβαιο ότι τα μελλοντικά όρια θα γίνουν ακόμα αυστηρότερα. Αυτό είναι οπωσδήποτε επιθυμητό, θα πρέπει όμως η Ελλάδα να παρακολουθεί τις τεχνολογικές εξελίξεις και να επιδιώκει λύσεις που την συμφέρουν και περιβαλλοντικά και οικονομικά.

Αυτή τη στιγμή πάντως κάνει εντελώς το αντίθετο. Πράγματι ενώ έχει αρχίσει από καιρό η παραγωγή των αυτοκινήτων μέχρι 1.400 CC καθαρού κινητήρα που φτάνουν ή πλησιάζουν τα όρια εκπομπών του 90 και του 92 και αυξάνεται καθημερινά ο αριθμός των μοντέλων αυτών, δίνονται κίνητρα για να στραφεί η αγορά σε μεγαλύτερα αυτοκίνητα που σήμερα πετυχαίνουν τα ίδια όρια με καταλύτες. Ευνοούνται δηλαδή τα μεγάλα αυτοκίνητα και ο καταλύτης - αμόλυβδη και αγνοούνται ουσιαστικά τα μικρά καθαρά αυτοκίνητα, που είναι η συντριπτική πλειοψηφία του στόλου και έτσι θα συνεχίσουν τα περισσότερα να εισάγονται βρώμικα. Οι κατευθύνσεις δηλαδή είναι μερπτιές περιβαλλοντικά και οικονομικά καταστροφικές.

Αυτή η επιλογή που αγνοεί το αποτέλεσμα και προάγει το μέσο δηλαδή μεγάλο αυτοκίνητο - καταλύτης - αμόλυβδη ή τίποτα, οδήγησε στο να μην εισαχθούν τα τελευταία χρόνια 150.000 αυτοκίνητα με μειωμένες εκπομπές και χωρίς πρόσθετο κόστος, τα οποία θα κυκλοφορούν και στις αρχές του επόμενου αιώνα. Η ίδια επιλογή θυσίασε το μέτρο απόσυρσης των παλιών αυτοκινήτων που ρυπαίνουν υπέρμετρα την Αθήνα μια και η αντικατάστασή τους μπορεί να γίνει μόνο με μικρά καθαρά χωρίς καταλύτη και αμόλυβδη.

Παράλληλα ανοίγουμε δρόμους σε ξένα οικονομικά συμφέροντα, τόσο στο θέμα του αυτοκινήτου όσο και του καυσίμου. Επιλέξαμε δηλαδή τα οικονομικά ενδιαφέροντα του βορρά έναντι των αναγκών του νότου και της Αθήνας.

## Ρύθμιση - Συντήρηση

Ο τεχνολογικός εκσυγχρονισμός στο αυτοκίνητο περνάει οπωσδήποτε μέσα από τον εκσυγχρονισμό των συνεργείων. Το μέτρο αυτό αποφέρει οικονομικό όφελος μια και μειώνει την κατανάλωση καυσίμου κατά 10%, ενώ παράλληλα μειώνει σημαντικά το CO και τη φωτοχημική ρύπανση.

Επιπλέον η εφαρμογή του είναι δυνατόν να γίνει με τρόπο κοινωνικά αποδεκτό που βασίζεται στην περιοδική ρύθμιση κάθε αυτοκινήτου σε εξουσιοδοτημένο συνεργείο (1 φορά / έτος) και ελέγχους στο δρόμο που αφορούν την παρακολούθηση της ποιότητας εργασίας του υπεύθυνου συνεργείου. Αν υπάρξει πολιτική βούληση και δημιουργηθούν οι μηχανισμοί, μπορεί μέσα σε 2 - 3 χρόνια να υλοποιηθούν οι στόχοι του προγράμματος ρύθμισης.

## Ταξί

Σχετικά με τα ταξί προβλέπεται η υγραεριοκίνηση με σωστή μετατροπή. Βασικός στόχος του μέτρου είναι η επίτευξη των προβλεπομένων από το



κοινοτικό δίκαιο και την ελληνική νομοθεσία (1991) ορίων καπνού. Πρέπει όμως να σημειωθεί ότι οι πρόχειρες μετατροπές υγραεριοκινήτων ταξί στο παρελθόν δημιούργησαν θέματα ασφάλειας αλλά και αυξημένης ρύπανσης παρ' όλα τα πλεονεκτήματα του καυσίμου. Αντίθετα υγραεριοκίνηση με σωστή μετατροπή, χωρίς τη νέα τεχνολογία, εξασφαλίζει ή πλησιάζει τα όρια εκπομπών της ΕΟΚ του 1992.

Όμως μας συμφέρει όλους, πιστεύω και τους επαγγελματίες, να προχωρήσουμε στα ταξί στις μέγιστες δυνατότητες της τεχνολογίας, στα αυστηρότερα δυνατά όρια πέρα από αυτά της ΕΟΚ αφού τα 15.000 ταξί της Αθήνας αντιστοιχούν σε μερικές 100δες χιλιάδες ΙΧ. Σαν λύση αν δεν υπάρχει διαθέσιμος καθαρός κινητήρας με υγραέριο, πρέπει να γίνει αναγκαστικά αποδεκτή η λύση με καταλύτες. Στην δεύτερη περίπτωση απαιτείται μηχανισμός συστηματικού ελέγχου αλλά κύρια η συνεργασία με τον κλάδο και επαρκή οικονομικά κίνητρα. Στην αντίθετη περίπτωση μπορεί π.χ. να αποσύρει κανείς τον καταλυτικό μετατροπέα στην πρόκληση για λιγότερη κατανάλωση καυσίμου και μεγαλύτερη ροπή. Θεωρητικά μπορεί κανείς να πετύχει τα ίδια αποτελέσματα στα ταξί με το σύστημα αμόλυβδη - καταλύτη. Στην περίπτωση όμως αποτυχίας του συστήματος, θα αυξηθούν δραματικά το CO και οι φωτοχημικοί ρύποι. Ενώ έστω και σε περίπτωση αποτυχίας του συστήματος υγραερίου - καταλύτη οι εκπομπές θα είναι στα όρια της ΕΟΚ.

Από οικονομική άποψη, το υγραέριο παράγεται σε περίσσεια στα ΕΛΔΑ, δεν βρίσκει αγορά και η τιμή του είναι το μισό από την αμόλυβδη βενζίνη. Προώθηση της αμόλυβδης χάριν της οποίας θυσιάστηκε το μέτρο της γρήγορης αντικατάστασης των ταξί, συνεπάγεται μεγάλη αύξησή του κομίστρου, γύρω στις 10 δρχ. / χλμ.

Είναι λοιπόν προφανές ότι η λύση της αμόλυβδης στα ταξί συνεπάγεται περιβαλλοντικό ρίσκο και ότι δεν μπορεί λόγω του κόστους να εξασφαλίσει τη συναίνεση των επαγγελματιών και του πολίτη. Τέλος πρέπει να σημειωθεί ότι αν αποφασίσουμε να προωθήσουμε το υγραέριο, αυτό πρέπει να γίνει γρήγορα γιατί σε λίγο καιρό θα καταστραφεί η υποδομή των πρατηρίων του υγραερίου τελείως.

## **ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ**

Τα μέτρα του τεχνολογικού εκσυγχρονισμού μπορούν να μας οδηγήσουν βραχυπρόθεσμα (2 - 3 χρόνια) σε μια ανεκτή κατάσταση. Όμως δεν αρκούν γιατί μεσοπρόθεσμα με την αύξηση του αριθμού των αυτοκινήτων θα χαθεί πάλι ο έλεγχος. Χρειάζεται λοιπόν από τώρα ν' αλλάξουμε τη δομή και λειτουργία της πόλης γιατί αργότερα θα είναι δραματικά πιο δύσκολο να προωθηθούν λύσεις. Χρειάζεται να παρέμβουμε δυναμικά σε πολιτικές τα λάθη και οι παραλείψεις των οποίων συντηρούν και οξύνουν το πρόβλημα.

## **Συντελεστής δόμησης**

Δεν μπορεί να εθελουφλούμε εμπρός στο πρόβλημα τιμεντοποίησης και του τελευταίου τετραγωνικού μέτρου της Αθήνας. Ενώ πρέπει να συζητάμε πως θα μειωθεί η πυκνότητα πληθυσμού της Αθήνας συνεχίζουμε να την καταστρέφουμε. Δεν αντιλαμβανόμαστε ότι ξεπεράσαμε οριακές καταστάσεις ότι δεν μπορεί να χειροτερέψει άλλο η Αθήνα. Κάθε καινούργια πο-

λυκατοικία εκτός από απώλεια πρασίνου σημαίνει και 10, 20 νέες πηγές ρύπανσης. Που θα σταματήσουμε; Ποιός περιμένουμε να λύσει το πρόβλημα σε ένα λεκανοπέδιο με 2 εκ. αυτοκίνητα; Πως θα κάνουμε πάρκα, θα δώσουμε ελεύθερους χώρους στα παιδιά, μια διέξοδο στους πολίτες αν συνεχιστεί η ίδια κατάσταση. Αν κτιστεί όλο το λεκανοπέδιο με αντιπαροχή χωράει ολόκληρη την Ελλάδα. Μία μόνο διέξοδος υπάρχει: Δραστική μείωση του συντελεστή δόμησης. Είναι θέμα πολιτικής βούλησης. Ο λαός της Αθήνας είναι ώριμος γι' αυτό και δικαίωσε εξ άλλου όσους δημάρχους του προώθησαν τέτοιες λύσεις.

## Ανάπτυξη μαζικών μέσων μεταφοράς

Δεν μπορούμε επίσης ν' αφήσουμε να χειροτερέψει άλλο η κατάσταση με τα μαζικά μέσα μεταφοράς. Σίγουρα πρέπει ν' αποφασίσουμε να φτιάξουμε άμεσα το μετρό και ν' αξιοποιήσουμε το τρένο, όμως δεν μπορούμε να παραβλέψουμε ότι υπάρχουν και ορισμένα πράγματα που μπορεί να επιβάλλεται να γίνουν άμεσα.

Με την υποβάθμιση της εξυπηρέτησης που παρέχουν π.χ. τα λεωφορεία φτάσαμε σε μια δεκαπενταετία στη διακίνηση των μισών επιβατών παρ' όλη τη μεγάλη αύξηση του πληθυσμού της πόλης. Η φορά αυτή των πραγμάτων είναι αναμενόμενη τη στιγμή που ο κυκλοφοριακός φόρτος αυξάνει εκθετικά και αφήνουμε τα λεωφορεία να συναγωνιστούν τα μικρότερα οχήματα. Δεν θέλουμε να κατανοήσουμε ότι είναι επιτακτική ανάγκη να τους δώσουμε την απόλυτη κυκλοφοριακή προτεραιότητα όχι μόνο στο κέντρο, αλλά και στην περιφέρεια της πόλης.

Επίσης έχουμε διατηρήσει το παλαιολιθικό σχήμα υποχρεωτικής προσπέλασης στο κέντρο πράγμα που επιβαρύνει το συγκοινωνιακό πρόβλημα και υποβαθμίζει την εξυπηρέτηση. Μελέτες έχουν γίνει και το κόστος είναι ανύπαρκτο. Λείπει όμως η πολιτική βούληση για να προωθηθεί το μέτρο.

## Οργάνωση των σχέσεων Κράτους - Πολίτη

Στην εποχή της τεχνολογικής επανάστασης, της πληροφορικής, λίγο πριν το 2000 φαίνεται ότι είναι δύσκολο να οργανώσουμε τις σχέσεις Κράτους Πολίτη που οι σημερινές είναι αιτία για τις μισές μετακινήσεις. Είναι και αυτό καθαρά θέμα πολιτικής βούλησης και μερικών τεχνοκρατών ακόμα και μέτριας αντίληψης.

## Μακροπρόθεσμα μέτρα

Τέλος δεν μπορούμε ν' αγνοούμε ότι η Αθήνα έχει ανάγκη από πάρα πολλά έργα, αλλά και προγράμματα αποκέντρωσης μακροπρόθεσμης απόδοσης. Ένα σοβαρό ποσό γι' αυτά μπορεί να εξασφαλιστεί αποφεύγοντας τη λάθος πολιτική αυτοκινήτου. Πράγματι με αρκετές 10δες δις. το χρόνο μπορούμε να προωθήσουμε το πιο σύγχρονο μετρό της Ευρώπης και ν' αποκτήσει η Αθήνα το πράσινο των άλλων μεγαλουπόλεων. Σε κάθε περίπτωση για τον προγραμματισμό των μακροπρόθεσμων ιεραρχημένων μέτρων είναι ανάγκη να εξασφαλιστεί η μεγαλύτερη δυνατή συναίνεση, ώστε να μην ανατρέπονται κάθε χρόνο.

Πρέπει όσο είναι καιρός να συνειδητοποιήσουμε ότι αν δεν αφυπνιστούμε η Αθήνα οδεύει προς την ολοκληρωτική της καταστροφή και ότι σε 3 - 4 χρόνια η κατάσταση θα έχει φτάσει στο απροχώρητο. Πρέπει άμεσα να προχωρήσουμε με γρήγορους ρυθμούς στον τεχνολογικό εκσυγχρονισμό που θα δώσει σε 2 - 3 χρόνια ανάσα στην Αθήνα, ενώ οι παρεμβάσεις για τη μείωση του συντελεστή δόμησης, την οργάνωση των μέσων μαζικής μεταφοράς και των σχέσεων Κράτους - Πολίτη, θα μας επιτρέψει να ελέγχουμε με μεσοπρόθεσμα την κατάσταση. Τα προηγούμενα μέτρα πρέπει να συνοδεύονται με αποφάσεις για την διάθεση σημαντικών πόρων για να ελεγχθεί και μακροπρόθεσμα η κατάσταση. Οι πόροι που θα απαιτηθούν για τα μακροπρόθεσμα μέτρα υπερκαλύπτονται αποφεύγοντας άστοχες και επικίνδυνες λύσεις που μεθοδεύονται.

## ΝΕΦΟΣ - ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ ΣΤΟΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟ ΤΟΥ ΝΕΦΟΥΣ

Εισηγητής:

**ΠΑΝΟΣ ΠΛΑΓΙΑΝΝΑΚΟΣ** Χημικός Μηχανικός, Κέντρο Μελετών Περιβάλλοντος.

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ως ρύπανση, γενικά, θεωρείται η αλλοίωση της σύστασης ή της μορφής του περιβάλλοντος, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική διαταραχή της ισορροπίας ενός οικοσυστήματος με αρνητικές επιπτώσεις για την υγεία και το περιβάλλον. Η **ατμοσφαιρική ρύπανση**, ειδικότερα, είναι η αλλοίωση της σύστασης του αέρα με την παρουσία στην ατμόσφαιρα ουσιών (στερεών, υγρών ή αερίων), είτε ξένων προς τα φυσιολογικά της συστατικά, είτε σε σαφώς μεγαλύτερες συγκεντρώσεις από τις κανονικές, που μπορεί να προκαλέσει βλάβες στην υγεία και την παρουσία των ανθρώπων, τα φυτά, τα ζώα ή την πολιτιστική κληρονομιά.

Οι δύο πιο γνωστές μορφές ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι αφ' ενός μεν η **αναγωγική ή τύπου Λονδίνου**, που χαρακτηρίζεται από υψηλά επίπεδα συγκέντρωσης διοξειδίου του θείου ( $SO_2$ ), σωματιδίων και μείωση της ορατότητας, αφ' ετέρου δε η **οξειδωτική ή φωτοχημική ή τύπου Λος Αντζελες**, με βασικούς ρύπους τους υδρογονάνθρακες ( $HC's$ ), τα οξειδία του αζώτου ( $NOx$ ) και τα οξειδωτικά ( $O_3$ , PAN κ.α.).

Διευκρινίζεται πάντως ότι σε μία περιοχή δεν παρουσιάζεται μόνο ο ένας ή ο άλλος τύπος ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Έτσι το νέφος της Αθήνας τον χειμώνα εμφανίζεται συνήθως ως τύπου Λονδίνου, το δε καλοκαίρι ως φωτοχημικό, ενώ υπάρχουν φυσικά και όλες οι ενδιάμεσες καταστάσεις.

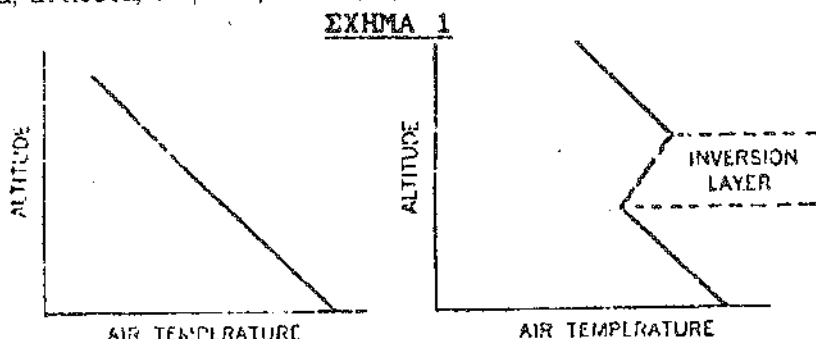
### ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΗ ΑΝΑΣΤΡΟΦΗ - ΦΩΤΟΧΗΜΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

Οι ρύποι διακρίνονται σε **πρωτογενείς**, που εκπέμπονται από τις πηγές

ρύπανσης (οχήματα, βιομηχανίες, κεντρικές θερμάνσεις), και σε δευτερογενείς που δημιουργούνται στην ατμόσφαιρα από τους πρωτογενείς ρύπους με την συμμετοχή και άλλων παραγόντων.

Οι σπουδαιότεροι πρωτογενείς ρύποι είναι ο καπνός, το μονοξειδίο του άνθρακα (CO), τα οξειδία του αζώτου, οι υδρογονάνθρακες, το διοξειδίο του θείου, ο μόλυβδος, διάφορα αιωρούμενα σωματίδια κ.α. (Το διοξειδίο του άνθρακα δεν περιλαμβάνεται συνήθως στους ατμοσφαιρικούς ρύπους παρά το γεγονός ότι συμμετέχει σε σημαντικό ποσοστό στην δημιουργία του φαινομένου του θερμοκηπίου).

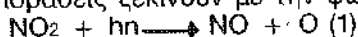
Οι ρύποι διαχέονται στην ατμόσφαιρα όπου εξαιτίας της οριζόντιας (άνεμοι) και κατακόρυφης μεταφοράς (μείωση της θερμοκρασίας με το ύψος) διασκορπίζονται χωρίς να γίνονται εύκολα αισθητοί ή ορατοί. Μερικές φορές όμως η διατήρηση δυσμενών μετεωρολογικών συνθηκών σε συνδυασμό με την γεωμορφολογία του εδάφους δεν επιτρέπει την διάχυση των ρύπων που παγιδεύονται έτσι στην ατμόσφαιρα. Τέτοιες συνθήκες που εμποδίζουν την οριζόντια μεταφορά είναι η άπνοια και η παρουσία βουνών ή λόφων, την δε κατακόρυφη η **θερμοκρασιακή αναστροφή** (σχήμα 1) δηλαδή το φαινόμενο κατά το οποίο πάνω από κάποιο σημείο η θερμοκρασία δεν μειώνεται, αλλά, αντίθετα, αυξάνει με το ύψος, εγκλωβίζοντας έτσι τους ρύπους.



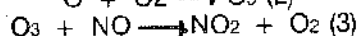
Η ταυτόχρονη παρουσία άπνοιας, θερμοκρασιακής αναστροφής και ηλιακής ακτινοβολίας, επί μακρόν, οδηγεί σε μια μεγάλη σειρά φωτοχημικών αντιδράσεων, των NO<sub>x</sub> και HC, με προϊόντα τους δευτερογενείς φωτοχημικούς ρύπους (όζον, αλδεΐδες, PAN κ.α.).

Το όζον είναι ο βασικότερος αυτών των ρύπων και χρησιμοποιείται ως δείκτης της φωτοχημικής ρύπανσης.

Οι φωτοχημικές αντιδράσεις ξεκινούν με την φωτόλυση του NO<sub>2</sub>



και περιλαμβάνουν, μεταξύ των άλλων, και τα ακόλουθα στάδια



Αν συνέβαιναν μόνον οι συγκεκριμένες αντιδράσεις τότε θα οδηγούσαν σε μία σχετική αύξηση της συγκέντρωσης του όζοντος, O<sub>3</sub> (επειδή οι ταχύτητες των αντιδράσεων δεν είναι ίδιες).

Όμως η σημαντική αύξηση της συγκέντρωσης του O<sub>3</sub> που παρατηρείται στις περιπτώσεις φωτοχημικής ρύπανσης συνιστά ότι το μοντέλο είναι πολύ πιο σύνθετο, στον δε μηχανισμό συμμετέχουν και οι υδρογονάνθρακες με την αντίδραση:



## ΤΟ ΝΕΦΟΣ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ

Όπως ήδη επισημάνθηκε το νέφος της Αθήνας δεν παρουσιάζει σταθερή μορφή. Τον χειμώνα ο κύριος ρύπος είναι ο καπνός ενώ το καλοκαίρι η ρύπανση είναι συνήθως φωτοχημική. Πάντως ανεξάρτητα από την μορφή που τελικά παίρνει, πρέπει να τονιστεί ότι το νέφος παράγεται καθημερινά από τις λειτουργίες της πόλης μας και τις παραγωγικές διαδικασίες, άσχετα αν γίνεται αντιληπτό μόνο κάτω από συγκεκριμένες μετεωρολογικές συνθήκες.

Ποιά είναι τα ποσοστά συμμετοχής κάθε ρυπαντή (αυτοκίνητο, βιομηχανία, κεντρική θέρμανση) στην συνολική ρύπανση; Αυτό το ερώτημα δεν μπορεί ν' απαντηθεί, όπως τίθεται, καθώς η αναφορά σε ποσοστά πρέπει να γίνεται πάντοτε σε σχέση με κάποιο συγκεκριμένο ρύπο. Τούτο δε επειδή ο κάθε ρυπαντής χρεώνεται με διαφορετικό μερίδιο ευθύνης για κάθε ρύπο.

Διευκρινίζεται ότι βασικό ρόλο στην συμμετοχή κάθε ρυπαντή στην ρύπανση στο κέντρο της Αθήνας παίζουν τόσο το ύψος εκπομπής, όσο και οι συνθήκες διασποράς αλλά και η γεωγραφία του Λεκανοπεδίου. Έτσι επειδή τα καυσαέρια των αυτοκινήτων εκπέμπονται στο επίπεδο του εδάφους και με δυσμενείς συνθήκες διασποράς (στενοί δρόμοι, λίγοι ελεύθεροι χώροι κλπ.), αποτελεί άμεσης προτεραιότητας στόχο, για την μείωση της ρύπανσης στο κέντρο της πρωτεύουσας, η παρέμβαση προς την κατεύθυνση του περιορισμού των εκπομπών ρύπων από τα οχήματα και την κυκλοφορία γενικότερα. (Αντίθετα, οι βιομηχανικοί ρύποι εκπέμπονται από τις καμινάδες σε μεγάλο ύψος και επιτυγχάνεται καλύτερη διάχυση.

Στον πίνακα 1 παρατίθενται τα στοιχεία του ΠΕΡΠΑ σχετικά με τις εκπομπές ρύπων από τους διάφορους ρυπαντές.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΡΥΠΑΝΤΕΣ	ΠΗΓΕΣ						
	ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ		ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗ		ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ		ΣΥΝΟΛΟ
	ΤΟΝ/ΕΤΟΣ	%	ΤΟΝ/ΕΤΟΣ	%	ΤΟΝ/ΕΤΟΣ	%	
ΚΑΠΝΟΣ	3300	64	900	17	1000	19	5200
ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ	300	1			21200	99	21500
ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ (SO <sub>2</sub> )	1400	8	3700	21	12700	71	17800
ΟΞΕΙΔΙΑ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ (NO <sub>x</sub> )	17400	67	1400	5	7200	28	26000
ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ (CO)	324000	100	400		500		324900
ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ (HCs)	46000	68	200		22000	32	68200

Από τα στοιχεία αυτά γίνεται φανερό πως το αυτοκίνητο είναι ο μεγάλος ένοχος για το νέφος της Αθήνας καθώς φέρει την κύρια ευθύνη για τις εκπομπές NO<sub>x</sub>, CO και καπνού, που αποτελούν και τους πιο προβληματικούς ρύπους της πρωτεύουσας.

## ΟΙ ΕΥΘΥΝΕΣ ΤΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

Για τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προκαλείται από τον υπάρχοντα στόλο αυτοκινήτων μπορούν να γίνουν επεμβάσεις προς την

κατεύθυνση τόσο της βελτίωσης των καυσίμων, (ή και της αλλαγής του π.χ. υγραεριοκίνηση ή βενζινοκίνηση των ΤΑΞΙ), όσο και της καλύτερης ρύθμισης και λειτουργίας του κινητήρα.

Σ' ότι αφορά στις προδιαγραφές των καυσίμων, που επηρεάζουν τις εκπομπές ρύπων, πρέπει να τονιστεί πως η σημερινή ποιότητα των ελληνικών καυσίμων (βενζίνης και ντίζελ) δεν υστερεί εκείνης των χωρών της ΕΟΚ. Αυτό βέβαια ουδόλως σημαίνει ότι τα ελληνικά καύσιμα δεν επιδέχονται βελτίωσης π.χ. προδιαγραφή μείωσης της πτητικότητας της βενζίνης. Με δοσμένη όμως την περιορισμένη διάθεση οικονομικών πόρων οι προτάσεις μείωσης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης πρέπει να ιεραρχούνται με βάση την προκύπτουσα σχέση «κόστους / οφέλους».

Σ' αυτά λοιπόν τα πλαίσια, οι επεμβάσεις που αφορούν στην συστηματικότερη συντήρηση των οχημάτων πρέπει αναμφίβολα να αποτελούν πρώτη προτεραιότητας στόχους.

Πρέπει να τονιστεί εδώ ότι κρίνεται απαραίτητη η ανάληψη σχετικής «καμπάνιας» από τους αρμόδιους κρατικούς φορείς, παράλληλα δε και προς την κατεύθυνση της βελτίωσης του τρόπου οδήγησης των αυτοκινήτων, καθώς σύμφωνα με στοιχεία του ΠΕΡΠΑ από την υλοποίηση μιας τέτοιας πολιτικής αναμένεται να προκύψει οικονομία πάνω από 20% στην κατανάλωση καυσίμων και προφανώς σημαντική μείωση των εκπομπών ρύπων.

Αναφορικά με τα καύσιμα επισημαίνεται ότι η απόφαση που πάρθηκε τον Δεκ. 1987 για την περαιτέρω βελτίωση της ποιότητας του ντίζελ, ενώ κόστισε 2 δις. δρχ. περίπου στην εθνική οικονομία, ελάχιστα (ή και καθόλου) επηρέασε τα επίπεδα καπνού στην πόλη.

Σ' ότι αφορά δε στην αμόλυβδη βενζίνη τονίζεται ότι η παραγωγή και διάθεσή της υπαγορεύτηκε από την ανάγκη χρήσης καταλυτικών μετατροπέων στ' αυτοκίνητα νέας τεχνολογίας με στόχο την μεγαλύτερη δυνατή μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων (CO, HC, NOx). (Η παρουσία μολύβδου δηλητηριάζει τον καταλύτη και ακυρώνει ουσιαστικά την δράση του).

Διευκρινίζεται σχετικά ότι η χρήση αμόλυβδης βενζίνης σε αυτοκίνητα που δεν είναι εφοδιασμένα με καταλυτικούς μετατροπείς και μεν περιορίζει τις εκπομπές μολύβδου στην ατμόσφαιρα (που όμως τώρα δεν φαίνεται ν' αποτελεί σημαντικό ρύπο) έχει όμως αρνητικά αποτελέσματα στον σχηματισμό του φωτοχημικού νέφους.

Ο σημερινός πληθυσμός, των κυκλοφορούντων οχημάτων, ανά κατηγορία, στην Αθήνα φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

<u>Κατηγορία</u>	<u>Πληθυσμός</u>
I.X	755.000
Λεωφορεία Δ.Χ.	4.300
Λεωφορεία ΕΑΣ	1.800
Λεωφορεία I.X.	4.080
Φορτηγά I.X.	124.000
Φορτηγά Δ.Χ.	9.300
Ταξί	13.800
Δίτροχο 50 cc	88.000

Στο σύνολο αυτών των οχημάτων το ποσοστό των λεωφορειών και των

τρόλλεϋ, που κυκλοφορούν στο κέντρο της πόλης, ανέρχεται σε 10%, των Ι.Χ. σε 45%, των ταξί σε 30% και των μοτοποδηλάτων σε 15%.

Αναφορικά δε με την ηλικία τους παρατηρείται ότι το 63% είναι πάνω από 10 χρόνια, ενώ μόνο 12.5% κάτω από 3 χρόνων. Συγκριτικά αναφέρεται ότι, σύμφωνα με στοιχεία για το 1984, 22% των οχημάτων που κυκλοφορούσαν στην πρωτεύουσα είχαν ηλικία πάνω από 10 χρόνια.

Επισημαίνεται ακόμη ότι κάθε χρόνο εισάγονται στην Αθήνα 50 - 60.000 αυτοκίνητα, εκ των οποίων το 32% περίπου είναι μεταχειρισμένα, καθώς επίσης και ότι ο ρυθμός απόσυρσης είναι στην Ελλάδα 0.5% τον χρόνο, δηλ. 10 φορές μικρότερος απ' ότι στις χώρες της ΕΟΚ.

Για να ολοκληρωθεί η εικόνα αναφέρεται τέλος ότι, λόγω του ισχύοντος φορολογικού συστήματος, εισάγονται αυτοκίνητα με μεγάλο αμάξωμα, αλλά με μηχανές μικρού κυβισμού. Ο μέσος κινητήρας του Αθηναϊκού Ι.Χ. είναι 1.250 cm<sup>3</sup>, ενώ η μέση κατανάλωση βενζίνης 11.42 λίτρα / 100 χιλ. (Στοιχεία 1984).

Είναι δε σημαντικό να τονιστεί σχετικά πως, με βάση τις εξελίξεις στην τεχνολογία του αυτοκινήτου, καταναλώσεις της τάξης των 11.5 λίτρων / 100 χιλ. αντιστοιχούν σήμερα σε βενζινοκινητήρες 2000 cm<sup>3</sup> περίπου.

Είναι λοιπόν προφανές ότι η κατάσταση σ' ότι αφορά στην ρύπανση από το αυτοκίνητο δεν πρόκειται να βελτιωθεί ουσιαστικά αν δεν αλλάξει ριζικά η κυβερνητική πολιτική για το αυτοκίνητο. Αν, στα πλαίσια της ισχύουσας λογικής για την πόλη, δεν ληφθούν μέτρα προς την κατεύθυνση της σημαντικής αύξησης του ρυθμού απόσυρσης, με τελικό ζητούμενο την ταχεία ανανέωση του πληθυσμού των αυτοκινήτων και την αντικατάσταση των παλιών με οχήματα νέας τεχνολογίας εφοδιασμένα με καταλυτικούς μετατροπείς.

Και βέβαια παρά την προεκλογικού χαρακτήρα εξαγγελία των πρόσφατων μέτρων, οι μειώσεις στις τιμές των Ι.Χ. αυτοκινήτων καθαρής τεχνολογίας που ανακοίνωσε η κυβέρνηση, δεν προσανατολίζουν στην σωστή κατεύθυνση όσο δεν συνοδεύονται από κίνητρα για την απόσυρση από την κυκλοφορία των οχημάτων μεγάλης ηλικίας. Έτσι λοιπόν άλλη μια ευκαιρία φαίνεται ότι πέρασε ανεκμετάλλευτη...

Φυσικά οι επεμβάσεις για τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης δεν εξαντλούνται μόνο στο αυτοκίνητο και το καύσιμο· τον ίδιο στόχο εξυπηρετούν και άλλες παρεμβάσεις, όπως π.χ. κυκλοφοριακές ρυθμίσεις, βελτιώσεις στα δημόσια μεταφορικά μέσα κ.α. Είναι γνωστό ότι το κυκλοφοριακό δεν αντιμετωπίστηκε μέχρι σήμερα ως πρόβλημα μεταφοράς ανθρώπων αλλά ως πρόβλημα μετακίνησης αυτοκινήτων. Από την άλλη πλευρά, η υποβάθμιση του ρόλου των δημόσιων μέσων μεταφοράς γίνεται φανερή από το γεγονός ότι το 1965 εξυπηρετήσαν 973 εκ. μετακινήσεις στην πρωτεύουσα, δηλ. 480 μετακινήσεις ανά κάτοικο, ενώ το 1974, παρά την πληθυσμιακή έκρηξη, ο αριθμός των μετακινήσεων μειώθηκε σε 780 εκ., δηλ. 280 μετακινήσεις ανά κάτοικο.

Όμως οι τεχνοκρατικές παρεμβάσεις, ενώ θεωρούνται αναγκαίες, δεν αρκούν από μόνες τους για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των οξυμένων περιβαλλοντικών προβλημάτων της πρωτεύουσας.

Προς τούτο απαιτείται παράλληλα η διατύπωση μιας εναλλακτικής πολιτικής στα ζητήματα της αποκέντρωσης, της συμπλήρωσης των υποδομών της πόλης, της χωροθέτησης των βιομηχανιών καθώς επίσης και των όρων παραγωγής της κοινωνικής συνείδησης.



Ταυτόχρονα δε, είναι αναγκαία και η προώθηση μιας άλλης αντίληψης για την πόλη με αιχμή την αποδυνάμωση του υπερτροφικού ρόλου του Ι.Χ. αυτοκινήτου προς όφελος των μεταφορικών μέσων σταθερής τροχιάς, με τελικό ζητούμενο την απόδοση της Αθήνας στους κατοίκους της και όχι στ' αυτοκίνητα.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. J.H. Seinfeld «Air Pollution: Physical and Chemical Fundamentals», Mc Graw - Hill 1975.
2. «Air Pollution Engineering Manual», 2nd Edition, United States Environmental Protection Agency, May 1973.
3. A.C. Stern: Air Pollution, Vol 1, IV, 3rd Edition, Academic Press, New York.
4. Διονύσης Σκιάτης «Φωτοχημική ρύπανση και το Νέφος στο λεκανοπέδιο της Αθήνας», Εισήγηση στο Σεμινάριο του Πανελληνίου Συνδέσμου Χημικών Μηχανικών για την Ατμοσφαιρική Ρύπανση, Αθήνα 1982.
5. Πρόγραμμα Ελέγχου Ρυπάνσεως Περιβάλλοντος Αθήνας - Τεχνική Εκθεση «Τόμος IV - Ρύπανση Ατμόσφαιρας» Αθήνα 1980.
6. Ηλίας Ευθυμιόπουλος, «Φάκελλος Νέφος» Οικολογία και Περιβάλλον, τεύχος 3, Ιούλιος - Αυγούστος 1982.
7. Πάνος Πλαγιαννάκος «Περί Νέφους και άλλων τινών», Νέα Οικολογία, Τεύχος 38, Δεκ. 1987.
8. Πάνος Πλαγιαννάκος «Νέφος, Καύσιμα και Αυτοκίνητο», Νέα Οικολογία, Τεύχος 49, Νοέμβρ. 1988.
9. Πάνος Πλαγιαννάκος, «Αυτοκίνητο και Ρύπανση», Εισήγηση σε ημερίδα της εφημερίδας η ΠΡΩΤΗ με θέμα «Σύγχρονο Αυτοκίνητο - Καθαρό Περιβάλλον», 6/4/1989.

## ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ - ΝΕΦΟΣ - ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Εισηγητής:

**ΑΛ. ΟΙΚΟΝΟΜΟΠΟΥΛΟΣ** Δρ. Χημικός Μηχανικός, Ερευνητής Ε.ΚΕ.ΦΕ. «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ»

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα επίπεδα ρύπανσης στην Αθήνα, τόσο σε σχέση με την αιθαλομίχλη (καπνό και  $SO_2$ ), όσο και σε σχέση με το  $CO$  και το φωτοχημικό νέφος, ξεπερνούν τα όρια που σύμφωνα με την Π.Ο.Υ. (1) αρχίζει να υπάρχει επίδραση στην υγεία των κατοίκων. Επιδημιολογικές μελέτες από την Υγειονομική Σχολή Αθηνών και το ΕΚΕΦΕ «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ» επιβεβαιώνουν το συμπέρασμα αυτό και ευρίσκουν συσχέτιση μεταξύ του ρυθμού ημερισίας θνησιμότητας και των επιπέδων ρύπανσης.

Σε σχέση με την διαχρονική εξέλιξη της ρύπανσης, εξαιρετικά θετική υπήρξε η κατά 20% περίπου μείωση των επιπέδων καπνού από το 1984 μέχρι σήμερα, αποτέλεσμα του επιτυχημένου προγράμματος του ΠΕΡΠΑ για τον έλεγχο / συντήρηση των νηξελοκίνητων αυτοκινήτων και της ποιότητας καύσης σε βιομηχανικούς και οικιακούς λέβητες. Αντίθετα, ιδιαίτερα ανησυχητική πρέπει να θεωρηθεί η παρατηρούμενη ραγδαία αύξηση των επιπέδων  $NO_2$  και όζοντος τα τελευταία δύο τρία χρόνια, αποτέλεσμα τόσο της αύξησης του αριθμού των αυτοκινήτων δίχως παράλληλη δημιουργία υποδομής και προώθηση της επιβαλλόμενης πολιτικής για Ι.Χ. και ταξί, όσο και της υπερβολικής μείωσης του μολύβδου στην βενζίνη που αυξάνει την φωτοχημική δραστικότητα των εκπεμπόμενων υδρογονανθράκων, αλλά και της επέκτασης των περιοριστικών μέτρων του δακτυλίου, που επιδρά δυσμενώς στην διασπορά των ρύπων.

Αναμφίβολα το αυτοκίνητο παίζει κυρίαρχο ρόλο στο πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης του λεκανοπεδίου και τούτο κάνει τις σημερινές πολιτικές επιλογές καθοριστικής σημασίας, όχι μόνο για το παρόν, αλλά και για την επόμενη εικοσαετία.

## ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΓΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ

Μελέτες έχουν δείξει ότι μ' ένα επιτυχημένο σύστημα ρύθμισης / συντήρησης οχημάτων είναι δυνατόν να ελαττωθούν οι εκπομπές καπνού κατά 15%, CO κατά 25% και HC κατά 15%, ενώ παράλληλα προκύπτει και συνολικό οικονομικό όφελος στην εθνική οικονομία από την κατά μέσο όρο μείωση της κατανάλωσης καυσίμου κατά 5 - 7%.

Ο Πίνακας 1 δίνει τα όρια από νέα βενζινοκίνητα Ι.Χ. και ταξί που πληρούν τις προδιαγραφές της ΕΟΚ ECE 15 - 05, καθώς και τις αυστηρότερες προδιαγραφές U.S.83 των ΗΠΑ.

Σχετικά με τα όρια της ΕΟΚ, από την μέχρι σήμερα εμπειρία η χρήση καταλυτικών μετατροπών και αμόλυβδης βενζίνης είναι απαραίτητη για κινητήρες μεγαλύτερους από 2000cc. Τονίζεται όμως ότι γι' αυτοκίνητα μικρού και μέσου κυβισμού, για τα οποία ενδιαφέρεται κατ' εξοχήν η Ελλάδα, τα επίπεδα εκπομπής EEC 15 - 05 (ακόμα και Β' φάσης) επιτυγχάνονται με βελτιώσεις στη σχεδίαση των κινητήρων τους χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση καταλυτικών μετατροπών και κατά συνέπεια αμόλυβδης βενζίνης.

Πρέπει τέλος ν' αναφερθεί ότι το υγραέριο, από τα ευγενέστερα καύσιμα, δίχως καταλυτικούς μετατροπείς δίνει εκπομπές που πλησιάζουν αυτές από αυτοκίνητα προδιαγραφών ECE 15 - 05 που χρησιμοποιούν αμόλυβδη βενζίνη και τριοδικούς καταλύτες, ενώ συνδιασμός υγραερίου και τριοδικών καταλυτών παρέχει εξαιρετικά «καθαρό» όχημα.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΟΡΙΑ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΓΙΑ ΕΛΑΦΡΑ ΒΕΝΖΙΝΟΚΙΝΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΑ**

	CO gr/Km	HC + NOx gr/Km	Χρονοδύναμη Εφαρμογής
ΟΡΙΑ ΕΟΚ (ECE 15-05)	11.25	3.75	1.10.1990/1991
Κινητήρας < 1400cc Α' Φάση	7.5	2	1.10.1992/1993
B' Φάση	7.5	2	1.10.1991/1993
Κινητήρας 1400-2000cc	6.25	1.625	1.10.1988/1989
Κινητήρας > 2000cc	2.1	0.87	
ΟΡΙΑ Η.Π.Α. (U.S. 83)		(0.25 + 0.62)	

Σημείωση: Τα όρια ECE 15-05 δίνονται σε gr/test. Το test έχει αντιστοιχιστεί με 4 Km αστικής οδήγησης.

Με βάση τα παραπάνω, τη βέλτιστη στρατηγική που προτάθηκε από το ΠΕΡΠΑ<sup>2</sup> και την τρέχουσα κυβερνητική πολιτική, διαμορφώθηκαν προς ανάλυση<sup>3</sup> τ' ακόλουθα βασικά εναλλακτικά σενάρια πολιτικής σε σχέση με Ι.Χ. και ταξί:

### 1. Πρόγραμμα ρύθμισης / συντήρησης.

2. Προτεινόμενη στρατηγική: Αντικατάσταση του σημερινού στόλου των Ι.Χ. από οχήματα που έχουν μηχανές βελτιωμένης σχεδίασης για εκπομπές που πληρούν ή πλησιάζουν τις προδιαγραφές ECE 15-05 Β' φάσης, καθώς και του σημερινού στόλου των ταξί από οχήματα που χρησιμοποιούν υγραέριο σαν καύσιμο και διαθέτουν είτε μηχανές με βελτιωμένη σχεδίαση για χαμη-

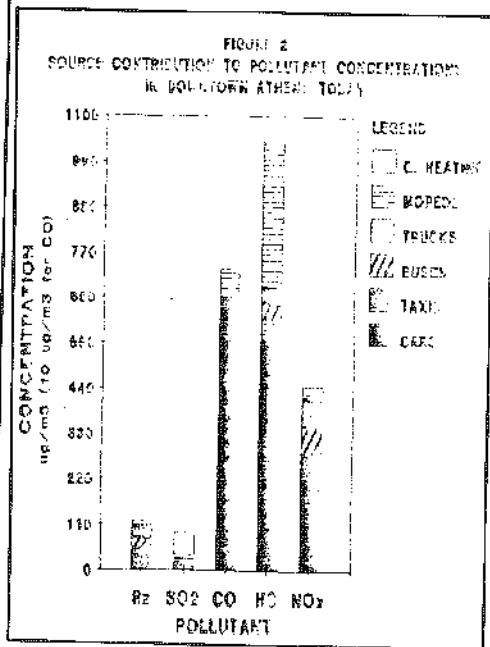
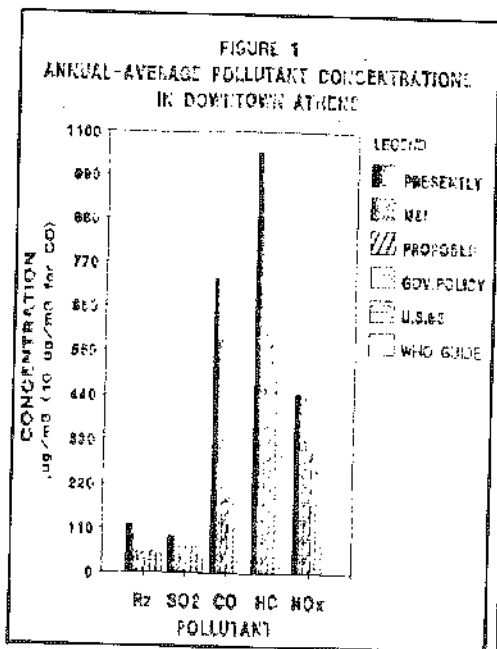
λές εκπομπές, είτε τριοδικούς ρυθμιζόμενους καταλυτικούς μετατροπείς. Επίσης εφαρμογή προγράμματος ρύθμισης / συντήρησης.

**3. Κυβερνητική πολιτική:** Αντικατάσταση του σημερινού στόλου των Ι.Χ. και των ταξί από οχήματα που πληρούν τα όρια ECE 15-05 χρησιμοποιώντας καταλυτικούς μετατροπείς και αμόλυβδη βενζίνη. Υποθέσαμε επίσης εφαρμογή προγράμματος ρύθμισης / συντήρησης.

**4. Ακροαία πολιτική:** Αντικατάσταση του σημερινού στόλου των Ι.Χ. και των ταξί από οχήματα που πληρούν τα όρια U.S. 83 των ΗΠΑ χρησιμοποιώντας τριοδικούς ρυθμιζόμενους καταλυτικούς μετατροπείς και αμόλυβδη βενζίνη. Επίσης εφαρμογή προγράμματος ρύθμισης / συντήρησης.

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΑΠΟΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ**

Για σημερινές συνθήκες, καθώς και για καθένα από τα παραπάνω σενάρια υπολογίστηκαν<sup>2)</sup> οι εκπομπές από τις διάφορες πηγές και εκτιμήθηκαν τα μέσα ετήσια επίπεδα ρύπανσης στην κρίσιμη περιοχή του κέντρου της Αθήνας, καθώς και η συμμετοχή κάθε τύπου πηγής σ' αυτά. Μερικά από τ' αποτελέσματα δίνονται γραφικά στις Εικόνες 1 και 2.



Από την ανάλυση των στοιχείων απογραφής και διασποράς των εκπομπών εξήχθησαν<sup>α</sup> τ' ακόλουθα βασικά συμπεράσματα:

- (α) Το πρόγραμμα ρύθμισης / συντήρησης οχημάτων (και λεβήτων) είναι ιδιαίτερα αποδοτικό σε σχέση με τον καπνό, CO και υδρογονάνθρακες, άρα και σε σχέση με την φωτοχημική ρύπανση. Είναι κατά συνέπεια μέτρο «ευρέως φάσματος».
- (β) Η αποδοτικότητα της προτεινόμενης στρατηγικής (μηχανές βελτιωμένης σχεδίασης για χαμηλές εκπομπές και χρήση μολυβδωμένης βενζίνης για I.X. και υγραέριο για ταξί) είναι σημαντική και είναι δυνατόν να φέρει τις συγκεντρώσεις όλων των ρύπων πλησίον των επιπέδων που εισηγείται η Π.Ο.Υ.<sup>α</sup>.
- (γ). Η πρόσθετη μείωση τόσο των εκπομπών, όσο και των επιπέδων ρύπανσης από την εναλλακτική πολιτική που προωθεί η κυβέρνηση (τριοδικόι καταλύτες και αμόλυβδη βενζίνη για I.X. και ταξί) είναι εντελώς ασήμαντη, ενώ ακόμα και στην ακραία περίπτωση που επιβληθούν τα όρια U.S. 83 η πρόσθετη μείωση είναι πολύ περιορισμένη.
- (δ) Τα νητζελοκίνητα ταξί είναι υπεύθυνα σήμερα για το 45% των συγκεντρώσεων καπνού στο κέντρο και το ίδιο ποσοστό παραμένει και μετά την εφαρμογή του προγράμματος ρύθμισης / συντήρησης. Κατάργηση της νητζελοκίνησης των ταξί αποτελεί σίγουρα το ουσιαστικότερο μέτρο που διαθέτουμε για την καταπολέμηση του καπνού, που αποτελεί κυρίαρχο πρόβλημα ρύπανσης στην Αθήνα.
- (ε) Μετά την εφαρμογή της προτεινόμενης στρατηγικής τα μοτοποδήλατα αναδεικνύονται ως η κατ' εξοχήν υπεύθυνη πηγή για HC (συνεπώς και για φωτοχημική ρύπανση). Συνεισφέρουν επίσης σημαντικά στα επίπεδα CO. Πρόσθετα μέτρα για τον έλεγχο των εκπομπών από αυτή την πηγή εμφανίζουν πολύ μεγαλύτερη οικονομική προτεραιότητα και προσφέρουν πολύ μεγαλύτερες δυνατότητες για τον περαιτέρω έλεγχο της φωτοχημικής ρύπανσης και CO, απ' ότι η προώθηση καταλυτικών τεχνολογιών στ' αυτοκίνητα.

Από περιβαλλοντική άποψη όπως είδαμε, η προωθούμενη κυβερνητική πολιτική, ακόμα και στην ακραία περίπτωση όπου επιβληθούν τα πολύ αυστηρά U.S. 83 όρια, προσφέρει περιθωριακό μόνο όφελος έναντι της στρατηγικής που προτείνουμε.

Από πρακτική πλευρά η πολιτική που βασίζεται σε βελτιώσεις στη σχεδίαση των κινητήρων δεν συνεπάγεται αύξηση στο κόστος αγοράς του οχήματος, ενώ μειώνει την ειδική κατανάλωση του καυσίμου κατά 12%. Επίσης, δεν επιβάλλει διαδικασίες ελέγχου / συντήρησης με ιδιαίτερες απαιτήσεις, ούτε αλλαγή στον τύπο βενζίνης που χρησιμοποιούμε σήμερα.

Επιπλέον, χρήση υγραερίου στα ταξί επιφέρει σημαντικό όφελος, όχι μόνο στο περιβάλλον, αλλά και στην εθνική οικονομία μια και το υγραέριο παράγεται ως υποπροϊόν από τα διύλιστήρια και δεν υπάρχει δυνατότητα ορθολογικής διάθεσής του σε άλλες χρήσεις.

Αντίθετα, με τις σημερινές συνθήκες στη χώρα μας, προώθηση της κυβερνητικής πολιτικής που βασίζεται στη χρήση τεχνολογιών με καταλυτικούς μετατροπείς και αμόλυβδη βενζίνη θα συνιστούσε βασικότατο λάθος με βαρύτερες οικονομικές και ενεργειακές συνέπειες μια και αυξάνει σημαντικά όχι μόνο το κόστος αγοράς του αυτοκινήτου, αλλά και το κόστος λειτουργίας του από την αυξημένη ειδική κατανάλωση καυσίμου, καθώς και από

το κατά 10% υψηλότερο κόστος της αμόλυβδης βενζίνης.

Θα μπορούσε να έχει επίσης και βαρύτερες περιβαλλοντικές συνέπειες μια και θ' απαιτηθεί υποδομή ελέγχου ρύθμισης / συντήρησης με ιδιαίτερες αυξημένες απαιτήσεις έτσι ώστε το μέγιστο ποσοστό από τα εγκατεστημένα 1.500.000 ευαίσθητα καταλυτικά συστήματα να διατηρούνται μόνιμα σε καλή λειτουργία. Τυχόν αποτυχία του συστήματος αυτού θα οδηγήσει το περιβαλλοντικό πρόβλημα της Αθήνας στο αδιαχώρητο, τόσο από τη μεγάλη αύξηση της ποσότητας των εκπομπών, όσο και από την κατά πολύ αυξημένη φωτοχημική δραστηριότητα των υδρογονανθράκων.

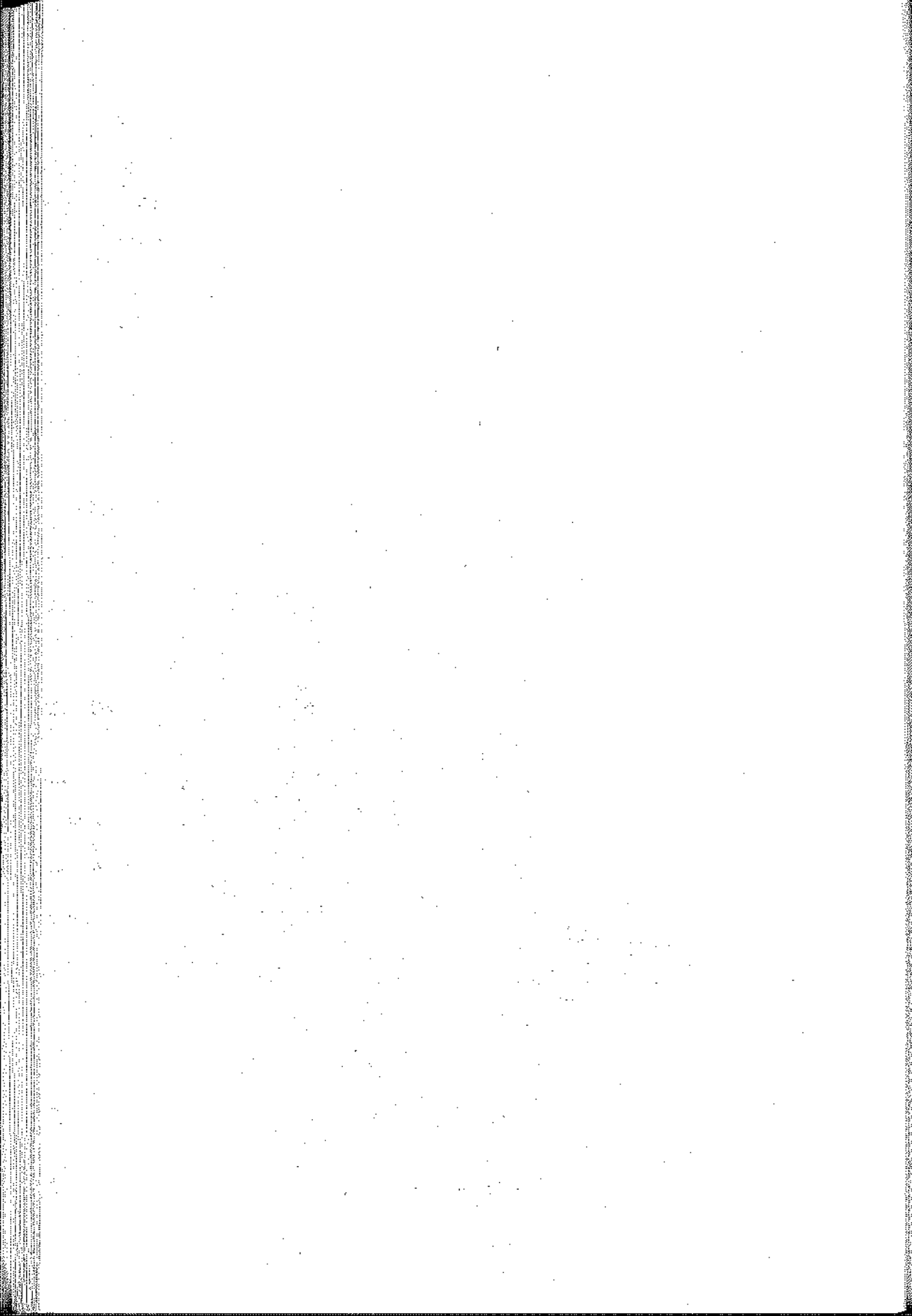
Το επιπλέον κόστος που συνεπάγεται η κυβερνητική πολιτική για προώθηση καταλυτικών τεχνολογιών σε Ι.Χ. και ταξί έναντι της στρατηγικής που προτείνουμε (μηχανές βελτιωμένης σχεδίασης, χρήση μολυβδωμένης βενζίνης για Ι.Χ. και υγραέριο για ταξί) ανέρχεται στο ύψος των 53 δις / έτος σύμφωνα με συντηρητικές εκτιμήσεις του Πανελληνίου Συλλόγου Διπλωματούχων Μηχανολόγων/Ηλεκτρολόγων<sup>4</sup>. Παρ' όλα αυτά η πολιτική προωθείται με το πρόσχημα ενός περιθωριακού περιβαλλοντικού οφέλους, ενώ στην ουσία έχει όλα τα στοιχεία που πείθουν ότι θα οδηγήσει την Αθήνα σε περιβαλλοντική περιπέτεια.

Η ΕΟΚ με μεγάλη περισκεψη έχει χαράξει πορεία για χρήση μηχανών με βελτιωμένη σχεδίαση για μικρά και μεσαία αυτοκίνητα και οι εξελίξεις προς αυτή την κατεύθυνση είναι ραγδαίες με αρκετούς τύπους αυτοκινήτων ήδη να πληρούν ή να πλησιάζουν τα όρια που επίσημα θα ισχύσουν σε τρία χρόνια. Εμείς θα είχαμε ιδιαίτερους οικονομικούς, θεσμικούς και περιβαλλοντικούς λόγους να υποστηρίξουμε αυτή την πολιτική σε επίπεδο ΕΟΚ και να την προωθήσουμε έγκαιρα στην χώρα μας, επιμένουμε όμως ν' ακολουθήσουμε διαμετρικά αντίθετη πορεία.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. AIR QUALITY GUIDELINES FOR EUROPE, World Health Organization, Regional Office for Europe, WHO Regional Publications, European Series No. 23, (1987).
2. Economopoulos, A.P., Development of the Five - Year Air Pollution Abatement Plan for the Greater Athens Area, Journal of Air Pollution Control Association, Vol. 37, No.8, p. 889-897 (August 1987).
3. Οικονομόπουλος, Α.Π., Ατμοσφαιρική Ρύπανση της Αθήνας και Πολιτική Αυτοκινήτου, Εργασία προς δημοσίευση στα ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ.
4. Λέφας Κ., Το αυτοκίνητο, η Ρύπανση και η Νέα Τεχνολογία, Δημερίδα «Νέφος και Αυτοκίνητο» Εργατικού Κέντρου Αθήνας και Πανελληνίου Συλλόγου Χημικών Μηχανικών, (24 - 25 Απριλίου 1989).

**2η ΕΝΟΤΗΤΑ:**  
**ΚΑΥΣΙΜΑ**





## ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

### Εισηγητής:

**ΑΧΙΛΛΕΑΣ Α. ΠΕΤΡΟΒΙΤΣ**, Χημικός Μηχανικός, ΕΛΛΗΝΙΚΑ  
ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ Α.Ε.

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

Με το όρο ατμοσφαιρική ρύπανση εννοούμε την παρουσία στην ατμόσφαιρα ουσιών (αερίων ή στερεών σωματιδίων) που έχουν βλαβερές επιπτώσεις στην ζωή και στην υγεία του ανθρώπου, αλλά και δυνατόν να επηρεάσουν το περιβάλλον του.

Ο βασικότερος παράγοντας που προκαλεί την ρύπανση είναι η καύση. Σκοπός της προσπάθειας αυτής είναι η μελέτη της συμμετοχής που έχει στην ατμοσφαιρική ρύπανση η χρησιμοποίηση των καυσίμων για την κίνηση των οχημάτων.

Η ατμοσφαιρική ρύπανση της Αθήνας, γνωστή σαν «νέφος της Αθήνας», είναι ένα οξύ περιβαλλοντικό πρόβλημα που μετεωρολογικοί παράγοντες (συχνές θερμοκρασιακές αναστροφές - υγρασία) αλλά και η άρρυθμη ανάπτυξη συνέτεινε στο ν' αποκτήσει τεράστιες διαστάσεις. Το «νέφος», που εμφανίστηκε στην Αθήνα για πρώτη φορά τον Οκτώβριο 1979 και από τότε πολύ τακτικά έχει γίνει συνοδός της ζωής μας, οδήγησε στην ανάγκη να ληφθούν πολλές φορές προσωρινά μέτρα για την προστασία του πληθυσμού. Για τον λόγο αυτό, οι παρακάτω γραμμές αφορούν την εξέταση του προβλήματος στο Λεκανοπέδιο Αττικής, όπου το πρόβλημα της ρύπανσης είναι οξύ και η ανάγκη επίλυσής του επιτακτική.

### 2. ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΟΙ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΡΥΠΟΙ

Οι σπουδαιότεροι ρύποι της ατμόσφαιρας που προέρχονται από την χρησιμοποίηση των καυσίμων είναι:

### 2.1. Το Διοξειδίο του Θείου (SO<sub>2</sub>).

Προέρχεται από την οξειδωση του θείου που υπάρχει στα καύσιμα.

Αφορά μόνο τα ντηζελοκίνητα αυτοκίνητα. Η βενζίνη και τα υγραέρια λόγω της διαδικασίας παραγωγής τους έχουν αμελητέα περιεκτικότητα σε θείο. Το θείο που περιέχεται στο ντήζελ μετατρέπεται με την καύση του καυσίμου στον κινητήρα κυρίως σε Διοξειδίο του Θείου και καταλήγει στην ατμόσφαιρα με τα καυσαέρια.

### 2.2. Το μονοξειδίο του άνθρακος (CO)

Είναι αποτέλεσμα της ατελούς καύσης του καυσίμου στον κινητήρα του αυτοκινήτου. Στην σωστή πλήρη καύση του καυσίμου παράγεται διοξειδίο του άνθρακα αλλά όταν το οξυγόνο δεν επαρκεί για την καύση παράγεται και μονοξειδίο του άνθρακα. Η ανεπάρκεια οξυγόνου στην καύση μπορεί να οφείλεται είτε σε ανεπαρκή παροχή αέρα (δηλαδή κακή αναλογία αέρα - καυσίμου), είτε σε κακή ανάμιξη του αέρα με το καύσιμο. Για την περίπτωση κακής αναλογίας αέρα - καυσίμου αποκλειστικά υπεύθυνη είναι βέβαια η ρύθμιση του κινητήρα. Στην επιτυγχανόμενη ανάμιξη αέρα - καυσίμου παίζει ρόλο και η πτητικότητα του καυσίμου, η ευκολία δηλαδή με την οποία εξαερώνεται το καύσιμο.

Στις εκπομπές Μονοξειδίου του άνθρακα πρώτα είναι τα βενζινοκίνητα οχήματα και σε πολύ μικρότερο βαθμό συμμετέχουν τα υγραεριοκίνητα και τα πετρελαιοκίνητα.

### 2.3. Ενώσεις του μολύβδου

Προέρχονται από τον περιεχόμενο στις βενζίνες των αυτοκινήτων τετρααιθυλιούχο μολύβδο που προστίθεται στην βενζίνη για βελτίωση των αντικροτικών ιδιοτήτων της (αύξηση του αριθμού οκτανίων). Με την καύση της βενζίνης στον κινητήρα, ο μολύβδος μετατρέπεται σε διάφορες οργανικές ενώσεις του μολύβδου που καταλήγουν στην ατμόσφαιρα με τα καυσαέρια. Οι ενώσεις του μολύβδου αφορούν αποκλειστικά τα βενζινοκίνητα αυτοκίνητα. Το ντήζελ και τα υγραέρια δεν περιέχουν καθόλου μολύβδο.

Η σχέση μεταξύ της περιεκτικότητας των καυσίμων σε θείο ή μολύβδο και της περιεκτικότητας των καυσαερίων σε διοξειδίο του θείου ή ενώσεις του μολύβδου είναι αναλογική, δηλαδή μείωση της περιεκτικότητας του καυσίμου στα στοιχεία αυτά επιφέρει ανάλογη μείωση των καυσαερίων σε διοξειδίο του θείου και ενώσεις του μολύβδου.

### 2.4. Αιωρούμενα σωματίδια

Είναι ο πιο προφανής αλλά και ο πιο σύνθετος τύπος ρύπου και παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία χημικής σύστασης και μεγέθους. Εκτός από τις καύσεις σημαντικές πηγές εκπομπής σωματιδίων είναι διάφορες βιομηχανίες (τσιμεντοβιομηχανία κ.α.). Αιωρούμενα σωματίδια μεγέθους κάτω των 2 μ. μαύρου χρώματος που προέρχονται από ατελή καύση αποτελούν τον καπνό. Στις εκπομπές καπνού πρώτα είναι τα πετρελαιοκίνητα οχήματα. Ως γνωστόν, ο καπνός και το SO<sub>2</sub> σχηματίζουν την αιθαλομίχλη.

## 2.5. Υδρογονάνθρακες (HC's)

Έχουν κυρίως έμμεσες επιπτώσεις γιατί συμμετέχουν στην παραγωγή δευτερογενών ρύπων με φωτοχημικές διεργασίες.

Σε ότι αφορά τις ρυπαντικές τους επιπτώσεις διακρίνονται σε δύο κατηγορίες τους δραστικούς και τους μη δραστικούς (μεθάνιο). Το μεθάνιο δεν είναι φωτοχημικά δραστικό και έτσι δεν συμμετέχει στις αντιδράσεις σχηματισμού της φωτοχημικής ρύπανσης. Από τους δραστικούς υδρογονάνθρακες οι ολεφίνες και οι αρωματικοί υδρογονάνθρακες (που εκπέμπονται με τα καυσαέρια των οχημάτων) παρουσιάζουν την μεγαλύτερη φωτοχημική δραστηριότητα. Στις εκπομπές υδρογονανθράκων πρώτα είναι τα βενζινοκίνητα οχήματα και σε μικρότερο βαθμό τα υγραεριοκίνητα και τα πετρελαιοκίνητα.

## 2.6. Οξειδία του αζώτου (NOx)

Παράγονται στους κυλίνδρους των αυτοκινήτων από την ένωση του αζώτου του αέρα (ή αυτού που τυχόν περιέχεται στο καύσιμο) με το οξυγόνο του αέρα. Η παραγωγή οξειδίων του αζώτου ευνοείται από την υψηλή πίεση και θερμοκρασία στην οποία γίνεται η καύση στ' αυτοκίνητα (βενζινοκίνητα, νηξελοκίνητα και υγραεριοκίνητα). Οι καύσεις που γίνονται σε ατμοσφαιρικές συνθήκες (λέβητες καλοριφέρ, βιομηχανικοί κλίβανοι) δίνουν σημαντικά μικρότερα ποσοστά οξειδίων του αζώτου. Ως γνωστόν, τα NOx και οι HC's συμμετέχουν στον σχηματισμό του λεγόμενου φωτοχημικού νέφους.

Από τη μελέτη της διεργασίας σχηματισμού των οξειδίων του αζώτου στον κύλινδρο των μηχανών των αυτοκινήτων προκύπτει ότι την κύρια επίδραση στην περιεκτικότητα των καυσαερίων σε οξειδία του αζώτου έχει ο σχεδιασμός της μηχανής.

Σύμφωνα με τις μελέτες του ΠΕΡΠΑ η κατανομή ανά πηγή και ανά ρύπο είναι αυτή του Πίνακα 1B. Όπως φαίνεται στον πίνακα αυτό, το αυτοκίνητο είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

## **3. Η ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΣΤΗ ΡΥΠΑΝΣΗ**

3.1. Οι ρύποι που οφείλονται αποκλειστικά στο καύσιμο είναι το Διοξείδιο του Θείου και οι ενώσεις του Μολύβδου.

3.2. Οι ρύποι που οφείλονται κυρίως στο αυτοκίνητο είναι τα οξειδία του αζώτου και το μονοξείδιο του άνθρακα.

3.3. Οι ρύποι που για να ελαττωθούν απαιτούν «καλή συνεργασία» μηχανής και καυσίμου και μπορεί να οφείλονται είτε στον ένα είτε στον άλλο παράγοντα είναι ο καπνός, τα σωματίδια και οι υδρογονάνθρακες.

Αυτό που είναι επιστημονικά τεκμηριωμένο σχετικά με τους ρύπους αυτούς από τ' αυτοκίνητα είναι ότι η βελτίωση του καυσίμου μπορεί να μειώσει τις εκπομπές τους μόνο οριακά και στο ρυθμό που επιτρέπει η μηχανολογική κατάσταση των κινητήρων (συντήρηση - ρύθμιση). Άλλοι παράγοντες - εκτός από την μηχανική κατάσταση του κινητήρα - που επίσης επηρεάζουν σημαντικά την εκπομπή ρύπων από τ' αυτοκίνητα είναι το φορ-

τίο (σε σύγκριση με το μέγιστο επιτρεπόμενο για τη μηχανή) και ο τρόπος οδήγησης (όπως π.χ. μεγάλη ταχύτητα σε ανηφοριά). Είναι δηλαδή γεγονός ότι το καλλίτερο καύσιμο θα καπνίζει σ' ένα κακοσυντηρημένο ή αρρυθμικό κινητήρα ή ένα κινητήρα μικρό για το φορτίο που του επιβάλλεται. Όπως, βέβαια, ισχύει και το αντίστροφο, δηλαδή ο καλλίτερος κινητήρας θα καπνίζει αν το καύσιμο δεν είναι το κατάλληλο. Αυτό που από διεθνείς μελέτες έχει, πέραν πάσης αμφιβολίας, αποδειχθεί είναι ότι οι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν τη ρύπανση του περιβάλλοντος από τ' αυτοκίνητα είναι, κατά σειρά σπουδαιότητας.

- Συντήρηση - Ρύθμιση του κινητήρα
- Φορτίο σε σύγκριση με το μέγιστο επιτρεπόμενο.
- Τρόπος οδήγησης
- Ποιότητα καυσίμου.

Μια άλλη επιστημονικά τεκμηριωμένη αλήθεια αλλά και ιδιαιτερότητα του προβλήματος είναι ότι οι κινητήρες των αυτοκινήτων (και ιδιαίτερα οι ντηζελοκινητήρες) για την καλή τους λειτουργία εμφανίζουν αντιφατικές απαιτήσεις για ορισμένες προδιαγραφές του καυσίμου. Π.χ. όσο μεγαλύτερη είναι η πυκνότητα του ντίζελ τόσο καλλίτερη η απόδοση του κινητήρα ανά λίτρο καυσίμου, αλλά η αύξηση της πυκνότητας αυξάνει συγχρόνως τις εκπομπές καπνού. Επίσης όσο μεγαλύτερο είναι το ιξώδες του καυσίμου (μέχρις κάποιων ορίων βέβαια) τόσο καλλίτερη η απόδοση του ντηζελοκινητήρα και ευκολότερο το ξεκίνημά του όταν είναι ζεστός αλλά συγχρόνως τόσο περισσότερο και ο καπνός που εκπέμπει.

Για τους λόγους αυτούς οι προδιαγραφές των καυσίμων που θεσπίζονται στις διάφορες χώρες αποτελούν ένα συμβιβασμό ανάμεσα στις διάφορες απαιτήσεις των μηχανών και τις συνθήκες κυκλοφορίας που επικρατούν στην συγκεκριμένη χώρα. Χώρες με μικρή κυκλοφορία οχημάτων ή με ορθολογικά ανεπτυγμένα οδικά δίκτυα, ασφαλώς έχουν να επιδείξουν αξιολογότερα αποτελέσματα στην προσπάθεια που το κάθε κράτος καταβάλλει για έλεγχο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Πρέπει, επίσης, να γίνει κατανοητό ότι οι ιδιότητες των καυσίμων είναι αλληλένδετες μεταξύ τους και αλληλοεπηρεάζονται. Δεν είναι π.χ. δυνατό ν' αυξηθεί κανείς τον αριθμό οκτανίων της βενζίνης χωρίς συγχρόνως να επέλθει αλλαγή και στο ειδικό της βάρος όπως και σε άλλες ιδιότητες με δυσμενή αποτελέσματα σε άλλους τομείς της ρύπανσης. Για το λόγο αυτό η αλλαγή μιας ή ορισμένων μόνο προδιαγραφών προς ακραίες τιμές δεν είναι πάντοτε η ενδεδειγμένη και σ' αυτό τουλάχιστον το σημείο θα μπορούσαμε να βεβαιώσουμε ότι οι ελληνικές προδιαγραφές είναι από τις αυστηρότερες μεταξύ των Ευρωπαϊκών Κρατών.

#### 4. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Η ποιότητα των καυσίμων προσδιορίζεται με τις προδιαγραφές που θεσπίζονται για κάθε καύσιμο. Στην Ελλάδα οι προδιαγραφές καθορίζονται με απόφαση των Υπουργών Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας και Οικονομικών ύστερα από εισήγηση του Γενικού Χημείου του Κράτους. Στην καθιέρωση των προδιαγραφών καυσίμων λαμβάνονται υπόψη οι τοπικές ιδιαιτερότητες (καιρικές συνθήκες, ανάγκη για βελτιωμένα καύσιμα λόγω αυξημένης ρύπανσης κ.λ.π.)

και οι διεθνείς τάσεις. Μετά την δημοσίευσή τους για κάθε καύσιμο στην Εφημερίδα της Κυβέρνησης, είναι υποχρεωτικό να τηρούνται από τα Διυλιστήρια της χώρας που εφοδιάζουν την εσωτερική αγορά όπως και να πληρούνται από τυχόν εισαγόμενα καύσιμα. Η τήρηση των προδιαγραφών και η ποιότητα των καυσίμων πρέπει να εξασφαλίζεται με συνεχείς και διεξοδικούς ελέγχους, σε καθημερινή βάση.

Οι ελληνικές προδιαγραφές των καυσίμων οχημάτων εμφανίζονται στους συνημμένους Πίνακες 2 έως 4 (βενζίνης αυτοκινήτων 2Α, 2Β, 2Γ - υγραερίων 3, 3Α, 3Β, 3Γ και πετρελαίου Ντίζελ 4Α, 4Β, 4Γ), ενώ το ιστορικό των τροποποιήσεων κατά τα τελευταία χρόνια των βασικών προδιαγραφών της βενζίνης και του πετρελαίου Ντίζελ απεικονίζονται στους Πίνακες 5, 6, και 7. Τέλος, στους Πίνακες 8, 9, 10 και 11 παρουσιάζεται σύγκριση των βασικών προδιαγραφών βενζίνης Σούπερ και πετρελαίου Ντίζελ στην Ελλάδα και σε άλλες χώρες της Ευρώπης.

#### 4.1. Βενζίνη αυτοκινήτων

Το ουσιαστικό πρόβλημα της ρύπανσης από την βενζίνη ως επί το πλείστον δεν αφορά το καύσιμο αυτό καθ' αυτό αλλά τις συνθήκες καύσης. Λόγω της πολύ μικρής περιεκτικότητας σε θειάφι (0.05% περίπου έναντι 0.15% των προδιαγραφών) και άλλα ρυπογόνα συστατικά, η βενζίνη θεωρείται σαν ευγενές καύσιμο.

Ο αριθμός οκτανίου (μέτρο της αντικροτικής ικανότητας) επηρεάζει την λειτουργία του κινητήρα περισσότερο από κάθε άλλη ιδιότητα της βενζίνης. Κάθε τύπος κινητήρα ανάλογα με την κατασκευή του (δηλαδή τον λόγο συμπίεσης) απαιτεί βενζίνη με ένα ελάχιστο αριθμό οκτανίου.

Η ρύπανση που προκαλεί η βενζίνη και που οφείλεται στα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του καυσίμου είναι η εκπομπή υδρογονανθράκων (HC) και μολύβδου (Pb).

Η εκπομπή των HC προκαλείται από την εξάτμιση ελαφρών συστατικών (πτητικότητα βενζίνης), από την εκπομπή άκαυστου, μη πλήρους εκνεφωμένου προϊόντος και από τον σχηματισμό πολυαρωματικών ενώσεων στην διαδικασία της καύσης. Η πτητικότητα της βενζίνης περιορίζεται από την επιθυμητή τάση ατμών που είναι απαραίτητη για την ομαλή λειτουργία του κινητήρα, ενώ οι υπόλοιποι δύο παράγοντες οφείλονται στην διαδικασία της καύσης και κυρίως η εκπομπή άκαυστου μη εκνεφωμένου προϊόντος, που είναι και ο κυριότερος παράγοντας ρύπανσης, στην μη κανονική λειτουργία του κινητήρα (κακοί χειρισμοί, κακή ρύθμιση). Ο μολύβδος εκπέμπεται υπό την μορφή χλωριούχου (βρωμιούχου) μολύβδου. Ο τετρααιθυλιούχος μολύβδος που προστίθεται σαν αντικροτικό στην βενζίνη είναι διαλυμένος σε διχλωροαιθυλένιο ή διβρωμοαιθυλένιο που μετά την καύση μετατρέπουν το σχηματιζόμενο οξειδίο του μολύβδου σε πτητικό χλωριούχο ή βρωμιούχο μολύβδο.

Η βενζίνη που διατίθεται στην αγορά είναι, από άποψη ποιότητας σύμφωνη με τις προδιαγραφές και των υπολοίπων Ευρωπαϊκών χωρών. Η ισχύουσα προδιαγραφή μολύβδου (0.15 γραμμάρια το λίτρο για τη βενζίνη SUPER) είναι από τις αυστηρότερες που επικρατούν διεθνώς.

Η διεθνής τάση μείωσης της περιεκτικότητας της βενζίνης σε μολύβδο έχει δύο αιτίες.

Η πρώτη αφορά την καθαυτή μείωση της ρύπανσης από τις ενώσεις του

μόλυβδου που βγαίνουν στο περιβάλλον με τα καυσαέρια. Είναι γνωστό ότι ο μόλυβδος συγκεντρώνεται στον οργανισμό του ανθρώπου και αν φθάσει πάνω από κάποια όρια οι επιπτώσεις είναι πολύ σοβαρές.

Η δεύτερη αιτία μείωσης της περιεκτικότητας της βενζίνης σε μόλυβδο είναι μια τεχνική αναγκαιότητα. Δηλαδή, ο αποτελεσματικότερος σήμερα τρόπος μείωσης της ρύπανσης του περιβάλλοντος που προκαλούν τ' αυτοκίνητα είναι η τοποθέτηση ενός είδους «φίλτρου» (καταλύτης) στην εξάτμιση των αυτοκινήτων, που κατακρατεί ή μετατρέπει σε λιγότερο επιβλαβείς τους ρύπους που εκπέμπουν τ' αυτοκίνητα. Τα «φίλτρα» αυτά είναι στην πραγματικότητα καταλυτικοί μετατροπείς που περιέχουν έναν καταλύτη που δηλητηριάζεται από τις ενώσεις του μόλυβδου και γίνεται ανενεργός, συνεπώς η χρήση των καταλυτικών μετατροπών συνδιάζεται υποχρεωτικά με την κατανάλωση αμόλυβδης βενζίνης.

Με βάση σχετική οδηγία της ΕΟΚ η αμόλυβδη βενζίνη διατίθεται στην αγορά με αριθμό οκτανίου 95. Η μείωση του αριθμού οκτανίου οφείλεται στο ότι με την κατάργηση προσθήκης των ενώσεων του Pb και προκειμένου να επιτευχθεί ο απαιτούμενος αριθμός οκτανίου χρησιμοποιούνται συστατικά με υψηλή, συνήθως, περιεκτικότητα αρωματικών ενώσεων που μπορεί να δημιουργήσουν κατά την καύση πολυκυρηνικές ενώσεις που είναι καρκινογόνες.

Τα Διύλιστήρια Ασπροπύργου με νέες μονάδες που συμπεριλήφθηκαν στο Έργο Εκσυγχρονισμού και ήδη λειτουργούν, έχουν την δυνατότητα να παράγουν αμόλυβδη βενζίνη σε ποσότητες που μπορούν να καλύψουν την ζήτηση.

Αν η εκπομπή Pb και εν μέρει HC οφείλονται στην ποιότητα του καυσίμου, η εκπομπή CO, που είναι ο σημαντικότερος ρύπος της βενζίνης, οφείλεται στις συνθήκες καύσης. Με καλή προσέγγιση υπολογίζεται ότι το σύνολο σχεδόν της εκπομπής του CO στην Αθήνα οφείλεται στην κυκλοφορία και η ποσότητα αυτή εκπέμπεται αποκλειστικά από τους βενζινοκινητήρες (περίπου 55 - 60% από τα Ι.Χ. και 40 - 45% από τα Ταξί). Οι βενζινοκινητήρες είναι κατά κάποιο τρόπο ρυθμισμένοι έτσι ώστε ακόμα και σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας να εκπέμπουν CO. Αν η θεωρητική αναλογία αέρος - καυσίμου για την πλήρη καύση είναι περίπου 15.7 : 1, μίγμα 14.5 : 1 είναι οικονομικότερο (μέγιστο διοξειδίο του άνθρακα στα καυσαέρια) ενώ μίγμα 12.5 : 1, δηλαδή περίσσειμα καυσίμου 20% πάνω από το θεωρητικό αποδίδει τη μεγαλύτερη ισχύ, οπότε το CO είναι περίπου 5% στα αέρια καύσης. Πρέπει να σημειωθεί επίσης ότι όταν ο κινητήρας δουλεύει «εν κενώ», δηλαδή χωρίς να κινείται τ' αυτοκίνητο, τότε η εκπεμπόμενη ποσότητα CO είναι μεγαλύτερη από την κανονική. Το ίδιο συμβαίνει και στις χαμηλές ταχύτητες. Έτσι, στις συνθήκες κυκλοφορίας στην πόλη (χαμηλή ταχύτητα, κυκλοφοριακή συμφόρηση κ.λ.π.) η εκπομπή του CO αλλά και των HC ανέρχεται σε υψηλά επίπεδα. Τέλος, εκτός από τις άσχημες συνθήκες κυκλοφορίας στην πόλη, σημαντικός παράγοντας εκπομπής CO είναι η παλαιότητα των οχημάτων και η κακή συντήρηση του κινητήρα.

Άλλος ρύπος που προέρχεται από την καύση της βενζίνης είναι τα οξειδία του αζώτου που οφείλονται κυρίως στην υψηλή θερμοκρασία που αναπτύσσεται κατά την καύση. Οι δυνατότητες αντιμετώπισής τους συνοψίζονται στην ανάπτυξη τεχνικών (π.χ. ανακύκλωση καυσαερίων, χρήση τριδικών καταλυτικών μετατροπών) που δεν έχουν άμεση σχέση με την ποιότητα του καυσίμου πλην της περιεκτικότητας σε Pb.

Το SO<sub>2</sub> και τα σωματίδια που εκπέμπονται κατά την καύση της βενζίνης είναι ασήμαντα.

Τέλος, άλλοι παράγοντες που συντελούν πιθανότατα στην αύξηση της ρύπανσης από τη χρήση της βενζίνης είναι το χρώμα που χρησιμοποιείται και του οποίου οι επιδράσεις δεν έχουν πλήρως μελετηθεί καθώς και η ενδεχόμενη νοθεία της βενζίνης με βαρύτερα - φθηνότερα κλάσματα του πετρελαίου.

#### 4.2. Πετρέλαιο εσωτερικής καύσης οχημάτων (Ντήζελ).

Στο πετρέλαιο ντήζελ, που είναι το αμέσως βαρύτερο από την βενζίνη καύσιμο, τα προϊόντα ρύπανσης που οφείλονται στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του καυσίμου αυξάνουν. Το ντήζελ που διατίθεται στο Λεκανοπέδιο προορίζεται κυρίως για κίνηση, για θέρμανση και για χρήση σε μικρούς βιομηχανικούς καυστήρες. Από άποψη εκπομπής ρύπων λόγω συνθηκών καύσης ο τομέας της κίνησης πρέπει να εξεταστεί χωριστά.

Οι ρύποι που εκπέμπονται από την καύση του πετρελαίου ντήζελ είναι: NO<sub>x</sub>, CO, HC, σωματίδια, καπνός και SO<sub>2</sub>.

Η εκπομπή των οξειδίων του αζώτου έχει εξετασθεί στο κεφάλαιο της βενζίνης.

Το CO που εκπέμπεται κατά την καύση του ντήζελ, λόγω της περίσσειας αέρα που χρησιμοποιείται, συνήθως είναι πολύ μικρό (υποδεκαπλάσιο περίπου απ' αυτό της βενζίνης).

Λόγω της πολύ μικρής πτητικότητας του ντήζελ αλλά και των καλύτερων συνθηκών καύσης, το ποσοστό των HC που εκπέμπονται είναι πολύ μικρό σε σύγκριση με τους HC που εκπέμπονται από την βενζίνη. Το ποσοστό αυξάνει, λόγω των συνθηκών καύσης στην περίπτωση της κίνησης, αλλά εξακολουθεί να παραμένει πολύ μικρό (επτά φορές περίπου λιγότερο) από το εκπεμπόμενο κατά την χρήση της βενζίνης.

Η εκπομπή σωματιδίων και καπνού είναι μαζί με το SO<sub>2</sub> το μεγαλύτερο πρόβλημα ρύπανσης από την χρήση του ντήζελ. Αν και πιθανότατα η εκπομπή σωματιδίων από την καύση είναι μικρή σε σχέση με βιομηχανικές δραστηριότητες, εν τούτοις έχουν μεγάλη σημασία λόγω της οργανικής ύλης από την οποία αποτελούνται, αλλά και λόγω του χρώματος. Η δημιουργία τους προέρχεται από ατελή καύση που οφείλεται είτε στην ποιότητα του καυσίμου, είτε στην κατάσταση λειτουργίας του καυστήρα.

Η επίδραση της ποιότητας των καυσίμων έχει σχέση κυρίως με την εκνέφωση του καυσίμου. Πολλές φορές λόγω της παρουσίας κρυστάλλων παραφίνης γίνεται απόφραξη των φίλτρων με αποτέλεσμα η εκνέφωση να μην είναι κανονική και μέρος του καυσίμου να καίγεται ατελώς. Για τον λόγο αυτό εφαρμόζεται και στην Ελλάδα πλην της προδιαγραφής του σημείου ροής και μια δυναμική δοκιμή ροής σε χαμηλές θερμοκρασίες που είναι το σημείο φραγής ψυχρού φίλτρου (CFPP). Ένας άλλος παράγοντας που δυνατόν να προκαλέσει ατελή καύση είναι η καθυστέρηση η οποία παρατηρείται μεταξύ αρχής εκτόξευσης του καυσίμου και ανάφλεξης. Τα πετρέλαια που παρουσιάζουν μεγάλη καθυστέρηση, λέγεται ότι έχουν χαμηλή ποιότητα καύσης και χαρακτηρίζονται από μικρό «δείκτη κτανίου». Η μεγάλη καθυστέρηση καύσης έχει σαν αποτέλεσμα την συσσώρευση μεγάλης ποσότητας καυσίμου στον θάλαμο καύσης και επομένως την δημιουργία συν-

θηκών ατελούς καύσης. Ο αριθμός κετανίου είναι ψηλός για τα παραφινούχα πετρέλαια.

Ο μαύρος καπνός που εμφανίζεται στις μηχανές εσωτερικής καύσης οφείλεται κατά μεγάλο ποσοστό στην κατάσταση του συστήματος εκνεφωτών. Οι συνθήκες ατελούς καύσης που αναφέρθηκαν παραπάνω έχουν αποτέλεσμα την εναπόθεση ανθρακούχων υπολειμμάτων μέσα και γύρω από τις οπές του εκνεφωτή και αυξάνουν την πιθανότητα παραγωγής καπνού στα αέρια εξαγωγής. Το ποσό της τέφρας και του ανθρακούχου υπολείμματος που περιέχει το πετρέλαιο ντήζελ είναι πάρα πολύ μικρό και επομένως η ποιότητα της καύσιμης ύλης δεν πιστεύουμε ότι έχει μεγάλη επίδραση στο φαινόμενο αυτό αλλά ότι ο βασικότερος παράγοντας δημιουργίας του είναι οι συνθήκες ατελούς καύσης. Υπεύθυνος στην εκπομπή της μορφής αυτής του ρύπου είναι η κίνηση. Το ντηζελοκίνητο όχημα, λεωφορείο και φορτηγό, συνηθέστατα εργάζεται κάτω από υπερβολικό φορτίο (μεγάλος αριθμός επιβατών, μεταφερόμενο φορτίο πολλαπλάσιο του επιτρεπτού, ανηφόρες κ.λ.π.) Για να μπορέσει λοιπόν ο κινητήρας ν' ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις χρειάζεται πλουσιότερο μίγμα καυσίμου / αέρα με αποτέλεσμα την ατελή καύση. Είναι κοινό μυστικό ότι σ' αυτές τις περιπτώσεις ο οδηγός θα «κλείσει τον αέρα», δηλαδή θα μειώσει την ποσότητα του οξυγόνου σε επίπεδα πολύ χαμηλότερα από τ' απαιτούμενα για την πλήρη καύση. Κατά συνέπεια, οι ήδη σημαντικές ποσότητες ρύπων στις χαμηλές ταχύτητες κυκλοφορίας στην πόλη αυξάνονται ακόμη περισσότερα.

Το SO<sub>2</sub> είναι ο δεύτερος μεγάλος παράγοντας ρύπανσης που προκαλείται από το πετρέλαιο ντήζελ και οφείλεται αποκλειστικά στην περιεκτικότητά του καυσίμου σε θειάφι. Το ντήζελ που διατίθενται στην αγορά έχει βελτιωθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια (από περιεκτικότητα 1% κ.β. έχει κατέβει στα 0,3% κ.β. σε S MAX για το Λεκανοπέδιο Αττικής) και υπακούει στις προδιαγραφές όλων σχεδόν των χωρών της ΕΟΚ.

Η ποιότητα του πετρελαίου Ντήζελ στην Ελλάδα είναι συγκρίσιμη και εφάμιλλη της ποιότητας στις υπόλοιπες Ευρωπαϊκές χώρες. Πλην της προδιαγραφής θείου, που αναφέραμε παραπάνω, σημαντικές είναι οι πρόσφατες βελτιώσεις και άλλων προδιαγραφών όπως η καθιέρωση ορίων ειδ. βάρους (0, 82-0,85), η αύξηση του δείκτη κετανίου (από 45 σε 47), η βελτίωση της απόσταξης με την καθιέρωση περισσότερων ενδιάμεσων σημείων και τελικού σημείου καθώς και η διάθεση στην αγορά ειδικού τύπου ελαφρού Ντήζελ για τα λεωφορεία των Αθηνών με τελικό σημείο απόσταξης 335 C max. Εδώ, βέβαια, θα πρέπει να παρατηρήσουμε ότι στην Ελλάδα σαν καύσιμο πετρέλαιο για θέρμανση χρησιμοποιείται το Ντήζελ που χρησιμοποιείται και για την κίνηση των οχημάτων. Αυτό βέβαια αποτελεί πολυτέλεια και οικονομική επιβάρυνση διότι ορισμένες προδιαγραφές (όπως π.χ. ο αριθμός κετανίου), θα μπορούσαν να έχουν στο Ντήζελ θέρμανσης καλύτερα όρια με πιθανή αντίστοιχη βελτίωση των ορίων του Ντήζελ κίνησης.

#### 4.3. Υγραέρια

Στον γενικό όρο υγραέρια περιλαμβάνονται το προπάνιο, το βουτάνιο και μίγματα αυτών των δύο. Στα υγραέρια του εμπορίου εκτός από τους δύο αυτούς υδρογονάνθρακες υπάρχουν επίσης σε μικρή αναλογία ακόρεστες ενώσεις (προπένιο, βουτένιο), όπως επίσης ελαφρύτεροι (μεθάνιο, αιθάνιο) ή βαρύτεροι (πεντάνιο) υδρογονάνθρακες.



Τα υγραέρια έχουν το χαρακτηριστικό ότι σε μέτριες πιέσεις υγροποιούνται στη συνήθη θερμοκρασία. Με την υγροποίηση ο όγκος τους μειώνεται σημαντικά (πάνω από 200 φορές) παρέχοντας μια πηγή συμπυκνωμένης ενέργειας. Τα υγραέρια υπό πίεση σε υγρή μορφή μεταφέρονται εύκολα με αγωγούς, πλοία, βυτιοφόρα αυτοκίνητα και μεταλλικές φιάλες. Όταν η πίεση μειωθεί εξατμίζονται και μπορούν να τροφοδοτηθούν σε καυστήρες όπου καίγονται με καθαρή φλόγα και υψηλή θερμογόνο δύναμη. Τα υγραέρια αποτελούν άριστα καύσιμα από περιβαλλοντικής πλευράς γιατί δεν περιέχουν σχεδόν καθόλου θειάφι και καίγονται πλήρως χωρίς κατάλοιπα ή άκαυστα.

Τα υγραέρια είναι άχρωμα και άοσμα. Στα υγραέρια του εμπορίου προστίθενται σε πολύ μικρή αναλογία μερκαπτάνες για να γίνονται αντιληπτές τυχόν διαρροές. Τα υγραέρια είναι βαρύτερα του αέρα. Το προπάνιο του εμπορίου έχει σχετική ειδική πυκνότητα ως προς τον αέρα 1.52 και το μίγμα περίπου 1.92. Για τον λόγο αυτό τυχόν διαρροές υγραερίων μπορεί να είναι πολύ επικίνδυνες λόγω συγκεντρώσεων των υγραερίων π.χ. σε χαμηλούς χώρους όπου σχηματίζονται ισχυρά εκρηκτικά μίγματα.

Για μεταφορές, έχει ήδη επιτραπεί η χρήση των υγραερίων στα ΤΑΞΙ της πρωτεύουσας ενώ μελετάται επέκταση της χρήσης και σε Ι.Χ.

Τα υγραεριοκίνητα οχήματα εκπέμπουν κύρια ΝΟx και πολύ μικρότερες ποσότητες CO και HC's (βλέπε αντίστοιχες εκπομπές στο κεφάλαιο της βενζίνης αυτοκινήτων).

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- 5.1. Είναι επιστημονικά τεκμηριωμένο ότι ο παράγοντας καύσιμο σχετίζεται κύρια με δύο μόνο από τους ρύπους που προέρχονται από τ' αυτοκίνητα: το διοξείδιο του θείου και τις ενώσεις του μαλύβδου.
- 5.2. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την εκπομπή των υπόλοιπων ρύπων από τις εξατμίσεις των αυτοκινήτων (μονοξείδιο του άνθρακα, οξειδία του αζώτου, καπνός κ.λ.π.) είναι κατά σειρά σπουδαιότητας:
  - Η συντήρηση και ρύθμιση του κινητήρα.
  - Το επιβαλλόμενο στο όχημα φορτίο. (Σχέση ιπποδύναμης προς πραγματικό φορτίο).
  - Οι συνήθειες οδήγησης.
  - Η ποιότητα του καυσίμου.
- Ετσι, με δοσμένη τη σημερινή ποιότητα των καυσίμων, περαιτέρω βελτίωσή τους, μπορεί να επηρεάσει τις εκπομπές ρύπων μόνο οριακά και μάλιστα στο βαθμό που οι προηγούμενοι τρεις παράγοντες το επιτρέπουν.
- 5.3. Τα καύσιμα που διατίθενται σήμερα στην χώρα μας δεν υστερούν σε καμιά σχεδόν προδιαγραφή από τ' αντίστοιχα των χωρών της Ευρώπης. Σε μερικές μάλιστα περιπτώσεις οι προδιαγραφές τους είναι αυστηρότερες.
- 5.4. Είναι γεγονός ότι για την ουσιαστική ανακούφιση της Αθήνας από το νέφος, πέραν όποιων άλλων μέτρων, είναι απαραίτητη η καλή συντήρηση των κινητήρων των αυτοκινήτων.
- 5.5. Η προοπτική επέκτασης της υγραεριοκίνησης σε ορισμένες κατηγορίες οχημάτων και η εγκατάσταση καταλυτικών μετατροπέων στις εξατμίσεις, θα βοηθήσουν ουσιαστικά στην συστηματική προσπάθεια μείωσης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

## ΠΙΝΑΚΑΣ 1Α

## ΟΙ ΚΥΡΙΩΤΕΡΟΙ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ

1. ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ (SO<sub>2</sub>)
2. ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ (CO)
3. ΕΝΩΣΕΙΣ ΜΟΛΥΒΔΟΥ
4. ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ
5. ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ (HCs)
6. ΟΞΕΙΔΙΑ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ (NOx)

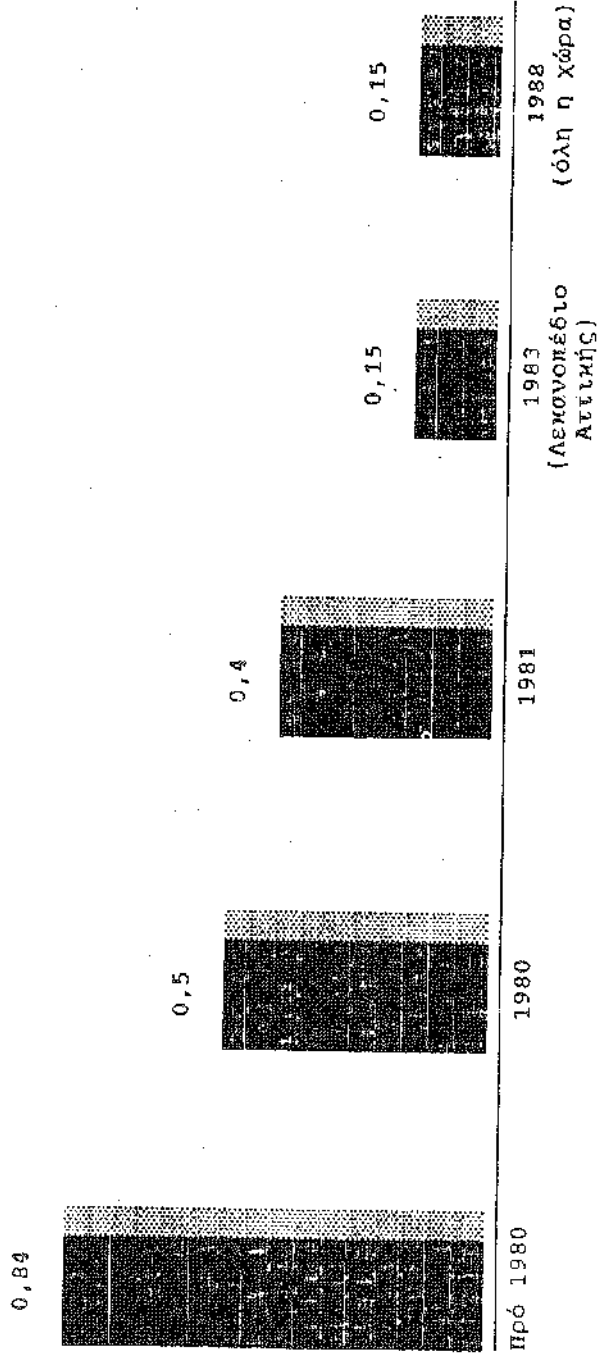
ΠΙΝΑΚΑΣ 1B  
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΘΗΝΑΣ

ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΤΕΣ	ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ		ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗ		ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ		ΣΥΝΟΛΟ	
	ΤΟΝ/ΕΤΟΣ	%	ΤΟΝ/ΕΤΟΣ	%	ΤΟΝ/ΕΤΟΣ	%	ΤΟΝ/ΕΤΟΣ	%
ΚΑΠΝΟΣ	3.300	64	900	17	1.000	19	5.200	
ΣΟΜΑΤΙΔΙΑ	300	1			21.200	99	21.500	
ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ (SO <sub>2</sub> )	1.400	8	3.700	21	12.700	71	17.800	
ΟΞΕΙΔΙΑ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ (NOx)	17.400	67	1.400	5	7.200	28	26.000	
ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝ- ΘΡΑΚΑ (CO)	324.000	100	400		500		324.900	
ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ (HCs)	46.000	68	200		22.000	32	68.200	

(Στοιχεία Π.Ε.Ρ.Π.Α)

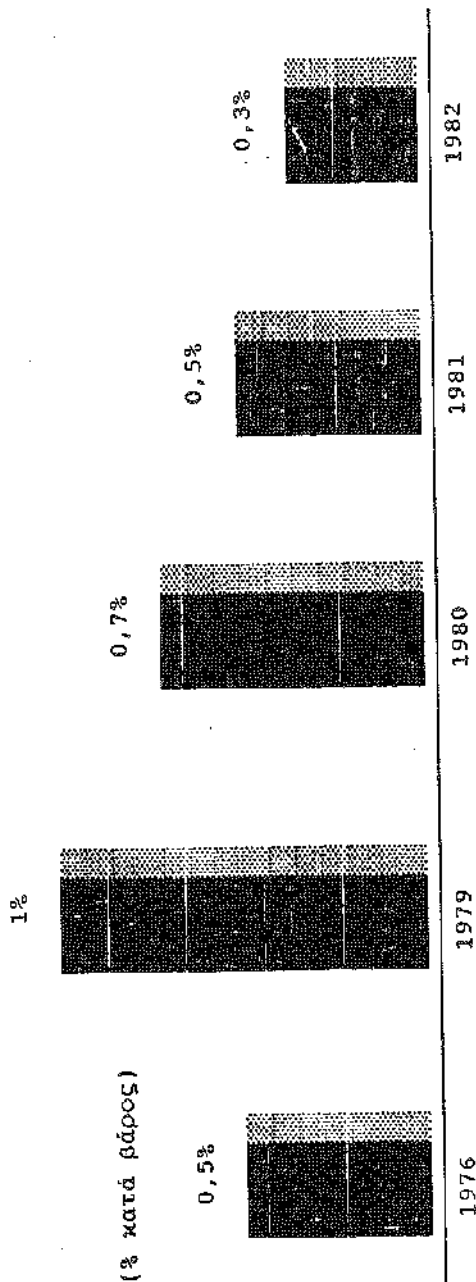
Π Ι Ν Α Κ Α Σ 5

ΕΞΕΛΙΞΗ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΣΟΥΠΕΡ ΣΕ ΜΟΛΥΒΔΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ  
(σε γραμμάρια ανά λίτρο)



Π Ι Ν Α Κ Α Σ 6

ΕΞΕΛΙΞΗ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΝΤΗΖΕΛ ΣΕ ΘΕΙΑΦΙ  
(Λεκανοπέδιο Αττικής)



**ΠΙΝΑΚΑΣ 7**

**ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΩΝ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΩΝ ΤΗΣ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑΣ ΔΕΚΑ-  
ΠΕΝΤΑΕΤΙΑΣ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕ-  
ΛΑΙΟΥ ΝΤΗΖΕΛ**

**- 1973**

ΑΠΟΣΤΑΞΗ:

- Απόσταγμα 90% κατ' όγκο μέγιστο στους 345°C
- Τελικό Σημείο Απόσταξης μέγιστο 360°C.
- ΘΕΙΑΦΙ: % κατά βάρος 0,5%.

**- 1976**

ΑΠΟΣΤΑΞΗ:

- Τελικό Σημείο Απόσταξης μέγιστο 325° C (Μόνο για λεωφορεία Αθηνών).
- Το θειάφι παραμένει 0,5% κατά βάρος.

**- 1979**

ΑΠΟΣΤΑΞΗ:

- Απόσταγμα 90% κατ' όγκο μέγιστο στους 360° C.
- Τελικό Σημείο Απόσταξης 385° C.
- ΘΕΙΑΦΙ: % κατά βάρος 1%.

**- 1980**

Με εντολή του Υπ. Βιομηχανίας μείωση της περιεκτικότητας σε θείο σε 0,7 κατά βάρος.

**- 1981**

Με εντολή του Υπ. Βιομηχανίας μείωση της περιεκτικότητας σε θείο σε 0,5% κατά βάρος.

**- 1982**

ΑΠΟΣΤΑΞΗ:

- Απόσταγμα 90% κατ' όγκο μέγιστο στους 360°c.
- Τελικό Σημείο Απόσταξης: Καταργήθηκε.
- ΘΕΙΑΦΙ: 0,5% κατά βάρος.

**- 1982**

ΑΠΟΣΤΑΞΗ:

- Παραμένει όπως πριν.
- ΘΕΙΑΦΙ: Λεκανοπέδιο Αττικής: μέγιστο 0,3% κατά βάρος.
- Υπόλοιπη Ελλάδα: μέγιστο 0,5% κατά βάρος.

**- 1986**

ΑΠΟΣΤΑΞΗ:

- Απόσταξη 85% κατ' όγκο μέγιστο στους 350°C.
- ΘΕΙΑΦΙ: Παραμένει όπως πριν.

**- 20.2.88**

Με εντολή του ΥΒΕΤ έγιναν βελτιώσεις σε τρεις σημαντικές προδιαγραφές του Ντήζελ:

- Καθιέρωση ορίων ειδ. βάρους 0,82 ελαχ. έως 0,85 μέγ.
- Βελτίωση της απόσταξης με καθιέρωση περισσότερων ενδιάμεσων σημείων και τελικού σημείου ως εξής:
  - Απόσταγμα 65% μέγ. στους 250°c.
  - Απόσταγμα 85% ελαχ. στους 350° C.
  - Τελικό Σημείο Απόσταξης 370° C μέγιστο.

Αύξηση του Δείκτη Κετανίου (που βοηθάει στην ομαλή καύση στον κινητήρα) από 45 σε 47.





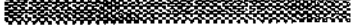










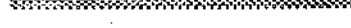


**- 7.4.88**

Καθιερώθηκε ειδική ποιότητα ελαφρού Ντήζελ για τα λεωφορεία των Αθηνών που εκτός των ανωτέρω προδιαγραφών έχει τελικό σημείο απόσταξης 335°C.

(Οι νέες αυτές προδιαγραφές επισημοποιήθηκαν με την Απόφ. ΑΧΣ 534/88 ΦΕΚ 312/Β/24.5.1988

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ 8

ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ ΣΟΥΠΕΡ ΣΕ ΜΟΛΥΒΔΟ  
ΣΤΙΣ ΧΩΡΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ  
(σε γραμμάρια ανά λίτρο)

ΕΛΛΑΔΑ		0,15
ΑΥΣΤΡΙΑ		0,15
ΒΕΛΓΙΟ		0,15
Μ.ΒΡΕΤΑΝΙΑ		0,15
ΓΑΛΛΙΑ		0,40
Δ.ΓΕΡΜΑΝΙΑ		0,15
ΓΙΟΥΓΚΟΣΛΑΒΙΑ		0,60
ΔΑΝΙΑ		0,15
ΕΛΒΕΤΙΑ		0,15
ΙΡΑΝΔΙΑ		0,40
ΙΣΠΑΝΙΑ		0,40
ΙΤΑΛΙΑ		0,40
ΛΟΥΞΕΜΒΟΥΡΓΟ		0,15
ΝΟΡΒΗΓΙΑ		0,15
ΟΛΛΑΝΔΙΑ		0,15
ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ		0,40
ΣΟΥΗΔΙΑ		0,15
ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ		0,15



## ΠΙΝΑΚΑΣ 9

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΒΕΝΖΙΝΗΣ  
ΣΟΥΠΕΡ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΣΕ ΆΛΛΕΣ ΧΩΡΕΣ  
ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ

	Αριθμός Οκτανίων	Τελικό Σημ. °C	Υπόλειμμα %	Θεϊόφι % κ.β.	Κομμώδεις ουσίες mg/100 cm <sup>3</sup>
ΕΛΛΑΔΑ	96 ελαχ.	215 μεγ.	2 μεγ.	0.15 μεγ.	4 μεγ.
ΑΥΣΤΡΙΑ	98 ελαχ.	215 μεγ.	2 μεγ.	0.10 μεγ.	5 μεγ.
ΒΕΛΓΙΟ	97,5 ελαχ.	215 μεγ.	—	0.15 μεγ.	—
Μ. ΒΡΕΤΑΝΙΑ	97 ελαχ.	220 μεγ.	2 μεγ.	0.20 μεγ.	5 μεγ.
ΓΑΛΛΙΑ	97 ελαχ.	205 μεγ.	3 μεγ.	0.15 μεγ.	10 μεγ.
Δ. ΓΕΡΜΑΝΙΑ	98 ελαχ.	215 μεγ.	2 μεγ.	0.10 μεγ.	5 μεγ.
ΕΛΒΕΤΙΑ	98 ελαχ.	215 μεγ.	—	0.10 μεγ.	5 μεγ.
ΙΣΠΑΝΙΑ	97 ελαχ.	210 μεγ.	2 μεγ.	0.10 μεγ.	7 μεγ.
ΙΤΑΛΙΑ	97 ελαχ.	μεγ. του 225	2 μεγ.	0.20 μεγ.	8 μεγ.
ΟΛΜΑΝΔΙΑ	98 ελαχ.	—	—	—	—
ΣΟΥΗΔΙΑ	98 ελαχ.	215 μεγ.	2 μεγ.	0.10 μεγ.	5 μεγ.
ΦΙΛΑΝΔΙΑ	98,6 ελαχ.	210 μεγ.	2 μεγ.	0.10 μεγ.	5 μεγ.

## ΠΙΝΑΚΑΣ 10

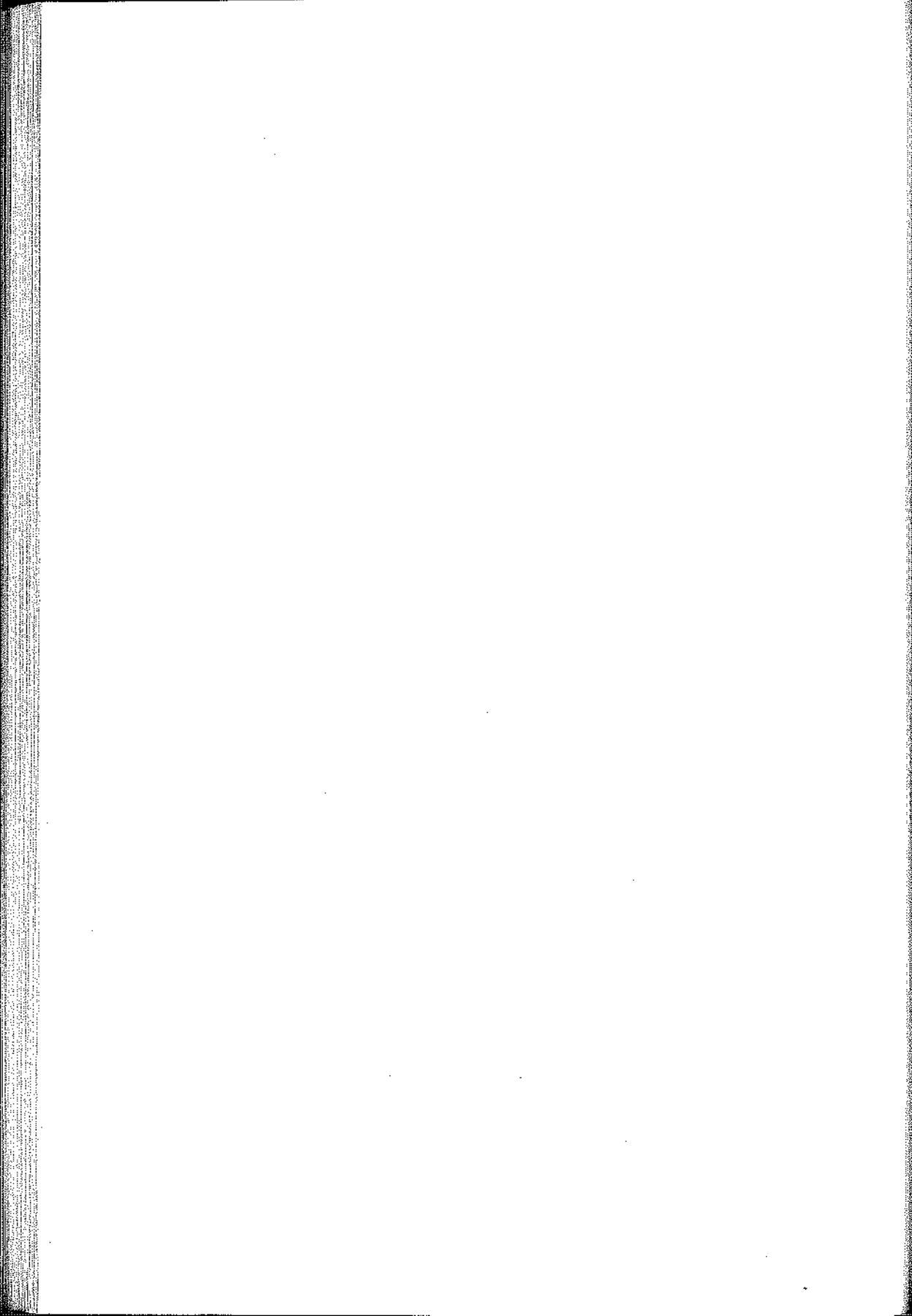
ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΚΥΡΙΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΝΤΗΖΕΛ  
ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΑΘΗΝΩΝ ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΧΩΡΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ

	Ειδικό Βάρος	Απόσταση	Δείκτης Κετανίου min
ΕΛΛΑΔΑ	0.820 min	65% max σε 250° C	47
Λεκανοπέδιο Αττικής	0.850 max	85% min σε 350° C	
Ειδικών Προδιαγραφών Λεωφορείων Αθηνών	0.805 min	Τ.Σημ. 370° C max	47
ΑΥΣΤΡΙΑ	.	90% min σε 350° C	45
ΒΕΛΓΙΟ ΚΑΙ ΛΟΥΞΕΜΒΟΥΡΓΟ	.	65% max σε 250° C	.
Μ. ΒΡΕΤΑΝΙΑ	.	85% min σε 350° C	50 ΚΑΙ 45
ΓΑΛΛΙΑ	0.810 min	65% max σε 250° C	48
	0.890 max	85% min σε 350° C	
Δ. ΓΕΡΜΑΝΙΑ	0.820 min	65% max σε 250° C	45
	0.860 max	85% min σε 350° C	
ΔΑΝΙΑ	.	65% max σε 250° C	.
		85% min σε 350° C	
ΕΛΒΕΤΙΑ	0.815 min	90% min σε 360° C	48
	0.860 max		
ΙΡΛΑΝΔΙΑ	0.810 min	Α.Σημ. 170° C min	.
	0.860 max	Τ.Σημ. 380° C max	
ΙΣΠΑΝΙΑ	0.825 min	65% max σε 250° C	45
	0.865 max	90% min σε 350° C	
ΙΤΑΛΙΑ	0.805 min	2% max σε 150° C	47
	0.865 max	85% max σε 250° C	
		85% min σε 350° C	
ΝΟΡΓΒΗΓΙΑ ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΕΘΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ			
ΟΛΛΑΝΔΙΑ	.	65% max σε 250° C	.
		85% min σε 350° C	
ΣΟΥΗΔΙΑ	0.800 min	10% min σε 230° C	45
	0.860 max	90% min σε 360° C	
ΦΙΛΑΝΔΙΑ	0.830 max	80% min σε 322° C	45
		95% min σε 352° C	

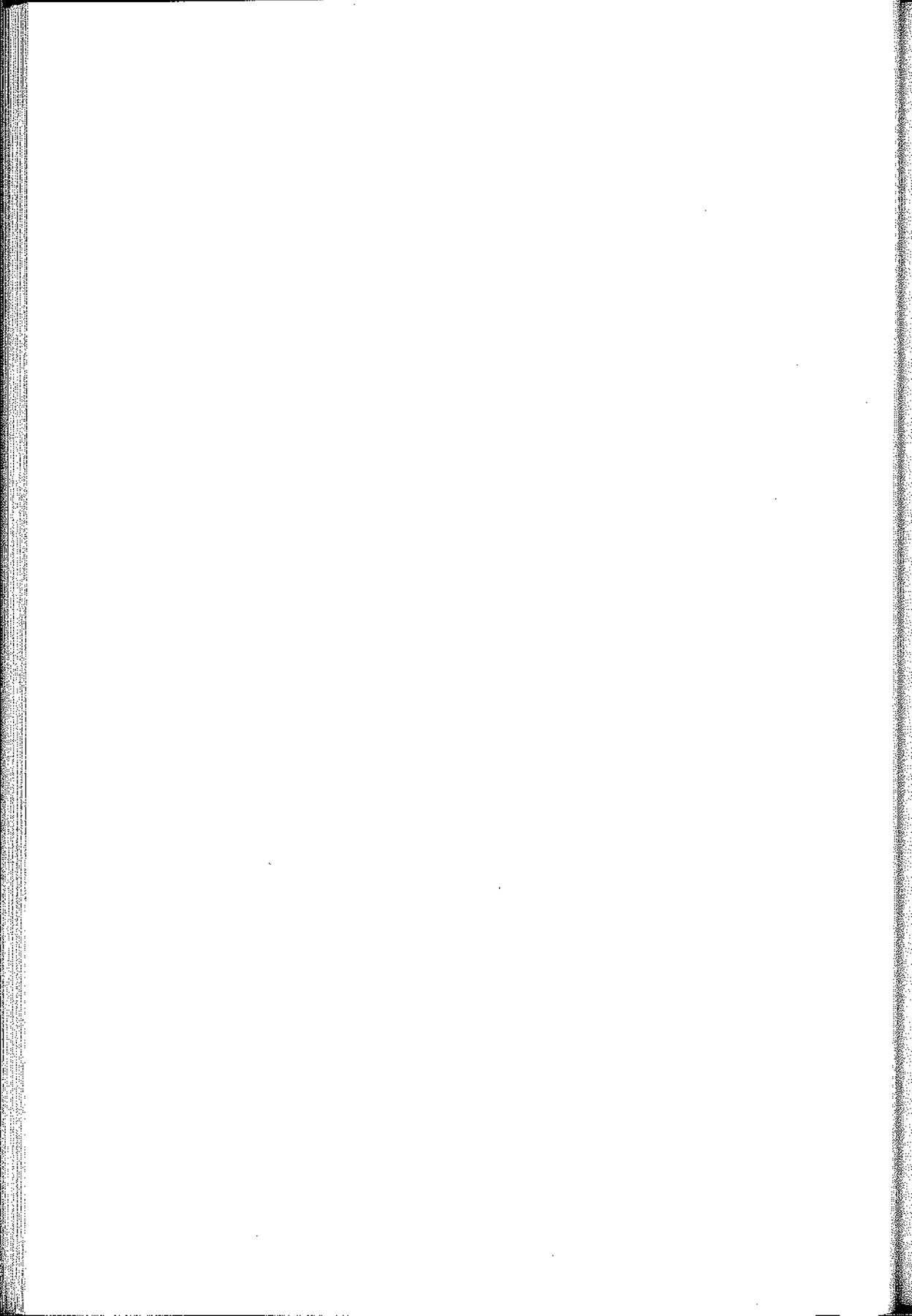
## Π Ι Ν Α Κ Α Σ 11

ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΝΤΗΖΕΛ ΣΕ ΘΕΙΑΦΙ ΣΤΙΣ ΧΩΡΕΣ  
ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ (% κατά βάρος)

ΕΛΛΑΔΑ (Λεκανοπέδιο Αττικής)		0,3
ΑΥΣΤΡΙΑ		0,15
ΒΕΛΓΙΟ		0,3
Μ.ΒΡΕΤΑΝΙΑ		0,3
ΓΑΛΛΙΑ		0,3
Δ.ΓΕΡΜΑΝΙΑ		0,3
ΔΑΝΙΑ		0,3
ΕΛΒΕΤΙΑ		0,3
ΙΡΛΑΝΔΙΑ		0,3
ΙΣΠΑΝΙΑ		0,5
ΙΤΑΛΙΑ		0,3
ΛΟΥΞΕΜΒΟΥΡΓΟ		0,3
ΝΟΡΒΗΓΙΑ		0,5
ΟΛΛΑΝΔΙΑ		0,3
ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ		0,5
ΣΟΥΗΔΙΑ		0,3
ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ		0,3



**3η ΕΝΟΤΗΤΑ:**  
**ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ**



## ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

### Εισηγητής:

**Κώστας Σ. Χολέβας**, Πολιτικός Μηχανικός, Σύμβουλος Μεταφορών και Επικοινωνιών.

### ΟΔΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Σαν συμβολή στον προβληματισμό γύρω από το θέμα της διημερίδας «ΝΕΦΟΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ» που διοργάνωσε το Εργατικό Κέντρο Αθήνας και ο Πανελλήνιος Σύλλογος Χημικών Μηχανικών, η εισήγηση αυτή παρουσιάζει σε γενικές γραμμές τα δεδομένα και την επίδραση των οδικών μεταφορών (επιβατικών και εμπορευματικών) στο περιβάλλον και ειδικότερα στην ατμοσφαιρική ρύπανση που προκαλείται από το αυτοκίνητο.

Γίνεται προσπάθεια μέσα από την παρουσίαση διαπιστώσεων και εξελίξεων να προκύψουν συμπεράσματα που θα συμβάλουν στην αντιμετώπιση των προβλημάτων, όπως έχουν επισημανθεί, μέσα στα πλαίσια της Ελληνικής πραγματικότητας και λαμβάνοντας υπόψη τις γενικότερες - κυρίως Ευρωπαϊκές - εξελίξεις.

### ΟΔΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ: ΣΗΜΑΣΙΑ - ΜΕΓΕΘΟΣ - ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ

Ο τομέας των μεταφορών αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της παραγωγικής και εμπορευματικής διαδικασίας. Η ζήτηση για υπηρεσίες μεταφοράς αντανάκλα το γενικότερο επίπεδο οικονομικής και πολιτιστικής ζωής. Ετσι οι μεταφορές χρησιμοποιούνται σαν «συνολικός δείκτης» του επιπέδου οικονομικής δραστηριότητας.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια σημαντική αύξηση των οδικών μεταφορών σε σχέση με τον συνολικό όγκο των πραγματοποιούμενων μεταφορών. Επιπλέον παρατηρείται μετακίνηση από τις δημόσιες στις ιδιωτικές μεταφορές.

Στις χώρες της ΕΟΚ εκτελείται από ιδιωτικής χρήσης αυτοκίνητα το 80%

των συνολικά διανυόμενων επιβατοχιλιόμετρων, ενώ στις Η.Π.Α. το ποσοστό αυτό ξεπερνά το 90%.

Ορισμένα οικονομικά μεγέθη που προσδιορίζουν την σχέση του τομέα των μεταφορών με άλλες οικονομικές δραστηριότητες είναι:

- Η συνεισφορά των μεταφορών στο Ακαθάριστο Κοινωνικό Προϊόν είναι μεγαλύτερη από αυτή της γεωργίας (6,5% έναντι 5%).
- Ο τομέας των μεταφορών στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα απορροφά πάνω από το 40% των Δημόσιων και 10% των Ιδιωτικών Επενδύσεων αντίστοιχα.
- Ξεκατομμύρια (6 εκατ.) εργαζόμενοι στην Ε.Ο.Κ. απασχολούνται με τις μεταφορές. Στην Ελλάδα απασχολούνται σ' αυτόν τον τομέα 500.000 εργαζόμενοι.

Από τα παραπάνω προκύπτει η σπουδαιότητα και η γενικότερη οικονομική σημασία του τομέα, εξ' αιτίας του μεγέθους του.

Οι επιβατικές οδικές μεταφορές διακρίνονται στις αστικές και υπεραστικές και οι εμπορευματικές (σε επίπεδο χώρας) στις τοπικές (Νομαρχιακές), Εθνικές και Διεθνείς μεταφορές.

Σ' όλες τις περιπτώσεις η πραγματοποίηση των μεταφορών έχει άμεση σχέση με:

- την υποδομή (διαδρομές και σταθμοί)
- την οργάνωση του συστήματος μεταφορών και
- το όχημα.

Επειδή οι τρεις αυτοί παράγοντες αποτελούν και τις προϋποθέσεις, τα βασικά συστατικά για την πραγματοποίηση της οδικής μεταφοράς, ας δούμε σε συντομία τα βασικά τους χαρακτηριστικά και την οικονομική τους σημασία.

### 1.- Υποδομή

Λέγοντας, από φυσική άποψη, υποδομή του συστήματος μεταφορών εννοούμε το υλικό - μη κινητό - υπόβαθρο του συστήματος. Διακρίνουμε σε αυτό τις διαδρομές και τους σταθμούς που αποτελούν και τα κομβικά σημεία του συστήματος.

Τα κύρια οικονομικά χαρακτηριστικά της υποδομής είναι:

- Η εγκαθίδρυσή της απαιτεί τεράστιο ύψος επενδύσεων.
- Η απόδοση των κεφαλαίων είναι μακροπρόθεσμη.
- Η τεχνολογική εξέλιξη στον τομέα είναι σχετικά μικρή.

Ιστορικά, τα έργα υποδομής των μεταφορών χρησιμοποιήθηκαν σαν βασικός αναπτυξιακός μοχλός. Οι μεγάλες επενδύσεις κεφαλαίων στην υποδομή έπαιξαν το ρόλο ρυθμιστικού εξισορροπητικού μοχλού της οικονομικής δραστηριότητας στις μικτές οικονομίες των Δυτικών Κρατών.

### 2.- Η οργάνωση του συστήματος μεταφορών

Η υποδομή και το όχημα δεν θα ήταν δυνατό να λειτουργήσουν, αν δεν υπήρχε ένα ορισμένο επίπεδο τεχνογνωσίας. Το επίπεδο αυτό τεχνογνωσίας και οι εφαρμογές της προσδίδουν ορισμένα χαρακτηριστικά στο σύστημα των μεταφορών, όπως λειτουργικότητα και ευλυγισία.

Από οικονομικής πλευράς η οργάνωση του συστήματος μεταφορών έχει την αντίθετη συμπεριφορά από την υποδομή:



- Δεν απαιτεί μεγάλους ύψους επενδύσεις.
- Τα επενδυόμενα κεφάλαια αποδίδουν άμεσα.
- Η τεχνολογική εξέλιξη στον τομέα είναι ραγδαία, και μετά την εισαγωγή της πληροφορικής, αλματώδης.

Στον τομέα αυτό περιλαμβάνονται τα προγράμματα συντήρησης της υποδομής, τα προγράμματα υπολογιστών για τη ρύθμιση της κυκλοφορίας, τα λογιστικά προγράμματα των μεταφορικών εταιριών, η οπτική γλώσσα των σημάτων οδικής κυκλοφορίας κ.ά.

### 3. Το όχημα

Από την άποψη των οικονομικών χαρακτηριστικών, το όχημα εμφανίζει ενδιάμεση συμπεριφορά ανάμεσα στην υποδομή και την οργάνωση του συστήματος μεταφορών:

- Απαιτούνται μέσου μεγέθους κεφάλαια που αποδίδουν μεσοπρόθεσμα.
- Από πλευράς τεχνολογικής εξέλιξης παρουσιάζεται μία κατάσταση ισορροπίας, όπου σε ένα σταθερό τεχνολογικό πλαίσιο εντάσσονται αρκετές καινοτομίες που δεν ανατρέπουν όμως το πλαίσιο αυτό.

Εντυπωσιακό είναι το γεγονός ότι το 1988 ο αριθμός των αυτοκινήτων παγκοσμίως ξεπέρασε τα 400 εκατομμύρια οχήματα.

Αν συνυπολογίσουμε και τα οχήματα εμπορευματικών μεταφορών, τότε πάνω από μισό δισεκατομμύριο οχήματα κυκλοφορούν σ' ολόκληρο τον κόσμο. Ο αριθμός αυτός είναι 10 φορές μεγαλύτερος από ότι ήταν το 1950.

Για την Ελλάδα τα στοιχεία δείχνουν ότι το 1985 κυκλοφορούσαν συνολικά 2.050.440 αυτοκίνητα και ότι στο διάστημα 1972-1985 έχουμε σχεδόν τετραπλασιασμό του πλήθους των κυκλοφορούντων οχημάτων. Από αυτά, το 1985 είχαμε 600.955 φορτηγά που στο ίδιο διάστημα (1972-1985) ο αριθμός τους είχε σχεδόν πενταπλασιαστεί. Σήμερα (στοιχεία Νοεμβρ. 1988) κυκλοφορούν συνολικά 2.152.509 οχήματα στη χώρα. Ενώ λοιπόν τα οχήματα αυτά διακινούν και εξυπηρετούν εκατομμύρια ανθρώπων, μεταφέρουν αγαθά, εξασφαλίζουν απασχόληση και συμβάλουν στην καλύτερη ποιότητα ζωής, τα οφέλη αντισταθμίζονται μερικώς από την επιταχυνόμενη ρύπανση και τις αρνητικές επιπτώσεις που προκαλούνται στο περιβάλλον και την υγεία.

Το όχημα και γενικότερα το μέσο μεταφοράς είναι γεγονός ότι αποτελεί κινητή πηγή ρύπανσης και προκαλεί την δυσμενέστερη ίσως άμεση βλαπτική επίδραση στο περιβάλλον.

Η αυτοκινητοβιομηχανία που αποτελεί προνομιακό χώρο της ιδιωτικής πρωτοβουλίας, δέχεται έντονες πιέσεις εξ' αιτίας της συνειδητοποίησης για την αντιμετώπιση του κοινωνικού - περιβαλλοντικού κόστους στην κατεύθυνση της δραστηκής μείωσης των εκπομπών καυσαερίων για τον περιορισμό των βλαπτικών συνεπειών. Πρόσφατο παράδειγμα η αποδοχή αυστηρότερων ορίων εκπομπών ρυπαντών από την ΕΟΚ.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας κατά την μεταπολεμική κυρίως περίοδο, έχει επιδράσει αποφασιστικά στην εξέλιξη αυτών των τριών βασικών συστατικών της μεταφοράς, δηλαδή της υποδομής, της οργάνωσης του συστήματος μεταφορών και του οχήματος.

Στην Ελλάδα η εξέλιξη στον τομέα των μεταφορών δεν ακολούθησε για πολλά χρόνια συγκεκριμένο μοντέλλο, ούτε υποστηρίχτηκε από ενιαία και συντονισμένη πολιτική. Η έλλειψη πολιτικής, σε συνδυασμό με την γεωπο-

λιτική θέση της Ελλάδας, είχαν σαν αποτέλεσμα σημαντική υστέρηση σε σχέση με πολλούς κοινοτικούς μας εταίρους.

Από την άλλη πλευρά, η ραγδαία αύξηση των οδικών μεταφορών, καθώς και η αυξανόμενη ζήτηση μεταφορικού έργου, επέβαλαν στον σχεδιασμό και την υλοποίηση της υποδομής, ιδιαίτερα εντατικούς ρυθμούς και αντίστοιχα μεγάλες επενδύσεις. Ο σχεδιασμός, η κατασκευή και η χρήση της οδικής υποδομής, έγιναν χωρίς να λαμβάνονται ουσιαστικά υπόψη οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Παράλληλα δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στην ανάπτυξη των οδικών μεταφορών, σε σχέση με άλλους τρόπους μεταφοράς (π.χ. σιδηρόδρομος). Όμως η οδική μεταφορά είναι γενικά παραδεκτό ότι απαιτεί μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας και προκαλεί τις μεγαλύτερες αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Παίρνοντας σαν δείκτη τις εκπομπές οξειδίων του αζώτου, έχει υπολογιστεί ότι οι επιβατικές μεταφορές προκαλούν 4 φορές μεγαλύτερη επίπτωση στο περιβάλλον από ότι η μεταφορά με τον σιδηρόδρομο. Οι επιλογές αυτές, σε σχέση και με την επιδίωξη μεγιστοποίησης του κέρδους έχουν σαν αποτέλεσμα να συζητάμε σήμερα για τις αρνητικές επιπτώσεις των μεταφορών στο περιβάλλον.

## ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΟΔΙΚΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Οι σημαντικότερες επιπτώσεις των οδικών μεταφορών στο περιβάλλον είναι:

- Η ατμοσφαιρική ρύπανση από τις εκπομπές καυσαερίων των οχημάτων. Κυριώτεροι ρυπαντές είναι το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), τα οξειδία του αζώτου (NOx), οι υδρογονάνθρακες (HC), ο καπνός και τα αιωρούμενα σωματίδια, ο μόλυβδος και το διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>). Επίσης το όζον που παράγεται από την αντίδραση των οξειδίων του αζώτου και υδρογονανθράκων με την παρουσία ηλιακού φωτός.
- Ο θόρυβος ιδιαίτερα στις αστικές περιοχές.
- Η κατανάλωση μη ανανεώσιμων πόρων, όπως γη, για την εγκατάσταση της οδικής υποδομής, ορυκτά καύσιμα, ή ανανεώσιμα υλικά για την κατασκευή υποδομής και οχημάτων.
- Η διακοπή της συνέχειας του φυσικού και του δομημένου χώρου, πράγμα που μπορεί να αποβεί κρίσιμο σε περιβαλλοντικά ή χωροταξικά επιβαρυνμένες ή ευαίσθητες περιοχές (όπως πυκνοκατοικημένες αστικές περιοχές, βιότοποι, δάση, κ.ά.).

Είναι αξιοπρόσεκτη και ιδιαίτερα ενθαρρυντική η ευαισθητοποίηση που σημειώνεται τον τελευταίο καιρό διεθνώς, καθώς και ο έντονος προβληματισμός και κινητικότητα που παρατηρείται στα θέματα προστασίας του περιβάλλοντος.

Φαίνεται ότι η συνειδητοποίηση ότι όλοι ζούμε στο «διαστημόπλοιο Γη» σε συνδυασμό με τα πρόσφατα μεγάλης έκτασης «περιβαλλοντικά ατυχήματα», όπως το Τσέρνομπιλ και η διαρροή αργού πετρελαίου στην Αλάσκα έχουν σαν αποτέλεσμα τη δραστηριοποίηση όχι μόνον οικολογικών ομάδων και κινημάτων, αλλά και των Κυβερνήσεων και των διεθνών οργανισμών στην κατεύθυνση της προστασίας του περιβάλλοντος από την συνεχιζόμενη καταστροφή.

Στον τομέα των μεταφορών, κυρίως των οδικών, το αυξανόμενο πολιτικό ενδιαφέρον για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, ώθησε τους Υπουργούς Μεταφορών των χωρών του ΟΟΣΑ που συμμετέχουν στην Ευρωπαϊκή Διάσκεψη Υπουργών Μεταφορών, να συζητήσουν το θέμα από το 1987.

Συγκεκριμένα έγιναν αντικείμενο μελέτης και επεξεργασίας μέχρι τώρα τα θέματα:

- Μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων στο σχεδιασμό έργων οδικής υποδομής.
- Μείωση των εκπομπών καυσαερίων και θορύβου από τα οχήματα.
- Χρήση της αμόλυβδης βενζίνης.
- Οι αστικές επιβατικές μεταφορές και η επίδρασή τους στο περιβάλλον των πόλεων.
- Η κωδικοποίηση της νομοθεσίας και κανονισμών στις διάφορες χώρες.

Σχετική με το θέμα ομάδα εργασίας του ΟΟΣΑ προετοιμάζει για το 1989 κοινή διάσκεψη σε θέματα μεταφορών και περιβάλλοντος, σε επίπεδο Υπουργών για την μείωση των επιπτώσεων, τη χάραξη κοινών κατευθύνσεων και τη λήψη μέτρων προστασίας.

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι προσπάθειες που γίνονται σήμερα διεθνώς για τον καθορισμό μιας αξιόπιστης και αποδεκτής προσέγγισης και εκτίμησης του κοινωνικού και περιβαλλοντικού κόστους των μεταφορών.

Κατά την εκτέλεση μιας επιχείρησης μεταφοράς σε αστική περιοχή, δημιουργείται ένα άμεσο κόστος που αναλαμβάνει ο αυτοκινητιστής, ένα κόστος από τη φθορά της υποδομής που αναλαμβάνει τρίτος, συνήθως ο Δημόσιος τομέας, μία μείωση της αξίας των ακινήτων της περιοχής εκτέλεση της μεταφοράς που αναλαμβάνουν «τρίτοι ιδιώτες» (οι ιδιοκτήτες των ακινήτων της περιοχής που βλέπουν να μειώνεται η έγγεια πρόσδοδος) και ένα κόστος από τη ρύπανση που αναλαμβάνεται από το κοινωνικό σύνολο. Μόνο το τελευταίο αυτό μέρος αποτελεί κοινωνικό κόστος.

Ο υπολογισμός του κοινωνικού κόστους μας ενδιαφέρει για την επιλογή μεταξύ διαφόρων τρόπων μεταφοράς, για την άσκηση πολιτικής μεταφορών και τη βέλτιστη αξιοποίηση επενδυτικών δραστηριοτήτων στο χώρο των μεταφορών.

Το γεγονός ότι η ρύπανση προέρχεται συνήθως από διαφορετικές πηγές που δρουν συγχρόνως, καθώς και ότι υπάρχει αβεβαιότητα ως προς τις μελλοντικές επιπτώσεις, αποτελούν βασικό πρόβλημα στον υπολογισμό του κοινωνικού και περιβαλλοντικού κόστους.

Στην προσπάθεια για την μείωση των αρνητικών επιπτώσεων των μεταφορών και την ανάληψη του κόστους, οι διάφορες χώρες έχουν θεσπίσει σειρά μέτρων. Ορισμένα από αυτά είναι προληπτικά, άλλα είναι περιοριστικά και άλλα αποσκοπούν στο να στρέψουν τη ζήτηση σε λιγώτερο επιβλαβείς τρόπους μεταφοράς, είτε να καταλογίσουν το κόστος σε εκείνον που προκαλεί τη ρύπανση.

Τέτοια μέτρα είναι η ενημέρωση του κοινού και των ενδιαφερομένων, η θέσπιση νομικού πλαισίου, περιορισμοί στην κυκλοφορία και τη χρήση της οδικής υποδομής, όρια ταχύτητας, υιοθέτηση εναλλακτικών καυσίμων, τεχνικός έλεγχος των οχημάτων, εγκρίσεις τύπου νέων μοντέλλων, επιβολή τελών και διοδίων και γενικότερες πολεοδομικές, κυκλοφοριακές και χωροταξικές ρυθμίσεις (σηματοδότηση, πεζοδρομήσεις, χρήσεις γης) που ευνοούν το περιβάλλον.

Στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια έχουν καθιερωθεί ορισμένα τέτοια μέ-

τρα στον τομέα των μεταφορών για την προστασία του περιβάλλοντος.

Τα μέτρα αυτά δεν είναι δυνατόν, πρέπει να πούμε εξ αρχής, να αντιμετωπίσουν στο σύνολό τους το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, ιδιαίτερα στο Λεκανοπέδιο της Αττικής που είναι οξυμένο, αλλά θα τα αναφέρουμε σαν συμβολή στην όλη προσπάθεια.

Στον τομέα της υποδομής είναι ο εκσυγχρονισμός του σιδηροδρομικού και οδικού δικτύου, η τμηματική μετατροπή του εθνικού οδικού δικτύου σε κλειστό αυτοκινητόδρομο, η επέκταση του επαρχιακού δικτύου με την κατασκευή των απαραίτητων τεχνικών έργων.

Για την Αττική, όπου και το νέφος, η υλοποίηση περιμετρικών δακτυλίων στην Αθήνα, η κατασκευή ανισόπεδων κόμβων και διαβάσεων η διαπλάτυνση και διαμόρφωση οδών ταχείας κυκλοφορίας, η έναρξη κατασκευής μετρό.

Στο σύστημα οργάνωσης των μεταφορών μπορούμε ενδεικτικά να αναφέρουμε την αναδιάρθρωση των Αστικών Συγκοινωνιών, την επέκταση της ηλεκτροκίνησης, την καθιέρωση περιορισμών στην κυκλοφορία στο κέντρο, την λειτουργία γραμμών Express και λεωφορειακών γραμμών που εξυπηρετούνται με mini-bus. Η έναρμόνιση ακόμα του εθνικού νομοθετικού πλαισίου των εμπορευματικών μεταφορών με τις κοινοτικές οδηγίες.

Τέλος στον τομέα του οχήματος, δεδομένου ότι δεν διαθέτουμε σαν χώρα αυτοκινητοβιομηχανία παρά μόνον μονταριστική βιομηχανία οχημάτων, θα πρέπει να πούμε ότι από πλευράς ηλικίας και κατάστασης του στόλου των αυτοκινήτων η εικόνα δεν είναι ενθαρρυντική. Τα μέτρα όμως που έχουν ληφθεί για τον τεχνικό έλεγχο όλων των κατηγοριών οχημάτων με την ίδρυση και λειτουργία των ΚΤΕΟ, η μετατροπή χρήσης καυσίμου και τεχνολογίας στα ταξί, οι περιορισμοί στην ηλικία των εισαγόμενων αυτοκινήτων, η καθιέρωση νομοθετικού πλαισίου και η εφαρμογή του για την εξυγίανση του χώρου των συνεργείων επισκευής - συντήρησης, οι έκτακτοι έλεγχοι καυσαερίων στα πετρελαιοκίνητα οχήματα και η πρόσφατη αντιστροφή του φορολογικού καθεστώτος στην αγορά αυτοκινήτου, όπου οι συνεχώς μέχρι σήμερα αυξανόμενοι φόροι πρόκειται μερικούς να μειωθούν, δίνουν την εικόνα της συμμετοχής των αρμόδιων φορέων στην προσπάθεια επίλυσης του προβλήματος.

Όμως τα οποιαδήποτε μέτρα χρειάζονται υποστήριξη σε δύο τομείς:

- Στην ενημέρωση, συμμετοχή και συνεργασία όλων των σχετικών φορέων και του κοινού.
- Στον σχεδιασμό και την εφαρμογή μέσο και μακροπρόθεσμων προγραμμάτων, από τους ειδικούς, που θα εντάσσονται σε μία συντονισμένη πολιτική μεταφορών και περιβάλλοντος, με συνυπολογισμό των οικονομικών επιπτώσεων.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

Οι οδικές μεταφορές αποτελούν ένα δυναμικό και αναπτυσσόμενο κλάδο δραστηριότητας με μεγάλο οικονομικό ενδιαφέρον.

Μέχρι τώρα έχουν χρησιμοποιηθεί για την εξυπηρέτηση σκοπών, όπως η απασχόληση και η άνοδος του βιοτικού επιπέδου, η ανάπτυξη του εμπορίου και των συναλλαγών μεταξύ χωρών και όχι τόσο για την βελτίωση του περιβάλλοντος.

Οι αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον πολλαπλασιάζονται ανάλογα με

την χρήση της οδικής υποδομής και την αύξηση των μέσων μεταφοράς που αποτελούν σημαντική πηγή ατμοσφαιρικής ρύπανσης κυρίως στις αστικές περιοχές.

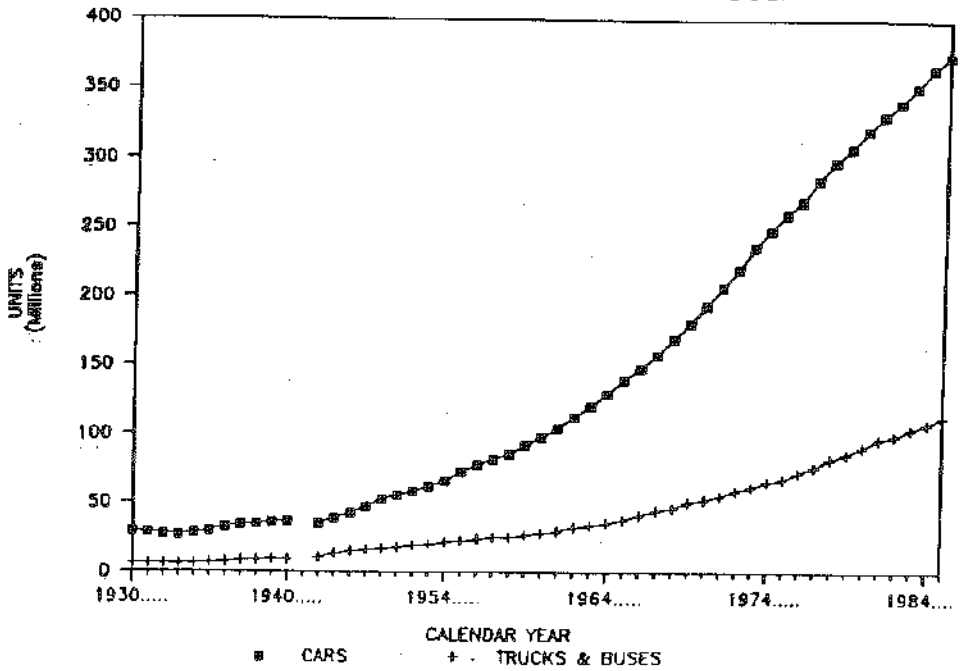
Στην προσπάθεια για τη μείωση αυτών των συνεπειών είναι απαραίτητο να διατηρηθεί ισορροπία ανάμεσα στην ανάγκη για μετακίνηση και στις ανησυχίες για το περιβάλλον. Η ισορροπία αυτή, μπορεί να διαφοροποιηθεί από νέα επιστημονική γνώση, από οικονομικούς παράγοντες ή από πολιτικό ενδιαφέρον.

Ο συντονισμός αυτών των παραγόντων θα δώσει τη χρυσή τομή, ώστε να γίνει το αυτοκίνητο πιο φιλικό στο περιβάλλον.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

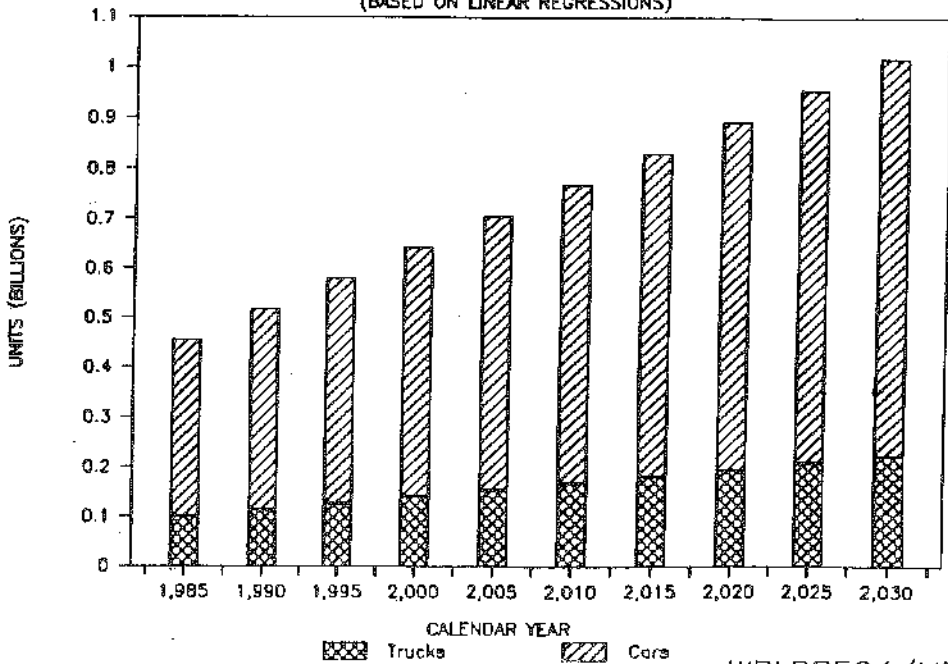
- 1.- Α. ΡΟΥΣΟΠΟΥΛΟΥ «Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ» ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 1987.
- 2.- Α. ΡΟΥΣΟΠΟΥΛΟΥ «ΟΔΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ» ΜΑΡΤΙΟΣ 1988.
- 3.- Ε.Κ. VASSILAKOS, C. HOLEVAS "MOTOR VEHICLE AIR POLLUTION IN ATHENS REGION I.R.F." APRIL 1989.
- 4.- EUROPEAN CONFERENCE OF MINISTERS OF TRANSPORT (OECD) AD HOC GROUP ON TRANSPORT AND THE ENVIRONMENT, PARIS, APRIL 1989.
  - VEHICLE AIR POLLUTION
  - TECHNICAL AND ECONOMIC IMPLICATIONS OF REGULATIONS ON AIR POLLUTION AND NOISE FROM ROAD VEHICLES
  - ECONOMIC ASPECTS
  - ACTIVITY OF THE CONFERENCE 1985, 1986, 1987.
- 6.- OECD ENVIRONMENTAL DATA, PARIS, 1987.
- 7.- OECD, CASE STUDY ON ATHENS, 1985-1986.
- 8.- ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΤΗΡΙΔΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ, ΕΣΥΕ 1986.
- 9.- ΜΗΧΑΝΟΓΡΑΦΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, 1988.

### WORLDWIDE TRENDS IN VEHICLES



### WORLDWIDE VEHICLE PROJECTIONS

(BASED ON LINEAR REGRESSIONS)



WR.DREG4/MPW

**ΠΙΝΑΚΑΣ**  
**ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ ΣΤΙΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΩΝ**  
**ΣΤΙΣ ΧΩΡΕΣ ΤΟΥ Ο.Ο.Σ.Α. (1000 ΤΟΝ., 1980)**

ΡΥΠΟΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΠΟΜΠΩΝ	ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ	ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ (%)
NOx	36.019	17.012	47
HC	33.869	13.239	39
CO	119.148	78.227	66

ΠΗΓΗ: ΟΟΣΑ

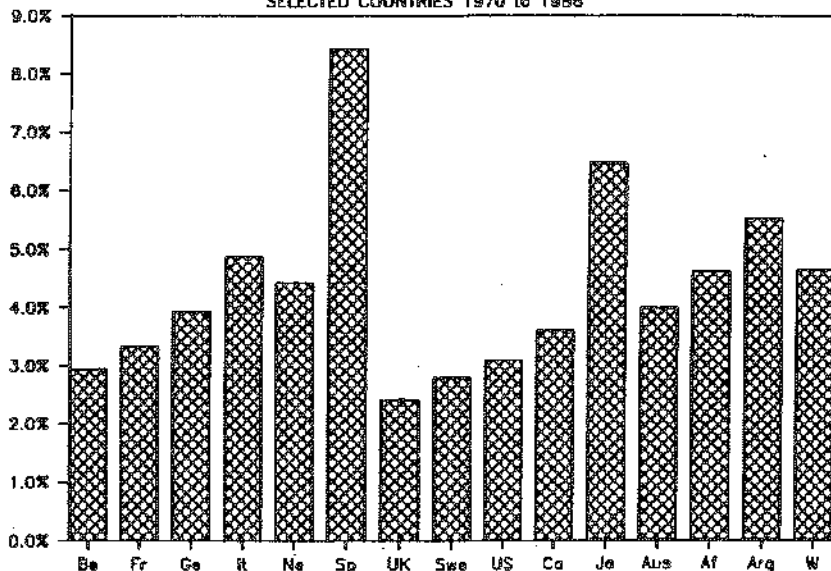
**ΠΙΝΑΚΑΣ**  
**ΚΥΚΛΟΦΟΡΟΥΝΤΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΑΙ ΗΛΙΚΙΑ**

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	ΜΕΧΡΙ 10 ΕΤΩΝ	ΑΝΩ ΤΩΝ 10 ΕΤΩΝ	ΣΥΝΟΛΟ
ΦΟΡΤΗΓΑ	555.495	35.044	590.539
ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ	14.700	5.212	19.912
ΕΠΙΒΑΤΙΚΑ Ι.Χ.	1.212.935	127.509	1.340.444
ΕΠΙΒΑΤΙΚΑ Δ.Χ.	29.245	2.192	31.437
ΤΡΙΚΥΚΛΑ	154.110	18.067	170.177
<b>ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΝΟΛΑ</b>			<b>2.152.509</b>

ΥΜΕ, ΝΟΕ. 1988

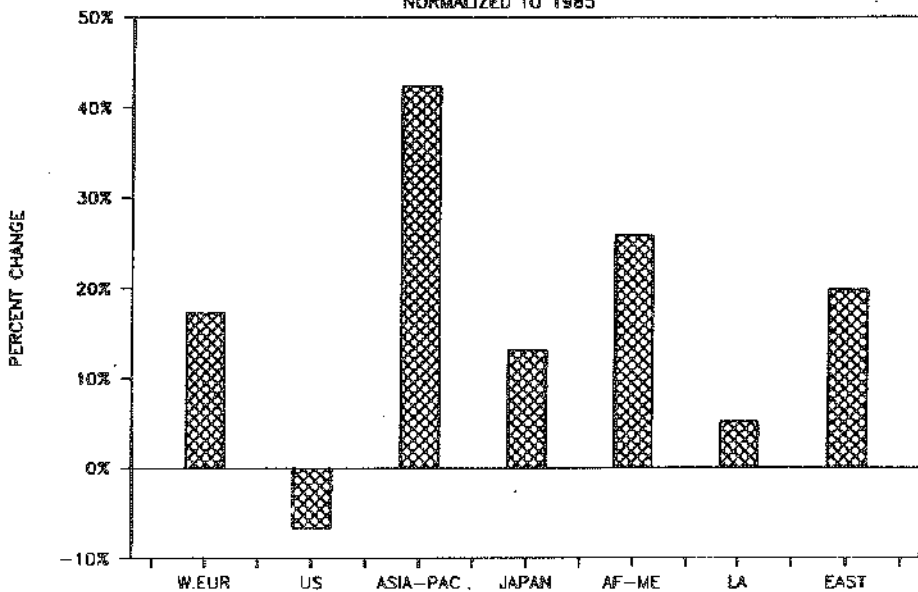
### ANNUAL AVERAGE VEHICLE GROWTH RATES

SELECTED COUNTRIES 1970 to 1986



### NEW CAR REGISTRATION TRENDS 1985-1992

NORMALIZED TO 1985





## ΤΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ, Η ΡΥΠΑΝΣΗ ΚΑΙ Η ΝΕΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

**Εισήγηση:** Πανελλήνιος Σύλλογος Διπλωματούχων  
Μηχανολόγων - Ηλεκτρολόγων.  
Επιτροπή Ενέργειας - Επιτροπή Περιβάλλοντος.

**Α' ΜΕΡΟΣ:** Κ. Λέφας, Δρ. Μηχανολόγος Μηχανικός, συντ.  
Καθηγητής Πολυτεχνικής Σχολής Πατρών.

### ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

#### 1. ΓΕΝΙΚΑ

Ο πολύ περιορισμένος χρόνος που βρίσκεται στη διάθεσή μας μάς επιβάλλει να παρουσιάσουμε τα θέματά μας με πολύ μεγάλη συντομία, γεγονός που στερεί την ανάπτυξη από αναλυτικά στοιχεία και γλαφυρότητα.

Δεν θα μπορούσε όμως να γίνει αλλιώς σε μια τέτοια ημερίδα σαν την σημερινή. Δεχθείτε λοιπόν παρακαλώ εξ αρχής τα μειονεκτήματα των ομιλιών μας.

Όπως είναι γνωστό οι εκπεμπόμενοι ρύποι έχουν όπως στον Πίνακα 1. Από εδώ προκύπτει η μεγάλη συμμετοχή των μεταφορών στην ρύπανση των Αθηνών.

Η γενική θεώρηση του θέματος οδηγεί στην ανάγκη να λυθούν πολύ περισσότερα θέματα από αυτά που αφορούν κατευθείαν στο αυτοκίνητο και των οποίων η επίδραση στη μείωση της ατμοσφαιρικής ρυπάνσεως είναι επίσης ουσιώδης. Τέτοια προβλήματα π.χ. είναι:

Πίνακας 1:

	Καπνός	CO	HC	NOx	SO2	Άλλα Σωματίδια
Αυτοκίνητα Ι.Χ.	—	80	46	48	—	—
Ταξί	19	1	5	5	5	—
Λεωφορεία	16	10	1	6	4	—
Φορτηγά, Πούλμαν	30	2	3	16	6	—
Μοτοσυκλέτες	3	7	20	2	—	—
<b>Σύνολο</b>	<b>68</b>	<b>100</b>	<b>75</b>	<b>77</b>	<b>15</b>	<b>—</b>
Βιομηχανία	15	—	25	17	45	(100)
Κεντρική θέρμανση	17	—	—	6	40	—
<b>Γενικό Σύνολο</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Η βελτίωση της κυκλοφοριακής ροής και η αύξηση της μέσης ταχύτητας κινήσεως.

Η μείωση της ατομικής μεταφοράς και η αύξηση της χρήσεως των μέσων μαζικής μεταφοράς.

Η αλλαγή της δομής του συστήματος μαζικής μεταφοράς σε λιγότερο ρυπογόνο και λιγότερο ενεργειακό.

Η εξάλειψη των αιχμών χρήσεώς τους.

Η μείωση των αναγκών μεταφοράς κλπ.

Όμως αν περιοριστούμε κατ' αρχήν μόνο στο αυτοκίνητο. Από τον πίνακα προκύπτει ότι εκτός από το Ι.Χ. κυρίως υπεύθυνο για το CO, HC και NOx υπάρχει σοβαρό θέμα ρυπάνσεως από τα ταξί, τα λεωφορεία και τα άλλα πετρελαιοκίνητα οχήματα κυρίως όσον αφορά στον καπνό, και τις μοτοσυκλέτες όσον αφορά στους HC.

## 2. ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ Ι.Χ.

### 2.1 Δυνατότητες για τον σημερινό Στόλο

Οι δυνατότητες μείωσης της ρυπάνσεως με τον υπάρχοντα στόλο αυτοκινήτων αφορούν μόνο στο κύκλωμα συντήρηση - ρύθμιση - έλεγχος, θέματα πολύ γνωστά. Βέβαια πρέπει να προστεθεί και το πρόβλημα της ποιότητας του καυσίμου που φθάνει στον καταναλωτή. Ετσι μπορούμε να προδιαγράψουμε τα δέοντα γενέσθαι:

Σωστό καύσιμο για το είδος των κινητήρων που υπάρχει.

Οργάνωση της συντηρήσεως με σωστά συνεργεία και κατάλληλα εκπαιδευμένους τεχνίτες γνώστες ορισμένων αυτοκινήτων και όχι παντογνώστες.

**Καθιέρωση υποχρεωτικής τακτικής ρυθμίσεως και οργάνωση καταλλήλων ελεγχόμενων συνεργειών ικανών προς τούτο και υπευθύνων απέναντι της πολιτείας.**

Με τα μέτρα αυτά εκτιμάται ότι είναι δυνατή η μείωση των εκπομπών CO κατά 25 έως 30%, HC κατά 15-20% αλλά και η μείωση της ειδικής καταναλώσεως καυσίμου κατά 5% έως 8%.

Πέραν του αξιολόγου αυτού ορίου μόνο με ανανέωση του στόλου πρέπει να ελπίζεται μείωση εκπομπών. Και σημειώνεται ότι σήμερα ο ρυθμός θέσεως εκτός λειτουργίας παλαιών αυτοκινήτων είναι απελπιστικά μικρός (0,6% έτος) ενώ η μέση ηλικία των αυτοκινήτων (12 έτη) αυξάνεται συνεχώς. Αυτό σημαίνει αλλαγή πολιτικής ως προς το αυτοκίνητο (και τα ανταλλακτικά του) και την καθιέρωση σοβαρών και όχι ψηφοθηρικών κινήτρων.

## 2.2 Τα νέα Βενζινοκίνητα

Με τι αυτοκίνητα όμως θα ανανεώσουμε τον υπάρχοντα στόλο; Η Ε.Ο.Κ. έχει καθορίσει ήδη τα όρια εκπομπών με την Ε.Σ.Ε. 15-05 όπως στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2:

Κυβισμός cm <sup>3</sup>	Ορια g/est		Χρόνος Εφαρμογής για μοντέλλα	
	CO	NOx + HC	Νέα	Παλαιά
>2.000	25	6,5	1.10.88	1.10.89
1.400 - 2000	30	8	1.10.91	1.10.93
<1.400				
α' φάση	45	15	1.10.90	1.10.91
β' φάση	30	8	1.10.92	1.10.93

Όπως είναι ευνόητο ο καθορισμός αυτών των ορίων δεν είναι ούτε αυθαίρετος, ούτε επιπόλαιος, αλλά το συμπέρασμα του προβληματισμού και της μελέτης όλων των αρμοδίων για το περιβάλλον, την κατασκευή και την οικονομία. Αυτά τα όρια εκπομπών πρέπει να εξασφαλίζονται από τα νέα αυτοκίνητα παράλληλα με την ελαχιστοποίηση της ειδικής καταναλώσεως καυσίμου.

Πώς μπορεί να τα επιτύχουμε; Με δύο τρόπους όπως σε όλες τις περιπτώσεις καύσεως:

**Με συγκράτηση της παραγομένης ρυπάνσεως, εδώ (στα αυτοκίνητα), με τριοδικούς καταλύτες.**

**Με μείωση αυτής της ίδιας της παραγομένης ρυπάνσεως.**

Η πρώτη κατεύθυνση είναι γενικά από τεχνική άποψη πιο εύκολη, απαιτεί όμως μεγαλύτερες επενδύσεις και μεγαλύτερες λειτουργικές δαπάνες.

Η δεύτερη κατεύθυνση είναι πιο δύσκολη από τεχνική άποψη, απαιτεί νέες διαμορφώσεις, νέους σχεδιασμούς. Όμως χρειάζεται μικρότερες επενδύσεις και έχει λιγότερες λειτουργικές δαπάνες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα οι μεγάλες εστίες στερεών καυσίμων, όπου την μία κατεύθυνση χαρακτηρίζουν τα μεγάλα ηλεκτρόφιλτρα και οι εγκαταστάσεις REZ και DENOX, ενώ την

άλλη οι εστίες τυρβώδους στρώματος. Και επειδή βέβαια είναι σοφότερο, το να μην παράγεις ρύπανση, από το να την παράγεις και να προσπαθείς να την συγκρατήσεις, κάθε προσπάθεια σήμερα αφορά στην δεύτερη κατεύθυνση.

Ανάλογο είναι το πρόβλημα με τα βενζινοκίνητα οχήματα, μόνο που εδώ η πρώτη κατεύθυνση, η της συγκρατήσεως των παραγομένων ρύπων είναι συνδεδεμένη και με την ανάπτυξη πολυπλόκου συστήματος παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ειδικής ποιότητας βενζίνης, της αμόλυβδης βενζίνης. Βέβαια η εξοστράκιση του μολύβδου αποτελεί αυτή καθ' εαυτήν περιβαλλοντικό πλεονέκτημα. Ομως υπάρχει λόγος για θυσίες που αντιστοιχούν στα μειονεκτήματα της λύσεως ή αυτές δεν είναι απαραίτητες; Και είμαστε βέβαιοι ότι τα πρόσθετα της αμόλυβδης βενζίνης δεν δημιουργούν αντίστοιχα προς τον μόλυβδο περιβαλλοντικά προβλήματα;

Αλλά ας περιοριστούμε κατ' αρχήν στα βεβαιωμένα τεχνικά και οικονομικά μειονεκτήματα της αμόλυβδης βενζίνης.

Αυτά είναι:

- (α) Η αμόλυβδη χρειάζεται ολόκληρο νέο σύστημα μεταφοράς και διανομής και εξασφάλιση από κάθε κίνδυνο αναμίξεως σ' αυτήν μολυβδούχου βενζίνης. Κάθε αστοχία θα οδηγήσει σε αυξημένη ρύπανση.
- (β) Χρειάζεται αυξημένων απαιτήσεων υποδομή ελέγχου, ρυθμίσεως, συντηρήσεως ιδιαίτερα αφού ο καταλύτης είναι ευπαθής και κορένυται στα 35.000 έως 80.000 km. Τυχόν αποτυχία στο σύστημα σημαίνει αυξημένες εκπομπές.
- (γ) Χρειάζεται για την αυτή οδική συμπεριφορά μεγαλύτερους κινητήρες κατά 10 έως 15%.
- (δ) Η χειρότερη λίπανση βαλβίδων, εδρών κλπ. οδηγεί στην χρήση ακριβότερων μετάλλων μεγαλύτερης αντοχής στην τριβή αλλά και την ταχύτερη καταστροφή τους.
- (ε) Το κόστος του αυτοκινήτου αυξάνεται. Στα μικρού κυβισμού αυτοκίνητα (που καλύπτουν το 80% των κυκλοφορούντων στην Ελλάδα) η επιβάρυνση σε συνάλλαγμα είναι περίπου \$1.000. Αν δεχθούμε μεταφορικό έργο 1.250 km/μήνα = 15.000 km/έτος και χρόνο ζωής 20 έτη (Ανανέωση στόλου 5% - 300.000 km σαν λογικό όριο), ή ανά km επιβάρυνση τοκοχρεωλυσίου είναι 1,253 δρχ./km. Ας σημειωθεί ότι με σημερινό κόστος βενζίνης (23.3.89, τιμές Ιταλίας) 200 \$/l και μέση κατανάλωση εντός και εκτός πόλεως του μικρού E.I.X. 7 l/100km) το κόστος εκ καυσίμου είναι  $200 \times 160 \times 0,78 = 24.960$  δρχ./1000 l = 174,7 δρχ./7 l 174,7 δρχ./100 Km = 1,75 δρχ./Km σε συνάλλαγμα.
- (στ) Το κόστος της αμόλυβδης βενζίνης (τιμές Ιταλίας της 23.3.89) είναι 220 \$/l. Επομένως υπάρχει αύξηση του μεταφορικού κόστους (σε συνάλλαγμα) κατά  $1,75 \times 0,1 = 0,175$  δρχ./km
- (ζ) Ένας τριοδικός καταλύτης για ένα αυτοκίνητο μικρού κυβισμού στοιχίζει περί τα \$500 και μπορεί να έχει χρόνο ζωής μέχρι 5 έτη ή κατ' άλλους 35.000 έως 80.000 km, βέβαια υπό τον όρο ότι δεν θα υποστεί βλάβη. Αυτό σημαίνει ότι θα επιβαρύνει το κόστος μεταφοράς τουλάχιστον κατά 1,00 δρχ./km σε συνάλλαγμα.
- (η) Με την χρήση αμόλυβδης βενζίνης αυξάνεται η κατανάλωση καυσίμου στους διάφορους τύπους αυτοκινήτων κατά 6 έως 8% μέχρι 12 έως 14% (κατ' άλλους μέχρι 15 έως 20%). Ας δεχθούμε κατά μέσο όρο 12%. Αυ-

τό σημαίνει επιβάρυνση του κόστους μεταφοράς κατά  $(1,75 + 0,175) \times 0,12 = 0,238$  δρχ./κμ σε συνάλλαγμα.

Τούτων λαμβανομένων υπόψη οι κατασκευαστές αυτοκινήτων Ευρωπαίοι και Ιάπωνες, οδηγούνται στην κατασκευή κινητήρων που θα επιτυγχάνουν τα υπό της Ε.Ο.Ε. 15-05 καθοριζόμενα όρια χωρίς την ανάγκη χρήσεως τριτοδικών καταλυτών και αμόλυβδης βενζίνης. Το πώς το επιτυγχάνουν και ποιές είναι οι προοπτικές θα σας αναπτύξει ο συνάδελφος κ. Λίνος Κουντουράς, πολύ πιο ειδικός από εμένα.

Εγώ θα περιορισθώ να πω μόνο ότι υπάρχει ήδη αυτή η τεχνολογία για τα μικρού κυβισμού αυτοκίνητα, ότι κυκλοφορούν ήδη τέτοια μοντέλλα, ότι εντός των προθεσμιών της Ε.Ο.Κ. όλες οι ευρωπαϊκές και ιαπωνικές εταιρείες θα έχουν μόνο τέτοια μοντέλλα και ότι η τεχνική αυτή προωθείται και για μεγαλύτερα αυτοκίνητα. Ετσι διερωτούμαι γιατί πρέπει να χρησιμοποιήσουμε αμόλυβδη και στα μικρά αυτοκίνητα; Για να δούμε τι στοιχίζει αυτό στην εθνική οικονομία αν χρησιμοποιήσουμε ένα κάποιο στοιχειώδες θεωρητικό μοντέλο κατά το οποίο θα κυκλοφορούν στην Ελλάδα 1.666.666 Ε.Ι.Χ. (1 ανά 6 κατοίκους) εκ των οποίων 80% μικρού κυβισμού (= 1.333.000 Ε.Ι.Χ.) που κατά μέσον όρο (εντός και εκτός πόλεως) θα καταναλίσκουν 7 l/100 km βενζίνη και ετήσια κίνηση 1.500 km θα καταναλίσκουν 1.092.000 t/a βενζίνης με χρόνο ζωής 20 έτη ή εκ της αμόλυβδης επιβάρυνση για τα μικρά Ε.Ι.Χ. φαίνεται στον Πίνακα 3, που βέβαια θα επαυξηθεί σοβαρά από το τοκοχρεωλύσιο των επενδύσεων για το σύστημα παραγωγής, μεταφοράς, διανομής, που σχεδόν στο σύνολό του αφορά επίσης σε συνάλλαγμα. Αυτόματα λοιπόν προκύπτει η κατεύθυνση «Αποφυγή της αμόλυβδης βενζίνης όπου μπορούμε (τουλάχιστον στα μικρού κυβισμού αυτοκίνητα) και περιορισμό της εκεί που δεν μπορούμε να την αντικαταστήσουμε (δηλ. στα μεγάλα κυβισμού)».

Πίνακας 3: Ετήσια Επιβάρυνση από Αμόλυβδη σε  $10^6$  δρχ.

	Μολυβδούχος	Αμόλυβδη
Αξία βενζίνης 1.092.000 νέτος	34.944	38.438
Πρόσθετη κατανάλωση 12%	—	4.613
Επιβάρυνση από καταλύτη 1 δρχ./km	—	19.895
Επιβάρυνση από επιπλέον τοκοχρεωλυτική δόση	—	25.052
<b>Σύνολο</b>	<b>34.944</b>	<b>88.098</b>
<b>Διαφορά</b>	<b>—</b>	<b>+ 53.154</b>

### 3. ΤΑ ΤΑΞΙ

Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 1 τα ταξί ευθύνονται σε σοβαρό βαθμό για τον καπνό, που ρυπαίνει το όλο λεκανοπέδιο. Αν όμως περιοριστούμε στο κέντρο (όπως συνήθως παρουσιάζονται και οι ύψιστες τιμές ρυπάνσεως) τότε η συμμετοχή των ταξί είναι πολύ μεγάλη, όχι μόνο στον καπνό αλλά και στους HC και στα NO<sub>x</sub> και στο SO<sub>2</sub>.

Δεδομένης της συνεχούς κινήσεως των ταξί υπάρχει ανάγκη ριζικής αντιμετώπισεως του προβλήματος των εκπομπών τους. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μόνο με αλλαγή καυσίμου και πιο συγκεκριμένα με χρησιμοποίηση του περιβαλλοντικά αθωότερου καυσίμου. Από τα διατιθέμενα σήμερα καύσιμα το αθωότερο είναι το υγραέριο (σε προσεχές μέλλον μπορεί να είναι το φυσικό αέριο και στο απώτερο το υδρογόνο), που μάλιστα μπορεί να θεωρηθεί και ελληνικό προϊόν, αφού υπάρχει ήδη ζήτημα διαθέσεώς του από τα ελληνικά διύλιστήρια. Εάν τώρα η καύση υγραερίου συνδυασθεί με την χρήση τριοδικών καταλυτών ή εκπεμπόμενη ρύπανση ελαχιστοποιείται, καθιερώνεται σε τιμές πολύ κάτω των ορίων της Ε.Σ.Ε. 15-05.

Προϋποθέσεις για την επιτυχία του εγχειρήματος «υγραεριοκίνηση των ταξί» είναι:

**Η μετατροπή των (νέων) βενζινοκινητήρων να γίνει κατά τον ενδεδειγμένο τρόπο (από εξουσιοδοτημένα από τις εταιρείες κατασκευής συνεργεία).**

**Να υπάρξουν επαρκή σε αριθμό πρατήρια για την εξυπηρέτηση.**

**Να εξασφαλισθεί ότι δεν θα χρησιμοποιείται άλλο τυχόν καύσιμο.**

### 4. ΤΑ ΟΧΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΤΟΜΕΑ

Τα αυτοκίνητα του δημόσιου τομέα και ιδιαίτερα τα αστικά λεωφορεία, τα αυτοκίνητα του στρατού, της αστυνομίας και άλλων δημόσιων οργανισμών, μόνον σαν κακοφορμισμένες όζουρες μπορούν να χαρακτηρισθούν. Όλοι μας έχουμε προσωπική εμπειρία του γεγονότος. Και ως αρχίσουμε από τα πετρελαιοκίνητα οχήματα. Γι' αυτά δεν υπάρχει περίπτωση αλλαγής καυσίμου. Υπάρχει όμως η εμπειρία του ΠΕΡΠΑ ότι ο έλεγχος που έγινε από τα κινητά συνεργεία του απέδωσε θετικά αποτελέσματα μειώνοντας δραστικά τις εκπομπές καπνού. Γιατί δεν μπορεί να συμβεί το ίδιο σε όλα τα πετρελαιοκίνητα οχήματα του δημοσίου τομέα;

Με τον δημόσιο τομέα τα προβλήματα αρχίζουν με τους τύπους των οχημάτων που έχουν αγορασθεί. Είναι πολλές οι περιπτώσεις, που η τεχνολογία των κινητήρων είναι της δεκαετίας του 60. Πολλές είναι οι περιπτώσεις κακής σχέσεως κινητήρα - οχήματος που γίνεται ακόμη πιο δυσμενής στις περιπτώσεις υπερφορτώσεως των οχημάτων. Και η ποιότητα του διατιθέμενου καυσίμου έχει το μερίδιό της στην παραγόμενη ρύπανση. Λέγεται ότι και το υπεύθυνο για την συντήρηση έμψυχο υλικό χρειάζεται βελτίωση.

Όμως το κύριο αίτιο της ανεπίτρεπτης αυτής καταστάσεως των οχημάτων είναι η σχεδόν παντελής έλλειψη δυνατοτήτων συντηρήσεως, όσον αφορά στα διατιθέμενα τεχνικά μέσα. Είναι πρωτοφανές το γεγονός ότι οργανισμοί που διαθέτουν στόλους οχημάτων δεν διαθέτουν επισκευαστική βάση δηλ. συστηματικό εργοστάσιο επισκευής, που όσον αφορά στους κινητήρες θα έπρεπε να λειτουργεί με πλήρη διάλυσή τους μετά τον αναγ-

καίο χρόνο λειτουργίας συστηματικό έλεγχο και επισκευή ή αντικατάσταση των επί μέρους στοιχείων και ανασύνθεση των κινητήρων. Και βεβαίως με πλήρη και συστηματικό περιοδικό έλεγχο. Άμεσης λοιπόν προτεραιότητας η εξασφάλιση της αναγκαίας τεχνικής υποδομής και η ανύψωση της στάθμης του προσωπικού συντηρήσεως. Όταν δε επιτύχουμε την επιβαλλόμενη από την σημερινή τεχνολογία μείωση της παραγωγής ρυπαντών, ας προχωρήσουμε και σε περαιτέρω μείωση των προκαλουμένων στο περιβάλλον ρυπάνσεων με την χρησιμοποίηση κατασταλτικών τεχνολογιών, προτάσεις για τις οποίες θα ακούσαμε - ελπίζω - από τους αρμοδίους συναδέλφους.

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αν λοιπόν στοχεύουμε στην μείωση της ρυπάνσεως του περιβάλλοντος πρέπει να ιεραρχήσουμε τα ληπτέα μέτρα ώστε να καταστούν το ταχύτερο δυνατόν ενεργά χωρίς να υπερβούμε τις οικονομικές δυνατότητες που διαθέτει ο τόπος. Βέβαια αυτή η ιεράρχηση πρέπει να συνδυασθεί με μια μακρόχρονη προοπτική, έτσι ώστε να αντιμετωπισθεί ριζικά το πρόβλημα. Έτσι τα ληπτέα μέτρα μπορούν να καταταγούν ως εξής:

1. Σωστή συντήρηση και ρύθμιση του υπάρχοντος στόλου. Ίσως η γερμανική λέξη «Instandhaltung» (διατήρηση στην πρέπουσα κατάσταση) αποδίδει καλλίτερα το δέον γενέσθαι. Βέβαια αυτό σημαίνει κατάλληλη τεχνική υποδομή, σωστή εκπαίδευση του εμπύχου υλικού, κατάλληλη οργάνωση και αυστηρό έλεγχο για όλα τα οχήματα του ιδιωτικού και του δημόσιου τομέα.
2. Σωστά καύσιμα δηλ. ποιότητες που να ανταποκρίνονται στο είδος των κινητήρων είτε αυτό αφορά στις βενζίνες είτε αφορά στα πετρέλαια.
3. Βελτίωση των συνθηκών κυκλοφορίας για την συνεχή ροή στις αρτηρίες και την αύξηση της μέσης ταχύτητας κινήσεως.
4. Βελτίωση του συστήματος της μαζικής μεταφοράς (και ανάπτυξη μετρό) ώστε να γίνει πιο ελκυστικό και να περιορισθεί η ατομική μεταφορά, είτε αυτή αφορά στο Ι.Χ., είτε αφορά στο ταξί. Στην λύση αυτή οδηγούν και λόγοι ενεργειακής οικονομίας. Στον Πίνακα 4 δίδονται συγκριτικά στοιχεία για το αυτό μεταφορικό έργο, ήτοι την μεταφορά 100 ανθρώπων επί 1 km.

Α/Α Περιπτωση Μεταφοράς	Πληρότητα	Κατανάλωση Πρωτογενούς Ενέργειας	
		MJ	%
1. Ατομική μεταφορά με Ι.Χ.	1 άτομο	380	100
2. Μεγάλα λεωφορεία 100 ανθρώπων	100%	19	5,0
	50%	27	7,1
3. Τρόλλεϋ 100 ανθρώπων	100%	50	13
	50%	84	22
4. Τροχιόδρομος	100%	54	14
	50%	80	21
	25%	156	41

5. Λήψη προσθέτων μέτρων περιορισμού της εκπεμπομένης ρυπάνσεως, όπου αυτό είναι δυνατόν και ιδιαίτερα για τα κυκλοφορούντα στην πόλη μεγάλα πετρελαιοκίνητα οχήματα, λεωφορεία, φορτηγά, πούλμαν κλπ. εφόσον υπάρξει σχετική τεχνολογία.
  6. Αλλαγή του καυσίμου των ταξί με υγραέριο και τριοδικό καταλύτη.
  7. Θέσπιση κινήτρων για την ταχύτερη ανανέωση του στόλου των οχημάτων δεδομένου ότι όλα τα νεώτερα αυτοκίνητα έχουν μικρότερη ειδική κατανάλωση βενζίνης και είναι προσαρμοσμένα προς τις εκάστοτε οδηγίες της Ε.Ο.Κ. δηλ. παράγουν εκ κατασκευής μικρότερη ρύπανση ανά μονάδα όγκου καπναερίων.
  8. Καθιέρωση προδιαγραφών για τα νέα αυτοκίνητα, σύμφωνα προς τα συμφέροντα του τόπου χωρίς να παρασυρόμαστε από απλήψεις ή συμφέροντα άλλων ξένων, άσχετων προς τον τόπο μας. Και όπως αναπτύχθηκε στα προηγούμε το συμφέρον του τόπου είναι η ανάπτυξη του Ι.Χ. αυτοκινήτου μικρού κυβισμού ( 1,4 1) και η καθιέρωση ορίων ρυπάνσεως που μπορούν με ασφάλεια να τηρηθούν και κυρίως με κατάλληλη διαμόρφωση κινητήρων και συστημάτων ελέγχου της λειτουργίας τους. Και μόνο για μεγέθη αυτοκινήτων που δεν υπάρχει άλλη λύση να καθιερωθούν μοντέλα με καταλύτη, για τα οποία θα πρέπει να αναπτυχθεί ιδιαίτερο σύστημα παραγωγής, μεταφοράς και διανομής αμόλυβδης βενζίνης.
- Ευχαριστώ.

## Β' ΜΕΡΟΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: Λίνος Κουντουράς, Διπλ. Μηχ/γος Μηχ/κός

Όσο λιγώτερο εμβαθύνει κανείς ένα θέμα, τόσο ευκολότερα πιστεύει ότι θα βρει την λύση και τόσο πιο απλουστευμένη την αναζητά. Δεν είναι όμως έτσι. Γι' αυτό και η λύση για το νέφος δεν είναι απλή και οπωσδήποτε δεν είναι μόνο μία.

Ας δούμε λοιπόν κατ' αρχήν τι ζητάμε: Συστήματα μείωσης του νέφους ή συστήματα εξουδετέρωσης των ρύπων πριν αυτοί βγουν στην ατμόσφαιρα; Διότι υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο.

Ο καταλύτης και τα λεγόμενα σήμερα καθαρά αυτοκίνητα στα οποία έχουν προσανατολισθεί όλοι σχεδόν οι φορείς, μόνο το δεύτερο καλύπτουν.



Ενώ είναι αυτονόητο ότι στην ουσία μας ενδιαφέρει το πρώτο δηλ. η μείωση του νέφους.

Δέχομαι να θεωρήσουμε το αυτοκίνητο σαν την κατ' εξοχήν πηγή της ρύπανσης, όμως σίγουρα το αυτοκίνητο ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΚΑΙ Η ΑΙΤΙΑ της ρύπανσης.

Τα αίτια είναι άλλα, και τα επί μέρους αίτια που κάνουν το αυτοκίνητο να ρυπαίνει, πάρα πολλά. Εχω συγκεντρώσει ήδη σε μία κατάσταση περισσότερο των 70 αιτιών.



### Μερικά παραδείγματα:

1. Παλαιότητας μεγάλου ποσοστού οχημάτων.
2. Κακή συντήρηση (ρύθμιση καρμπυρατέρ).
3. Αρνητική στάση των ιδιοκτητών απέναντι στην δική τους προσωπική συμβολή στην μείωση του νέφους.
4. Τρόπος οδήγησης αυτοκινήτων μικρή μέση ταχύτητα.
5. Μικροί κινητήρες λειτουργούν σε επίπεδα αυξημένων ρύπων (11.42 lit/100 km στην Αθήνα).
6. Κακή ποιότητα καυσίμου (στον τελικό καταναλωτή τουλάχιστον).
7. Μποτιλιάρισμα και όλες οι επί μέρους αιτίες που το προκαλούν.
8. Ρυθμός απόσυρσης παλαιών αυτοκινήτων (0,5 % = 10 φορές μικρότερος από ΕΟΚ).
9. Τα μέσα μαζικής μεταφοράς όχι σε Ευρωπαϊκά επίπεδα άνεσης.
10. Δακτύλιος ρυπογόνος, (αύξηση διανυομένων χλμ., χαμηλή μέση ταχύτητα στην περιφέρειά του).

11. Μικρές δυνατότητες πάρκινγκ (μεγάλες άσκοπες διαδρομές με χαμηλή μέση ταχύτητα προς αναζήτηση χώρου στάθμευσης).
12. Χρήση ταξί αντί λεωφορείου.
13. Διέλευση όλων των λεωφορείων από το κέντρο.
14. Μικρή απόσταση και κακή επιλογή των σημείων των στάσεων λεωφορείων (πριν από φανάρια).
15. Η τοπική αυτοδιοίκηση που προσπαθεί πάση θυσία να εμποδίσει με μονοδρομήσεις την ελεύθερη ροή της κυκλοφορίας.

Αν δούμε το τι γίνεται σήμερα στα πάρκινγκ όπου τα αυτοκίνητα μετακινούνται διαρκώς, θα διαπιστώσουμε ότι η Αθήνα είναι μία από τις λίγες πόλεις στον κόσμο, όπου και τα .... σταθμευμένα αυτοκίνητα εξακολουθούν να ρυπαίνουν και μάλιστα σημαντικά, με τις συχνές εκκινήσεις, την ιδιαίτερη οδήγηση και επιταχύνσεις και τις μικρές μετακινήσεις.

Όταν λοιπόν θελήσουμε να μειώσουμε την ρύπανση πρέπει να εξαλείψουμε με κατ' αρχήν το ένα μετά το άλλο τα αίτια.

Θα εξετάσουμε τώρα το πως και από που ρυπαίνει το αυτοκίνητο.

1. Από την εξάτμιση. Αυτό είναι γνωστό και εδώ και μόνο επιδρά ο καταλύτης.
2. Από τον σωλήνα αναθυμιάσεων του κινητήρα και μάλιστα σε ποσοστό 20%.
3. Από τις αναθυμιάσεις της βενζίνης στο κύκλωμα τροφοδοσίας (20%). Αρχίζουμε από τις αναθυμιάσεις του κινητήρα.

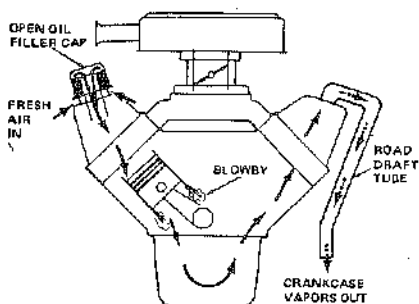


Fig. 18-2 An open crankcase ventilating system using a road-draft tube. (Ford Motor Company)

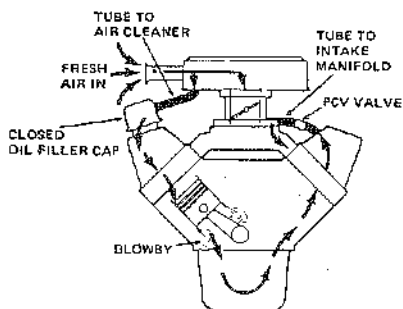
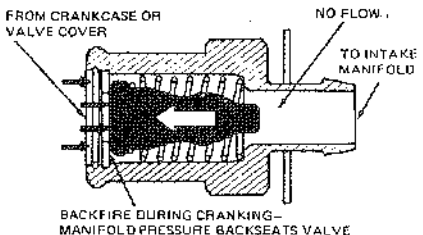
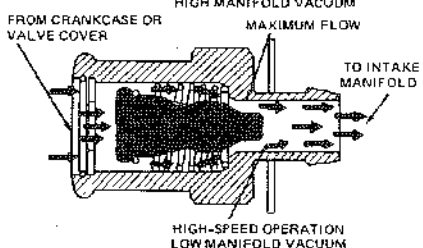
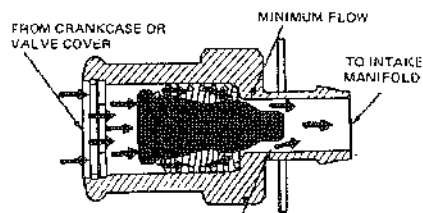


Fig. 18-3 A PCV system on a V-type engine. (Ford Motor Company)



Το σύστημα αναθυμιάσεων κινητήρα που βλέπετε στην εικόνα συμπεριλαμβάνει μία βαλβίδα που συγκρατεί και τα λάδια (PCV - Positive crankcase ventilation) και αφορά τα λεγόμενα αυτοκίνητα «παλαιάς τεχνολογίας»! Σε σύγκριση το «Σύστημα» των παλαιών αυτοκινήτων που δεν είναι παρά ένας σωλήνας από όπου βγαίνουν αναθυμιάσεις, ατμοί λαδιού και λάδια στην ατμόσφαιρα.

Αυτά τα αυτοκίνητα τα παλαιά όχι μόνο τα αφήνουμε να κυκλοφορούν ανενόχλητα, αλλά και τα primoδοτούμε (λιγώτερα τέλη κυκλοφορίας και μικρότερο τεκμήριο λόγω παλαιότητας).

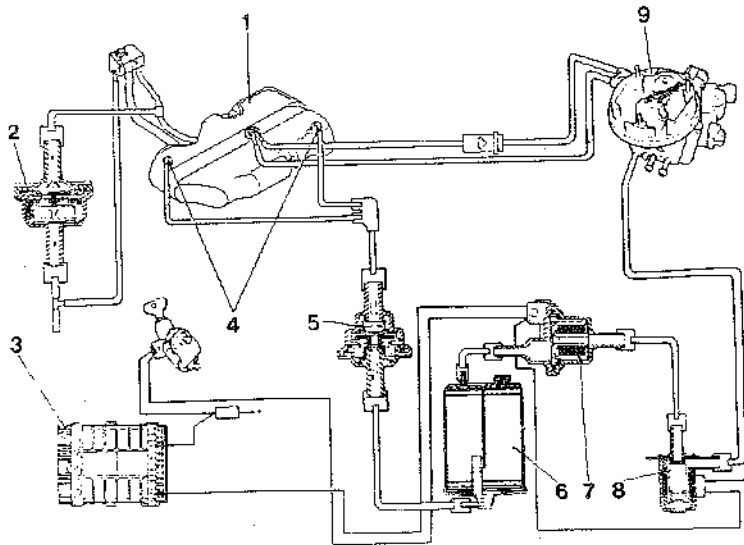
Στα περισσότερα αυτοκίνητα βγάζουν τα συνεργεία ή οι οδηγοί τον σωλήνα αναθυμιάσεων από το καρμπυρατέρ, με αποτέλεσμα ρύποι σε μεγάλη πυκνότητα να εισχωρούν στον χώρο των επιβατών, να δηλητηριάζουν τον οδηγό και την οικογένειά του και μετά να βγαίνουν στην ατμόσφαιρα για να δηλητηριάσουν και τους Αθηναίους. Αυτή είναι η λεγόμενη ελληνική πραγματικότητα.

Γιατί γίνεται αυτό; Από προκατάληψη των μηχανικών, από άγνοια του θέματος γιατί τα συνήθως κακοσυντηρημένα και παλαιά αυτοκίνητα λαδώνουν από τις αναθυμιάσεις τα φίλτρα και βουλώνουν τα καρμπυρατέρ και προσοχή, επειδή έτσι μειώνονται οι τιμές των ρύπων που βγαίνουν από την εξάτμιση.

Δηλαδή επειδή οι έλεγχοι του ΠΕΡΠΑ δεν επεκτείνονται και στις αναθυμιάσεις, είναι προτιμώτερο για τον οδηγό να βγάλει τον σωλήνα των αναθυμιάσεων από την θέση του, ώστε σε περίπτωση ελέγχου να δείξει μικρές τιμές ρύπων στην εξάτμιση. Να λοιπόν ένα μέτρο προστασίας από την ρύπανση που οδηγεί στο αντίθετο αποτέλεσμα επειδή συγκεντρώνεται σε ένα μόνο θέμα και όχι σφαιρικά σε όλα.

Η τρίτη αιτία ρύπανσης: οι αναθυμιάσεις βενζίνης από ολόκληρο το σύστημα τροφοδοσίας.

Στην εικόνα βλέπουμε τι υπάρχει ήδη σήμερα για να ελαττωθεί αυτή η ρύπανση.



Τι γίνεται στο θέμα αυτό στην Ελλάδα;

Τίποτε απολύτως, γιατί δεν υπάρχει πρόβλεψη. Αντιθέτως δεν είναι λίγοι οι οδηγοί και τα συνεργεία που απορούν (!!) για την υπερπίεση που υπάρχει στο ρεζερβουάρ και «διορθώνουν το λάθος» ανοίγοντας μία τρύπα στην τάπα της βενζίνης, οπότε και διαφεύγουν ανεμπόδιστες οι αναθυμιάσεις. Και ας μην ξεχνάμε πόσο οξύ είναι το πρόβλημα στην Ελλάδα, με τις ιδιαίτερα υψηλές θερμοκρασίες σε σχέση με τις λοιπές Ευρωπαϊκές μεγαλουπόλεις.

Αυτοί είναι οι κυρίως ρύποι. Αλλά υπάρχουν και άλλοι π.χ. ο έντονα καρκινογόνος αμιάντος, που φεύγει εν ήδη σκόνης από τα φερμουίτ και αμπραγιάζ και διασκορπίζεται στην ατμόσφαιρα εμπλουτίζοντας το νέφος. Και εδώ δεν υπάρχει πρόβλεψη από την νομοθεσία, παρ' όλο που οι αυτοκινητοβιομηχανίες εργάζονται πυρετωδώς και επ' αυτού του θέματος.

Για να μην μπει όμως κανείς στον πειρασμό να πει ότι όλα τα κακά πηγάζουν από το αυτοκίνητο, σημειώνω ότι και για την ίδια ρύπανση από τα ελενίτ που είναι επίσης ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ δεν έχει ληφθεί πρόνοια σε αντίθεση με τις υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες (τουλάχιστον Γερμανόγλωσσες).

Αλλωστε υπάρχουν και άλλες δηλητηριώδεις αναθυμιάσεις π.χ. οι αναθυμιάσεις των πλαστικών όπως τα ταμπλώ, καθίσματα κλπ. Αναθυμιάσεις που αναπνέουμε διαρκώς και όχι μόνο μέσα στα αυτοκίνητα.

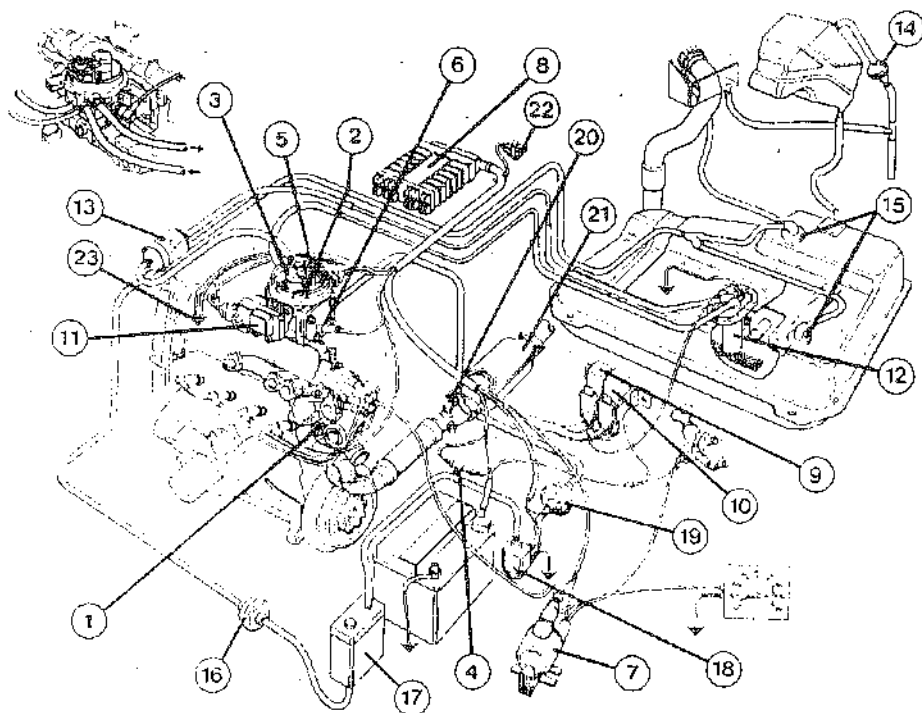
Επίσης οι αναθυμιάσεις της μπαταρίας, της κάθε μπαταρίας και όχι μόνο των αυτοκινήτων - και για να μην βγάλουμε εσφαλμένα συμπεράσματα θυμίζω ότι στις γερμανόφωνες χώρες υπάρχουν ειδικά δοχεία στους δρόμους για να μην πετιούνται οι άδειες μπαταριούλες στα σκουπίδια!!! και να μην ρυπαίνουν το περιβάλλον. Τι γίνεται σ' εμάς στο θέμα αυτό;

Ας δούμε τώρα τον καταλύτη. Ενώ αποτελεί την λύση σε ένα μόνο από τα πάμπολλα προβλήματα, δυστυχώς θεωρείται πανάκεια, με αποτέλεσμα να έχουμε στηριξει εκεί τις ελπίδες μας για τη λύση του προβλήματος της ρύπανσης της Αθήνας.

Σημειώνω κατ' αρχήν το τι απαιτείται για να λειτουργήσει ένας τρισδικός καταλύτης (μετάφραση από γερμανικό δημοσίευμα).

Το λ, δηλαδή η σχέση αέρος - μείγματος πρέπει να βρίσκεται πάντοτε γύρω στο 1. Αυτό κάνει αναγκαία τα κάτωθι μέτρα που εξασφαλίζουν σωστή καύση και κατ' επέκταση μακροζωία του καταλύτη:

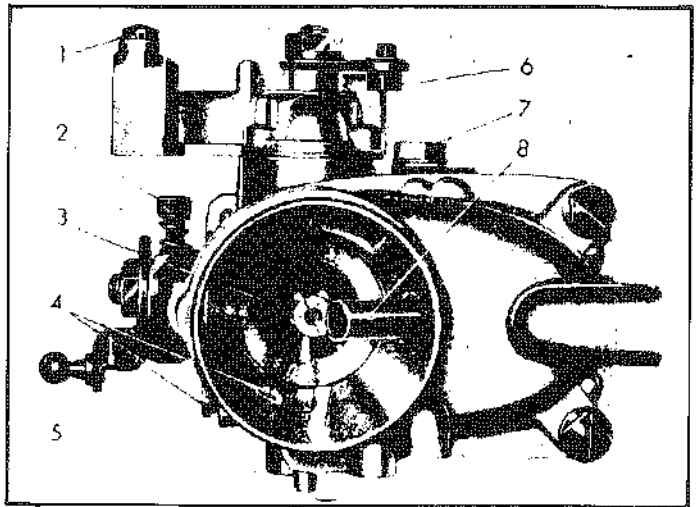
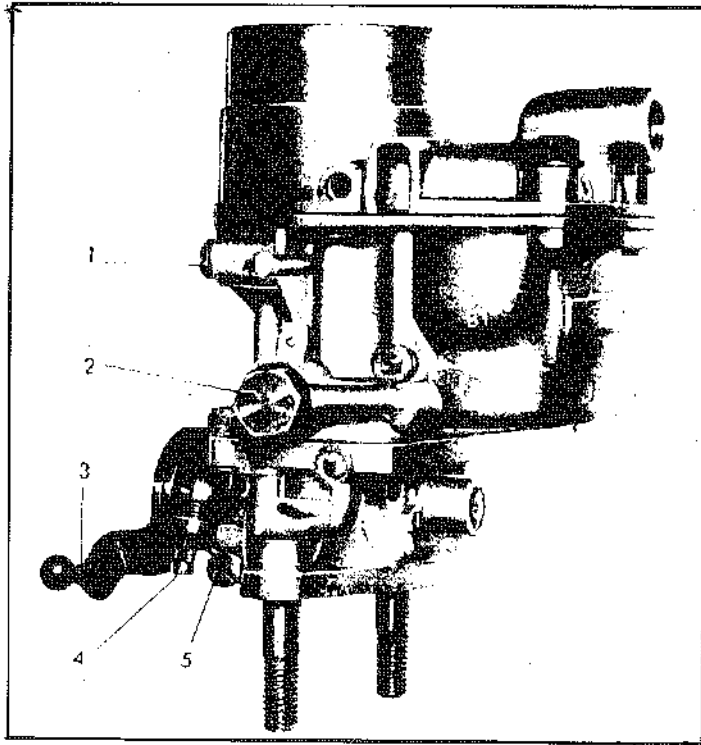
1. Αμόλυβδη βενζίνη.
2. Ένας αισθητήρας - λ για την παρακολούθηση του συντελεστή λ.
3. Ο αισθητήρας - λ, δεν έχει νόημα αν δεν συνεργάζεται με ένα ηλεκτρονικό εγκέφαλο και μια Injection για να μπορεί να ρυθμιστεί ηλεκτρονικά ο συντελεστής λ.
4. Για να μένει όσο το δυνατόν περισσότερο χρόνο αμετάβλητη η ρύθμιση του κινητήρα είναι σκόπιμο να υπάρχουν:
  - α. Αυτόματα (υδραυλικά) ρυθμιζόμενες βαλβίδες.
  - β. Ηλεκτρονική ανάφλεξη.
  - γ. Longlife-μπουζί με ακίδα πλατίνας με διάρκεια ζωής 30.000 χλμ. Διακοπές και αυτανάφλεξη στην εξάτμιση, άκαυτη βενζίνη, κλπ. ελαττώνουν την διάρκεια ζωής του καταλύτη.
5. Η ρύθμιση του μείγματος πρέπει να είναι πιο πλούσια.
6. Εάν λόγω ασυνειδησίας του πρατηριούχου ή επειδή δεν υπήρχε στην περιοχή κατάλληλο πρατήριο βενζίνης χρησιμοποιηθούν καύσιμα με μόλυβδο, ο καταλύτης καταστρέφεται.



Σήμερα δεν υπάρχουν πάντοτε όλα τα ανωτέρω στα αυτοκίνητα με καταλύτες (π.χ. Longlife-μπουζί και οι υδραυλικά ρυθμιζόμενες βαλβίδες) είναι όμως φανερή η σημασία της σωστής συντήρησης. Έχοντας τώρα στο μυαλό μας τις σημερινές δυνατότητες των συνεργείων μας ας δούμε την εικόνα όπου φαίνεται ο μεγάλος αριθμός των απαραίτητων εξαρτημάτων ENA εκ των οποίων είναι ο Καταλύτης.

Γι' αυτό, ενώ είμαστε σύμφωνοι ότι ο καταλυτικός μετατροπέας είναι η πιο αποτελεσματική λύση για την οξείδωση και αναγωγή των ρύπων της εξάτμισης, δεν συμφωνούμε στο ότι αυτή η λύση πρέπει να είναι η πρώτη και μοναδική και επίσης είναι πολύ αμφίβολο ότι με αυτή και μόνο την λύση θα φύγει το νέφος.

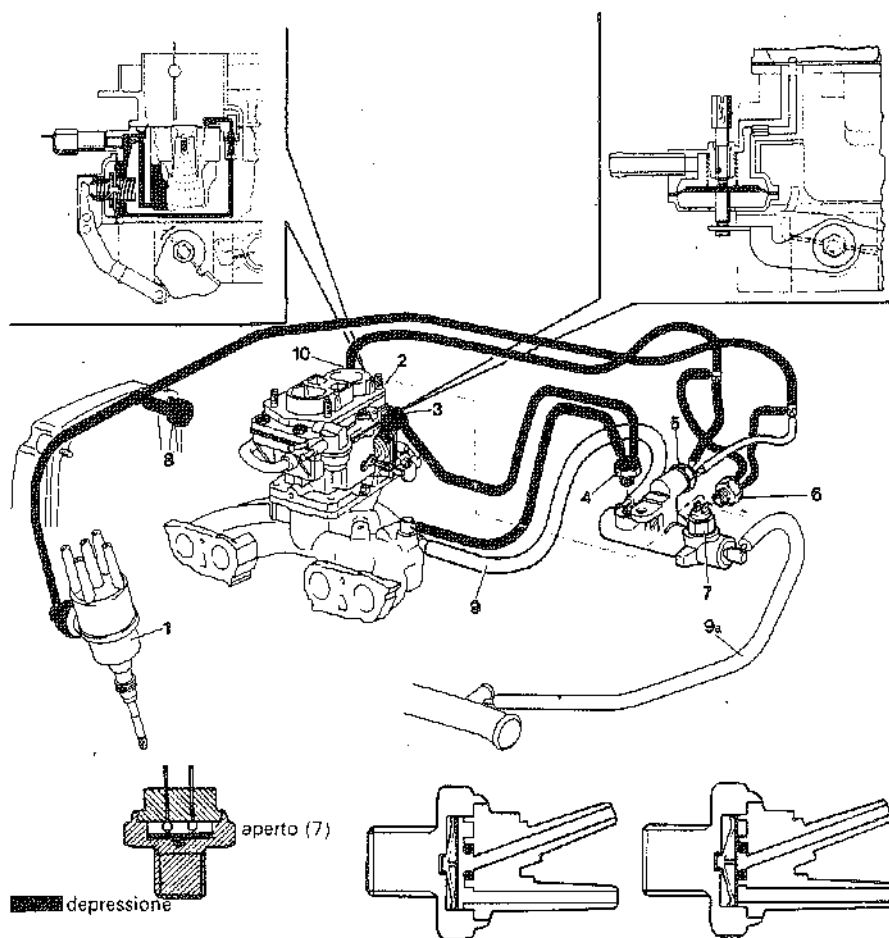
Ας δούμε λοιπόν τι άλλο θα μπορούσε να γίνει πριν τελικά φθάσουμε και στον καταλύτη και θα συγκρίνουμε τις λύσεις αυτές με την σημερινή κατάσταση.



Στην εικόνα βλέπουμε ένα καρμπυρατέρ παλαιού τύπου για αυτοκίνητα σαν αυτά που ακόμα κυκλοφορούν στην Αθήνα.

Συγκρίνετέ το με το καρμπυρατέρ ενός αυτοκινήτου που συνηθίζουν σήμερα να το λένε «παλαιάς τεχνολογίας» (1.504).

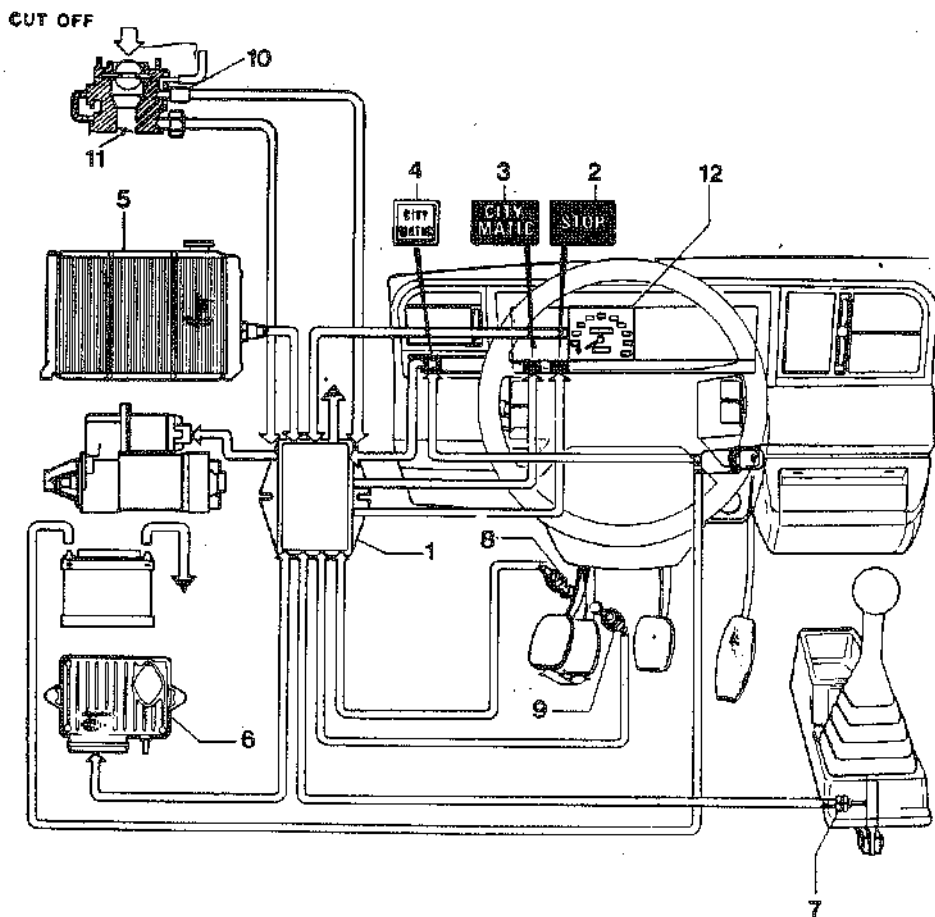
Τα συστήματα της 3ης εικόνας υπάρχουν για να μειώνεται η ρύπανση όσο ο κινητήρας δεν έχει αποκτήσει την τελική του θερμοκρασία λειτουργίας.



Τα συστήματα επιδρούν στο αβάνς και στον εμπλουτισμό του μείγματος κατά την επιτάχυνση και το ρελαντί κλπ., με διαφορετικές ρυθμίσεις για θερμοκρασίες μέχρι 60°, από 60-70 και άνω.

Αλλά υπάρχουν και άλλοι τρόποι για να μειωθεί το νέφος. Σε αντίθεση με εμάς όπου όπως είδαμε κατορθώσαμε να ρυπαίνουν και τα παρκαρισμένα αυτοκίνητα, οι τεχνικοί των εργοστασίων βρήκαν λύσεις ώστε οι λοιποί Ευρωπαίοι να διακόπτουν την ρύπανση σε κάθε στάση, ακόμα και εν κινήσει.

Συγκεκριμένα το σύστημα Citymatic της εικόνας όταν ενεργοποιηθεί με το μπουτόν (4) σβήνει τον κινητήρα όταν ο κινητήρας γυρίζει με 500 έως 1.500 στροφές, ο λεβιές ταχυτήτων βρίσκεται στο νεκρό, το πεντάλ του αμπραγιάζ είναι ελεύθερο και η ταχύτητα του αυτοκινήτου μεταξύ 5 - 0 χλμ/ώρα.



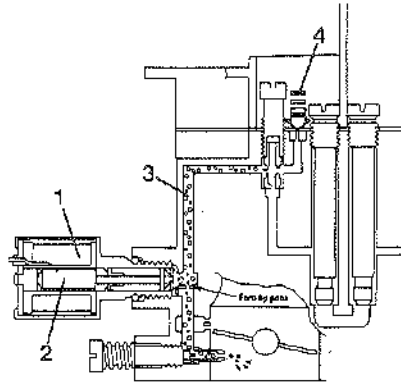
Μόλις ο οδηγός πατήσει το αμπραγιάζ για να βάλει την πρώτη ταχύτητα ενεργοποιείται αυτομάτως η μίζα και σε 0,6 δευτερόλεπτα θέτει σε λειτουργία τον κινητήρα.

Το ως άνω σύστημα ουδείς διανοήθηκε να το προωθήσει στην Ελλάδα. Αντιθέτως η μικρή επαύξηση της τιμής του αυτοκινήτου που θα είχε το σύστημα αυτό, πολλαπλασιάζεται με την σημερινή φορολογία και το κάνει ασύμφορο. Σημειώνω επιπλέον ότι στις Γερμανόφωνες περιοχές οι οδηγοί έχουν συνηθίσει να σβήνουν την μηχανή στα φανάρια ακόμα και χωρίς το Citymatic.

Άλλο σύστημα το Cut off (εικόνα) διακόπτει την παροχή βενζίνης (δηλ. παύει να ρυπαίνει) μόλις ο οδηγός αφήσει το πόδι του από το πεντάλ του γκαζιού και επαναφέρει την τροφοδοσία όταν οι στροφές φθάσουν το επίπεδο του ρελατί ώστε να μην σβήσει ο κινητήρας. Το σύστημα αυτό που ενεργοποιείται επίσης και όταν φρενάρουμε με τον κινητήρα βοηθάει σημαντικά στην μείωση του νέφους, αρκεί κανείς να αναλογισθεί πόσες φορές επιβραδύνουμε στην κυκλοφορία εντός πόλεως.

Το Cut off υπάρχει στα περισσότερα αυτοκίνητα «παλαιάς τεχνολογίας».

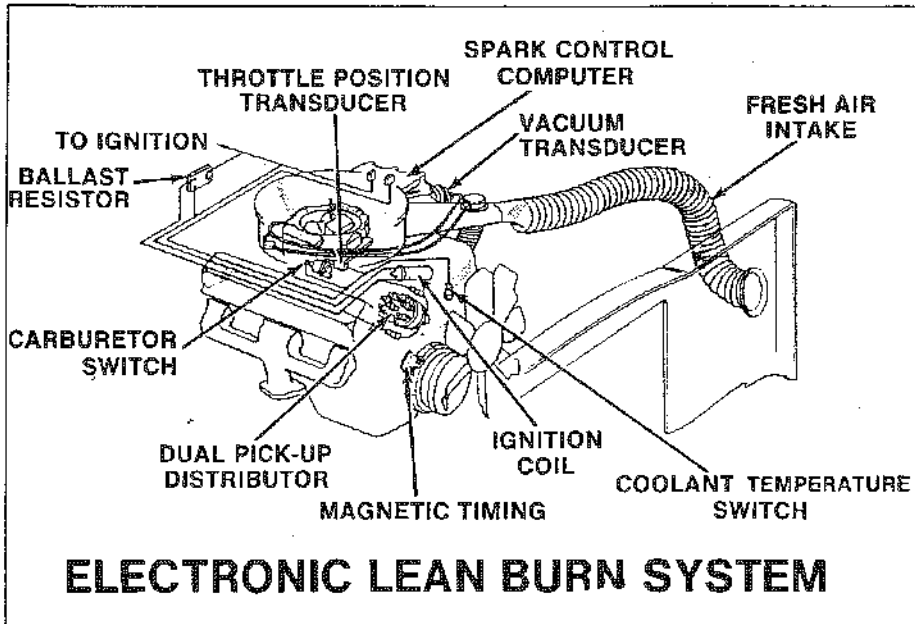




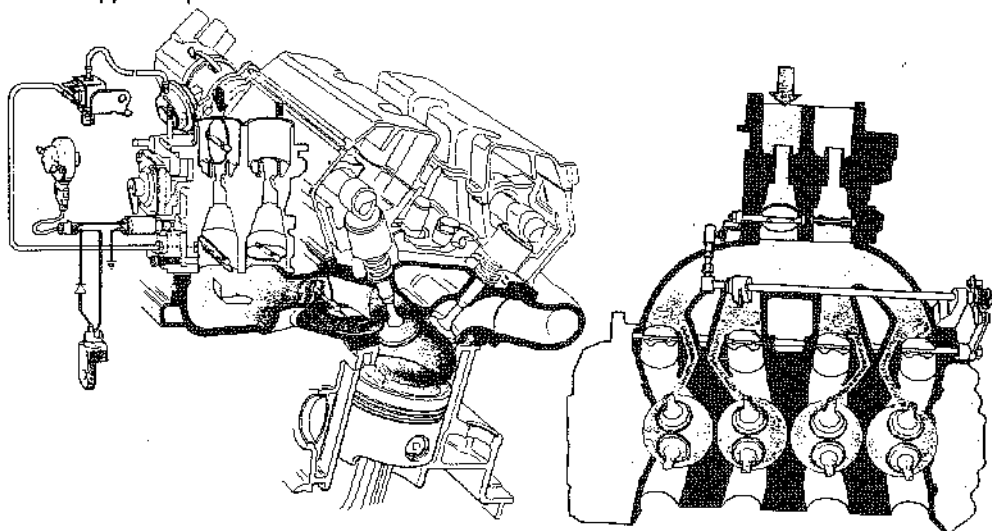
Η Τεχνική όμως δεν σταματά να εξελίσσεται. Έτσι μελετούνται σήμερα συστήματα που θα μας προσφέρουν στις ημερομηνίες που προβλέπονται από την ΕΟΚ αυτοκίνητα που θα καλύπτουν τις εν λόγω προδιαγραφές (1505) ίσως και ακόμα αυστηρότερες χωρίς την ανάγκη του καταλύτη, ειδικώτερα στα μικρά και μεσαία κυβικά.

Είναι άλλωστε λογικότερο να βελτιώσουμε την καύση στους κύλινδρους αντί να δημιουργούμε κατ' αρχήν ρυπογόνα καυσαέρια που θα πρέπει να ουδετεροποιήσουμε με τους καταλύτες.

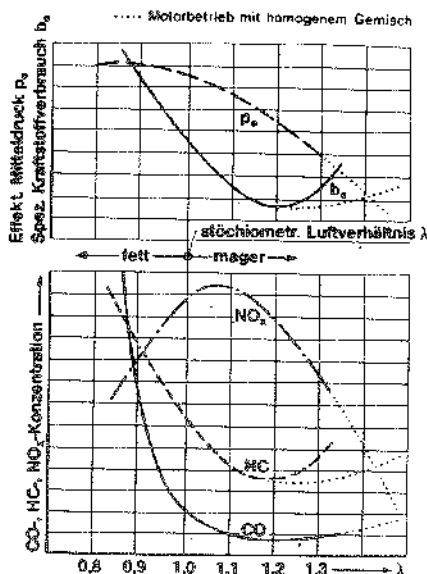
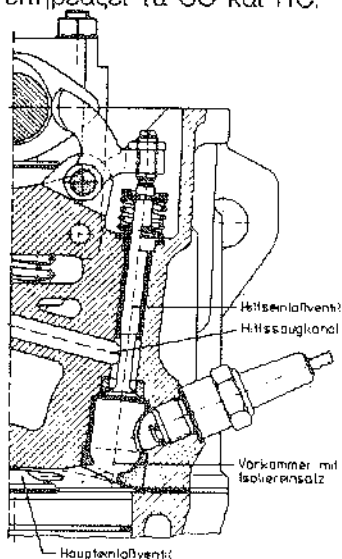
Οι λύσεις που συζητούνται είναι: Lean combustion, δηλαδή η καύση με περίσσεια αέρος ( $\lambda > 1$ ) (όπως π.χ. γίνεται στις τουρμπίνες), η οποία μειώνει δραστικά και όσο τίποτε άλλο τους ρύπους εν τη γεννέσει τους. Εμπόδιο στην πραγματοποίηση αυτού του στόχου είναι η δύσκολη ανάφλεξη φτωχών μειγμάτων, που απαιτεί ειδικές ηλεκτρονικές αναφλέξεις που παρέχουν τον σπινθήρα στην ακριβώς κατάλληλη στιγμή.



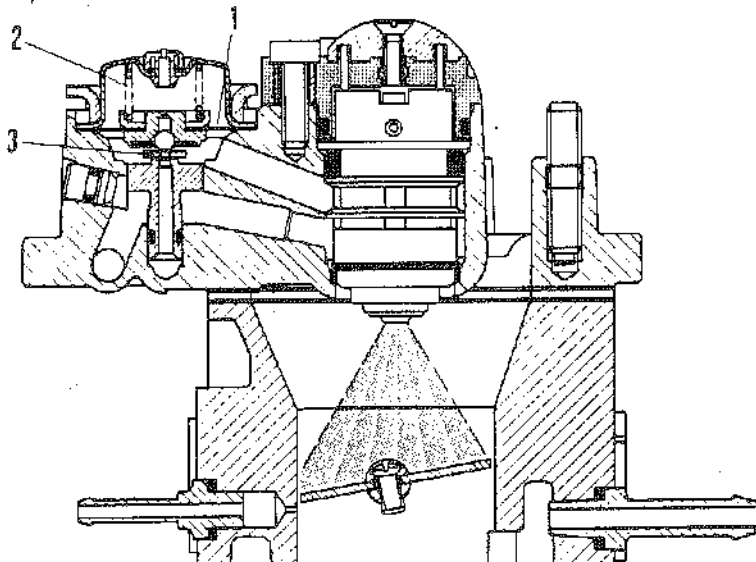
Μια άλλη εξέλιξη προς την κατεύθυνση των φτωχών μειγμάτων είναι το CHT (Controlled High Turbulence) που δοκιμάστηκε στο FIAT CROMA, όπου υπάρχει ένα δεύτερο βοηθητικό κανάλι στην πολλαπλή εισαγωγής για την λειτουργία του κινητήρα σε χαμηλές στροφές. Το σύστημα υπόσχεται ιδιαίτερα χαμηλή κατανάλωση και ελαστικότητα του κινητήρα, εκτός της μείωσης των ρύπων.



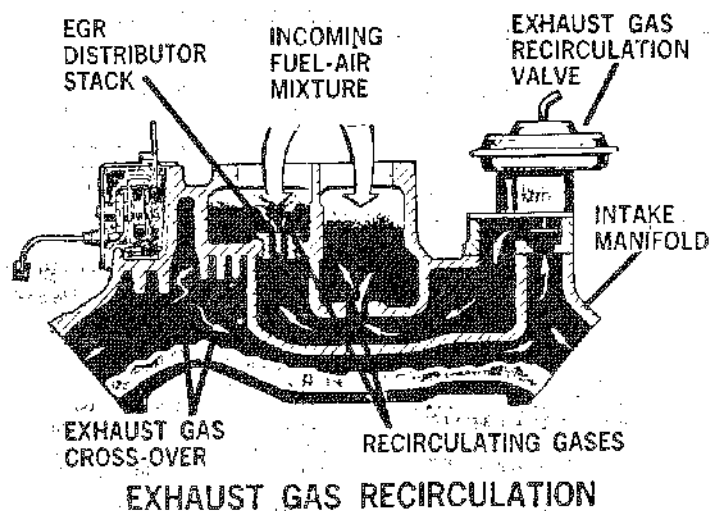
Τέλος δοκιμάζεται από την HONDA το σύστημα CVCC που φαίνεται στην εικόνα σύμφωνα με το οποίο υπάρχουν δύο χώροι καύσεως ανά κύλινδρο, ένας ιδιαίτερος πλούσιο μείγμα όπου βρίσκεται και το μπουζί και ένας μεγαλύτερος με ιδιαίτερος φτωχό. Με τον τρόπο αυτό η καύση ή μάλλον οι καύσεις μετατοπίζονται από το σημείο  $\lambda \approx 1$ , όπου προσπαθούμε να την έχουμε σήμερα στα ακραία σημεία, πράγμα πολύ θετικό για τα NOx ενώ δεν επηρεάζει τα CO και HC.



Το σύστημα SPI (Single Point Injection) είναι ηλεκτρονικά ρυθμιζόμενο καρμπυρατέρ, όπου μετρήσιμες διαφόρων παραμέτρων (π.χ. από τον αισθητήρα λ) επηρεάζουν το εκάστοτε μείγμα.



Αλλα συστήματα που δεν είναι δυνατόν λόγω του περιορισμένου χρόνου να αναλυθούν, είναι η ανακύκλωση των καυσαερίων (Exhaust gas recirculation), που μειώνει κυρίως τα NOx, η εισαγωγή αέρα στην πολλαπλή εξαγωγής για να συμπληρωθεί η καύση (Air injection system), το σύστημα προθέρμανσης του αέρα (Fresh/Heated Air Mixing Assembly), και άλλα.



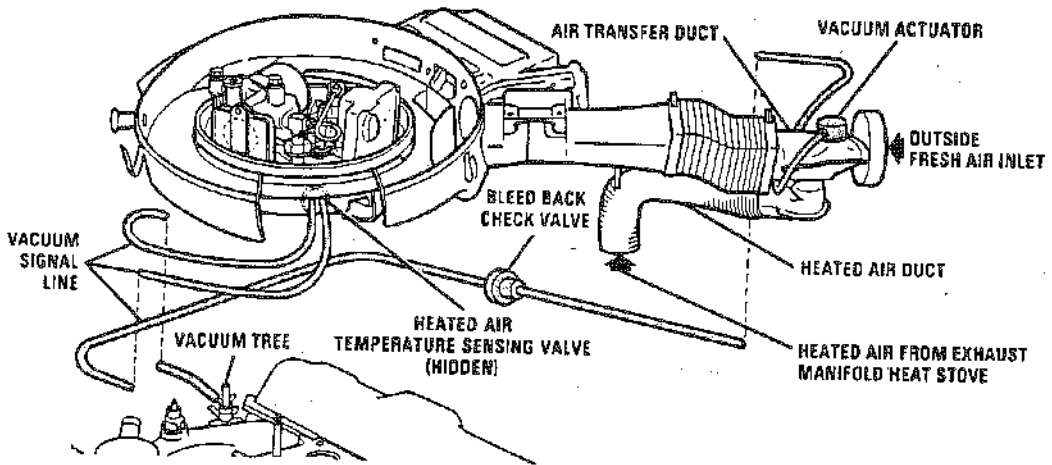
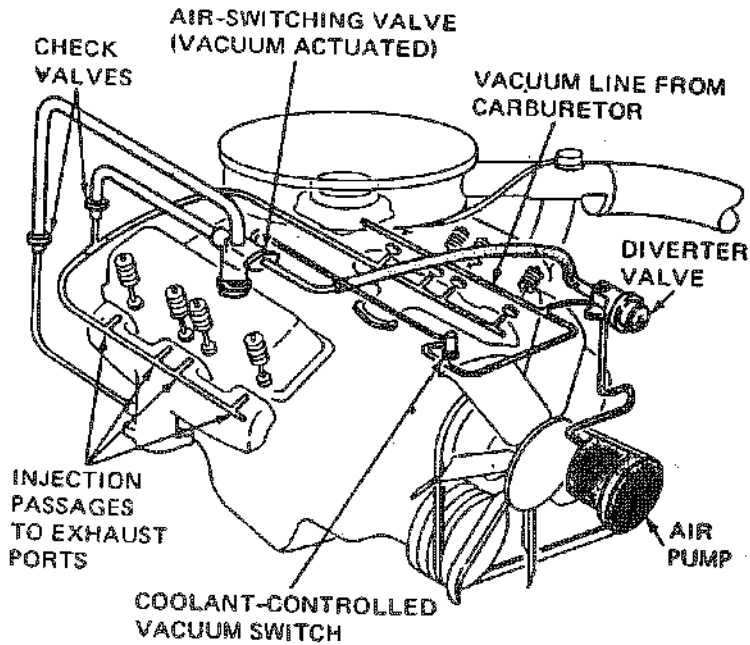


Fig. 1—Fresh/Heated Air Mixing Assembly



Στην σύντομη αυτή παρουσίαση ήθελα να δείξω πόσο πολλά είναι τα αίτια του νέφους, και πόσο περιθωριακή και πρόσκαιρη η λύση του καταλύτη.

Πιστεύω ότι μόνο η επίλυση σταδιακά αλλά σταθερά όλων των παραμέτρων που δεν είναι άλλες παρά τα πολλά αίτια του νέφους θα μας λύσουν το πρόβλημα. Και ο τρόπος είναι ένας: Να αφήσουν εμάς τους μηχανικούς να κάνουμε την δουλειά μας, που δεν είναι άλλη από την μεθόδευση των λύσεων και να δημιουργήσουμε μία ομάδα που θα συντονίζει τις προσπάθειες προς μια κατεύθυνση: την μείωση του νέφους. Γιατί το νέφος είναι τεχνικό πρόβλημα και απαιτεί τεχνικές λύσεις. Οι πολιτικές λύσεις χρειάζονται επίσης (αλλά σε άλλο επίπεδο) ώστε να μην υπάρχει π.χ. η νοοτροπία που φαίνεται από μία επιστολή της τοπικής αυτοδιοίκησης προς τους δημότες της, όπου χαρακτηριστικά γράφουν:

... να κρατηθεί το προάστειό μας σαν όαση μέσα στην απάνθρωπη πόλη που ζούμε.

- Στόχοι για τον Δήμο πρέπει να είναι:

- Μονοδρομήσεις των δρόμων, έτσι ώστε η διέλευση των αυτοκινήτων δια μέσου του Δήμου **να δημιουργεί αδιέξοδο και να γίνεται εφιάλτης** για τους διερχόμενους.

Φυσικά αυτό μπορεί για ορισμένους από εμάς, να μας αναγκάσει να κάνουμε **καμιά πεντακοσαριά μέτρα περισσότερα** για να πάμε στο σπίτι μας, αλλά ασφαλώς....

Με τέτοια νοοτροπία το νέφος δεν φεύγει ούτε με καταλύτες, ούτε με πολλά χρήματα. Και είναι η αιτία που οι άλλες πόλεις έλυσαν το πρόβλημα, ενώ εμείς δεν μπορούμε...

## ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΜΕ ΤΟΝ ΥΠΑΡΧΟΝΤΑ ΣΤΟΛΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

Εισηγητές: Κ.Ν. Πάππας, Καθηγ. Πολυτεχνικής Σχολής  
ΑΠΘ, Δ/ντή Εργαστηρίου Εφαρμοσμένης  
Θερμοδυναμικής ΑΠΘ.  
Χαρίκλεια Μιχαλοπούλου, Χημικός Μηχανικός.

### Περίληψη

*Αναγνωρίζεται η σημασία τοποθέτησης εκ των υστέρων, σε κυκλοφορούντα βενζινοκίνητα αυτοκίνητα του στόλου της Αθήνας, συσκευών Retrofits· προτείνεται η εφαρμογή ενός συστήματος κάρτας ελέγχου καυσαερίου για όλα τα βενζινοκίνητα αυτοκίνητα, με βάση την οποία, μπορεί να εφαρμοστούν πρώτα ένα σενάριο ρύθμισης· συντήρησης· ή άλλου τύπου στερηγικά σενάρια· και στη συνέχεια κυρίως σενάρια αυτοπροσαρμογής με προνόμια ή οικονομικά κίνητρα. Επεμβάσεις, όπως οι προτεινόμενες, διαπιστώνεται ότι είναι αφενός μεν δυνατές, αφετέρου πολύ σημαντικές για την δεκαετία 1990-2000.*

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε εργασία που έγινε στο ΕΕΘ του ΑΠΘ, για τον προϋπολογισμό της φόρτισης της Αθήνας από τους κύριους ρύπους των βενζινοκίνητων αυτοκινήτων CO, HC, NOx, μελετήθηκε η εξέλιξη της φόρτισης σε χρονικό ορίζοντα 25 ετών, δηλαδή μέχρι το έτος 2010. Στην Εικ. 1 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για τέσσερα διαφορετικά σενάρια:

Το σενάριο μηδενικής βάσης με βασική υπόθεση ότι οι κανονισμοί ECE 15-04 θα ισχύουν μέχρι το τέλος της προσομοιωτικής διαδικασίας, με καμία αλλαγή στην παρούσα κατάσταση.

Το σενάριο ECE 15-05 που ακολουθεί το νομοθετημένο διορθωτικό πρό-

γραμμα του αντίστοιχου κοινοτικού κανονισμού χωρίς ιδιαίτερη πολιτική σε συσκευές μείωσης των εκπομπών που θα τοποθετούνται εκ των υστέρων.

**Το σενάριο κανονισμού ΗΠΑ** με στόχο να παράγει το κάτω όριο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που οφείλεται σε εκπομπές και βασίζεται στη βέλτιστη τεχνολογική δυνατότητα.

**Τέλος το σενάριο retrofit**, για το οποίο έγιναν οι παρακάτω σημαντικές υποθέσεις:

1. Από την αρχή του 1989 και σε χρονικό διάστημα 2 ετών όλα τα κυκλοφορούντα βενζινοκίνητα οχήματα μοντ. 1980 και μετέπειτα θα χρησιμοποιούν Retrofit (δηλ. συστήματα που τοποθετούνται εκ των υστέρων σε κυκλοφορούντα αυτοκίνητα) με την καλύτερη τεχνολογία στην αγορά της ΕΟΚ. Θεωρήθηκε ότι τα μισά από τα οχήματα αυτά χρησιμοποιούν Retrofit στη διάρκεια του 1989, ενώ τα υπόλοιπα μέσα στο 1990.
2. Αξιοποιούνται οι τέσσερις υπάρχουσες δυνατότητες Retrofit για τα εν χρήσει οχήματα:
  - (α) Μη ρυθμιζόμενος καταλύτης που μειώνει το CO και HC σε ποσοστό μεγαλύτερο του 50%.
  - (β) Ανακύκλωση καυσαερίου: τεχνική που μειώνει τις εκπομπές NOx κατά 30% χωρίς να μεταβάλλει τα υπόλοιπα.
  - (γ) Μετατροπές και προσαρμογές στους κινητήρες που αναφέρονται κύρια σε μετατροπές χρονισμού και παρασκευής του καύσιμου μίγματος και βέβαια εφόσον αυτά είναι εφαρμόσιμα, σύμφωνα με την βαθμίδα C της Γερμανικής νομοθεσίας κινήτρων.
  - (δ) Συσκευές γενικού χαρακτήρα με καταλυτική δράση που διατίθενται σήμερα στο εμπόριο. Πρόκειται για μείωση των CO και HC μέχρι 30-50%. Αναφέρονται οι συσκευές με καταλύτη Δημήτριο (Ce).

Από την πορεία της καμπύλης στην Εικ. 1, που αφορά στο σενάριο Retrofit φαίνεται ότι είναι το μοναδικό σενάριο με ευνοϊκή δράση στη δεκαετία 1990-2000. Υπερτερεί και του σεναρίου της καλύτερης τεχνολογίας ΗΠΑ, διότι ο ρυθμός απόσυρσης του αθηναϊκού στόλου είναι πολύ μικρός και επομένως η οποιαδήποτε βέλτιστη τεχνολογία μόνο μετά από παρέλευση τουλάχιστον μιας δεκαετίας γίνεται αισθητή.

Στην Εικ. 2 υπολογίστηκε η συγκέντρωση όζοντος στην περιοχή της Αθήνας με βάση κατάλληλο μοντέλο διάχυσης που λαμβάνει υπόψη το γεωγραφικό ανάγλυφο και την συνήθη κίνηση των ρευμάτων της Αθήνας και περιλαμβάνει 64 φωτοχημικές αντιδράσεις. Οι υπολογισμένες συγκεντρώσεις της μέσης τιμής του όζοντος στον ίδιο χρονικό ορίζοντα των 25 ετών έλαβαν υπόψη την παραγωγή ρύπων από την κυκλοφορία όπως εμφανίζεται στην Εικ. 1.

Όπως συνάγεται από τα προηγούμενα μια καλά σχεδιασμένη επέμβαση στα κυκλοφορούντα οχήματα του στόλου της Αθήνας, θα μπορούσε στα επόμενα δέκα χρόνια που είναι πολύ κρίσιμα (δεδομένου ότι νέες τεχνολογίες όπως φαίνεται δεν βοηθούν) να μειώσουν αισθητά τη φόρτιση της ατμόσφαιρας και κυρίως τη φωτοχημική παραγωγή όζοντος που είναι ο δείκτης της φωτοχημικής δραστηριότητας.

## ΚΑΡΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ

Η οποιαδήποτε επέμβαση σε κυκλοφορούντα οχήματα προϋποθέτει τη δυ-

νατότητα ελέγχου και καταγραφής των ρύπων που εκπέμπουν. Αυτό καταρχήν θα ήταν δυνατό να γίνει σε εργαστήριο εξοπλισμένο με πέδη αυτοκινήτων και σύστημα συλλογής και μέτρησης των ρυπαντών. Ένα τέτοιο όμως εργαστήριο κοστίζει περισσότερο από 50.000.000 δρχ., απαιτεί προσωπικό για την ρύθμιση και συντήρηση του εξοπλισμού και πρέπει να θεωρείται για τις ελληνικές συνθήκες εξωπραγματική υπόθεση ότι τα συνεργεία επισκευής αυτοκινήτων, ίσως με ελάχιστες εξαιρέσεις, θα μπορούσαν να διαθέτουν τον εξοπλισμό αυτό.

Εδώ πρέπει να πούμε ότι η Γερμανική Υπηρεσία Περιβάλλοντος (UBA) στην έκθεση πεπραγμένων του 1987 θεωρεί ότι επιβάλλεται τα συνεργεία να εξοπλιστούν με πέδη αυτοκινήτων κλπ. προκειμένου να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις ελέγχου και ρύθμισης των αυτοκινήτων νέας τεχνολογίας με καταλυτικούς μετατροπείς.

Σημαντική βοήθεια προσφέρει το σύντομο τέστ που αναπτύχθηκε στο Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Θερμοδυναμικής, το οποίο με μετρήσεις CO και HC στο υψηλό και χαμηλό ρεζαντί προσομοιώνει τη νομοθετημένη διαδικασία μέτρησης ECE 15 με σημαντικά μεγάλη αξιοπιστία χωρίς να απαιτεί τον ακριβό εξοπλισμό πέδης αυτοκινήτων (Εικ. 3).

Το σύντομο αυτό τέστ το οποίο μπορεί να πραγματοποιηθεί σε οποιοδήποτε συνεργείο αυτοκινήτων, που διαθέτει αναλυτές CO και HC, που κοστίζουν το πολύ 1.500.000 δρχ. έδωσε τη δυνατότητα στο ΕΕΘ να προτείνει την «Κάρτα Ελέγχου Καυσαερίων» (ΚΕΚ), η οποία θα μπορεί να εκδίδεται από συνεργεία τα οποία διαθέτουν τον παραπάνω εξοπλισμό και το κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό. Η ΚΕΚ θα μπορεί ασφαλώς να χορηγείται και από τα ΚΤΕΟ.

Το «εργαλείο» αυτό το οποίο προτείνεται να θεσπιστεί με την ΚΕΚ, είναι δυνατόν να εξοπλιστεί με τα κατάλληλα διοικητικά μέτρα που θα επιτρέπουν στα αστυνομικά όργανα να ελέγχουν κατά πόσο το κυκλοφορούν όχημα έχει ισχύουσα ΚΕΚ.

Έλεγχος από ειδικά συνεργεία επιβεβαίωσης του επιπέδου ρύπανσης που αναγράφεται στην ΚΕΚ δε θα μπορεί να τιμωρεί τον χρήστη εφόσον διαπιστωθεί μεγαλύτερη παραγωγή ρύπων από την αναφερόμενη στην ΚΕΚ, αλλά με βάση μητρώο ηλεκτρονικής καταχώρησης εξουσιοδοτημένων - συνεργαζομένων συνεργείων και ενός συστήματος βαθμών ποινής, θα ελέγχεται κατά πόσο τα συνεργεία λειτουργούν αξιόπιστα, με στόχο την παροχή τεχνικής βοήθειας, ή και σε ακραίες περιπτώσεις την αφαίρεση άδειας λειτουργίας.

## ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Υπό την προϋπόθεση ότι έχει στηθεί και λειτουργεί το σύστημα ΚΕΚ, είναι πλέον προσιτή η εφαρμογή σεναρίων τα οποία θα οδηγήσουν στη βελτίωση των εκπομπών των ρύπων των κυκλοφορούντων αυτοκινήτων:

- (α) με σεναρία στερητικού τύπου
- (β) με σεναρία αυτοπροσαρμογής

Στα σεναρία του πρώτου τύπου, μπορεί να ενταχθεί ένα πρόγραμμα ρύθμισης - συντήρησης όπως αυτό που έχει εισηγηθεί το ΠΕΡΠΙΑ στην Πολιτική Ηγεσία και που προβλέπει συγκεκριμένες οριακές τιμές στην εκπομπή ρύπων από τα κυκλοφορούντα αυτοκίνητα.



Στην προκειμένη περίπτωση το προταθέν σενάριο προβλέπει όρια ελαστικότερα από εκείνα που ορίζονται από τους κατασκευαστές των κυκλοφορούντων αυτοκινήτων (Εικ. 4).

Η φιλοσοφία αυτής της αντιμετώπισης τεκμηριώνεται από τα συμπεράσματα ανάλυσης της εκπομπής ρύπων 1000 βενζινοκίνητων αυτοκινήτων που έγιναν πρόσφατα (1988/89) από το ΠΕΡΠΑ-ΥΠΕΧΩΔΕ, όπου διαπιστώθηκε ότι το 40% των μετρηθέντων αυτοκινήτων «δεν περνούν».

Ετσι, η κοινωνική αποδοχή ενός προγράμματος ρύθμισης - συντήρησης θα έμπαινε σε δοκιμασία αν η πρόταση προέβλεπε για τα όρια «περνά» - «δεν περνά» τα οριζόμενα από τους κατασκευαστές των αυτοκινήτων. Πράγματι σε μετρήσεις σε δείγμα 500 βενζινοκίνητων αυτοκινήτων από το ΕΕΘ το 1983-84, σε πλήρες εργαστήριο με πέδη αυτοκινήτων αναλυτές κλπ., διαπιστώθηκε ότι το 80% των αυτοκινήτων ήταν αρρυθμιστά.

Είναι προφανές ότι η κάρτα δεν εκδίδεται για κείνα τα αυτοκίνητα που βρίσκονται εκτός ορίων εκπομπών ρύπων και για τον λόγο αυτό αναγκάζεται ο χρήστης να το οδηγήσει στο συνεργείο όπου θα συντηρηθεί και θα ρυθμιστεί κατάλληλα προκειμένου να μπορεί να κυκλοφορήσει.

Σε 70% υπολογίστηκε το ποσοστό των αυτοκινήτων που θα ήταν εκτός κανονισμού και δεν θα δικαιούνταν ΚΕΚ, αν η πρόταση όριζε την υποχρεωτική τήρηση των ορίων που προϋποθέτει ο κατασκευαστής των αυτοκινήτων. (Από μετρήσεις του ΠΕΡΠΑ).

## ΜΕΤΡΑ ΑΥΤΟΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ

Στα σενάρια αυτού του τύπου θα πρέπει η ΚΕΚ να συνοδευτεί με έγχρωμη πλακέττα αυτοκόλλητη η οποία θα τοποθετείται στο παρμπρίζ του αυτοκινήτου. Το χρώμα της πλακέττας στην προκειμένη περίπτωση δηλώνει την ποιότητα εκπομπής ρύπων του αυτοκινήτου και επιτρέπει ή όχι στον χρήστη να κυκλοφορεί, ανάλογα με την ποιότητα του καυσαερίου του αυτοκινήτου και τις ημέρες συναγερμού, πρώτης ή και δεύτερης βαθμίδας, σε χώρους όπου υπάρχει απαγόρευση κυκλοφορίας (π.χ. δακτύλιος), για συγκεκριμένες ώρες του 24ωρου ή για όλες τις ώρες και γενικότερα θα μπορούσε να θεσπιστεί ένα πακέτο βοηθητικών μέτρων που θα παρότρυνε τον χρήστη όχι μόνο να ρυθμίζει και να συντηρεί, όπως λέει ο κατασκευαστής, αλλά να προχωρήσει στην τοποθέτηση εκ των υστέρων των καταλλήλων συσκευών και συστημάτων που βελτιώνουν τις εκπομπές ρύπων και τεκμηριώνονται με την ΚΕΚ του συγκεκριμένου αυτοκινήτου.

Η επέμβαση αυτή αποτελεί και την ουσιαστικότερη συμβολή του εργαλείου που λέγεται ΚΕΚ, διότι τότε μπορεί να υλοποιηθεί το σενάριο Retrofit, το οποίο όπως αναφέρθηκε στα προηγούμενα, έχει ιδιαίτερα ευνοϊκή επίδραση στη φόρτιση της ατμόσφαιρας της Αθήνας από ρύπους από την κυκλοφορία στη δεκαετία 1990-2000.

Εδώ συγκεκριμένα πρέπει να αναφερθεί ότι τα αυτοκίνητα παραγωγής 1981 και ύστερα είναι δυνατό να δεχτούν συσκευές Retrofit που υπάρχουν στην αγορά της Ομοσπονδιακής Δημοκρατίας της Γερμανίας, διότι λειτουργεί εκεί ένα τετραετές πρόγραμμα φορολογικών κινήτρων για την βελτίωση των αυτοκινήτων αυτών.

Στην Εικ. 5 αναφέρονται ως παράδειγμα οι συσκευές retrofit που μπορούν να τοποθετηθούν σε αυτοκίνητα τύπου OPEL. Επειδή η Γερμανική αγορά

είναι διεθνής αγορά και άλλες εταιρίες γαλλικές, γιαπωνέζικες κλπ. προσφέρουν για τα μοντέλα τους τις αντίστοιχες συσκευές, που όμως δεν εισάγονται στη χώρα μας γιατί δεν υπάρχει κανένα κίνητρο για αγορά και τοποθέτησή τους.

Προς την ίδια κατεύθυνση λειτουργούν και συσκευές που μπορούν να τοποθετηθούν εκ των υστέρων, ανεξάρτητα από τύπο, μάρκα, κλπ. και διατίθενται στην ελληνική αγορά: ελαττώνουν τους ρύπους HC και CO 30-50% με βάση π.χ. την καταλυτική δράση του Δημητρίου.

Στα σενάρια αυτοπροσαρμογής είναι δυνατό να υλοποιηθούν πολύ προχωρημένες προτάσεις οριακών εκπομπών, όπως επίσης και κίνητρα φορολογικών απαλλαγών, επιδοτήσεων για την αγορά συσκευών Retrofits.

Εδώ αναφέρεται ως παράδειγμα από πρόταση του ΕΕΘ προς το ΥΠΕΧΩ-ΔΕ για τη μείωση της ρύπανσης της Αθήνας από την κυκλοφορία με τη βοήθεια μέτρων αυτοπροσαρμογής (Αριθ. Εργασίας 8808) το ΣΕΝΑΡΙΟ 2. Αυτό προβλέπει για την 1η βαθμίδα συναγερμού ότι ισχύουν οι οριακές τιμές που καθορίζονται για τους ρύπους CO και HC κατά τέτοιο τρόπο ώστε να κυκλοφορεί με την εφαρμογή των μέτρων το 50% των αυτοκινήτων. Και το ποσοστό των οχημάτων που δεν καλύπτουν το όριο CO να είναι περίπου ίσο με το αντίστοιχο HC. Για την 2η βαθμίδα συναγερμού καθορίζονται όρια CO και HC έτσι ώστε η συνολική εκπομπή των ρύπων να γίνεται μισή.

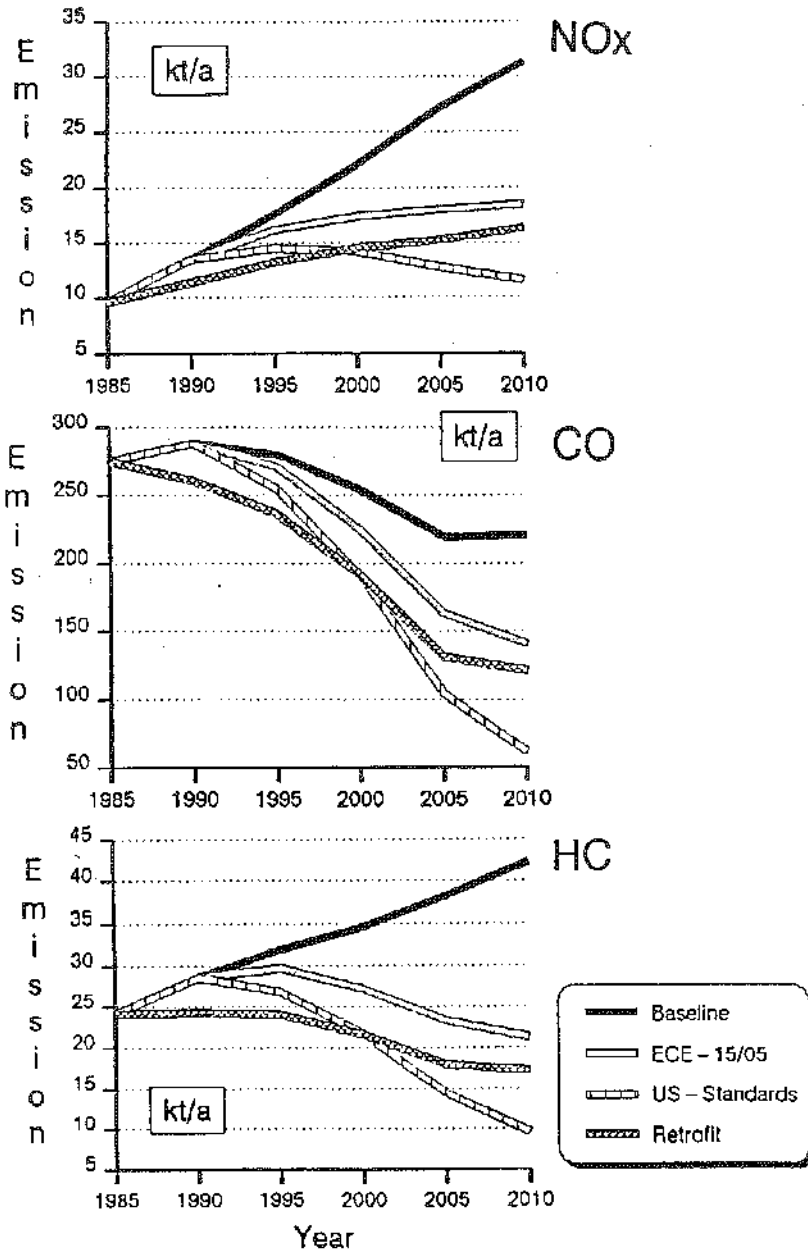
Με τις παραπάνω απαιτήσεις και με βάση το δείγμα υπολογίζονται οι οριακές τιμές για την 1η και 2η βαθμίδα συναγερμού που φαίνονται στην Εικ. 7.

Είναι αυτονόητο ότι οι περισσότεροι χρήστες θα προσπαθήσουν να προσαρμοσθούν στη νέα κατάσταση ώστε να ωφεληθούν από τα προνόμια που τους παρέχονται. Έτσι θα οδηγηθούν σε ρύθμιση - συντήρηση, τοποθέτηση Retrofits γενικά σε «επισκευή», έτσι ώστε με τη πάροδο του χρόνου αυτά τα όρια να ικανοποιούνται από μεγαλύτερο ποσοστό οχημάτων που έχουν τη δυνατότητα να βελτιωθούν. Η υπολογιστική επεξεργασία ανεβάζει τα κυκλοφορούντα που πριν από την επισκευή ήταν 54% σε 77% κατά την 1η βαθμίδα συναγερμού και κατά την 2η βαθμίδα συναγερμού τα κυκλοφορούντα από 35% πριν από την επισκευή αυξάνονται σε 67% μετά την επισκευή.

Γίνεται λοιπόν φανερό ότι η τάση προσαρμογής βελτιώνει ένα μεγάλο ποσοστό του στόλου διότι οι χρήστες περισσότερων αυτοκινήτων επιθυμούν να ωφεληθούν από τα προνόμια αυτά.

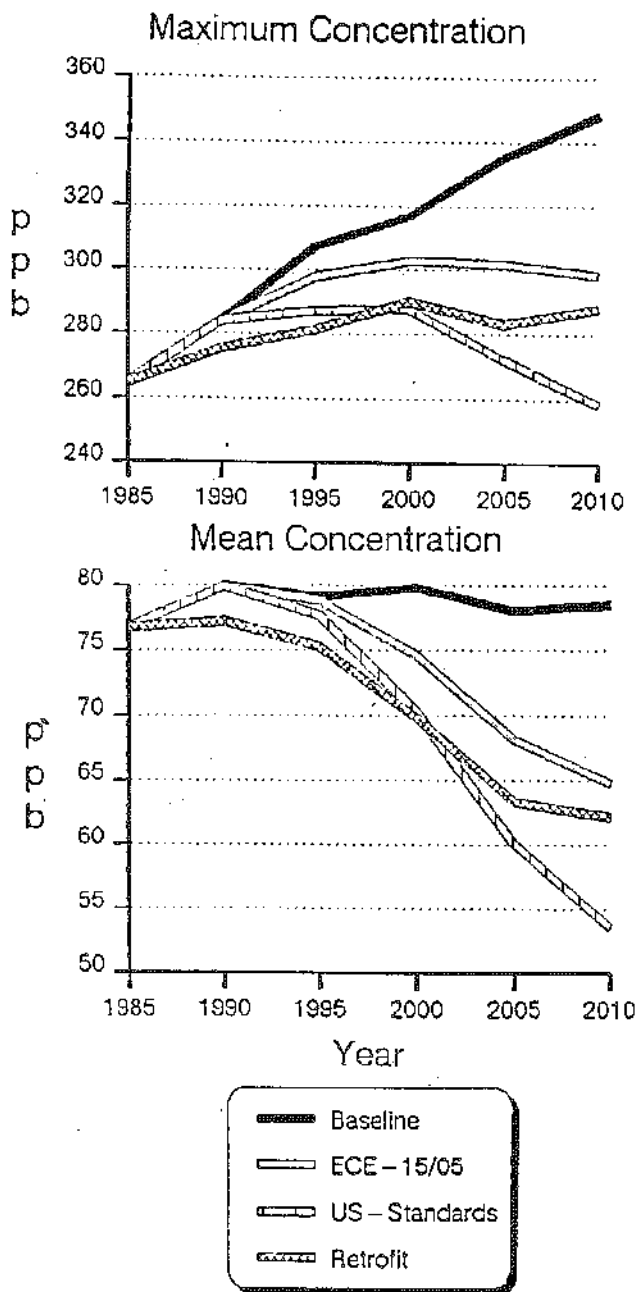
Στην ίδια εικόνα αναφέρονται μεταξύ των άλλων η φόρτιση της ατμόσφαιρας πριν και μετά την επισκευή, η μέση εκπομπή των κυκλοφορούντων οχημάτων, το ποσοστό απορριπτομένων οχημάτων κ.ά.

Στην Εικόνα 8 φαίνονται τα ίδια όπως στην Εικόνα 7 σε μορφή ιστογραμμάτων.



ΕΙΚΟΝΑ 1.

Μεταβολή των εκπομπών NO<sub>x</sub>, CO, HC στο Λεκανοπέδιο Αττικής για διαφορετικά σενάρια.  
 ΠΗΓΗ: «ΤΕΧΝΙΚΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΣΤΑ ΕΝ ΧΡΗΣΕΙ ΟΧΗΜΑΤΑ», Κ.Ν. Πάττας, Δ.Π. Ψωινός, Ζ.Χ. Σαμαράς, ΕΕΘ.



ΕΙΚΟΝΑ 2.

Μεταβολή της συγκέντρωσης όζοντος της Ατμόσφαιρας των Αθηνών για τα σενάρια της Εικ. 1.  
 ΠΗΓΗ: "NUMERICAL SIMULATION OF THE PHOTOCHEMICAL AIR POLLUTION LEVELS IN  
 ATHENS, GREECE" Υπό δημοσίευση N. Mousiopoulos and W. Oehler, Institut für Technische  
 Thermodynamic Universität Karlsruhe.

ΣΥΝΤΟΜΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ

## ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ (CO)

$$\text{CO (gr/km)} = -12 + 1.75\text{YB} + 6.9\text{YC} + 0.0125\text{HR}$$

Πίνακας ανάλυσης πιθανότητας με βάση την εξίσωση μεταβολής

Σύντομο τεστ \ ΕΣΕ 15	ΠΕΡΝΑ	ΔΕΝ ΠΕΡΝΑ
ΠΕΡΝΑ	20.4%	2.7%
ΔΕΝ ΠΕΡΝΑ	3.4%	73.5%

## ΑΚΑΥΣΤΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ (HC)

$$\text{HC (gr/km)} = 0.23 + 0.0006\text{ZB} + 0.00195\text{ZC} + 0.00045\text{HR}$$

Πίνακας ανάλυσης πιθανότητας με βάση την εξίσωση μεταβολής

Σύντομο τεστ \ ΕΣΕ 15	ΠΕΡΝΑ	ΔΕΝ ΠΕΡΝΑ
ΠΕΡΝΑ	63.3%	4.3%
ΔΕΝ ΠΕΡΝΑ	3.7%	28.7%

## ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ (KV)

$$\text{KV (lt/100 km)} = 5.2 + 0.09\text{YB} + 0.355\text{YC} + 0.03\text{HR}$$

Όπου : YB = %Κ.ο CO ρελαντί

YC = %Κ.ο CO υψηλό ρελαντί

HR = κυβισμός

ZB = ppm HC ρελαντί

ZC = ppm HC υψηλό ρελαντί

## ΕΙΚΟΝΑ 3.

ΠΗΓΗ: "Short test for gasoline Powered Vehicle Emission Control", K.N. Pattas, P.G. Hassiotis SAE 871989, 1987.

ΕΙΚΟΝΑ 4. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΡΤΑΣ  
ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ

ΕΤΟΣ ΠΡΩΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΜΟΝΑΔΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ		ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ	
	ΡΕΛΑΝΤΙ%	ΥΨΗΛΟ ΡΕΛΑΝΤΙ %	ΡΕΛΑΝΤΙ ΡΡΜ	ΥΨΗΛΟ ΡΕΛΑΝΤΙ ΡΡΜ
- 1971	5,5	5,0	800	700
1972 - 1975	5,0	4,5	700	600
1976 - 1979	4,5	4,0	600	500
1980 - 1983	4,0	3,5	500	300
1984 .	3,5	3,0	500	300

Κατασκευαστής OPEL	Κυβισμός Ισχύς (l) (kw)	Κατασκευή	Τεχνική	Κατηγορία εκπομπών	Κόστος (DM)	Στεθμικό κόστος (Μίλιγκρμ μείωσης)			
						CO	HC + NOx	NOx	HC
Corsa	1,0	από MJ 80	AGR	B	340	—	—	539,7	—
Corsa	1,2	από MJ 80	AGR	B	340	—	—	539,7	—
Corsa	1,2	από MJ 80	kat	C	464	94,7	299,4	733,3	488,4
Corsa	1,2	από MJ 80	AGR	B	357	—	—	566,7	—
Corsa	1,2	από MJ 80	kat	C	464	94,7	299,4	733,3	488,4
Corsa	1,3	από MJ 80	AGR	B	388	—	—	581,0	—
Corsa	1,3	από MJ 80	kat	C	464	94,7	299,4	733,3	488,4
Kadett D	1,2	από MJ 80	AGR	B	391	—	—	620,6	—
Kadett D	1,2	από MJ 80	AGR	B	424	—	—	673,0	—
Kadett D	1,2	από MJ 80	kat	tc	685	139,8	441,9	1141,7	761,1
Kadett D	1,2	από MJ 80	AGR	B	391	—	—	620,6	—
Kadett D	1,3	από MJ 80	kat	C	685	139,8	441,9	1141,6	761,1
Kadett D	1,3	από MJ 80	AGR	B	452	—	—	717,5	—
Kadett D	1,3	από MJ 80	kat	C	685	139,8	441,9	1141,6	761,1
Kadett E	1,2	από MJ 80	AGR	B	340	—	—	539,7	—
Kadett E	1,2	από MJ 80	kat	C	637	130	411	1061,7	670,5
Kadett E	1,3	από MJ 80	kat	C	637	130	411	1061,7	670,5
Kadett E	1,3	από MJ 80	AGR	B	377	—	—	588,4	—
Kadett E	1,3	από MJ 80	kat	C	637	130	411	1061,7	670,5

ΕΙΚΟΝΑ 5. Στοιχεία κόστους για τις δυνατότητες εξοπλισμού με συσκευές μείωσης των ρύπων σε αυτοκίνητα τύπου OPEL.  
ΠΗΓΗ: ADAC

ΣΕΝΑΡΙΟ 2

ΟΡΙΑ ΠΡΩΤΗΣ ΒΑΘΜΙΔΑΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ CO = 50.0 g/km HC = 4.0 g/km  
 ΟΡΙΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΒΑΘΜΙΔΑΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ CO = 40.0 g/km HC = 3.5 g/km

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ (kt/y)

	ΠΡΟ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ			ΜΕΤΑ ΕΠΙΣΚΕΥΗ		
	CO	HC	NOx	CO	HC	NOx
Χωρίς μέτρα συναγερμού	320	28	11	246	24	12
1η βαθμίδα συναγερμού	104	11	7	139	15	11
2η βαθμίδα συναγερμού	55	6	5	115	13	9

ΜΕΣΗ ΕΚΠΟΜΠΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΟΥΝΤΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ (g/km)

	ΠΡΟ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ			ΜΕΤΑ ΕΠΙΣΚΕΥΗ		
	CO	HC	NOx	CO	HC	NOx
Χωρίς μέτρα συναγερμού	45.8	4.0	1.6	35.2	3.4	1.8
1η βαθμίδα συναγερμού	27.7	2.9	1.9	25.9	2.8	1.9
2η βαθμίδα συναγερμού	22.6	2.7	2.0	24.4	2.7	5.2

ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ (% ΤΗΣ ΣΗΜΕΡΙΝΗΣ)

	ΠΡΟ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ			ΜΕΤΑ ΕΠΙΣΚΕΥΗ		
	CO	HC	NOx	CO	HC	NOx
Χωρίς μέτρα συναγερμού	100.0	100.0	100.0	76.8	85.0	110.7
1η βαθμίδα συναγερμού	32.5	39.2	64.6	43.4	54.4	94.4
2η βαθμίδα συναγερμού	17.1	23.0	41.8	35.8	46.3	83.5

ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΥΚΛΟΦΟΡΟΥΝΤΩΝ (% ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ)

	ΠΡΟ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ		ΜΕΤΑ ΕΠΙΣΚΕΥΗ	
	CO	HC	CO	HC
Χωρίς μέτρα συναγερμού	100.0		100.0	
1η βαθμίδα συναγερμού	53.6		76.8	
2η βαθμίδα συναγερμού	34.6		67.3	

ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΠΟΡΡΙΠΤΟΜΕΝΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΛΟΓΩ ΥΠΕΡΒΑΣΗΣ ΕΝΟΣ ΜΟΝΟ ΟΡΙΟΥ (% ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ)

	ΠΡΟ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ		ΜΕΤΑ ΕΠΙΣΚΕΥΗ	
	CO	HC	CO	HC
Χωρίς μέτρα συναγερμού	0	0	0	0
1η βαθμίδα συναγερμού	34.4	33.1	17.4	16.4
2η βαθμίδα συναγερμού	49.5	49.9	25.1	24.4

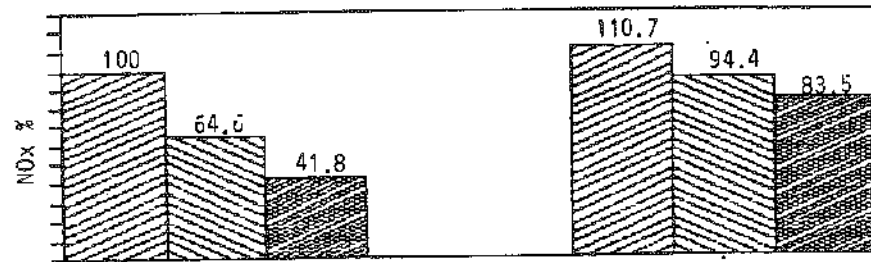
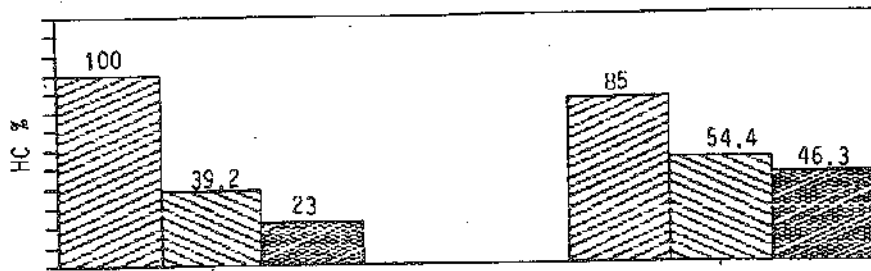
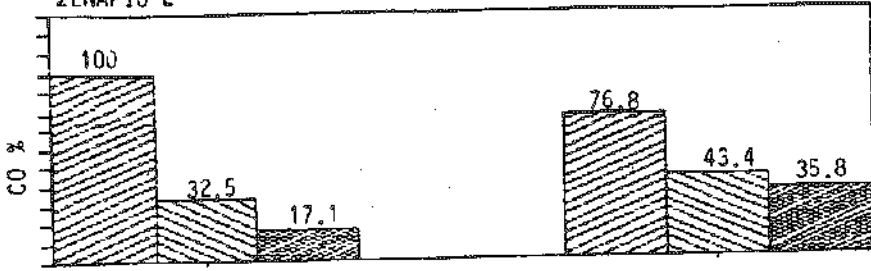
ΕΙΚΟΝΑ 6: ΠΗΓΗ ΕΕΘ.

«ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΜΕΤΡΩΝ ΑΥΤΟΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ». Κ.Ν. Πάππας, Ν.Α. Κυριάκης.

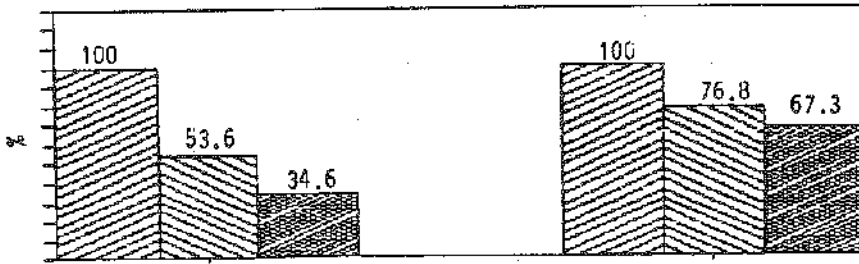


ΦΟΡΤΙΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ

ΣΕΝΑΡΙΟ 2



ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΥΚΛΟΦΟΡΥΝΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ



ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ      ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΤΟΥ 50% ΤΩΝ ΑΠΟΡΡΙΠΤΟΜΕΝΩΝ

ΧΩΡΙΣ ΜΕΤΡΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ      1η ΒΑΘΜΙΔΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ      2η ΒΑΘΜΙΔΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

ΕΙΚΟΝΑ 7. ΠΗΓΗ: ΕΕΘ.

## ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΑΠΟ ΝΤΗΖΕΛΟΚΙΝΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΑ

Εισηγητής: **Κ.Ν. Πάττας** Καθηγητής Πολυτεχνικής  
Σχολής ΑΠΘ, Διευτής Εργαστηρίου Εφαρμοσμένης  
Θερμοδυναμικής ΑΠΘ.

### Περίληψη

*Συγκρίνονται οι εκπομπές ρύπων των καυσαερίων Ντηζελοκίνητων αυτοκινήτων προς αυτές Βενζινοκίνητων, όπου διαπιστώνεται και αναλύεται το πρόβλημα εκπομπής και περιορισμού σωματιδίων (ΤΡΜ αιθάλη) και ΝΟχ. Γίνεται αναφορά στη διεθνή νομοθεσία και στους τρόπους μέτρησης στις ΗΠΑ και ΕΟΚ. Παρατίθεται η τρέχουσα τεχνολογία περιορισμού των σωματιδίων, εστιάζεται στην καύση για ανάπτυξη συστημάτων παγίδων και αναφέρονται τα πιο ενδιαφέροντα τεχνικά χαρακτηριστικά από το πρόγραμμα εξοπλισμού 250 Λεωφορείων της ΕΑΣ με παγίδες τεχνολογίας του ΕΕΘ.*

Αριθ. Εργασίας 8904

TABLE 9. Weighed Fuel Consumption (l/100km) and emission factors in grams per kilogram of fuel consumed for the vehicle fleet of Athens

VEHICLE CATEGORY	FUEL CONSUMPTION (l/100km)	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PARTICULATES	SO <sub>2</sub>
<b>Passenger Cars</b>						
<b>( 3.5t)</b>						
Gasoline	11.4	535	47	19.0	0.85	0.35
Diesel	8.0	20	27	10.5	5.60	4.50
LPG	11.6	190	58	30.0	—	—
<b>Vans ( 3.5t)</b>						
Gasoline	11.4	535	47	19	0.85	0.35
Diesel	13.0	24	12	12	9.60	4.50
<b>Two Wheeled Vehicles</b>						
Mopeds	2.1	890	660	3.2	0.85	0.35
Motorcycles	4.6	620	98	3.2	0.85	0.35
<b>Buses</b>						
Urban	45	57	15	28.0	7.90	4.50
Other	20	30	13	36.0	17.00	4.50
<b>Trucks (3.5 &amp; 26t)</b>	25	30	13	36.0	17.00	4.50

ΕΙΚΟΝΑ 1. Πηγή: ΕΕΘ (SAE paper 871990)

Όπως φαίνεται στον Πίνακα, ο Diesel σε ό,τι αφορά στα CO και HC είναι πολύ καλύτερος από τον βενζινοκινητήρα. Αν δούμε σημερινούς Diesel σύγχρονης τεχνολογίας και όχι εκείνους των αυτοκινήτων που βρίσκονται σε κυκλοφορία - ο Πίνακας αναφέρεται σε οχήματα που βρίσκονται σε κυκλοφορία - διαπιστώνουμε μια πολύ μεγαλύτερη ακόμη διαφορά από τον κινητήρα Otto. Σε σχέση με τον βενζινοκινητήρα ο σύγχρονος Diesel είναι τόσο καλός όσο και οι βενζινοκινητήρες με καταλυτικό τριοδικό μετατροπέα και αισθητή λ. Το κυρίαρχο πρόβλημα στον κινητήρα Diesel είναι η εκπομπή σωματιδίων σε σχέση με τον κινητήρα Otto. Τα σωματίδια του κινητήρα Otto αναφέρονται στο πρόσθετο μολύβδου το οποίο περιέχεται στο καύσιμο. Οχήματα τα οποία λειτουργούν με αμόλυβδη βενζίνη δεν εκπέμπουν σωματίδια.

Tab. 19: Relative Schadstoffwerte - bezogen auf ein Ottomotor -  
Fahrzeug ohne Abgasreinigung

	Ottomotor	Ottomotor mit I - Sonde und Dreweg - Katalysator	Dieselmotor
CO	100	4	2
CH	100	10	5
NOx	100	5	30
Partikel	100	—	500 - 1000

ΕΙΚΟΝΑ 2. Πηγή: UBA 1987 (Ετήσια έκθεση)


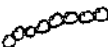



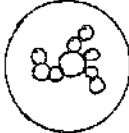
Ο Πίνακας κάνει αναφορά στις τιμές των ρύπων επεξεργασμένου βενζινοκινητήρα και πετρελαιοκινητήρα με βάση το 100 του κινητήρα χωρίς επεξεργασία καυσαερίων. Και από τον Πίνακα αυτό φαίνεται πολύ καθαρά ότι ο κινητήρας DIESEL είναι πάρα πολύ καλός σε σχέση με τους ρύπους CO και HC. Το πρόβλημα εντοπίζεται στα σωματίδια κατά πρώτο λόγο και κατά δεύτερο λόγο στα οξείδια του αζώτου, τα οποία με καμία τεχνολογία προσιτή δεν είναι δυνατό να κατέβουν εξαιρετικά χαμηλά, όπως στον βενζινοκινητήρα, διότι υπάρχει η σημαντική διαφορά λειτουργίας ανάμεσα στους 2 κινητήρες, δηλ. ο DIESEL εργάζεται με περίσσεια αέρος και δεν είναι δυνατόν να υπάρξει αναγωγή λόγω της πληθώρας οξυγόνου που υπάρχει στο καύσιμο.

TABLE 10. Total Fuel consumption and air pollution in tons per year by road traffic in Athens (Reference Year 1983)

VEHICLE CATEGORY	FUEL CONSUMPTION	CO	HC	NOx	PARTICULATES	SO <sub>2</sub>
<u>Passenger Cars</u> ( 3.5t)						
Gasoline	460.000	248.000	21.500	8.700	400	160
Diesel	80.000	1.600	2.200	850	900 <sup>1</sup>	360
LPG	13.000	2.500	750	400	—	—
<u>Vans ( 3.5t)</u>						
Gasoline	115.000	61.000	5.400	2.200	100	40
Diesel	13.000	300	150	150	130	60
<u>Two Wheeled Vehicles</u>						
Mopeds	17.000	15.000	11.200	50	15	6
Motorcycles	10.000	6.200	1.000	30	10	4
<u>Buses</u>						
Urban	50.000	2.800	750	1.400	800 <sup>1</sup>	230
Other	10.000	300	150	350	170	45
<u>Trucks</u> (3.5t & 26t)						
	120.000	3.800	1.800	4.300	2.000	540
<u>TOTAL (Gasoline)</u>						
	602.000	340.000	45.000	18.500	4.500	1.450
<u>(Diesel)</u>						
	273.000					

## ΕΙΚΟΝΑ 3. Πηγή: ΕΕΘ (SAE paper 871990)

Ο Πίνακας αυτός δίνει τη σημαντική φόρτιση της μεγάλης περιοχής Αθηνών, πρόκειται δηλ. για 450 τετραγωνικά χιλιόμετρα περίπου, φόρτιση μετρημένη και εκτιμημένη στο έτος αναφοράς 1983. Από τον Πίνακα αυτό φαίνεται ότι τα οξειδία του αζώτου της αστικής κυκλοφορίας οφείλονται κυρίως στα βενζινοκίνητα οχήματα, ενώ είναι ουσιαστικά χωρίς σημασία για τα πετρελαιοκίνητα ΤΑΞΙ και Λεωφορεία. Είναι όμως σημαντική η ποσότητα των οξειδίων του αζώτου υπεραστικής κυκλοφορίας φορτηγών αυτοκινήτων, που όμως αυτά εκπέμπονται σε μια μεγαλύτερη απόσταση από το κέντρο της Αθήνας. Το κυρίαρχο πρόβλημα όμως μετά την εξαφάνιση του μολύβδου από την βενζίνη, παραμένουν τα σωματίδια του Diesel στα οποία η συμμετοχή των ΤΑΞΙ και των αστικών λεωφορείων είναι περίπου ισότιμη, ενώ της υπεραστικής κυκλοφορίας είναι όσο και των δύο προηγούμενων περίπου.

	Στερεά/Υγρά Σωματίδια
	Στερεά Αλυσωτά Συσσωματώματα (100 - 800 Å η διάμετρος του κάθε σφαιρικού μπλοκ)
	Υγρά Θειικά Σωματίδια
	Σωματίδια Υγρών Υδρογονανθράκων*
	Αέριοι Υδρογονάνθρακες*
	Στερεά Αλυσωτά Συσσωματώματα με Οργανικές Ενώσεις Μεγάλου Μοριακού Βάρους ή/και Ανοργανά Συστατικά όπως SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> και Θειικές Ενώσεις επίφανειακά προσροφημένες

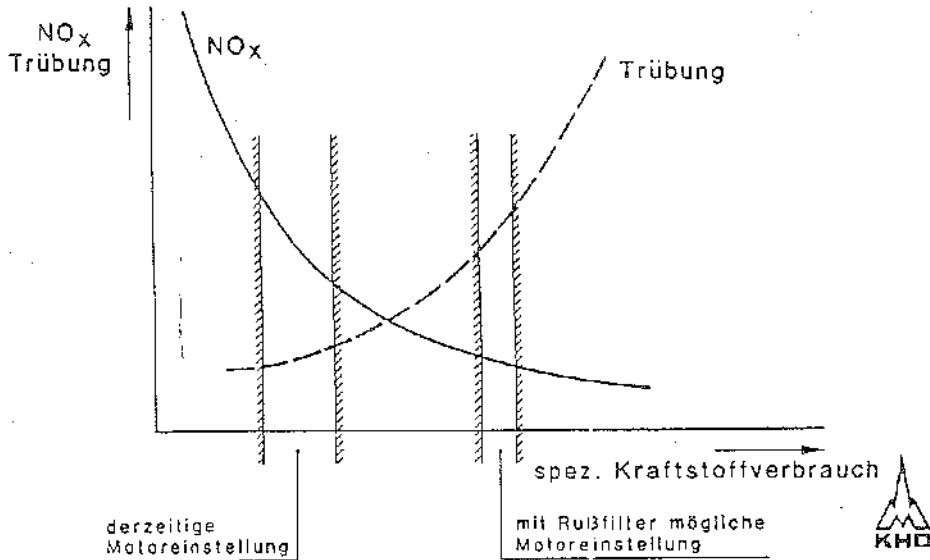
\* Ακαυστοι υδρογονάνθρακες, Οξυγανωμένοι Υδρογονάνθρακες (Κετόνες, Εστερες, Οργανικά Οξέα), Πολυκυκλικοί Αρωματικοί Υδρογονάνθρακες.

Σχήμα : Σχηματική παρασταση των βασικών σωματιδίων του Diesel

#### ΕΙΚΟΝΑ 4. Πηγή: ΛΙΡΚΕΑ και VUK

Η υφή της αιθάλης δηλ. του καπνού Diesel φαίνεται στον παραπάνω Πίνακα. Τα σωματίδια του Diesel αποτελούνται από στερεά ή υγρά τα οποία έχουν μια αλυσωειδή μορφή και είναι συσσωματωμένα, η χημική τους σύσταση μπορεί να περιλαμβάνει υγρούς και αέριους υδρογονάνθρακες, επίσης θειικές ενώσεις. Τα παραπάνω συσσωματώνονται με οργανικές ενώσεις μεγάλου μοριακού βάρους και επίσης ανόργανα συστατικά, όπως SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> με προσρόφηση.

## Mögliche Motoreinstellung nach Serien- verfügbarkeit der Russfilterung



EIKONA 5. Πηγή: KHD 1987

Στην Εικόνα φαίνεται η πορεία των οξειδίων του αζώτου και της παραγωγής αιθάλης σε σχέση με την ειδική κατανάλωση καυσίμου. Θα μπορούσε επίσης η ίδια εικόνα να παριστάνει την εξάρτηση σε σχέση με την προπορεία έγχυσης η οποία μειώνεται με την αύξηση της κατανάλωσης καυσίμου. Η εικόνα δείχνει τις δυνατότητες που έχει ένας κατασκευαστής για να ρυθμίσει τον κινητήρα, έτσι ώστε να μειωθεί η εκπομπή ρύπων. Φαίνεται ότι η καλύτερη περιοχή είναι εκείνη που δίνει τις ελάχιστες τιμές και για τους δύο ρύπους. Σήμερα προτιμάται, διότι έτσι ρυθμίζεται από τη νομοθεσία, ρύθμιση των κινητήρων προς τα αριστερά, οπότε γίνεται κάπως καλύτερη κατανάλωση καυσίμου, μικρότερη εκπομπή σωματιδίων, όμως μεγάλη εκπομπή οξειδίου του αζώτου. Στην περίπτωση που θα μπορούσε να υπάρξει έλεγχος των σωματιδίων μετά τον κινητήρα οι κατασκευαστές θα προτιμούσαν με επουσιώδη αύξηση της κατανάλωσης καυσίμου την προς τα δεξιά ρύθμιση, η οποία μειώνει σημαντικά και τα οξείδια του αζώτου.

Όρια Εκπομπών Αερίων Ρύπων Καυσαερίου Diesel  
για Επιβατικά Οχήματα Μικρότερα των 3.5 t. Τιμές g/test

από 1.10.82 ΕΟΚ R15-04		από 1.10.90 για κυβισμό 1.4 L			από 1.10.91 για κυβισμό 1.4 L	
CO	HC + NOx	CO	NOx	HC + NOx	CO	HC + NOx
58-110	19-28	45	6	15	30	8

Όρια Εκπομπών Σωματιδίων Καυσαερίου Diesel για Επιβατικά Οχήματα  
Μικρότερα των 3.5 t.

g/ECE-TEST

Πρώτη φάση	Δεύτερη φάση	Παρατηρήσεις
1.1	0.8	έγκριση τύπου έλεγχος σειράς
1.4	1.0	

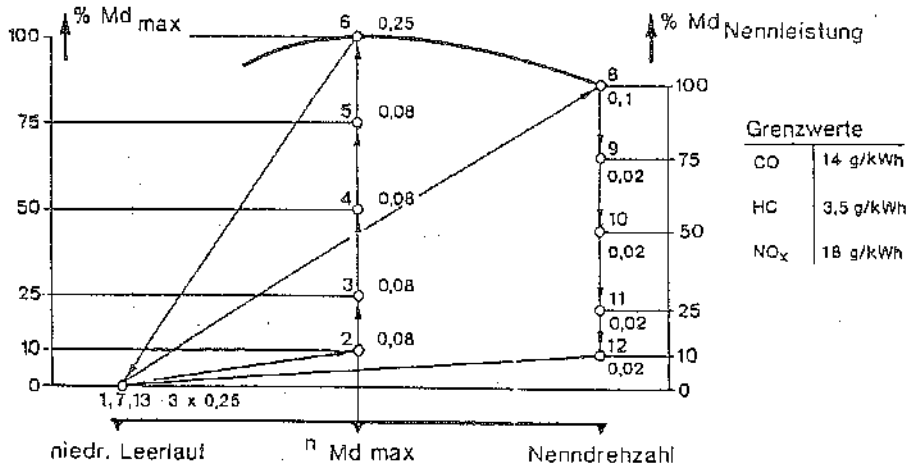
ΕΙΚΟΝΑ 6. Πηγή: ΕΟΚ

## ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΕΠΙΒΑΤΙΚΩΝ ΝΤΗΞΕΛΟΚΙΝΗΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

Σε ότι αφορά στην εκπομπή αερίων ρύπων των Ντηζελοκίνητων οχημάτων σχετικά πρόσφατη απόφαση της ΕΟΚ κατέληξε στην πρόταση του παραπάνω πρώτου πίνακα. Επίσης το συμβούλιο υπουργών περιβάλλοντος της ΕΟΚ, τον Ιούλιο 1987, συμφώνησε να τεθούν όρια εκπομπής σωματιδίων, που αναφέρονται στον δεύτερο πίνακα. Η προβλεπόμενη δοκιμασία πραγματοποιείται με τον εξοπλισμό που προβλέπει ο κανονισμός ΗΠΑ 1983 δηλ. κανάλι αραίωσης - συλλογή αραιωμένου καυσαερίου - μέτρηση με βάση το προφίλ ταχύτητας ECE 15.



13 - Stufentest zur Ermittlung der Emission gasförmiger Schadstoffe  
ECE 49

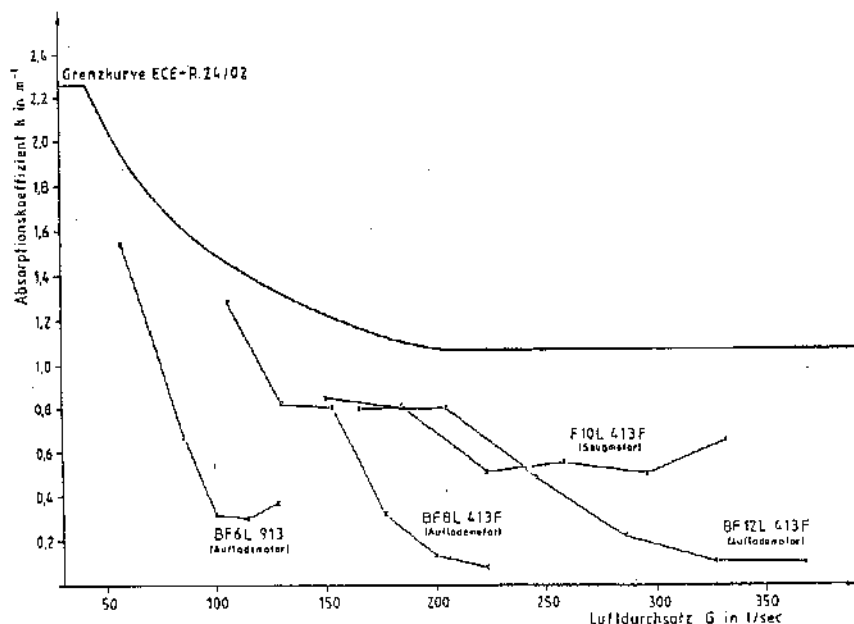


ΕΙΚΟΝΑ 7. Πηγή: KHD 1987

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΦΟΡΤΗΓΑ ΚΑΙ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ

Από 15.4.82 ισχύει για τα φορτηγά και λεωφορεία ο κανονισμός της ΕΟΚ R49, ο οποίος είναι πανομοιότυπος με τον αμερικάνικο κανονισμό 13 σημείων αλλά με διαφορετικούς συντελεστές βαρύτητας. Οι οριακές τιμές αναγράφονται στο δεξιό της εικόνας. Αυτές οι τιμές για τους αέριους ρύπους είναι πολύ ελαστικές. Η δοκιμασία πραγματοποιείται σε πένδη κινητήρων και αφορά μόνο στην δοκιμασία του κινητήρα. Τα βέλη μεταξύ των σημείων του διαγράμματος δηλώνουν την διαδοχική σειρά με την οποία γίνεται η μέτρηση.

Ηδη αυτή την στιγμή βρίσκεται σε εξέλιξη πρόταση της ΕΟΚ για την υιοθέτηση σταθμικής μεθόδου μέτρησης και περιορισμού της σωματιδιακής εκπομπής των φορτηγών και λεωφορείων χωρίς όμως να προσδιορίζονται συγκεκριμένα όρια σωματιδιακών εκπομπών.



## ΕΙΚΟΝΑ 8. Πηγή ΚΗΔ

## ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ

Με τον κανονισμό R24 της ΕΟΚ έχει προβλεφθεί φωτομετρική μέθοδος ελέγχου των σωματιδιακών εκπομπών με προσδιορισμό της θολότητας του καυσαερίου η οποία ελέγχεται με θολόμετρο (opacitymeter). Η μέτρηση συσχετίζει την θολότητα του καυσαερίου με την ογκομετρική παροχή αέρα στο ονομαστικό σημείο λειτουργίας του κινητήρα, η καμπύλη θολότητας του οποίου πρέπει να είναι κάτω από προκαθορισμένο όριο. Όπως φαίνεται στην εικόνα μικρότεροι κινητήρες επιτρέπεται να εκπέμπουν περισσότερα σωματίδια.

Η μέθοδος μέτρησης αντιμετωπίζει πολλές δυσχέρειες, η κυριώτερη από τις οποίες είναι η ανάγκη για πολύ συχνό καθάρισμα της συσκευής και η έλλειψη δυνατότητας συσχέτισης με μετρήσεις άλλου τύπου, γι' αυτό και εγκαταλείπεται. Πρόκειται να αντικατασταθεί από άλλη σταθμική μέθοδο.

Tabelle 10. Abgas - und Verbrauchs - Grenzwerte in den USA Fur Pkw mit Dieselmotoren.

	Grenzwerte in Meereshöhe				Hohen-Grenzwerte <sup>1)</sup>			Verbrauch	
	HC	CO	NOx	Part.	HC	CO	NOx		
	g/Meile				mpg				
1986	Fed	0,41	3,4	1,0	0,6	0,41	3,4	1,0	26,0
	Cal	0,41	7,0	1,0	0,2	—	7,0	—	
1987	Fed	0,41	3,4	1,0	0,2	0,41	3,4	1,0	27,5
	Cal	0,41	7,0	1,0	0,2	—	7,0	—	
1988	Fed	0,41	3,4	1,0	0,2	0,41	3,4	1,0	?)
	Cal	0,41	7,0	1,0	0,2	—	7,0	—	
1989	Fed	0,41	3,4	1,0	0,2	0,41	3,4	1,0	?)
	Cal	0,41	7,0	1,0	0,08	—	7,0	—	
1990	Fed	0,41	3,4	1,0	0,2	0,41	3,4	1,0	?)
	Cal	0,41	7,0	1,0	0,08	—	7,0	—	

<sup>1)</sup> Federal: in 1620 m uber Meereshöhe: Kalifornien: in 1829 m uber Meereshöhe.

<sup>2)</sup> noch Keine Grenzwerte festgelegt.

EIKONA 9. Πηγή: Bosch

#### ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΕΠΙΒΑΤΙΚΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

Προβλέπεται μέτρηση με βάση το προφίλ ταχύτητας FTP και μέθοδος συλλογής με αραιώση καυσαερίου CVS. Πρόκειται για πολύ αυστηρούς κανονισμούς σε ότι αφορά στην εκπομπή σωματιδίων (TPM) που προσδιορίζονται με σταθμική μέθοδο επάνω σε εκ των προτέρων προσδιορισμένα κεραμικά φίλτρα. Οι τιμές που προβλέπονται από το 1987 και ύστερα, με κατάληξη 0,08 g/mile από την χρονιά που διανύουμε και ύστερα (1989) στην Καλιφόρνια, δεν είναι πραγματοποιήσιμες από οποιονδήποτε κινητήρα Ντήζελ όσο καλλιεργημένος και αν είναι.

Η μόνη δυνατότητα ικανοποίησης των κανονισμών αυτών παρέχεται μόνο με χρησιμοποίηση παγίδων αιθάλης.

Tabelle 10. Abgaw - und Verbrauchs - Grenzwerte in den USA für Pkw mit Dieselmotoren.

	Grenzwerte in Meereshöhe				Höhen - Grenzwerte <sup>1)</sup>			Verbrauch mpg	
	HC	CO	NOx	Part. g/Meile	HC	CO	NOx		
1986	Fed	0,41	3,4	1,0	0,6	0,41	3,4	1,0	28,0
	Cal	0,41	7,0	1,0	0,2	—	7,0	—	
1987	Fed	0,41	3,4	1,0	0,2	0,41	3,4	1,0	27,5
	Cal	0,41	7,0	1,0	0,2	—	7,0	—	
1988	Fed	0,41	3,4	1,0	0,2	0,41	3,4	1,0	?)
	Cal	0,41	7,0	1,0	0,2	—	7,0	—	
1989	Fed	0,41	3,4	1,0	0,2	0,41	3,4	1,0	?)
	Cal	0,41	7,0	1,0	0,08	—	7,0	—	
1990	Fed	0,41	3,4	1,0	0,2	0,41	3,4	1,0	?)
	Cal	0,41	7,0	1,0	0,08	—	7,0	—	

<sup>1)</sup> Federal: in 1620 m über Meereshöhe; Kalifornien: in 1829 m über Meereshöhe.

<sup>2)</sup> noch Keine Grenzwerte festgelegt

EIKONA 9. Πηγή: Bosch

#### ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΕΠΙΒΑΤΙΚΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

Προβλέπεται μέτρηση με βάση το προφίλ ταχύτητας FTP και μέθοδος συλλογής με αραιώση καυσαερίου CVS. Πρόκειται για πολύ αυστηρούς κανονισμούς σε ότι αφορά στην εκπομπή σωματιδίων (TPM) που προσδιορίζονται με σταθμική μέθοδο επάνω σε εκ των προτέρων προσδιορισμένο κεραμικό φίλτρο. Οι τιμές που προβλέπονται από το 1987 και ύστερα, με κατάληξη 0.08 g/mile από την χρονιά που διανύουμε και ύστερα (1989) στην Καλιφόρνια, δεν είναι πραγματοποιήσιμες από οποιονδήποτε κινητήρα Ντήζελ όσο καλλιεργημένος και αν είναι.

Η μόνη δυνατότητα ικανοποίησης των κανονισμών αυτών παρέχεται μόνο με χρησιμοποίηση παγίδων αιθάλης.

Tabelle 8. USA - Abgas - Grenzwerte in den USA für Heavy - Duty - Lkw mit Dieselmotoren.

Modelljahr		HC	CO g/Hph	NOx	Part.	Rauch % Trübung
1987	Fed	1,3	15,5	10,7	—	A Beschleunigung 20% B Vollastverzögerung 15% C max. Rauchstob 50%
	Cal	1,3	15,5	5,1 6,0	— 0,8	
1988 1989 1990	Fed/ Cal	1,30	15,5	6,0	0,6	
1991 1992 1993	Fed/ Cal	1,30	15,5	5,0	0,25	
1994	Fed/ Cal	1,30	15,5	5,0	0,10	

\*) Wahlweise 5,1 g NOx/Hph ohne Partikel Emission oder 6,0 g NOx/Hph und 0,6 g Partikel Emission.

EIKONA 10. Πηγή: Bosch

#### ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΦΟΡΤΗΓΩΝ ΚΑΙ ΛΕΩΦΟΡΕΙΩΝ

Από το 1987 αντικαταστάθηκε το test 13 σημείων με το λεγόμενο μεταβατικό test (transient test) το οποίο προβλέπει δοκιμασία του κινητήρα Ντίζελ με συνεχώς μεταβαλλόμενο φορτίο και στροφή, αραίωση της πλήρους ποσότητας του καυσαερίου, συλλογή δείγματος και μέτρηση.

Η ισχύουσα αυτή νομοθεσία έχει δημιουργήσει πολλά προβλήματα στους κατασκευαστές Ντίζελ για φορτηγά και λεωφορεία τόσο σε ότι αφορά στη δοκιμασία η οποία προβλέπει πολύ δαπανηρές εγκαταστάσεις, όσο και σε ότι αφορά στα πολύ αυστηρά όρια σωματιδιακών εκπομπών.

Ήδη οι κατασκευαστές κινητήρων προσφέρουν ειδικούς τύπους για κυκλοφορία στην Πολιτεία Καλιφόρνιας. Επίσης αναφέρεται ότι οι εταιρίες μεταφορών μεταφορτώνουν τα εμπορεύματά τους σε άλλα φορτηγά αυτοκίνητα διότι δεν επιτρέπεται να κυκλοφορούν στην Καλιφόρνια, δεδομένου ότι δεν εκπληρούν τους σχετικούς κανονισμούς.

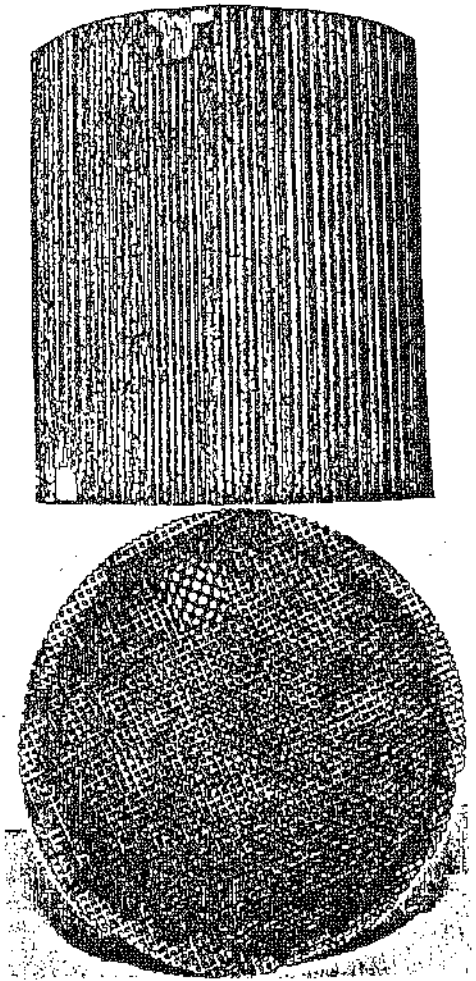
Τα αυστηρά αυτά όρια μπορούν να ικανοποιηθούν μόνο με τη βοήθεια παγίδων αιθάλης.

Πίνακας: Τα κυριότερα κεραμικά υλικά και οι ιδιότητές τους που είναι υποψήφια για χρήση ως φίλτρα αεριοπιδίων στον Diesel.

ΚΟΡΔΙΕΡΙΤΗΣ	ΜΟΥΛΛΙΤΗΣ	SINTERED ΑΛΟΥΜΙΝΑ	ΜΕΡΙΚΑ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΖΙΡΚΟΝΙΑ	ΖΙΡΚΟΝΙΑ ΑΛΟΥΜΙΝΑ	ΜΑΓΝΗΣΙΑ	ΠΥΡΡΙΤΙΚΟ ΚΑΡΒΙΔΙΟ
2 MgO 2 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 5 SiO <sub>2</sub>	3 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 2 SiO <sub>2</sub>	99 + %Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZrO <sub>2</sub> + CaO ή MgO ή Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	65% μερικά σταθεροποιημένη ZrO <sub>2</sub> + 35% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	HgO	SiC
2.5	3.2	4	5.4	5	3.6	3.2
Χημική Σύνθεση	Καλή	Πολύ καλή σε οξεία βάσεις	Πολύ καλή	Πολύ καλή	Πολύ καλή σε βάσεις	Πολύ καλή
Πραγματική Πυκνότητα (g/cm <sup>3</sup> )	1100	1650	1760	1700	1650	1540
Χημική Σταθερότητα	Πολύ καλή	Καλοποιητική έως Καλή	Πολύ καλή	Πολύ καλή	Καλοποιητική προς καλή	Πολύ καλή ως Ικανοποιητική
Μέγιστη Θερμοκρασία Χρήσης (°C)	144	349	Μη διαθέσιμη	207	317	Μη διαθέσιμη
Αντίσταση σε θερμικό σοκ	64	86	Μη διαθέσιμη	69	86	Μη διαθέσιμη
Αντοχή σε θλίψη (N/cm <sup>2</sup> )	1 Καταλύτες Αυτοκινητών (Υπόστρώμα)	1 Φιλτράρισμα Σιδήρου	1 Φιλτράρισμα Υπερφασμάτων	1 Φιλτράρισμα Σιδήρου	1 Χημική Βιομηχανία	1 Εναλλακτες Μεγάλων Εμφάνειας
Αντοχή σε κάμψη (N/cm <sup>2</sup> )	2 Παγίδες Κινητήρων Diesel	2 Φιλτράρισμα Μετάλλων Βιομηχανία	2 Φιλτράρισμα Τηλής και Χημικής Δραστικής στη Χημική Βιομηχανία	2 Καταλύτες Αυτοκινητών (Υπόστρώμα)	2 Φιλτράρισμα Σιδήρου	2 Αερανση
Δυνατότητα Εφαρμογών	3 Εφαρμογές Υψηλών Θερμικών Σοκ	3 Φιλτράρισμα στη Χημική Βιομηχανία	3 Εφαρμογές στη Χημική Βιομηχανία	3 Φιτράρισμα (Υπόστρώμα)	3 Φιλτράρισμα Μαγνήσιου	3 Εφαρμογές Υψηλής Τριβής

ΕΙΚΟΝΑ 11. Πηγή: ΕΕΦ

Στον πίνακα αναφέρονται τα κυριότερα κεραμικά υλικά με τις πιο ενδιαφέρουσες ιδιότητές τους, που είναι υποψήφια για την κατασκευή παγίδων αιθάλης κινητήρων Ντήζελ.



ΕΙΚΟΝΑ 12. Πηγή: ΕΕΘ

Στην φωτογραφία φαίνεται σε 2 όψεις η δομή κεραμικής παγίδας αιθάλης από καρδιερίτη με διάμετρο 5.66" και μήκους 6". Τα κανάλια έχουν διαστάσεις περίπου  $2 \times 2 \text{ mm}^2$  και πυκνότητα 100 κετλιά/λη<sup>2</sup>. Το πάχος του τοιχώματος είναι 0.017". Τα κανάλια είναι βυσματωμένα στο τέλος τους ενώ τα διπλανά βυσματωμένα στην αρχή τους.

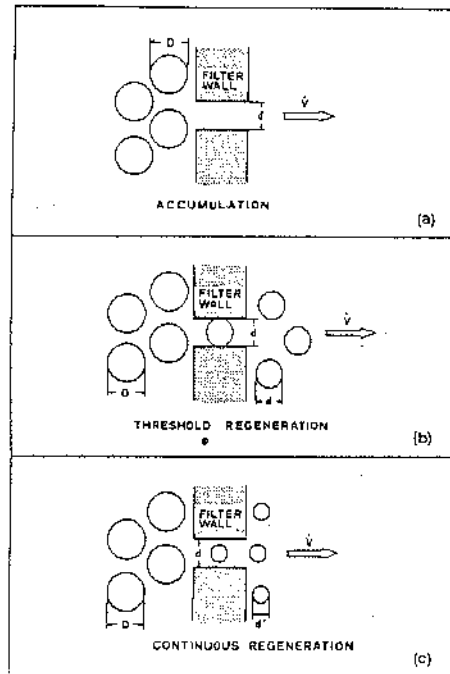


Fig.3- Schematic of the geometrical model of trap operation

ΕΙΚΟΝΑ 13. Πηγή: ΕΕΘ (SAE paper 850012)

Ο μηχανισμός φιλτραρίσματος κεραμικής παγίδας αιθάλης περιγράφεται σχηματικά στις εικόνες (α), (β) και (γ). Τα σωματίδια τα οποία συγκεντρώνονται μπροστά στο κεραμικό τοίχωμα διέρχονται τότε και μόνο όταν ελαττωθεί η διάμετρος τους σε τάξη μεγέθους που επιτρέπει το porwades κεραμικό. Αυτό είναι δυνατό με καύση της συσσωρευμένης ποσότητας σωματιδίων.



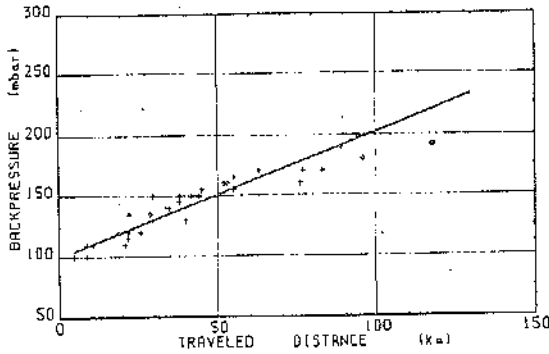


Fig.8- Load-up characteristics of the trap

## ΕΙΚΟΝΑ 14. Πηγή: ΕΕΘ (SAE paper 860136)

Η συγκέντρωση των σωματιδίων μπροστά στο πορώδες τοίχωμα αυξάνει την αντίθλιψη στην διέλευση των αέριων συστατικών του καυσσέριου. Το φαινόμενο εμφανίζει σωρευτική δραστηριότητα και ελέγχεται με την παρακολούθηση της πτώσης πίεσης μετά από την παγίδα σε συνάρτηση προς την διανυόμενη απόσταση. Στην εικόνα παρουσιάζονται μετρημένες τιμές σε λεωφορείο της πρώτης γενεάς, ανάπτυξης ΕΕΘ.

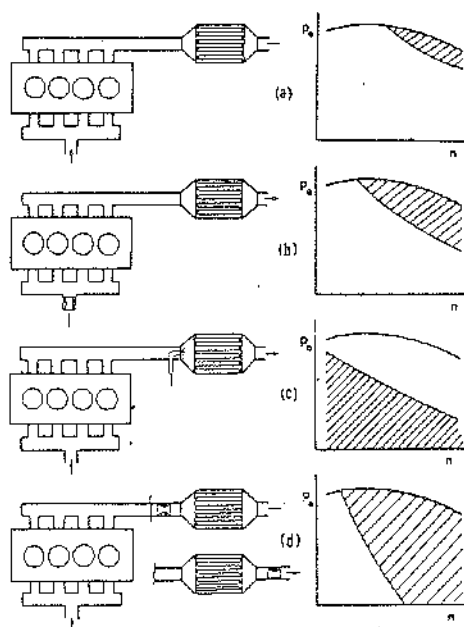
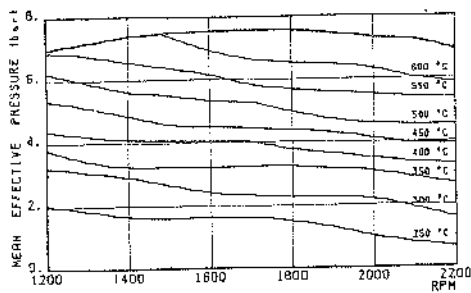


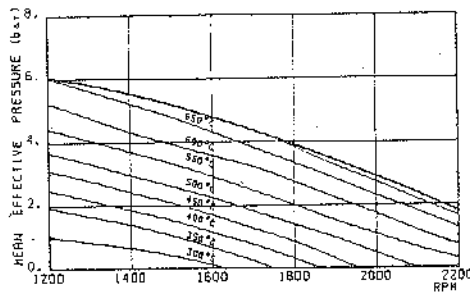
Fig. 1- Operation ranges of different regeneration techniques  
 (a) high speed-high load  
 (b) intake throttling  
 (c) secondary energy  
 (d) exhaust throttling

ΕΙΚΟΝΑ 15. Πηγή: ΕΕΘ (SAE paper 860293)

Η συσσωρευμένη αιθάλη θα πρέπει να αποικοδομηθεί, ώστε ο κινητήρας να εργάζεται με λογική αντίθεση στο καυσάεριο. Η αποικοδόμηση ή άλλως αναγέννηση γίνεται θερμικά. Στην εικόνα από (a) → (d) παρουσιάζονται οι δυνατοί τρόποι θερμικής αναγέννησης. Η διαγράμμιση στο διάγραμμα p-n σημειώνει την περιοχή όπου είναι δυνατή η μέθοδος. Η αναγέννηση με στραγγαλισμό στην εξαγωγή αποτελεί ανάπτυξη του ΕΕΘ.



(a)



(b)

Fig.6- Exhaust temperature map of the unthrottled (a) and throttled (b) engine (RABA/MAN)

ΕΙΚΟΝΑ 16. Πηγή: ΕΕΘ (SAE paper 860293)

Στην εικόνα (α) παρουσιάζεται το χαρακτηριστικό διάγραμμα p-n ενός κινητήρα Ντίζελ ενώ στην (β) το διάγραμμα του ίδιου κινητήρα στραγγαλισμένου στην εξαγωγή.

Γίνεται φανερό ότι με το στραγγαλισμό η περιοχή καυσαερίων υψηλών θερμοκρασιών ικανών να αναφλέξουν την συγκεντρωμένη αιθάλη μετατοπίζεται σε χαμηλότερες πιέσεις και στροφές, έτσι ώστε να είναι η διεργασία της αναγέννησης εφικτή από συνθήκες συνήθους κυκλοφορίας.

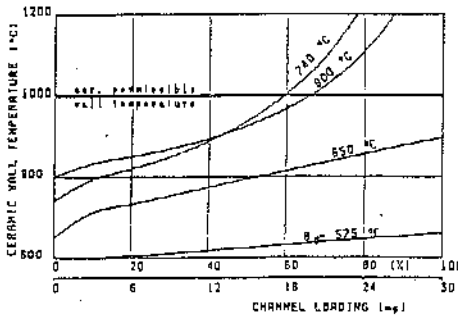


Fig.15 Maximum ceramic wall temperature during trap regeneration in relation to channel loading

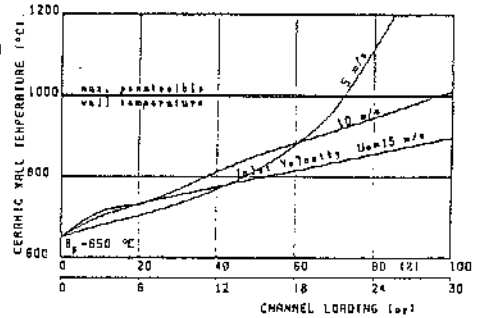


Fig.16 Effect of channel inlet velocity on maximum wall temperature

**ΕΙΚΟΝΑ 17.** Πηγή: ΕΕΘ (SAE paper 870252)

Ενώ η δυσκολία στην εφαρμογή των κεραμικών παγίδων αισθάλως αρχικά ήταν εντοπισμένη στην άνετη δημιουργία συνθηκών αναγέννησης, μετά την απάντηση στο πρόβλημα αυτό εμφανίζεται ως κυρίαρχη απαίτηση η δημιουργία συνθηκών προστασίας από την ανεξέλεγκτη αύξηση της θερμοκρασίας στην διάρκεια της αναγέννησης.

Στις παραπάνω εικόνες αναγέννησης εν κενώ σε συστήματα δεύτερης γενιάς, εξετάζεται η επίδραση αφενός της θερμοκρασίας του καυσαερίου καθώς επίσης και της ταχύτητας ροής (ροή μάζας) και αφετέρου η ποσότητα των συσσωρευμένων σωματιδίων στην θερμοκρασία του τοιχώματος της παγίδας.

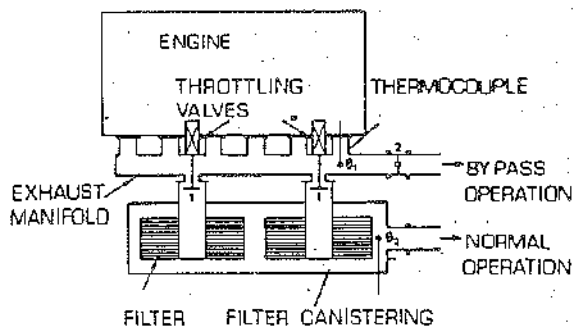


Fig.2 Schematic layout of the third generation trap system for the Ikarus bus

ΕΙΚΟΝΑ 18. Πηγή: ΕΕΘ (SAE paper 880004)

Η παραπάνω εικόνα δείχνει σχηματικά σύστημα παγίδας τρίτης γενεάς με αυτόματη αναγέννηση κατά την διάρκεια της πορείας (όταν χρειάζεται) και προστασία έναντι υπερθέρμανσης του κεραμικού τοιχώματος με by pass.

Το σύστημα αυτό αναπτύχθηκε από το ΕΕΘ και τοποθετείται αυτή τη στιγμή σε 250 λεωφορεία της ΕΑΣ.

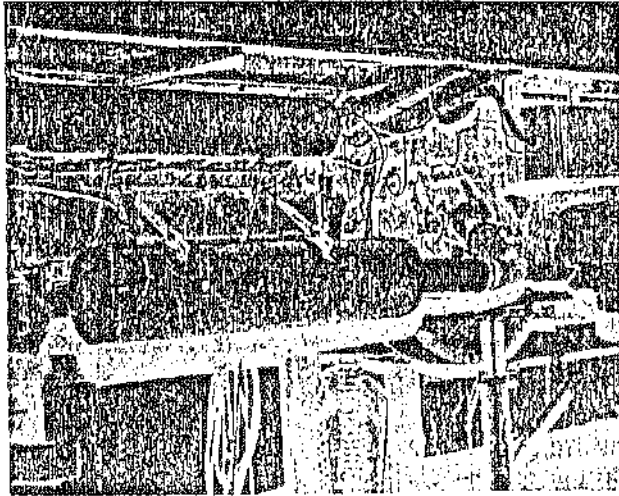


Fig.3 Photo of the trap installed on the bus

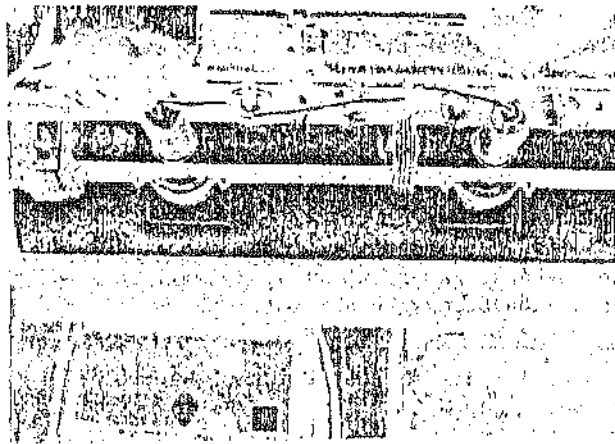


Fig.4 Backside photo of the trap

ΕΙΚΟΝΑ 19. Πηγή: ΕΕΘ (SAE paper 880004)

Οι φωτογραφίες δείχνουν σύστημα παγίδας αιθάλης καυσαέριου Νιτζελ τρίτης γενεάς με αυτόματη αναγέννηση με στραγγαλισμό του καυσαέριου και προστασία έναντι υπερθέρμανσης με by pass. Το σύστημα είναι τοποθετημένο σε λεωφορεία Ikarus της ΕΑΣ.

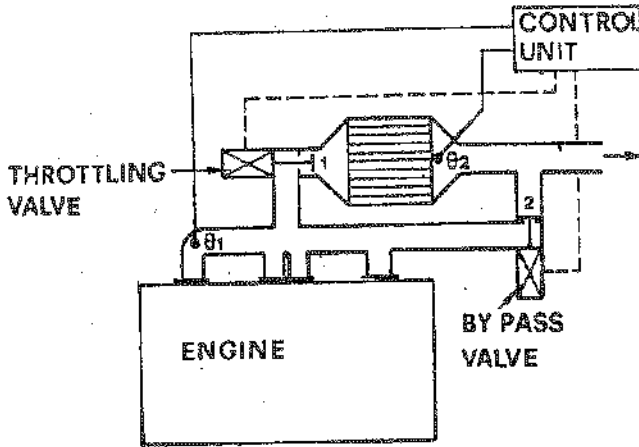


Fig.5 Forced regeneration system for the Mercedes 200 D passenger car

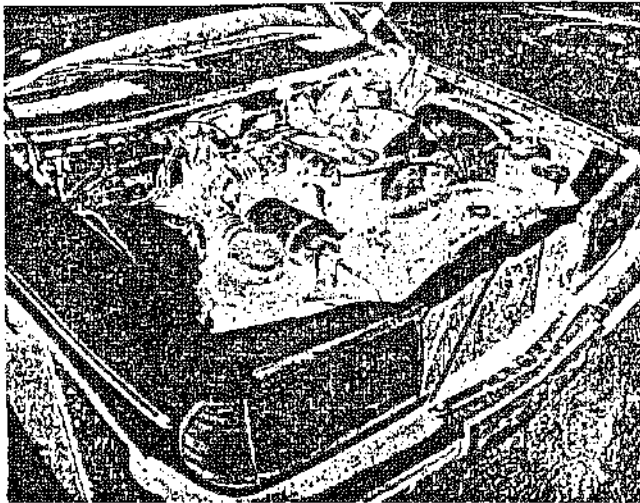
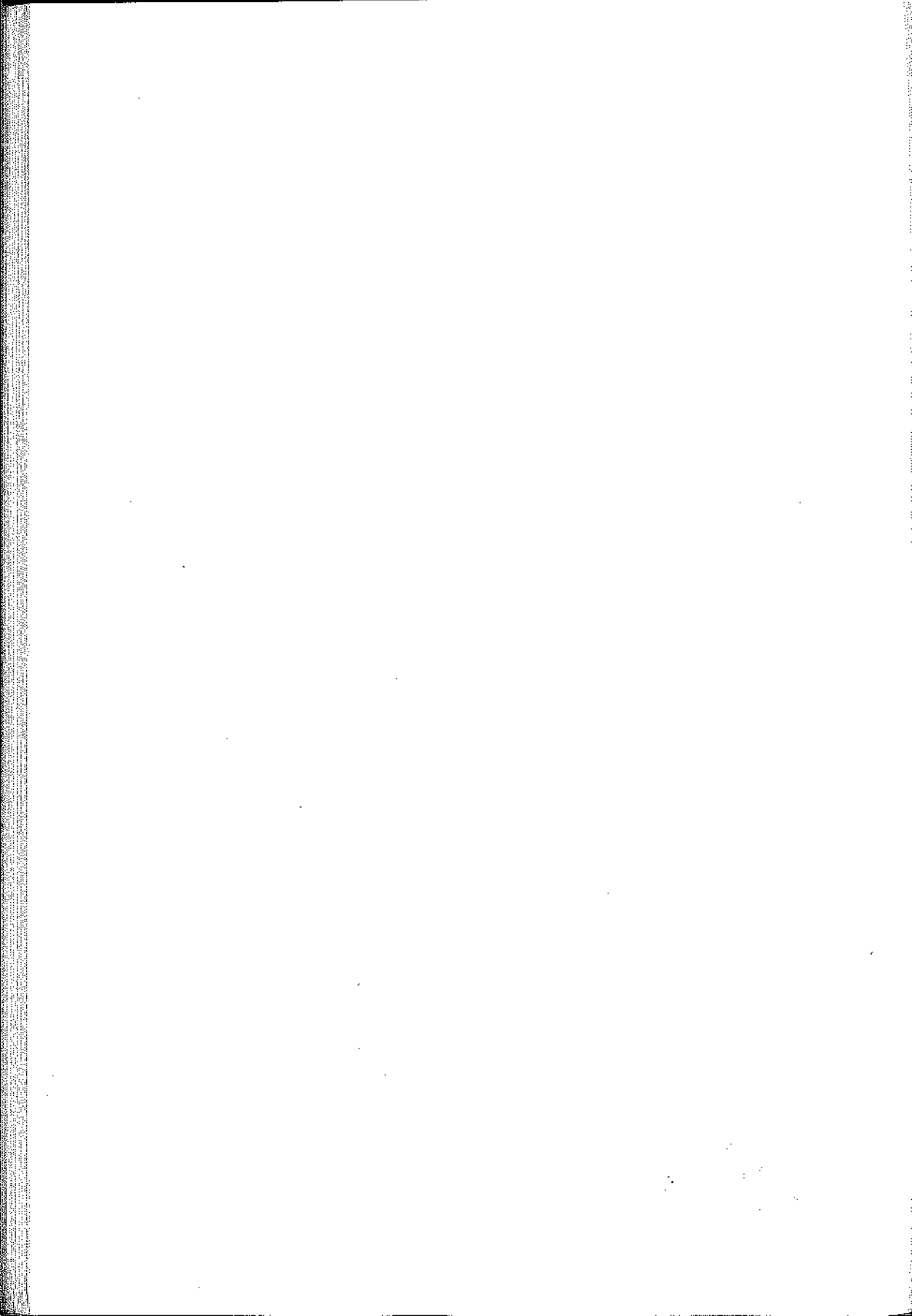


Fig.7 Photo of trap system on the passenger car

ΕΙΚΟΝΑ 20. Πηγή: ΕΕΘ (SAE paper 880004)

Η εικόνα δείχνει σχηματικά σύστημα παγίδας με αυτόματη αναγέννηση και προστασία by pass. Στην φωτογραφία εικονίζεται το ίδιο σύστημα τοποθετημένο σε επιβατικό όχημα του ΕΕΘ.

Ευχαριστώ





## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

## ΠΑΝΟΣ ΠΛΑΓΙΑΝΝΑΚΟΣ:

Είναι του κυρίου Σινάνη και αναφέρεται στον πίνακα σύνθεσης της κυκλοφορίας που έδειξα προηγούμενως, όπου η συμμετοχή των Ι.Χ. στο κέντρο της πόλης είναι 45%, των ταξί 30%, των λεοφορείων και των τρόλλεϊ 5% αντίστοιχα, και λέει ότι είναι αμελητέας σημασίας διότι εκείνο που μας ενδιαφέρει είναι η κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας σε ένα μεταφερόμενο άτομο, που πρέπει να ληφθεί υπόψη για να διαμορφωθεί η πολιτική της μεταφοράς.

Αν, λοιπόν, πάμε σ' αυτόν τον πίνακα, η εισήγηση των Μηχανολόγων υποθέτω θα είναι αυτό, θα δούμε ότι η ανάπτυξη των μέσων μαζικής μεταφοράς από μόνη της θα επαρκούσε για να μειώσει την κυκλοφορία των κυκλοφορούντων μονάδων ρύπανσης, άρα και της ίδιας της ρύπανσης.

Συμφωνώ απόλυτα. Ο στόχος της δικής μου που το έδειξα δεν ήταν για κανένα άλλο λόγο, αλλά να δείξω ότι μπορεί να φθάσουμε στη λύση που προτείνει και ο κύριος Σινάνης.

## Κ. ΜΠΟΥΡΚΑΣ:

Μια ερώτηση υπάρχει. Από τον κύριο Δημήτρη Χατζηδάκι. Από πότε τοποθετείτε την έλλειψη πολιτικής βούλησης για την εφαρμογή των απαραίτητων μέτρων για τα αυτοκίνητα.

Όσον αφορά στην πολιτική του αυτοκινήτου νομίζω ήμουν σαφής. Αναφέρθηκα σε γεγονότα. Όσον αφορά στα ταξί, που δεν είχα χρόνο ν' αναπτύξω, το πρόγραμμα είχε εγκριθεί για την υγραεριοκίνηση των ταξί από το 1985. Ο καθένας μπορεί να μετρήσει πόσα χρόνια είχαν προετοιμασθεί όλες οι μελέτες εφαρμογής για το μέτρο. Από το 1986 ήταν έτοιμο. Η πολιτική βούληση ήταν αυτή που άλλαξε τη κατεύθυνση του μέτρου και θέλαμε να πάμε προς την αμόλυβδη, που δεν έγινε, γιατί η αμόλυβδη βενζίνη στοιχίζει 10 δραχμές περισσότερο το χιλιόμετρο. Καταλαβαίνετε, λοιπόν, ότι δεν μπορεί να πετύχεις συναίνεση ούτε των ταξιτζιδών, ούτε και του πολίτη να του ανεβάσεις, τη στιγμή που δεν έχει συγκοινωνίες, το κόμιστρο κατά 10 δραχμές.

Όπως επίσης και το πρόγραμμα ρύθμισης των αυτοκινήτων. Είχαν ετοιμασθεί από το ΠΕΡΠΑ όλες οι μελέτες. Ο συνάδελφος από το Υπουργείο Μεταφορών μπορεί να μας πει περισσότερα στοιχεία. Προτάσεις συγκεκριμένες υπήρχαν. Ήταν θέμα βούλησης από το 1986. Οι προτάσεις ήταν πάρα πολύ συγκεκριμένες.

## ΑΛ. ΟΙΚΟΝΟΜΟΠΟΥΛΟΣ:

Ο συνάδελφος Δημήτρης Χατζηδάκης θέτει το ερώτημα, στην Αθήνα πόσο συχνά ξεπερνιούνται από το CO τα 30 mg ανά κυβικό μέτρο και αμφισβητεί αυτό που είπα ότι δεν είναι απίθανο να περνάμε αυτή την τιμή εδώ στην Αθήνα.

Πιστεύω ότι περνιέται, μερικές φορές τον χρόνο, δεν είναι απίθανο συμβάν. Ίσως ο κύριος Σπυρόπουλος από το ΠΕΡΠΑ να μπορεί ν' απαντήσει καλύτερα αυτή την ερώτηση. Δεν ξέρω αν είναι εδώ. Τον κύριο Μπούρκα που τον ρώτησα στο διάλειμμα, λέει περνάει, φτάσαμε και 35 mg. Επομένως πιστεύω ότι, όντως υπερβαίνουμε τα 30 mg.

Η δεύτερη ερώτηση που έβαλε είναι: Όταν μιλάμε για effects, τι συγκεκριμένα εννοούμε. Θανάτους; βήχα; πονοκέφαλο; Η σχέση θνησιμότητας και ρύπανσης της Αθήνας από τι επίπεδα κι επάνω ανά ρύπο εμφανίζεται και πως συνδυάζονται αυτά με τα δεδομένα της ΠΟΥ.

Κατ' αρχήν, όταν αναφέρομαι σε επιδράσεις στην υγεία, αναφέρθηκα σε συσχετίση, σε στατιστική που έγινε, θανάτων που συμβαίνουν κάθε μέρα με τα επίπεδα ρύπανσης. Κι εκεί στατιστικά βρέθηκε ότι υπάρχει συσχέτισμός. Δεν μπορούμε, η γνώμη μου είναι, να μιλήσουμε όπως γίνεται από ορισμένους για 40 νεκρούς ή για αριθμό θανάτων. Αυτό είναι λαθεμένο. Απλώς, κάποιος ο οποίος είναι κοντά στο θάνατο επιβαρύνεται η κατάσταση του από την ρύπανση και στατιστικά στα τέσσερα εκατομμύρια των ανθρώπων που ζούνε στο λεκανοπέδιο, όταν παρουσιάζονται αυξημένες καταστάσεις ρύπανσης, υπάρχει μια επιτάχυνση των θανάτων τις μέρες αυτές.

Την ανάλυση αυτή εγώ την αμφισβητούσα πριν από ένα χρόνο ακόμα. Όμως, πείστηκε ότι υπάρχει και έχει συντελεστή συσχέτισης γύρω στο 0,15% μέχρι 0,20%.

Τώρα σε σχέση με τα επίπεδα ρύπανσης που προκαλούν θνησιμότητα, σύμφωνα με την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας, εκείνο που μπορώ να πω είναι, και συμμετείχα στην ομάδα εργασίας της ΠΟΥ που έβγαλε τα standards το 1987, η πληροφόρηση που υπάρχει είναι πάρα πολύ λίγη, τα στοιχεία που υπάρχουν είναι πάρα πολύ φτωχά και τα πληρέστερα στοιχεία, ιδιαίτερα για τη θνησιμότητα είναι για το διοξείδιο του θείου και καπνό κυρίως από ορισμένα φαινόμενα όπως αυτά του Λονδίνου και για καταστάσεις 24ωρες π.χ. τιμές που περνούν τα 500 μg είναι, χωρίς καμιά αμφιβολία, διαπιστωμένο ότι υπάρχει μια πάρα πολύ μεγάλη αύξηση θνησιμότητας. Εδώ στην Αθήνα, αυτές τις τιμές νομίζω ότι δεν τις πιάνουμε, σε 24ωρη βάση. Σε ωριαία βάση πιάνουμε και 650 μg έχω δει τιμές διοξειδίου του θείου, αλλά σε 24ωρη δεν πιάνουμε.

Όμως, σε μέσες ετήσιες τιμές, δηλαδή σε μακροχρόνια επίδραση η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας έχει διαπιστώσει επιδημιολογικά ότι, πόλεις που έχουν επίπεδα από 100 μg και πάνω σε καπνό και διοξείδιο του θείου έχουν αυξημένα συμπτώματα του αναπνευστικού συστήματος, όταν συγκρίνεται αυτή η κατάσταση με πόλεις οι οποίες έχουν μικρές τιμές. Και η Αθήνα σε μεν το διοξείδιο του θείου βρίσκεται χαμηλότερα, πέρυσι μάλιστα είχαμε μια αύξηση και είχαμε φτάσει τα 80 μg, στο καπνό, όμως, και θεωρώ τον καπνό ένα ρύπο κλειδί για την Αθήνα οι μέσες τιμές είναι 150 μg.

Επομένως, οι άνθρωποι οι οποίοι ζουν στο κέντρο της Αθήνας πιστεύω ότι δέχονται μακροχρόνια επίδραση αρνητική στην υγεία τους.

Θα ήθελα ν' αναφερθώ και σε μια παράλειψη που δεν αναφέρθηκα, στον ορίζοντα που εφαρμόζονται τα μέτρα που είπα. Κατ' αρχήν, ήταν μια ανάλυση ευαισθησίας με σενάρια που βασίζονταν, έστω ότι όλα τα ταξί αντικατασταθούν από ντήζελ που είναι τώρα σε υγραέριο. Εστω ότι όλα τ' αυτοκίνητα από την κατάσταση που είναι σήμερα πάνε όλα είτε με βελτιωμένη μηχανή, είτε με καταλύτη. Δηλαδή, αναφερόμουν, και οι καμπύλες που έδειξα, αναφέρονταν στην τελική κατάσταση.

Αν διαβάσετε το γερσί που έχω δώσει, εκεί γίνεται μια αναφορά στο χρόνο. Για μεν την ρύθμιση - συντήρηση πιστεύω ότι μπορεί να εφαρμοστεί πολύ γρήγορα και έχει πλεονέκτημα μέσα σε ένα χρόνο. Για τα ταξί η εμπειρία δείχνει ότι μπορεί να εφαρμοστεί χωρίς ιδιαίτερα κίνητρα μέσα από τιμολογιακή πολιτική στο καύσιμο. Πήρε την περασμένη φορά να πάμε από ντήζελ στο LPG και από το LPG στο ντήζελ γύρω στα 6 - 7 χρόνια. Για το αυτοκίνητο παίρνει μεν 15 - 20 χρόνια, όμως έχουμε αυτή τη στιγμή και δεν πρέπει να το χάσουμε ένα τεράστιο πλεονέκτημα. Οτι υπάρχουν πάνω από 150.000 αυτοκίνητα τα οποία έχουν ηλικία πάνω από 15 χρόνια. Ωφελεί την εθνική οικονομία εάν τα αυτοκίνητα αυτά αλλάξουν, με κίνητρα. Και θα πρέπει να αποσυρθούν τα αυτοκίνητα αυτά.

Τα κίνητρα που μπορούν να μπουν τα έχει ανακοινώσει το ΠΕΡΠΑ, π.χ. μειωμένη τιμή 300.000, 300.000 χαμηλότοκο δάνειο, υπάρχουν κίνητρα που μπορούν να σας πείσουν να δώσετε το παλιό σας αυτοκίνητο και να πάρετε καινούργιο.

Εάν, λοιπόν, αντικαταστήσουμε τ' αυτοκίνητα τα παλιά, και μπορεί αυτά να γίνει μέσα σε μια τριετία, ήδη έχουμε πιάσει σχεδόν το 30% των αυτοκινήτων και έχουμε αλλάξει το στόλο προς τη σωστή κατεύθυνση. Όμως, τα πράγματα δεν σταματάνε. Αυτά είναι τα πρώτα μέτρα. Και αυτά τα μέτρα μπορούν να φέρουν μέσα σε μια τριετία ορατή βελτίωση. Από εκεί και πέρα θα πρέπει να παρθούν άλλα μέτρα, όπως το ΜΕΤΡΟ ή παράλληλα. Αλλά εγώ αναφέρθηκα στα μέτρα που πρέπει να πάρουμε στην αρχή.

Σχετικά τώρα με τον μόλυβδο, που ρωτάει ο κ. Δερμιτζάκης. Ο μόλυβδος, αν θυμάστε η βενζίνη η παλιά είχε 1,6 γρ/λίτρο μόλυβδο. Μειώθηκε στο 0,8 και μετά μειώθηκε στο 0,4. Με το 0,4 τα επίπεδα μολύβδου στην ατμόσφαιρα ήταν γύρω στο 1 mg ανά κυβικό μέτρο με όριο τα 2. Το ΠΑΣΟΚ, μείωσε περαιτέρω το μόλυβδο από 0,4 γρ/λίτρο, σε 0,15 γρ/λίτρο. Αυτό μείωσε το μόλυβδο και νομίζω τα σημερινά επίπεδα μολύβδου είναι στο 0,35 με 0,4 mg.

Νομίζω ότι η μείωση του μολύβδου στη βενζίνη, που έγινε, είναι χρήσιμο πράγμα, δεν υπάρχει αμφιβολία, ένα ρύπο τον μειώνεις, όμως, είχε σχετικά δεύτερη προτεραιότητα δεδομένου ότι είμαστε χαμηλότερα από τα διεθνώς παραδεκτά όρια. Και δεν θα το συζητήγαμε εάν αυτή η μείωση δεν συνεπάγετο αφ' ενός μεν 2,5 δις συναλλαγματικό κόστος το χρόνο, με 2,5 δις οι προτάσεις που κάναμε λύνανε το πρόβλημα της Αθήνας στο νέφος. Μιλάμε για πολύ μεγάλο κόστος. Και αφ' ετέρου, φεύγοντας ο μόλυβδος από την βενζίνη προστέθηκαν ουσίες οι οποίες υποχρεωτικά αύξησαν τη φωτοχημική ρύπανση. Το γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια το όζον ανεβαίνει εκθετικά, και δεν κινδυνολογώ, μέχρι το 84 - 85 οι μέγιστες τιμές του όζοντος δεν περνούσαν τα 200 μg. Ήταν 180, 200, 210 ας πούμε, γιατί έφαχνα να βρω μέρες για να κάνω το simulation και να βρω τη φωτοχημική ρύπανση.

Πρόπερσι και πέρυσι είχαμε 350 - 380 μg, με όριο, κατά την ΠΟΥ 160 - 200, και κατά την USCPA 220. Και φέτος, παραδείγματος χάριν κι άλλος ένας φωτοχημικός ρύπος, το διοξείδιο του αζώτου, το ξέραμε να φτάνει 450

τόσο, πριν από μερικές μέρες έφτασε, και τώρα ξεκινάει το καλοκαίρι, 630 μg. Υπάρχει, κατά συνέπεια, σε σχέση με τη φωτοχημική ρύπανση μία αλματώδης αύξηση.

Επομένως, λέω, και θέτω το ερώτημα, είναι πιθανόν η μείωση του μολύβδου στην βενζίνη για να το φέρουμε στην αμόλυβδη, που έγινε ένα βήμα, αφ' ενός μιν κόστισε πάρα πολύ, μείωσε τον μολύβδο, πράγμα το οποίο δεν ήταν απαραίτητο και είναι πιθανόν να έχει συμβάλει σημαντικά στο φωτοχημικό νέφος που αντιμετωπίζει αυτή τη στιγμή η Αθήνα.

Υπάρχει επίσης η ερώτηση της συναδέλφου Τομαζιανάκη και ρωτάει: θα ήθελα να διευκρινιστεί λίγο η πρόταση για υγραεριοκίνηση των ταξί (Συνδυάζεται ή όχι με καταλύτη).

Κοιτάξτε, η πρόταση που κάναμε και που ισχύει ακόμα είναι ότι, θα μπορούσε κάλλιστα με το υγραέριο να συνδυάσουμε τον καταλύτη. Δεν θα θέλαμε σκέτο υγραέριο σε κοινή μηχανή. Όμως, θα δεχόμαστε και νομίζω ότι είναι σωστή λύση και προτιμητέα, εάν πάμε σε καινούργιες μηχανές νέας τεχνολογίας με χαμηλές εκπομπές, και υγραέριο.

Ο λόγος που αποφεύγουμε να ορίσουμε και να πούμε θα πάμε σε καινούργια τεχνολογία και υγραέριο είναι διότι τα ταξί κατά κανόνα έχουν μεγαλύτερο μέγεθος κινητήρα και επομένως έχουν αυξημένες εκπομπές. Είτε η μία λύση είτε η άλλη, νομίζω ότι είναι σωστή για την Αθήνα. Και οι δύο λύσεις είναι αποδεκτές. Ευχαριστώ.

## Κ. ΛΕΦΑΣ:

Μόνο μισό λεπτό. Θα ήθελα να θυμίσω στον κύριο Μπούρκα ότι είχε αρχίσει λίγο πιο παλαιά η υπόθεση του υγραερίου και από ότι θυμάμαι τον Οκτώβριο του 1983, σε κάποια ευρυτάτη σύσκεψη υπό τον κύριο Τρίτση είχε αναγνωρισθεί ήδη η ορθότητα της κατευθύνσεως και έμενε να ληφθούν οι αποφάσεις. Ευχαριστώ.

## ΑΧ. ΠΕΤΡΟΒΙΤΣ:

Ο κύριος Παπαδημητρίου Γιάννης κάνει μια ερώτηση με δύο σκέλη. Το πρώτο σκέλος είναι: Η αφαίρεση του μολύβδου αντισταθμίζεται με διαφορετική απόσταση της βενζίνης, προκειμένου να επιτύχουμε τον ίδιο δείκτη οκτανίων ή επιτυγχάνεται με άλλα πρόσθετα; Ποιά είναι τυχόν αυτά και τι επιπτώσεις έχουν;

Ο τελικός αριθμός οκτανίων επιτυγχάνεται, ας πάμε πρώτα στην βενζίνη που περιέχει μολύβδο, από τη βενζίνη η οποία βγαίνει από την αναμόρφωση και αυτό είναι ο καθαρός αριθμός οκτανίων που βγαίνει από την αναμόρφωση, συν τον αριθμό οκτανίων τον οποίο του προσδίδει ο μολύβδος. Εν προκειμένω, για να επιτύχουμε τα ίδια οκτάνια περίπου με αμόλυβδη βενζίνη, έχουμε δύο δρόμους. Πρώτα να κάνουμε εντονότερη διεργασία, δηλαδή, εντονότερη αναμόρφωση, πράγμα το οποίο αυξάνει βέβαια τα αρωματικά στην βενζίνη, άρα, τη φωτοχημική ρύπανση ή να προσθέσουμε άλλα πρόσθετα. Ένα τέτοιο είναι ο μεθυλοτριτοταγής βουτυλικός αιθέρας, MTB, ο οποίος από ότι γνωρίζω δεν προκαλεί εντονότερη ρύπανση.

Αυτοί είναι οι δύο τρόποι που μπορεί να επιτύχουμε στην αμόλυβδη βενζίνη τον ίδιο περίπου αριθμό οκτανίων, διότι η αμόλυβδη βενζίνη έχει γύρω στα 95 οκτάνια, έναντι 96 της βενζίνης σούπερ.

Το δεύτερο σκέλος λέει: Τι εμποδίζει την διάθεση δύο ειδών πετρελαίου, ενός για εσωτερική καύση και άλλου για εξωτερική καύση, με διαφοροποιήσεις της ποιότητας ώστε ν' ανταποκρίνεται στις διαφορετικές συνθήκες καύσεις;

Στην εισήγησή μου γράφω, δεν πρόλαβα να την πω. Εδώ βέβαια θα πρέπει να παρατηρήσουμε ότι στην Ελλάδα σαν καύσιμο πετρέλαιο για θέρμανση χρησιμοποιείται το ντήζελ που χρησιμοποιείται για την κίνηση των οχημάτων. Αυτό βέβαια αποτελεί πολυτέλεια και οικονομική επιβάρυνση, διότι ορισμένες προδιαγραφές όπως π.χ. ο αριθμός κετανίου θα μπορούσαν να έχουν στο ντήζελ θέρμανσης κατώτερα όρια με πιθανή αντίστοιχη βελτίωση των ορίων του ντήζελ κίνησης.

Εδώ πρέπει να σας πω ότι είναι μια παλιά ιστορία αυτή. Εχουν συσταθεί κατά καιρούς επιτροπές, έχουν μελετήσει το θέμα, δεν ξέρω που προσκρούει τελικά. Μάλλον πρέπει να προσκρούει στην ύπαρξη δύο διαφορετικών κυκλωμάτων, στους κινδύνους νοθείας, κ.λ.π. Απ' ότι ξέρω εξακολουθεί να μελετιέται το θέμα. Ευχαριστώ πάρα πολύ.

**2η ΗΜΕΡΑ  
25 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 1989**

# Δεν έχουν πολιτική κατά της ρύπανσης

## «Καμίνι» η Αθήνα λόγω νέφους

«Καμίνι» γίες η Αθήνα από την κατακόρυφη αύξηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, που όλα και σήμερα. Όπως όλα δείχνουν, η εβδομάδα αυτή δεν είναι «ξεθονα» μέσα στη δεν είναι «ξεθονα» Νεάπολη, αλλά και για τους Αθηναίους. Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΠΕΡΡΑ σε «καμίνι» η Αθήνα λόγω νέφους

ΣΕΛΙΔΑ 25

### «Βουτηγμένη» στο νέφος και χθες, η Αθήνα

# Θρέφουν το νέφος ξένα συμφέροντα

### Ανδιαιδοξες οι μετρήσεις για το νέφος

Σε ανθεκτικότητα ίσως θα κριθεί και σήμερα η κριτική πολιτική ρύπανση της πρωτεύουσας, σύμφωνα με τις προβλέψεις του ΠΕΡΡΑ.

### Το νέφος είχε την τιμητική του

Σε υψηλά επίπεδα, που μετέφραζαν τα στοιχεία που έδωσε στη δημοσιότητα το ΠΕΡΡΑ, η

## 40 δισ. «μαύρα» το χρόνο στο αυτοκίνητο

ΣΑΡΑΝΤΑ δισεκατομμύρια δραχμές διακινούνται κάθε χρόνο στο κύκλωμα της παραοικονομίας στον τομέα του αυτοκινήτου!

### Στα ύψη πάλι το νέφος

«Μεσοί» το προ-εβδομαδικό άνω όριο ρύπανσης, που είχε τη παρουσία του μόνο το προηγούμενο βράδυ της περασμένης εβδομάδας. Στο οριστικό επίπεδο, που είναι το κατώτερο όριο για την κατάσταση της ατμόσφαιρας, σημειώθηκε χθες, η μέγιστη αύξηση στην Αθήνα, με 120 μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο αέρα, σε σημείο που το μέγιστο επιτρεπτό είναι 100 μικρογραμμάρια. Το προηγούμενο βράδυ, η μέγιστη αύξηση στην Αθήνα, με 110 μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο αέρα, σε σημείο που το μέγιστο επιτρεπτό είναι 100 μικρογραμμάρια. Το προηγούμενο βράδυ, η μέγιστη αύξηση στην Αθήνα, με 100 μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο αέρα, σε σημείο που το μέγιστο επιτρεπτό είναι 100 μικρογραμμάρια.

Επιδείχθηκε μια αξιοσημείωτη ανθεκτικότητα του νέφους στην Αθήνα, που εκτιμάται ότι θα διαρκέσει μέχρι την Παρασκευή, με 120 μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο αέρα, σε σημείο που το μέγιστο επιτρεπτό είναι 100 μικρογραμμάρια. Το προηγούμενο βράδυ, η μέγιστη αύξηση στην Αθήνα, με 110 μικρογραμμάρια ανά κυβικό μέτρο αέρα, σε σημείο που το μέγιστο επιτρεπτό είναι 100 μικρογραμμάρια.



# «Λάθος τα κίνητρα για τα Ι.Χ.»



«Αν δεν αφιερώνεται η κοινή μας με τους στάσιμους ρυθμούς αύξησης του στόλου των Ι.Χ. στην Αθήνα, τότε είναι πιθανόν, μέσα σε διάστημα 3-4 χρόνων να βρεθεί το πρόβλημα του νέφους από κάθε έλεγχο», επισήμανε χτες ο πρώην ειδικός γραμματέας του ΥΠΕΧΩΔΕ κ. Κώστας Μπαρδάνης.

αυξηφόρτο του Βορρά έναντι των αναγκών του Νότιου και της Αθήνας».

## «Καταστροφικό»

Ο πρώην επικεφαλής του προγράμματος αντιρρύπανσης της Αθήνας, επισήμανε επίσης πως, «ενώ έχει αρχίσει από καιρό η παραγωγή αυτοκινήτων μέχρι 1.400 κυβικά καθαρού κυβ. κτήρα που φτάνουν ή...

Υγείας, επισήμανε πως «επιδημιολογικές μελέτες από την Ανώτατη Υγειονομική Σχολή και του "Δημόκριτου" έδειξαν συσχέτιση μεταξύ της ημερήσιας θνησιμότητας και των επιπέδων εισπνοής».

Ενδιαφέροντα στοιχεία παραμείνουν χτες και ο κ. Πάνος Πλαγιανδράκης, νερο Μετατόν...

# Στο χαμό οδηγεί

# το νέφος την Αθήνα

ΤΟ ΝΕΦΟΣ «αποτελεί έναν πρόβλημα, γιατί είναι και το σημείο από όπου ξεκινάει η διαδικασία της αερίωσης, η οποία είναι η βασική αιτία του νέφους», δήλωσε τον άρτιο υπουργό Περιβάλλοντος, Μιλτιάδη Τεγόπουλο, κείμενο άρθρο στην εφημερίδα "Καθημερινή". Μιλτιάδης Τεγόπουλος, κείμενο άρθρο στην εφημερίδα "Καθημερινή". Μιλτιάδης Τεγόπουλος, κείμενο άρθρο στην εφημερίδα "Καθημερινή".

**Το νέφος είναι εδώ**

ΣΕΝΙΔΑ

## Ζητούν μέτρα για ΙΧ και περιβάλλον

Να διατυπωθεί μια ολοκληρωμένη και συνεπής πολιτική για τα περιβάλλον και το αυτοκίνητο και να μην γίνουν τα θέματα αυτοκινήτου, όπως τα ΕΚΑ και ο Πανελλήνιος Σύνδεσμος Αθηναίων...

# Αθήνα: Σφίγγει περισσότερο ο βρόχος της ρύπανσης

**Δεν μας έσωσε ούτε το αεράκι**

**ΑΣΦΥΚΤΙΚΟ** ήταν το νέφος χτες στην Αθήνα. Η φωτοχημική ρύπανση...

ΤΡΙΑ χρόνια περιθώριο έχει η Αθήνα για να μην γίνει πόλη-κόλαση. Αν δεν παρθούν άμεσα μέτρα και δεν καθοριστεί μια στρατηγική, τότε η πρωτεύουσα θα γίνει «κατοικητή».

...οι ειδικοί του ΠΕΡΙΠ... που άρχισε χτες...

- Το κόστος παραγωγής ανεβαίνει κάθε χρόνο.
- Απαιτούνται συχνές αλλαγές του καταλόγου και συχνή συντήρηση.
- Στη συνέχεια μίλησε ο Αλ. Οικονομολογικός ερευνητής του «Δημόκριτου» που τόνισε ότι η Αθήνα έχει ξεπεράσει τα όρια που δίνει η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας για τους ρύπους που εκπέμπουν τα ΙΧ και η βιομηχανία. Επίσης επιβεβαίωσε ότι μελέτες του «Δημόκριτου» κατέληξαν στο συμπέρασμα, πως υπάρχουν επιβλαβείς ημερήσιες θνησιμότητας και...

...ος έκανε τις παρακάτ...

...κινή...

**3η ΕΝΟΤΗΤΑ (Συνέχεια)  
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ**

**ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ: ΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ**

**Εισηγητής:** Σπύρος Παπαγρηγορίου, Πολιτικός Μηχανικός Περιβάλλοντος, Μόνιμη Ελληνική Αντιπροσώπεια στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα.

**ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ ΝΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ: ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΣΤΟ ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟ**

**Εισηγητής:** Γιάννης Δερμιζάκης, Μηχανολόγος Μηχανικός.

**Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΙΧ. ΚΑΙ Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ**

**Εισηγητής:** Θεανώ Γιάλρη, Αρχιτέκτων Μηχανικός.

**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ**

**Εισηγητές:** α. Αργυράκος Γιώργος, Δρ. Συγκοινωνιολόγος, Πρόεδρος Συλλόγου Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων.  
β. Πετράκης Κώστας, Συγκοινωνιολόγος.

**ΑΝΑΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΜΑΖΙΚΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ**

**Εισηγητής:** Κώστας Αμπακούμιν, Καθηγητής ΕΜΠ, Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής.

Παρεμβάσεις

Διάλειμμα

Ερωτήσεις - Παρεμβάσεις

Κλείσιμο εργασιών Διημερίδας

**ΠΡΟΕΔΡΕΙΟ**

**ΜΕΛΕΜΕΝΗΣ ΜΑΝΩΛΗΣ:** Εκπρόσωπος του ΕΚΑ -

Επιτροπή Περιβάλλοντος

**ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΙΑΝΝΗΣ:** Εκπρόσωπος του  
Πανελληνίου Συλλόγου Διπλ. Μηχανολόγων Ηλεκτρολόγων.

**ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΑ:** Εκπρόσωπος του ΠΣΧΜ

**ΠΛΑΓΙΑΝΝΑΚΟΣ ΠΑΝΟΣ:** Εκπρόσωπος του ΠΣΧΜ.

**ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ**

**ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ  
ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ:  
ΤΑΣΕΙΣ & ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ**

Εισηγητής: **Σπύρος Σ. Παπαγρηγορίου**, Πολιτικός Μηχανικός Περιβάλλοντος, Μόνιμη Ελληνική Αντιπροσωπεία στις Ευρωπαϊκές Κοινότητες.

Η ρύπανση της ατμόσφαιρας αποτελεί τα τελευταία χρόνια ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα των χωρών της Ευρωπαϊκής Κοινότητας. Το πρόβλημα της όξινης βροχής και οι ορατές επιπτώσεις του με την καταστροφή των δασών, στις βόρειες κυρίως χώρες της Κοινότητας, ήταν ο καταλύτης για την έντονη ενεργοποίηση τόσο της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινο-

τήτων στις Βρυξέλλες, όσο και των κυβερνήσεων και των πολιτικών σχηματισμών στις χώρες μέλη. Την ίδια περίοδο προβλήματα αιχμής όπως το «νέφος» της Αθήνας, αλλά και παρόμοια επεισόδια που απαιτούσαν συναγερμό σε μεγάλες πόλεις της Ευρώπης, έγιναν ευρύτερα γνωστά και συνέβαλαν στην δημιουργία ενός κλίματος ευνοϊκού για την προώθηση πιο δραστικών πολιτικών αντιρρύπανσης στην Κοινότητα.

Είναι βέβαια γεγονός ότι τα παγκόσμια και περιφερειακά προβλήματα της προστασίας του περιβάλλοντος γενικότερα, αποτελούν πλέον ένα τομέα μεγάλης διεθνούς κινητικότητας και τόσο οι Ευρωπαϊκές Κοινότητες όσο και οι χώρες μέλη συμμετέχουν ενεργά στην παγκόσμια προσπάθεια.

Πολύ χαρακτηριστική είναι η Δήλωση για το Περιβάλλον που υιοθέτησε το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο των πρωθυπουργών και αρχηγών Κρατών της Κοινότητας κατά την τελευταία Σύνοδό του στην Ρόδο τον Δεκέμβριο 1988.

Στην Δήλωση αυτή καλείται η Κοινότητα να διπλασιάσει τις προσπάθειες της για την προστασία του περιβάλλοντος και αναφέρεται ανάμεσα σε άλλα το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης καθώς και το πρόβλημα της υποβάθμισης των αστικών περιοχών.

Το αυτοκίνητο και ειδικότερα το βενζινοκίνητο ιδιωτικής χρήσης, είναι γνωστό πλέον ότι ευθύνεται κατά πολύ μεγάλο ποσοστό για την δημιουργία των προβλημάτων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Η Κοινοτική πολιτική μείωσης των ρυπαντικών εκπομπών από το αυτοκίνητο μπορεί να εξεταστεί σε δύο φάσεις: πριν και μετά την εφαρμογή της Ενιαίας Ευρωπαϊκής Πράξης (ΕΕΠ).

Πρόκειται για ένα σημαντικότατο διαχωρισμό που φαίνεται ότι αποτελεί ένα από τα κύρια κλειδιά για την ερμηνεία και πρόβλεψη της κοινοτικής πολιτικής.

Μέχρι την εφαρμογή της ΕΕΠ (1-7-1987) η Κοινοτική πολιτική περιβάλλοντος βασίστηκε σε δύο κυρίως στοιχεία: πρώτο στην ανάγκη εναρμόνισης της κοινής οικονομικής πολιτικής με προστασία των συνθηκών ανταγωνισμού και δεύτερο στα προγράμματα δράσης για το περιβάλλον που αποφάσισε περιοδικά το Συμβούλιο Υπουργών Περιβάλλοντος. Η προστασία του περιβάλλοντος δεν υπήρχε στις συνθήκες της Ρώμης ως αυτόνομη πολιτική. Απέρρεε στην ουσία από την οικονομική και μόνο πολιτική και εξειδικευόταν από τα προγράμματα δράσης για το περιβάλλον.

Μέχρι λοιπόν την εφαρμογή της ΕΕΠ έγιναν πολλά βήματα για την μείωση των ρυπαντικών εκπομπών από τα αυτοκίνητα. Κατά την περίοδο 1970 - 1984 έγιναν σημαντικές βελτιώσεις που οδήγησαν στην μείωση του μονοξειδίου του άνθρακα (CO) κατά 68%, των υδρογονανθράκων (HC) κατά 56% και τον οξειδίου του αζώτου (NOx) κατά 32%. Σημειώνεται ότι μέχρι το 1977 κύριος ρύπος θεωρείτο το CO στις αστικές περιοχές και μόνο μετά το 1977 τέθηκαν προδιαγραφές και για τα NOx.

Η επόμενη σημαντική κίνηση γίνεται το 1985 όταν στο Συμβούλιο Υπουργών Περιβάλλοντος αποφασίζεται ο λεγόμενος συμβιβασμός του Λουξεμβούργου. Τα αυτοκίνητα κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με τον κυβισμό τους. Στην πρώτη κατηγορία περιλαμβάνονται τα αυτοκίνητα κυβισμού μεγαλύτερου των 2000 κ. εκ. με αυστηρά όρια εκπομπής, ίδια με τα ισχύοντα στις ΗΠΑ, δηλαδή CO: 25 g/test, HC + NOx : 6.5 gr/test, και εφαρμοστέα για τα νέα μοντέλα από 1-10-1988 και για όλους τους τύπους αυτοκινήτων από 1-10-1989.

Για την δεύτερη κατηγορία μεταξύ 1400 και 2000 κ. εκ. προβλέπονται ελαστικότερα όρια εκπομπής δηλαδή Co : 30 gr/test, HC + Nox : 8gr/test και

εφαρμοστέα για τα νέα μοντέλα από 1-10-1991 και για όλους τους τύπους από 1-10-1993.

Για την τρίτη κατηγορία αυτοκινήτων μικρότερα των 1400 κ.εκ. προβλέπονται δύο φάσεις μειώσεων. Στην πρώτη φάση από 1-10-1990 για τα νέα μοντέλα και από 1-10-1992 για όλους τους τύπους αυτοκινήτων οι τιμές είναι CO: 45 gr/test, HC + Nox: 15 gr/test. Στην δεύτερη φάση θα ίσχυαν όρια που έπρεπε να αποφασιστούν μέσα στο 1988 για εφαρμογή από 1-10-1992 για τα νέα μοντέλα και από 1-10-1993 για όλους τους τύπους.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η συμφωνία του Λουξεμβούργου είχε το νόημα της εθελοντικής εφαρμογής για τις χώρες μέλη. Καμία χώρα δεν μπορεί ν' απαγορεύσει την κυκλοφορία αυτοκινήτων με αυτές τις προδιαγραφές σε όποιον θέλει να τα εισάγει. Μπορεί όμως η χώρα αν θέλει να επιτρέψει εθνικά την κυκλοφορία αυτοκινήτων με ελαστικότερες προδιαγραφές.

Ο συμβιβασμός αυτός του Λουξεμβούργου ποτέ δεν υιοθετήθηκε πλήρως και ομόφωνα. Η Ελλάδα εξάρτησε την παραπέρα στάση της από την Κοινωνική βοήθεια για την αντιμετώπιση του προβλήματος της Αθήνας, γεγονός που καταγράφηκε με σχετική Δήλωση του Συμβουλίου, ενώ η Δανία στην ουσία συμφώνησε μόνο για τα μεγάλα αυτοκίνητα της πρώτης κατηγορίας.

Την εποχή εκείνη, πριν την Ενιαία Ευρωπαϊκή Πράξη, για να γίνει απόφαση ο συμβιβασμός αυτός χρειαζόταν ομοφωνία όλων των χωρών μελών της Κοινότητας.

Η απόφαση αυτή όμως δεν μπορούσε να ληφθεί λόγω των διαφωνιών της Δανίας και της Ελλάδας.

Επί πλέον η φιλοσοφία του συμβιβασμού ήταν κυρίως οικονομική. Είναι χαρακτηριστική η αναφορά που γίνεται στο κείμενο του Λουξεμβούργου ότι η οποιαδήποτε περαιτέρω μείωση εκπομπών ρύπων πρέπει να γίνει ανάλογα με τον κυβισμό των αυτοκινήτων, με εύλογο κόστος και χρησιμοποιώντας διάφορες τεχνικές.

Πίσω από τις περίπλοκες ή αφαιρετικές διατυπώσεις των κειμένων βρισκόταν η διαμάχη χωρών με πιο προχωρημένη τεχνολογία, με χώρες λιγότερο έτοιμες τεχνολογικά, αλλά και χωρών με έντονη πολιτική προστασίας του περιβάλλοντος, με χώρες λιγότερο ευαισθητοποιημένες.

Μόνο με την εφαρμογή της ΕΕΠ έγινε δυνατή η υιοθέτηση από το Συμβούλιο Υπουργών Περιβάλλοντος του συμβιβασμού του Λουξεμβούργου το 1987. Η Ελλάδα και η Δανία μειοψήφισαν, αλλά δεν συγκέντρωναν επαρκείς ψήφους, με το νέο πλέον σύστημα αποφάσεων, για να μπλοκάρουν την απόφαση.

Η διέξοδος όμως ήταν φαινομενική γιατί πολύ σύντομα, το 1988, άρχισε η συζήτηση για τα όρια της κατηγορίας αυτοκινήτων κάτω από 1400 κ.εκ., η οποία και συνεχίζεται σήμερα επαναφέροντας το θέμα των ορίων για όλες τις κατηγορίες αυτοκινήτων.

Ουσιαστικά βρισκόμαστε, όπως προαναφέρθηκε, στην δεύτερη φάση της κοινοτικής πολιτικής για το αυτοκίνητο που αναπτύσσεται μετά την εφαρμογή της ΕΕΠ.

Ας δούμε όμως ορισμένα χαρακτηριστικά της ΕΕΠ που καθορίζουν πλέον την πολιτική περιβάλλοντος, άρα και στον τομέα του αυτοκινήτου:

- η πολιτική περιβάλλοντος γίνεται δομική πολιτική της Κοινότητας,
- οι άλλες κοινοτικές πολιτικές περιλαμβάνουν ως συνιστώσα την πολιτική περιβάλλοντος,

- οι προτάσεις της Επιτροπής για θέματα λειτουργίας της εσωτερικής αγοράς βασίζονται σε υψηλό επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος.
- οι αποφάσεις για θέματα λειτουργίας της εσωτερικής αγοράς λαμβάνονται με ειδική πλειοψηφία.
- οι χώρες μέλη μπορούν, αν αυτό είναι αναγκαίο, να εφαρμόσουν αυστηρότερα μέτρα περιβαλλοντικής προστασίας κάτω από πρϋποθέσεις,
- ο ρόλος του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου ενισχύεται ως προς το Συμβούλιο.

Μέσα στο νέο λοιπόν καθεστώς αρχίζει η συζήτηση για τα όρια της δεύτερης φάσης που θα ισχύσουν στα μικρά αυτοκίνητα.

Η πρόταση της Επιτροπής είναι να ισχύσουν τα όρια που αποφασίστηκαν και για την μεσαία κατηγορία αυτοκινήτων (30/8). Η πρόταση της Επιτροπής Περιβάλλοντος του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου είναι να ισχύσουν τα όρια που ισχύουν στις ΗΠΑ (US 83) δηλαδή: (20/5) και προτείνει μία ενιαία κατηγορία ορίων και αυτοκινήτων. Οι χώρες της ΕΖΕΣ (Αυστρία, Ελβετία, Σουηδία κλπ) εφαρμόζουν ήδη την πρόταση της Επιτροπής Περιβάλλοντος του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και με τις στενές τους σχέσεις με την Κοινότητα πιέζουν έμμεσα προς αυτήν την κατεύθυνση. Η αυτοκινητοβιομηχανία της Κοινότητας αντιδρά στην πρόταση της Επιτροπής θεωρώντας την πολύ αυστηρή και έξω από την λογική του Λουξεμβούργου. Η αυτοκινητοβιομηχανία όμως είναι στην ουσία διασπασμένη ανάλογα με την τεχνολογική ετοιμότητα της κάθε μιας και ανάλογα με την οικονομική κατάσταση της χώρας προέλευσής της.

Τον Νοέμβριο 1988 επί Ελληνικής Προεδρίας το Συμβούλιο Υπουργών Περιβάλλοντος αποφασίζει τελικά με ειδική πλειοψηφία να ισχύσουν τα όρια που πρότεινε η Επιτροπή (30/8) με μειοψηφία τριών χωρών, Ελλάδας, Δανίας και Ολλανδίας, που αντιπρότειναν την εφαρμογή αυστηρών ορίων.

Η απόφαση αυτή προέβλεπε όμως και την επανεξέταση των ορίων αυτών μέσα στο 1991, προκειμένου ν' αποφασιστεί τότε θα εφαρμοστούν τα ακόμα αυστηρότερα όρια.

Σύμφωνα με τις διαδικασίες της ΕΕΠ η απόφαση αυτή του Συμβουλίου μπορεί να οριστικοποιηθεί μόνο μετά την γνώμη της ολομέλειας του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου στην οποία εισηγητής είναι η Επιτροπή Περιβάλλοντος που όπως αναφέρθηκε ζητούσε τ' αυστηρότερα όρια (20/5).

Οι εξελίξεις μετά την απόφαση του Συμβουλίου τον Νοέμβριο ήταν αλυσιδωτές. Η Ολλανδία έχοντας ανακοινώσει ότι εθνικά θα κινηθεί έξω από το κοινοτικό πλαίσιο δίνοντας κίνητρα για την αγορά «καθαρών» αυτοκινήτων με αυστηρότερες προδιαγραφές, κέρδισε προσωρινά την ανοχή της Επιτροπής σ' αυτήν την απόφαση.

Το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο θα κρίνει οριστικά αυτή την υπόθεση ερμηνεύοντας την ΕΕΠ.

Η Δανία ανακοίνωσε ότι θα προχωρήσει στην απαγόρευση κυκλοφορίας αυτοκινήτων που δεν καλύπτουν τ' αυστηρότερα των κοινοτικών ορίων.

Η Ελλάδα ανακοίνωσε ότι θα εφαρμόσει από το 1989, νωρίτερα από τις Κοινοτικά προβλεπόμενες ημερομηνίες, τα νέα όρια που αποφασίστηκαν τον Νοέμβριο.

Η Επιτροπή μπροστά στην στάση των τριών χωρών και στο πολιτικό πρόβλημα που θα προκύψει αν το Δικαστήριο θεωρήσει «παράνομες» όσες χώρες εφαρμόζουν υψηλότερα επίπεδα προστασίας, αλλά και μπροστά στην αναμενόμενη απόφαση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σε προεκλογική μά-

λιστα περίοδο, πήρε μια νέα απόφαση στις αρχές Απριλίου 1989. Συγκεκριμένα πρότεινε να εφαρμοστούν αμέσως και υποχρεωτικά οι προδιαγραφές που αποφασίστηκαν τον Νοέμβριο και να ισχύσουν οι αυστηρότερες από το 1993.

Η ολομέλεια του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου στο Στρασβούργο στις 11-4-1989 υιοθέτησε την άποψη της Επιτροπής Περιβάλλοντος, απέρριψε την απόφαση του Συμβουλίου, δεν δέχθηκε την τελευταία ενδιάμεση πρόταση της Επιτροπής και πρότεινε για όλα τ' αυτοκίνητα τ' αυστηρότερα όρια εκπομπής ρύπων (20/5).

Η αναμενόμενη εξέλιξη της κοινοτικής πολιτικής για την ρύπανση των αυτοκινήτων καθορίζεται από ορισμένους διαδικαστικούς αλλά κυρίως πολιτικούς παράγοντες.

Διαδικαστικά πλέον το Συμβούλιο Υπουργών μόνο ομόφωνα μπορεί ν' απορρίψει την άποψη του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και να υιοθετήσει τα όρια που αποφάσισε τον Νοέμβριο (30/8). Αυτό όμως αποκλείεται να συμβεί με δεδομένη την αντίθεση Ελλάδας, Δανίας και Ολλανδίας και την αναμενόμενη σύγκλιση άλλων χωρών (π.χ. Γερμανίας).

Συνεπώς η Επιτροπή θα παίξει ένα πολύ σημαντικό ρόλο για την περαιτέρω πρόταση πολιτικής.

Η Επιτροπή όμως πρέπει να λάβει υπόψη της την ΕΕΠ. Να προτείνει με βάση το υψηλό επίπεδο προστασίας. Ο Επίτροπος για το περιβάλλον κ. Riera di Meana δήλωσε ήδη ότι είναι «απόλυτα ικανοποιημένος» από την απόφαση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου. Δεν θα ήταν υπερβολή να εκτιμηθεί ότι έγινε ένα είδος συμμαχίας μεταξύ Επιτροπής και Ευρωκοινοβουλίου που επηρεάστηκε ιδιαίτερα από το φιλοπεριβαλλοντικό κλίμα που επικρατεί στην Ευρώπη.

Η Επιτροπή πρέπει να πάρει υπόψη της την Δήλωση του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου της Ρόδου για ολοκλήρωση της εσωτερικής αγοράς, με παράλληλη προστασία του περιβάλλοντος, όπως εξ' άλλου επιτάσσει και η ΕΕΠ.

Είναι σαφές ότι το πρόβλημα των «καθαρών» αυτοκινήτων δεν είναι τεχνικό. Η Ευρωπαϊκή βιομηχανία ήδη παράγει αυτοκίνητα όλων των κατηγοριών με αυστηρά όρια εκπομπής και τα διαθέτει στην αγορά των ΗΠΑ και των άλλων μη κοινοτικών δυτικοευρωπαϊκών χωρών (ΕΖΕΣ). Είναι ακόμα σαφές ότι ορισμένες από τις Ευρωπαϊκές αυτοκινητοβιομηχανίες θα δώσουν μία μάχη για ν' αναβάλλουν την καθολική παραγωγή «καθαρών» αυτοκινήτων. Η ανάγκη όμως της παγκόσμιας ανταγωνιστικότητας των ευρωπαϊκών προϊόντων επιβάλλει την παραγωγή των πιο «καθαρών» αυτοκινήτων, όταν μάλιστα πολλές κοινοτικές χώρες είναι αποφασισμένες να προχωρήσουν μονομερώς στην υιοθέτηση των αυστηρών ορίων.

Ο αντίλογος στην προώθηση των «καθαρών» αυτοκινήτων προβάλλει το πρόβλημα του κόστους, ιδίως για τα μικρού κυβισμού αυτοκίνητα.

Ορισμένες βιομηχανίες θεωρούν ότι η αύξηση του κόστους θα μειώσει την δυναμική της αγοράς. Το πρόβλημα όμως είναι πολιτικό και σχετίζεται με την προτεραιότητα που έχει η περιβαλλοντική πολιτική, καθώς και με την αξιολόγηση που κάνει κάθε χώρα και η Κοινότητα, για το κάθε είδους κόστος από τις επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Μία κριτική θεώρηση των μέχρι τώρα εξελίξεων στην Κοινότητα στον τομέα του ελέγχου της ρύπανσης από τ' αυτοκίνητα δείχνει ότι η τάση είναι σαφώς προς την υιοθέτηση υψηλότερων επιπέδων προστασίας. Η Ενιαία Ευρωπαϊκή Πράξη έχει παίξει ιδιαίτερο ρόλο σ' αυτήν την προοπτική.

Βέβαια το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης δεν λύνεται οριστικά με το «καθαρό» αυτοκίνητο. Ολόκληρη η φιλοσοφία της ανάπτυξης πρέπει να επανεξεταστεί. Ο Κοινοτικός χώρος είναι ένα δύσκολο αλλά πολύ σημαντικό πεδίο για όλες τις μελλοντικές αποφάσεις στον τομέα του περιβάλλοντος.



## ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ ΝΕΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΣΤΟ ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟ

Εισηγητής: Γιάννης Δερμιτζάκης, Μηχανολόγος Μηχανικός.

### Α. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το θέμα του αυτοκινήτου στην Ελλάδα έχει αποτελέσει κατά καιρούς αντικείμενο συζητήσεων, δημοσιεύσεων, έντονου προβληματισμού σε πολλά επίπεδα και γενικά είναι πλέον συνυφασμένο με την καθημερινή μας ζωή.

Παράλληλα η συμμετοχή του αυτοκινήτου στη δημιουργία του «νέφους» είναι σημαντική. Επιπλέον το θέμα της οδικής ασφάλειας με το υπερβολικά δυσανάλογο κόστος σε ανθρώπινες ζωές και υλικές ζημιές αποτελεί διαρκώς ένα έντονο πρόβλημα.

Η σημερινή ελληνική πραγματικότητα στο θέμα του Ι.Χ. αυτοκινήτου χαρακτηρίζεται από ανορθολογισμό και παρουσιάζει στρεβλή εικόνα.

Το αίτιο που δημιούργησε αυτή την κατάσταση είναι το υπερβολικά υψηλό κόστος κτήσης, όπως σε όλους είναι γνωστό, και τ' αρνητικά αποτελέσματα εντοπίζονται στο περιβάλλον, στην οδική ασφάλεια, στην ενέργεια και στην εθνική οικονομία.

Το θέμα είναι αρκετά πολύπλοκο λόγω αφ' ενός του μεγάλου αριθμού των παραμέτρων που υπεισέρχονται και αφ' ετέρου του τεράστιου εύρους επιπτώσεων που ξεκινούν από την Εθνική Οικονομία και τις διεθνείς οικονομικές σχέσεις της χώρας και φθάνει να επηρεάζει την καθημερινή ζωή.

## Β. ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Τα τελευταία χρόνια, λόγω των προβλημάτων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, πολύ συχνά ακούγεται ο όρος «αυτοκίνητο νέας τεχνολογίας». Όμως η εικόνα του νέου αυτοκινήτου παραμένει ασαφής τόσο μεταξύ των τεχνικών όσο και μεταξύ των πολιτών. Διάφορα δημοσιεύματα στον ημερήσιο και περιοδικό τύπο δεν έχουν βοηθήσει να ξεκαθαρίσει αυτή η εικόνα.

Πριν όμως περιγραφεί η εικόνα του αυτοκινήτου «νέας τεχνολογίας» είναι σκόπιμο ν' αναφερθούν ορισμένα ιστορικά στοιχεία και η φιλοσοφία αντιμετώπισης των καυσαερίων των αυτοκινήτων στην ΕΟΚ - ΗΠΑ - ΙΑΠΩΝΙΑ.

Η ΕΟΚ λοιπόν, με μεγάλο ποσοστό ενεργειακής εξάρτησης, είχε και έχει σαν πρώτο στόχο, σε οδηγίες σχετικές με το αυτοκίνητο, τη μείωση της κατανάλωσης καυσίμου. Για το λόγο αυτό αναπτύχθηκαν κινητήρες με υψηλές σχέσεις συμπίεσής και επομένως είχαν απαίτηση βενζίνης υψηλού αριθμού οκτανίου.

Παράλληλα βελτιώθηκαν έτσι και οι επιδόσεις των αυτοκινήτων (επιτάχυνση, τελική ταχύτητα κλπ) καλύπτοντας τις απαιτήσεις για «γρήγορο» οδήγημα μια και τα όρια ταχύτητας είναι αρκετά υψηλά στις περισσότερες χώρες της Δ. Ευρώπης.

Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα το 75% της βενζίνης που καταναλώνεται σήμερα στη Δ. Ευρώπη να είναι SUPER (96 - 98 οκτανίων) και μόνο το 35% απλή (90 - 92 οκτανίων).

Αντίθετα στις ΗΠΑ με την επικράτηση του «μεγάλου» αυτοκινήτου, χωρίς απαίτηση υψηλών επιδόσεων μια και τα όρια ταχύτητας είναι πολύ αυστηρά, αναπτύχθηκαν κινητήρες χαμηλών σχέσεων συμπίεσης με απαίτηση βενζίνης χαμηλού αριθμού οκτανίου έχοντας σαν πρώτο στόχο τη μείωση των εκπομπών καυσαερίων.

Σε δεύτερη προτεραιότητα προσπάθησαν να μειώσουν την κατανάλωση καυσίμου μειώνοντας τη χωρητικότητα της μηχανής ή το βάρος (χρήση αλουμινίου) και χρησιμοποιώντας δαπανηρά ηλεκτρονικά συστήματα ρύθμισης.

Τα τελευταία όμως χρόνια στις ΗΠΑ υπάρχει μια τάση αλλαγής από την κατεύθυνση αυτή με παραγωγή κινητήρων υψηλών σχέσεων συμπίεσης και επομένως αύξηση της κατανάλωσης βενζίνης SUPER. Το 1978 μόνο το 10% των πωλήσεων της αμόλυβδης βενζίνης στις ΗΠΑ ήταν SUPER ενώ το 1982 το ποσοστό αυτό αυξήθηκε σε 22% με συνεχή τάση αύξησης.

Μια άλλη σημαντική διαφορά μεταξύ ΗΠΑ - ΕΟΚ αφορά τη διαδικασία καθορισμού των ορίων εκπομπών.

Στις ΗΠΑ νομοθετούνται τ' αυστηρά όρια και καλείται η αυτοκινητοβιομηχανία να προσαρμοστεί. Έτσι προωθείται η τεχνολογική ανάπτυξη με αποτέλεσμα σήμερα να διαθέτουν την πρωτοπορία στον τομέα της μείωσης των εκπομπών καυσαερίων των αυτοκινήτων. Βέβαια όταν η αυτοκινητοβιομηχανία δεν προλάβει να προσαρμοστεί, τότε δίδεται παράταση για την εφαρμογή των νόμων.

Αντίθετα στην ΕΟΚ αποφασίζονται οι οριακές τιμές καυσαερίων με βάση δοκιμασμένες ήδη τεχνολογίες αντιρρύπανσης.

Ιστορικά, οι ΗΠΑ το 1975 και η Ιαπωνία το 1976 προχώρησαν σε δραστηκή μείωση των εκπομπών καυσαερίων, 80% λιγότερες σε σχέση με τα σημερινά Ευρωπαϊκά αυτοκίνητα, με χρήση καταλυτικών συσκευών και αμόλυβδης βενζίνης. (Διαγράμματα 1, 2 παραρτήματος).

Η ΕΟΚ το 1970 για πρώτη φορά καθόρισε οριακές τιμές για τις εκπομπές καυσαερίων των αυτοκινήτων και μέχρι σήμερα έχουν τροποποιηθεί 4 φορές έτσι ώστε το σημερινό αυτοκίνητο να έχει 30% περίπου μικρότερες εκπομπές σε σχέση με αυτό του 1970. Το 1982 άρχισαν συστηματικά στα όργανα της ΕΟΚ οι συζητήσεις για την ανάγκη κυκλοφορίας αμόλυβδης βενζίνης και τη δραστική μείωση των εκπομπών καυσαερίων. Το 1985 το Συμβούλιο Υπουργών Περιβάλλοντος αποφάσισε το πλαίσιο που έχει παρουσιαστεί σε άλλη εισήγηση.

## Γ. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ

Η οριοθέτηση όλο και πιο αυστηρών ορίων εκπομπών καυσαερίων που νομοθετούνται σε διάφορες χώρες οδήγησαν στην ανάπτυξη διαφόρων τεχνολογιών, οι οποίες αποτελούν τη βάση για τον σχεδιασμό συστημάτων ελέγχου εκπομπών καυσαερίων.

Οι τεχνολογίες «αντιρρύπανσης», οι οποίες είναι διαθέσιμες σήμερα και οι οποίες είναι ικανές να ικανοποιήσουν τα αυστηρά όρια εκπομπών που πρόσφατα ανακοίνωσε η Ευρωπαϊκή Κοινότητα, ειδικά για τα μικρού κυβισμού (1.4l) οχήματα είναι δυνατόν να χωρισθούν σε:

### 1. Καταλύτες

Είναι συσκευές που τοποθετούνται στο σύστημα εξαγωγής των καυσαερίων των βενζινοκίνητων οχημάτων. Αποτελούνται από ένα κεραμικό μονόλιθο κυψελοειδής κατασκευής με διαμήκη κανάλια παράλληλα με τη ροή των καυσαερίων. Υπάρχουν κατά μέσο όρο 60 κανάλια/cm<sup>2</sup> και το πάχος τοιχώματος μεταξύ των καναλιών είναι περίπου 0.3 mm.

Το τοίχωμα ενός καναλιού του μονόλιθου, αποτελείται από το κεραμικό υπόστρωμα, την ενδιάμεση στοιβάδα και την επίστρωση από ευγενές μέταλλο (Pt, Rh, Pd), ο οποίος λειτουργεί ως καταλύτης των χημικών αντιδράσεων μετατροπής των εκπομπών CO, HC, NOx, σε αβλαβή συστατικά για την ατμόσφαιρα CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> και υδρατμούς.

Είδη Καταλυτών:

- Ρυθμιζόμενος τριοδικός (closed Loop catalyst). Μειώνει και τους τρεις ρύπους CO, HC, NOx με βαθμό απόδοσης 80 - 90%. Το CO και οι HC οξειδώνονται ενώ τα NOx ανάγονται. Απαιτείται για τη λειτουργία του ηλεκτρονική ρύθμιση της ποσότητας αέρα και καυσίμου που αναμιγνύονται για τη καύση στο κινητήρα ώστε ο λόγος αέρα / καυσίμου να διατηρείται περίπου στοιχειομετρικός. Αυτό επιτυγχάνεται με ηλεκτρονικά ελεγχόμενο καρμπυρατέρ ή σύστημα έγχυσης, το οποίο ρυθμίζεται μέσω ενός αισθητή ζirkονιού, ο οποίος τοποθετείται πριν τον καταλύτη και ελέγχει τη ποσότητα O<sub>2</sub> στα καυσαέρια.
- Μη ρυθμιζόμενος τριοδικός καταλύτης (open Loop Catalyst). Μειώνει και τους τρεις ρύπους CO, HC NOx με βαθμό απόδοσης 50%. Δεν απαιτεί ηλεκτρονική ρύθμιση του λόγου αέρα / καυσίμου γι' αυτό έχει την δυνατότητα να τοποθετηθεί και σε οχήματα με συμβατικό καρμπυρατέρ.
- Οξειδωτικός καταλύτης.

Μειώνει μόνο τις εκπομπές CO και HC με βαθμό απόδοσης 60 - 70% ενώ δεν έχει καμιά επίδραση στις εκπομπές NOx.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την λειτουργία των καταλυτών είναι η χρήση αμόλυβδης βενζίνης, διότι διαφορετικά καταστρέφεται ο καταλύτης.

## 2. Κινητήρες φτωχού μίγματος

Κινητήρες με νέο σχεδιασμό ως προς το σχήμα του θαλάμου καύσης, το σύστημα τροφοδοσίας και το σύστημα ανάφλεξης, λειτουργούν με μεγαλύτερη ποσότητα αέρα σε σύγκριση με τα σημερινά αυτοκίνητα. (Αέρας / καύσιμο: 18/1 = 22/1).

Οι εκπομπές καυσαερίων μειώνονται 50 - 60%, η κατανάλωση καυσίμου μειώνεται 5 - 10% και το κόστος παραγωγής αυξάνει περίπου 350 - 450 \$. Η τεχνολογία αυτή βρίσκεται σήμερα στο στάδιο της ανάπτυξης.

Δεν απαιτείται η χρήση αμόλυβδης βενζίνης.

## 3. Κινητήρες ταχείας καύσης.

Κινητήρες με νέο σχεδιασμό στο θάλαμο καύσης και στο σύστημα τροφοδοσίας ώστε να επιτυγχάνεται δυνατός στροβιλισμός του καυσίμου μίγματος άρα καλύτερη καύση.

Οι εκπομπές μειώνονται περίπου 50%, η κατανάλωση καυσίμου παρουσιάζει μικτή μείωση και το κόστος παραγωγής αυξάνει περίπου 300 - 400\$. Τέτοιους κινητήρες έχουν αρχίσει να αναπτύσσουν διάφοροι κατασκευαστές.

## 4. Κινητήρες στρωματικής καύσης

Στους κινητήρες αυτούς η καύση γίνεται σε δύο στάδια. Στην αρχή έχουμε έναυση ενός πλουσίου μίγματος (πολύ καύσιμο) και στη συνέχεια μετάδοση της καύσης σε ένα πολύ φτωχό μίγμα (πολύς αέρας).

Οι εκπομπές καυσαερίων μειώνονται κατά 60%, η κατανάλωση καυσίμου αυξάνει και το κόστος παραγωγής αυξάνει περίπου 400 \$

Δεν απαιτείται η χρήση αμόλυβδης βενζίνης.

## 5. Τεχνολογίες που μπορεί να εφαρμοστούν και σε σημερινούς (συμβατικούς) κινητήρες.

- α. **Ανακύκλωση καυσαερίων:** Ποσότητα καυσαερίων επιστρέφει στους κυλίνδρους του κινητήρα. Μειώνονται έτσι οι εκπομπές οξειδίων του αζώτου.
- β. **Θερμικός αντιδραστήρας:** Τοποθετείται στο σύστημα εξαγωγής και οξειδώνει το μονοξείδιο του άνθρακα και τους υδρογονάνθρακες.
- γ. **Τεχνικές φτωχού μίγματος:** Αυξάνουν την ποσότητα του αέρα στο καύσιμο μίγμα.
- δ. **Σύστημα έγχυσης (injection):** Το καύσιμο ψεκάζεται στους κυλίνδρους.
- ε. **Ηλεκτρονικά συστήματα** για την ανάφλεξη και την παρακολούθηση των παραμέτρων λειτουργίας του κινητήρα.
- στ. **Σχεδιαστικές βελτιώσεις** των διαφόρων συστημάτων του κινητήρα.

Πολλά από τα σημερινά κυκλοφορούντα αυτοκίνητα στη χώρα μας διαθέτουν τέτοιες τεχνολογίες.

Με βάση το σχέδιο απόφασης της ΕΟΚ ως προς τις οριακές τιμές εκπομπής καυσαερίων, οι τεχνολογίες που είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν στις τρεις κατηγορίες οχημάτων είναι:

1. **Οχήματα με κυβισμό μεγαλύτερο από 2000 cc**  
- Τριοδικός καταλύτης.
2. **Οχήματα με κυβισμό μεταξύ 1400 και 2000 cc**  
- Φτωχό μίγμα και οξειδωτικός ή αρρυθμιστος καταλύτης.  
- Κινητήρας ταχείας ή στρωματικής καύσης σε συνδιασμό με καταλύτες ή με τεχνολογίες συμβατικών κινητήρων (παρ. 5).
3. **Οχήματα με κυβισμό μικρότερο από 1400 cc**

Για την κατηγορία αυτή προβλέπονται δύο φάσεις:

Στην πρώτη φάση θα χρησιμοποιηθούν οι τεχνολογίες αντιρρύπανσης των συμβατικών κινητήρων (παρ. 5) και σε δεύτερη φάση που θ' αρχίσει το 1992 θα χρησιμοποιηθούν οι τεχνολογίες των μεγαλύτερων κατηγοριών που προαναφέραμε.

**Σημείωση:** Τα οχήματα και των τριών κατηγοριών θα είναι σχεδιασμένα να λειτουργούν με αμόλυβδη βενζίνη.

#### **Αξιολόγηση Τεχνολογιών ελέγχου εκπομπών.**

**Η ένωση Κατασκευαστών οχημάτων (CCMC)** με στόχο την αξιολόγηση των τεχνολογιών μείωσης των εκπομπών διεξήγαγε σειρά μετρήσεων με τα παρακάτω συστήματα «αντιρρυπαντικής» τεχνολογίας.

1. Κινητήρας φτωχού μίγματος με καρμπυρατέρ και με συμβατικό σύστημα έναυσης.
2. Κινητήρας που περιλαμβάνει έγχυση αέρα και ανακύκλωση καυσαερίου (EGR).
3. Κινητήρας φτωχού μίγματος με καρμπυρατέρ και ηλεκτρονικό σύστημα έναυσης.
4. Ρυθμιζόμενος συμβατικός κινητήρας με ηλεκτρονική έγχυση καυσίμου (EFI).
5. Κινητήρας φτωχού μίγματος με ηλεκτρονική έγχυση καυσίμου (EFI).
6. Κινητήρας φτωχού μίγματος με οξειδωτικό καταλύτη.
7. Μη ρυθμιζόμενος τριοδικός καταλύτης με καρμπυρατέρ (open Loop - 3way Catalyst).
8. Κινητήρας φτωχού μίγματος με ρυθμιζόμενο ηλεκτρονικά σύστημα έγχυσης καυσίμου, μεταβλητό σύστημα εισαγωγής και οξειδωτικός καταλύτης.
9. Ρυθμιζόμενος τριοδικός καταλύτης.

Διερευνήθηκε η επίδραση των παραπάνω τεχνολογιών στην ολική μείωση εκπομπών σε σχέση με τις οριακές τιμές του ECE 15/04. Επίσης έγιναν μετρήσεις με σκοπό την επίδραση στην κατανάλωση καυσίμου, η οποία υπολογίσθηκε σαν ο μέσος όρος των καταναλώσεων σε σταθερές ταχύτητες 90 Km/h και 120 Km/h, καθώς επίσης υπολογίσθηκε και η αύξηση της τιμής του κόστους παραγωγής του οχήματος λόγω της νέας τεχνολογίας. Σαν όχημα αναφοράς θεωρήθηκε μικρό όχημα συμβατικού κινητήρα με κυβισμό 1.41.

Τ' αποτελέσματα της παραπάνω αξιολόγησης φαίνονται στον Πίνακα 1, παράρτημα I.

Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι:

Η CCMC έχει αναφέρει ότι η διάθεση στην αγορά χαμηλής ρύπανσης ο-

χημάτων (ήδη υπαρχόντων μοντέλων) απαιτεί χρονοδιάγραμμα 36 μηνών. Το χρονικό διάστημα αυτό υπολογίσθηκε για κάποιο συνδιασμό που επιλέχθηκε κινητήρα / οχήματος / επίπεδο εκπομπών.

Δεν είναι δυνατόν όμως όπως αναφέρει να υπολογιστούν:

- Όλες οι διαδικασίες προετοιμασίας που είναι αναγκαίες για την επιλογή του συστήματος ελέγχου εκπομπών δηλαδή βελτιστοποιήσεις στη διαμόρφωση του συστήματος ελέγχου εκπομπών, στο επίπεδο εκπομπών, στη κατανάλωση καυσίμου, στην οδηγιοιότητα, στο κόστος.
- Οποιοδήποτε πιθανό εμπόδιο που θα παρουσιασθεί κατά την μετατροπή της παραγωγής των αυτοκινητοβιομηχανιών σύμφωνα με τις απαιτήσεις της νέας αγοράς.

Για την εκτίμηση του κόστους αναφέρει:

1. Το κόστος της τεχνολογίας αντιρρύπανσης έχει υπολογισθεί με την απλοποιημένη υπόθεση ότι η παραγωγή για το συγκεκριμένο μοντέλο παραμένει η ίδια και συμπεριλήφθηκαν φυσικά οι τεχνολογικές τροποποιήσεις / βελτιστοποιήσεις που θα λάβουν χώρα τα επόμενα χρόνια.

Είναι γνωστό όμως ότι η αύξηση του κόστους είναι αποτέλεσμα της διακύμανσης της αγοράς ειδικά του μικρού κυβισμού οχημάτων, των οποίων οι τιμές κυμαίνονται από 3.800 - 11.000 ECU με αποτέλεσμα η αύξηση της τιμής λόγω της τεχνολογίας μειωμένων εκπομπών, να ποικίλει.

2. Οι περισσότερες χώρες της Ευρώπης έχουν φθάσει στο όριο κορεσμού όσον αφορά τον πληθυσμό αυτοκινήτων (2.4 κατ/όχημα) και μόνο η Ελλάδα, η Πορτογαλία και η Ισπανία έχουν περιθώρια ακόμη αύξησης του στόλου των οχημάτων τους, με αποτέλεσμα ν' αντιμετωπίζουν οι κατασκευαστές πρόβλημα στην αύξηση της τιμής ειδικά του μικρού κυβισμού οχημάτων τα οποία αγοράζονται σαν δεύτερο όχημα ή από αγοραστές μικρού εισοδήματος.

Αξίζει να σημειωθεί ότι το 37% των οχημάτων που έχουν καταγραφεί στην Δ. Γερμανία έχουν κινητήρες μικρού κυβισμού (1.4l). Το αντίστοιχο ποσοστό για την Ιταλία είναι 84% και για την Γαλλία 60%.

Ο Πίνακας 3 δείχνει το κόστος τεχνολογίας ελέγχου εκπομπών για κινητήρες φτωχού μίγματος και ο Πίνακας 4 το αντίστοιχο κόστος για την εφαρμογή καταλυτών σε διάφορες χώρες με βάση το αμερικάνικο δολλάριο (1986).

#### Δ. ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ

Με στόχο την ενοποίηση της εσωτερικής αγοράς όσον αφορά το αυτοκίνητο, η Ευρωπαϊκή Κοινότητα καλείται ν' αντιμετωπίσει εκτός των άλλων (εναρμόνιση διατάξεων, προσέγγιση φορολογίας) και την αυξανόμενη διείσδυση στην αγορά των Ιαπώνων καθώς και την υπερπαραγωγή των Ευρωπαίων κατασκευαστών.

Οι εισαγωγές ιαπωνικών αυτοκινήτων στην ΕΟΚ αυξήθηκαν σταθερά την τελευταία δεκαετία και το 1986 απέκτησαν ένα σημαντικό ποσοστό ρεκόρ (9,9% ή 1.040.000 οχήματα) λόγω της μεγάλης ανταγωνιστικότητας.

Η υπερπαραγωγή επίσης εκτιμάται σε 2.500.000 + 3.000.000 οχήματα ετησίως.

## ΠΙΝΑΚΑΣ

Νέες Ταξινομήσεις στις ΗΠΑ, ΙΑΠΩΝΙΑ, και ΔΥΤ. ΕΥΡΩΠΗ το 1987	
ΗΠΑ	10,228588
ΙΑΠΩΝΙΑ	3,274800
ΔΥΤ. ΕΥΡΩΠΗ	12,259820
ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΚΟΙΝ. (εκτός της Ελλάδας)	11,131204

Σημειώνουμε ότι η πτώση του δολλαρίου είχε σαν αποτέλεσμα τη μείωση των εξαγωγών στις ΗΠΑ.

Οι φόροι του αυτοκινήτου στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα, διακρίνονται, σε:

1. Φ.Π.Α. στην αγορά του αυτοκινήτου.
2. Ειδικό φόρο αγοράς.
3. Φόροι ιδιοκτησίας.
4. Φόροι για τη χρήση του αυτοκινήτου.

Τιμές αυτών συμπεριλαμβανομένων των φόρων	
Βάση = 100	
ΒΕΛΓΙΟ	110
ΔΑΝΙΑ	210
ΙΡΛΑΝΔΙΑ	185
ΓΑΛΛΙΑ	125
ΕΛΛΑΔΑ	266
ΙΤΑΛΙΑ	122
ΛΟΥΞΕΜΒΟΥΡΓΟ	100
ΟΛΛΑΝΔΙΑ	136
ΠΟΡΤΟΓΑΛΛΙΑ	164
ΙΣΠΑΝΙΑ	142
ΗΝ. ΒΑΣΙΛΕΙΟ	138
Δ. ΓΕΡΜΑΝΙΑ	107

Συγκριτικοί πίνακες όσον αφορά τη φορολογία και τις τιμές των καυσίμων σε χώρες της ΕΟΚ παρουσιάζονται στο παράρτημα. (Πίνακας 5, Παράρτημα Ι).

## Ε. ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ Ι.Χ. ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΤΟ ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟ ΑΤΤΙΚΗΣ

Οι παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη στο μοντέλο πρόβλεψης μεταβολής των εκπομπών καυσαερίων των Ι.Χ. αυτοκινήτων είναι κυρίως:

- Η τεχνολογία.
- Ο ρυθμός απόσυρσης.
- Ο ρυθμός αύξησης.

Η τεχνολογία έχει αναφερθεί αναλυτικά σε προηγούμενο κεφάλαιο. Πρέπει να τονισθεί ότι η διεθνής πρακτική είναι: η πολιτεία υιοθετεί όρια εκπομπής καυσαερίων και η τεχνολογία για να επιτευχθούν τα όρια επιλέγεται αποκλειστικά από τους κατασκευαστές.

Σήμερα οι εναλλακτικές επιλογές οριακών τιμών για οχήματα με κυβισμό μικρότερο από 1400 κ.ε. που αποτελούν την πλειοψηφία στην Ελλάδα, παρουσιάζονται στον πίνακα.

	CO gr/test	CH + NO <sub>x</sub> gr/test	NO <sub>x</sub> gr/test	Παρατηρήσεις
1	58	19		οδηγία 83/351 (ECE 15 - 04)
2	45	15	6	οδηγία 88/76/ΕΟΚ
3	38	12		D' AVIGNON
4	30	8		οδηγία 88/76/ΕΟΚ
5	25	6,5	3,5	
6	20	5		ισοδύναμα με USA '83

Ο ρυθμός απόσυρσης είναι συνάρτηση κυρίως του κόστους κτήσης του αυτοκινήτου και των πολιτικών καθιέρωσης κινήτρων.

Στο διάγραμμα απεικονίζεται η απόσβεση και η μεταβολή του λειτουργικού κόστους για τον καταναλωτή.

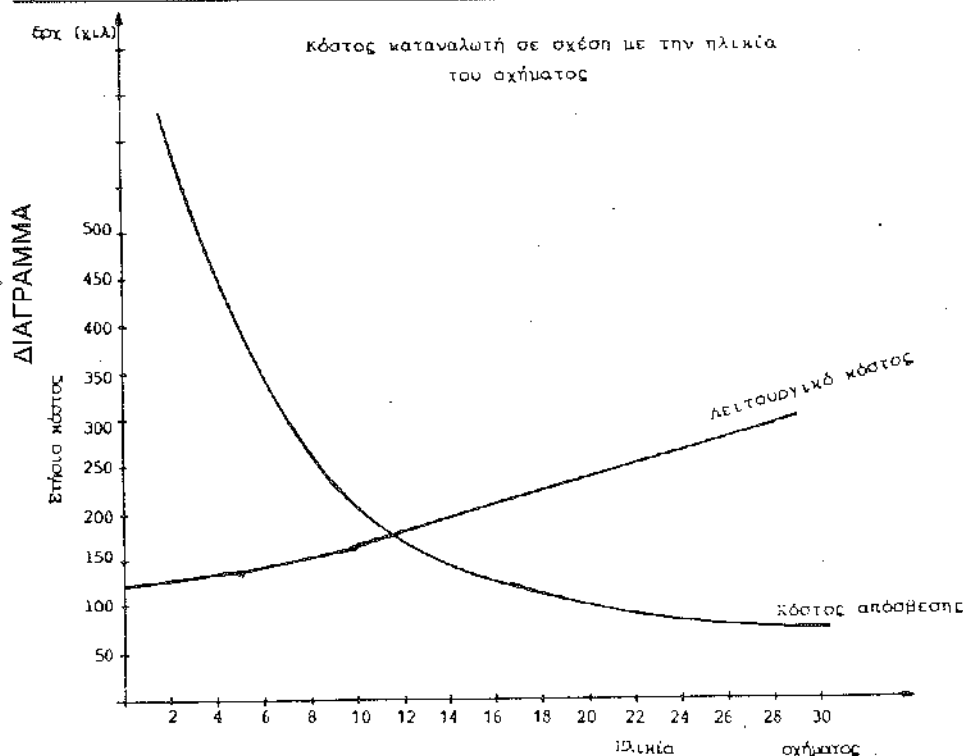
Το σημείο τομής των καμπυλών καθορίζει το βέλτιστο χρόνο απόσυρσης. Έτσι, για τη μείωση του χρόνου απόσυρσης πρέπει ή να μειωθεί το κόστος κτήσης ή ν' αυξηθεί το λειτουργικό κόστος ή συνδιασμός αυτών.

Όσον αφορά τις πολιτικές κινήτρων για την απόσυρση απαιτείται προσεκτική μελέτη για να αποφευχθούν παρενέργειες όπως η δημιουργία παρακυκλώματος αφού τέτοιες πολιτικές δίνουν αξία στο παλιό αυτοκίνητο και πιθανά έτσι μπορεί ν' αυξηθεί η μέση ηλικία του στόλου αφού οι ιδιοκτήτες οχημάτων σχετικά παλαιών θα τα διατηρούν σε κυκλοφορία μέχρι να υπαχθούν στην κατηγορία των κινήτρων.

Ο ρυθμός αύξησης είναι επίσης συνάρτηση του κόστους κτήσης και της οικονομίας της χώρας.

Συμπεράσματα σχετικών μελετών δείχνουν ότι ο συντελεστής ελαστικό-





τητας στην αγορά του αυτοκινήτου κυμαίνεται από 1.7-2.4 δηλ. μια μείωση των τιμών κατά 10% θ' αυξήσει τη ζήτηση κατά 17%-24%. Σημειώνεται ότι οι αναλογίες οχημάτων / 1000 κατοίκους σε διάφορες Ευρωπαϊκές χώρες είναι:

Γερμανία: 445

Ισπανία: 249

Ιταλία: 388

Πορτογαλία: 121

Γαλλία: 386

(Στοιχεία '86).

Στην Ελλάδα η αναλογία αυτή είναι 150 και στην περιοχή της Αθήνας 230.

Με βάση τα παραπάνω η πρόβλεψη μεταβολής των ρύπων των αυτοκινήτων στο Λεκανοπέδιο της Αττικής με διάφορες τεχνολογίες και ρυθμούς απόσβεσης παρουσιάζεται στο Παράρτημα II της εισήγησης.

Το βασικό συμπέρασμα είναι ότι μόνο με καθιέρωση ορίων εκπομπής καυσαερίων των νέων οχημάτων τουλάχιστον όπως η εναλλακτική λύση 5 του πίνακα με παράλληλη αύξηση του ρυθμού απόσβεσης είναι δυνατό ν' αντιμετωπιστούν μακροπρόθεσμα τα ΝΟx.

## ΣΤ. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΑΞΟΝΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

Αξόνες της πολιτικής αυτοκινήτου στη χώρα μας πρέπει να είναι:

1. Η βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας όπως ήδη έχει αναφερθεί. Τα σχετικά μέτρα πρέπει να έχουν σαν στόχο αφ' ενός την εισαγωγή οχη-

μάτων με αντιρρυπαντική τεχνολογία και αφ' ετέρου την αύξηση του ρυθμού απόσυρσης ιδίως για τα πρώτα χρόνια εφαρμογής.

2. Η βελτίωση της ενεργητικής και παθητικής ασφάλειας του αυτοκινήτου.

Με το υπάρχον φορολογικό σύστημα, η προτίμηση των καταναλωτών στρέφεται σε οχήματα μικρού κυβισμού - μεγάλου όγκου που συνεπάγεται μεγάλο βάρος χωρίς να εξασφαλίζονται στοιχειώδεις κανόνες ενεργητικής ασφάλειας. Έτσι, υπάρχουν τύποι οχημάτων που κατασκευάζονται μόνο για την Ελλάδα και επιπλέον σε μεγάλο ποσοστό αυτών των οχημάτων γίνεται αντικατάσταση του κινητήρα αμέσως μετά την αγορά, με άλλο μεγαλύτερο κυβισμό και μάλιστα χωρίς του κανόνες της τεχνικής.

Τα σχετικά μέτρα λοιπόν πρέπει να στοχεύουν στην σταδιακή αποσύνδεση της φορολογίας από τον κυβισμό.

3. Ο έλεγχος της παραοικονομίας.

40 δις. δρχ. εκτιμάται ότι διακινούνται ετησίως στο κύκλωμα της παραοικονομίας στον τομέα του αυτοκινήτου. Είναι επιτακτική η ανάγκη της επέκτασης - προσαρμογής του τραπεζικού συστήματος και στον τομέα του αυτοκινήτου.

Για τον υπολογισμό των οικονομικών επιπτώσεων οι παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη είναι:

- Η ελαστικότητα ζήτησης.
- Η μεταβολή της ζήτησης στις διάφορες κατηγορίες κυβισμού.
- Η μεταβολή του ποσοστού των εισαγομένων μεταχειρισμένων οχημάτων.
- Η μεταβολή στη ζήτηση των οχημάτων από χώρες της COMECON.
- Το κόστος της αντιρρυπαντικής τεχνολογίας.

Έτσι π.χ. για ενδεχόμενη μείωση του συντελεστή Ε.Φ.Κ. με βάση το διάγραμμα 3 η μείωση των τιμών των Ι.Χ. και οι δημοσιονομικές και συναλλαγματικές επιπτώσεις παρουσιάζονται στους πίνακες 7,8.

Για την τελική απόφαση όμως, πρέπει να ληφθούν επίσης υπόψη:

- Το κέρδος λόγω μείωσης των εισαγομένων ανταλλακτικών.
- Το κέρδος λόγω μείωσης της ενεργειακής κατανάλωσης.
- Το κέρδος λόγω περιορισμού των αντικαταστάσεων κινητήρων κλπ.

## ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Το σημαντικότερο τεχνικό μέτρο για τη μείωση των εκπομπών καυσαερίων των αυτοκινήτων είναι η εισαγωγή της αντιρρυπαντικής τεχνολογίας με παράλληλη αύξηση του ρυθμού απόσυρσης. Για τη ριζική όμως αντιμετώπιση του φαινομένου του «νέφους» προϋπόθεση είναι η παράλληλη εφαρμογή μέτρων που στοχεύουν στη βελτίωση της κυκλοφορίας και στον περιορισμό της χρήσης του Ι.Χ.

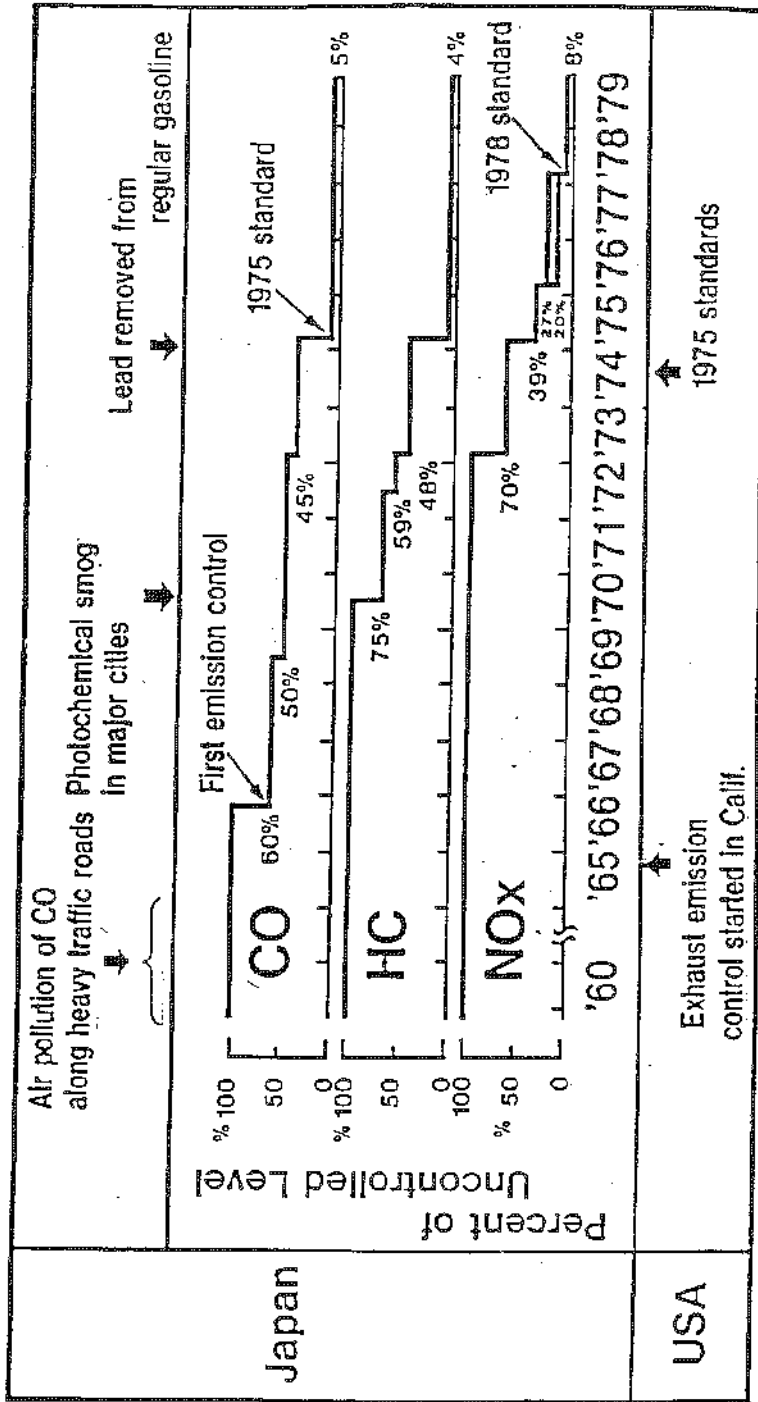
## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. «A SINGLE EUROPEAN MARKET» by The Motor Industrie Research Unit, 3/88.
2. «MOTOR VEHICLE AIR POLLUTION CONTROL IN EUROPE» by M. Walsh, 7/87.
3. «VOLATIVE ORGANIC COMPOUND EMISSIONS IN WESTERN EUROPE» CONCAWE, 6/87.
4. «TRENDS IN MOTOR VEHICLE EMISSION AND FUEL CONSUPTION REGULATIONS» CONCAWE, 4/88.

5. «THE CLEAN CAR, A CHALLENGE FOR EUROPE» LONDON, 3/87.
6. «REPORT ON HYDROCARBON EVAPORATION» W.D. DGXI, 6/88.
7. «IMPACT OF MORE STRINGENT EMISSION STANDARDS ON VEHICLES WITH AN ENGINE DISPLACEMENT BELOW 1.4 L» 10/51987 CCMC
8. TRENDS IN MOTOR VEHICLE EMISSION AND FUEL CONSUPTION REGULATIONS - 1988 Update, CONCAWE 4/88.
9. «MOTOR VEHICLE POLLUTION CONTROL IN JAPAN» January 1987. Environment Agency, Japan
10. «ENERGY AND CLEANER AIR» OECD 1987.
11. «Μελέτη εκπομπών των εν χρήσει οχημάτων στην Αθήνα» (Φάση II)», Κ. Ν. Πάττας και άλλοι, 1985.
12. Νέα πολιτική αυτοκινήτου (1987).
13. «Το αυτοκίνητο ως πηγή ατμοσφαιρικής ρύπανσης» Κ. Ν. Πάττας και άλλοι (1985).
14. Αυτοκίνητο νέας τεχνολογίας, ΥΠΕΧΩΔΕ, Τμήμα Αυτοκινήτων Εξωτερικών Καύσεων, 1988.
15. Νέα Πολιτική Αυτοκινήτου, Ομάδα Εργασίας 1988.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι**  
**Οικονομικά στοιχεία τεχνολογιών**

# Changes in Japanese Emission Control Standards for Gasoline-fueled Passenger Cars



ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Τεχνολογίες	Αύξηση κόστους παραγ. %	Αύξηση % κατανάλωσης καυσίμου	Ολική % μείωση εκπομπών	Οριακές Τιμές
Συμβατικός κινητήρας για το πακέτο του Λουξεμβούργου (1ο βήμα)	0.5	+2	22	Πακέτο Λουξεμβούργου Βήμα 1ο CO = 45 g/t HC + NOx = 15g/t
Κινητήρας φτωχού μίγματος με καρμπυρατέρ και συμβατική έναυση	1.0	-2	22***	
Συμβατικός κινητήρας για φορολογικά κίνητρα στη Δ Γερμανία - Ολλανδία Pulsair EGR	1.5 4.5	+3.5 +%	34 34	Davignon-15% CO = 38 g/t HC + NOx = 12.8g/t
Κινητήρας φτωχού μίγματος με καρμπυρατέρ και προγραμματοποιημένη έναυση	2.0	+1	34***	
Επαναβαθμονομημένος συμβατικός κινητήρας με EFI	8.0	+2	34	
Κινητήρας φτωχού μίγματος με EFI	9.0	-7	34***	
Κινητήρας φτωχού μίγματος με οξειδωτικό καταλύτη	4.5	-3	53***	
Opel loop - 3way - catalyst καρμπυρατέρ	4.1	-3	53***	Πρόταση της Commission CO = 30 g/t HC + NOx ≈ 8 g/t
Κινητήρας φτωχού μίγματος closed - Loop EFI var. σύστημα εισαγωγής - οξειδωτικός καταλύτης	15	-7	περίπου 60***	
Closed loop - EFI - 3way cat	13	+3	73	US 83 ή ισοδύναμο

\*\* Η αλλαγή στη κατανάλωση καυσίμου είναι ο μέσος όρος των καταναλώσεων στα 90/120/πόλης.

\*\*\* Μερικές από τις τεχνολογίες που περιγράφονται βρίσκονται στο στάδιο της ανάπτυξης. Αυτό ποικίλει από κατ/στή σε κατ/στή.

ΒΑΣΗ = μικρό όχημα, 1.4 litre συμβατός κινητήρας κατά ECE 15/04.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3  
ΚΟΣΤΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ  
ΓΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΦΤΩΧΟΥ ΜΙΓΜΑΤΟΣ (lean burn)  
(1986 US Δολλάρια)

Κυβισμός οχήματος (cc)	Αύξηση τιμής <sup>1</sup> (\$/όχημα)	Επίδραση στην κατανάλωση (%)
1400 - 2000	350 <sup>3</sup>	(12-20)
1400	150	- 12
1700 <sup>4</sup>	160 - 240	- 3
	480 - 720 <sup>3</sup>	3
1.100 <sup>4</sup>	140 - 220	- 3
	440 - 600 <sup>3</sup>	3

1. Αναφέρεται χωρίς την φορολογία και θεωρείται σαν βάση αναφοράς όχημα χωρίς έλεγχο εκπομπών καυσαερίων.

2. Αρνητικό πρόσημο σημαίνει μείωση της κατανάλωσης καυσίμου.

3. Περιλαμβάνουν και οξειδωτικό καταλύτη.

4. Η τιμή του αυτοκινήτου χωρίς την φορολογία είναι 8000\$ για τα οχήματα κυβισμού 1700 cc και 5000\$ για τα οχήματα κυβισμού 1100 cc.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4. ΚΟΣΤΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΚΠΟΜΠΩΝ  
ΓΙΑ ΟΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ  
(1986 US Δολλάρια)

Κυβισμός οχήματος (cc)	Αύξηση τιμής (\$ /όχημα)	Επίδραση στην κατανάλωση (%)
	ECE 15 - 04 <sup>1</sup> US 83 <sup>1</sup>	
1. Μεσαίου κυβισμού (Η.Π.Α.)	980	4-6
2. 2000	850	5-10
3. Μεσαίου κυβισμού (Καναδάς)	205	αμελητέο
4. Μεσαίου κυβισμού (Γερμανία)	375	0,1 Kwh/km
5. 1700	720-1000	5
	715-935	5
6. 2000	535	-0.7
1400-2000	425	640
1400	300	810
7. Μέσο Ευρωπαϊκό	365	600
		1.2

Τα στοιχεία του Πίνακα 3 και 4 είναι από "Energy and Cleaner air" OECD 1987.

\* Τεχνολογία μείωσης εκπομπών που ικανοποιεί τα όρια ECE 15-04 και US αντίστοιχα.

## ΠΙΝΑΚΑΣ 5

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΜΕΤΑ ΦΟΡΟΥ ΣΤΗΝ ΕΥΡ. ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ		
BENZINΗ		ΝΤΗΖΕΛ
SUPER	ΑΠΛΗ	
ΙΤΑΛΙΑ	ΙΤΑΛΙΑ	ΙΡΛΑΝΔΙΑ
ΔΑΝΙΑ	ΔΑΝΙΑ	ΔΑΝΙΑ
ΙΡΛΑΝΔΙΑ	ΙΡΛΑΝΔΙΑ	ΗΝ. ΒΑΣΙΛΕΙΟ
ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	ΓΑΛΛΙΑ
ΓΑΛΛΙΑ	ΓΑΛΛΙΑ	Δ. ΓΕΡΜΑΝΙΑ
ΟΛΛΑΝΔΙΑ	ΟΛΛΑΝΔΙΑ	ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ
ΒΕΛΓΙΟ	ΒΕΛΓΙΟ	ΙΤΑΛΙΑ
ΙΣΠΑΝΙΑ	ΗΝ. ΒΑΣΙΛΕΙΟ	ΙΣΠΑΝΙΑ
ΗΝ. ΒΑΣΙΛΕΙΟ	ΙΣΠΑΝΙΑ	ΒΕΛΓΙΟ
ΕΛΛΑΔΑ	ΕΛΛΑΔΑ	ΟΛΛΑΝΔΙΑ
Δ. ΓΕΡΜΑΝΙΑ	Δ. ΓΕΡΜΑΝΙΑ	ΛΟΥΞΕΜΒΟΥΡΓΟ
ΛΟΥΞΕΜΒΟΥΡΓΟ	ΛΟΥΞΕΜΒΟΥΡΓΟ	ΕΛΛΑΔΑ



## ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1.

Αυτοκίνητα μικρού κυβισμού με νέα τεχνολογία που είναι διαθέσιμα στην Ευρώπη.

Fiat Uno	1,3	Λίτρα	74KW
Ford Fiesta	1,4	»	52KW
Ford Escort	1,4	»	54KW
Mazda 323	1,4	»	44KW
Opel Corca	1,3	»	44KW(*)
Opel Kadett (vectra)1,4	1,3	»	44KW(*)
VW Polo	1,3	»	40KW
Golf/jetta	1,3	»	40KW
Citroen AX 11/14	1,1	»	40KW
»	1,4	»	44KW
Citroen BX 14/16	1,4	»	44KW
Dalhatsu Cuore	0,9	»	32KW
Daihatsu Charade/GTI	1,0	»	39KW
Fiat Panda	1,0	»	33KW
Fiat Uno 45 Fire	1,0	»	33KW
Lancia Y10	1,0	»	33KW
Mazda 323	1,3	»	49KW
Mitsubishi Colt	1,3	»	49KW
Nissan Micra	1,2	»	42KW
Peugeot 205	1,4	»	40KW
Renault 5,19	1,4	»	43KW
Subaru Justy	1,0	»	40KW
»	1,2	»	49KW
Suzuki Swift	1,0	»	37KW
»	1,3	»	50KW
Suzuki Swift GTI	1,3	»	74KW
Toyota Starlet	1,3	»	53KW
Toyota Corolla	1,3	»	53KW
Fiat Tipo	1,4	»	51KW

Σημειώνεται ότι στην κατηγορία των 1300cc και άνω υπάρχουν διαθέσιμα αυτοκίνητα νέας τεχνολογίας απ' τις περισσότερες αυτοκινητοβιομηχανίες ενώ στην κατηγορία κάτω των 1300cc σύμφωνα με στοιχεία του Ιουνίου 1988 υπάρχουν διαθέσιμα αυτοκίνητα από περιορισμένο αριθμό αυτοκινητοβιομηχανιών.

**Επίδραση του καταλύτη στην ισχύ και την κατανάλωση του αυτοκινήτου**

Ο οξειδωτικός και ο αρρυθμιστος καταλύτης δεν επηρεάζουν την ισχύ και τη κατανάλωση του αυτοκινήτου. Ο τριοδικός με ηλεκτρονική ρύθμιση διαφοροποιεί ελάχιστα την ισχύ. Θετικά ή αρνητικά και για ορισμένα μοντέλα. (Πίνακας 6.2).

Η μη επίδραση του καταλύτη στην ισχύ και στην κατανάλωση, για τα Ευρωπαϊκά αυτοκίνητα, οφείλεται:

α) Η ισχύς και η κατανάλωση είναι συνάρτηση και άλλων παραμέτρων όπως σχεδιασμός κινητήρα και συστημάτων του τα οποία στ' αυτοκίνητα νέας τεχνολογίας είναι πολύ πιο βελτιωμένα απ' ότι στα σημερινής τεχνολογίας.

β) Τ' αυτοκίνητα νέας τεχνολογίας σε επίπεδο Ευρώπης έχουν την δυνατότητα χρήσης κινητήρων με υψηλή σχέση συμπίεσης - δηλ. μεγαλύτερη ισχύ - διότι υπάρχει αμόλυβδη βενζίνη με αριθμό οκτανίου 95.

Αντίθετα με ότι ισχύει στην Αμερική όπου τ' αυτοκίνητα νέας τεχνολογίας έχουν χαμηλές σχέσεις συμπίεσης εφόσον κυκλοφορεί αμόλυβδη βενζίνη με αριθμό οκτανίου 90.

Σημειώνεται επίσης ότι όλοι οι τύποι καταλυτών απαιτούν απαραίτητα χρήση αμόλυβδης βενζίνης. Η χρήση βενζίνης με μόλυβδο καταστρέφει τον καταλύτη.

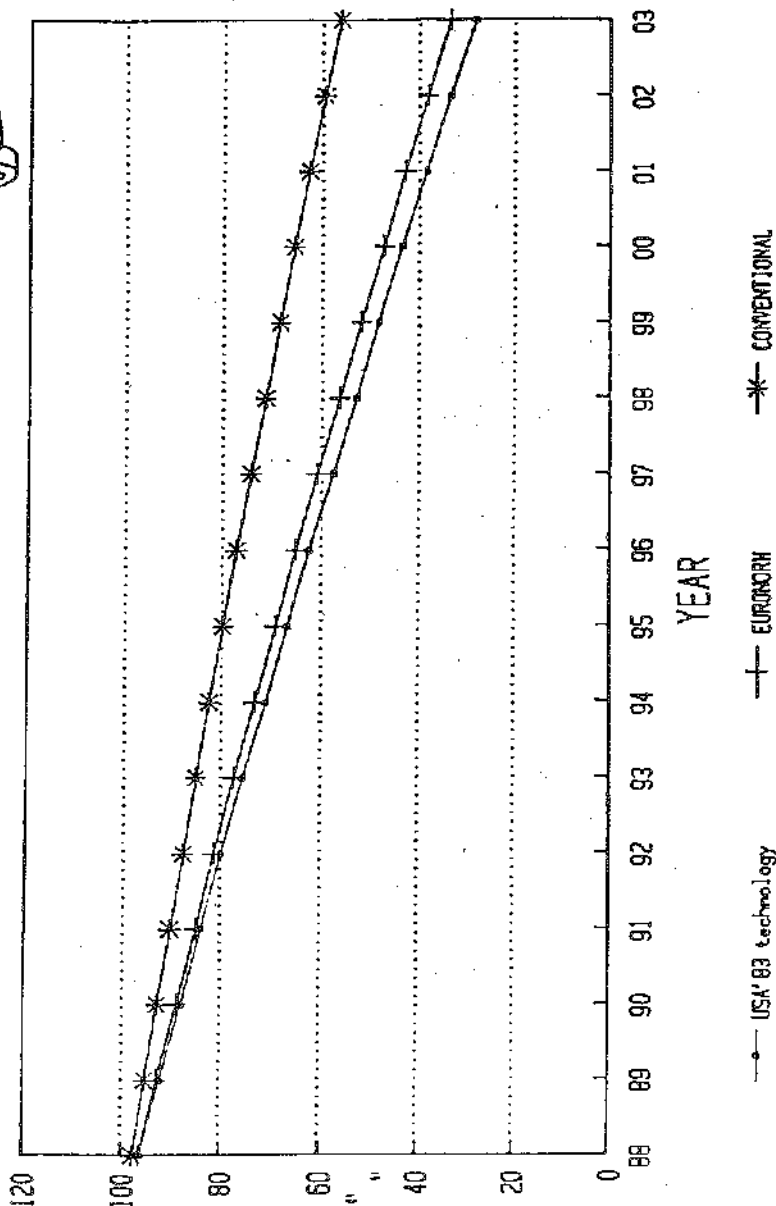
Οι καταλύτες δεν χρησιμοποιούνται σαν συσκευές retrofits δηλ. να τοποθετούνται εκ των υστέρων στα ήδη κυκλοφορούντα αυτοκίνητα μόνο σε περιπτώσεις που το έχει προβλέψει ο ίδιος ο κατασκευαστής.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6.2**

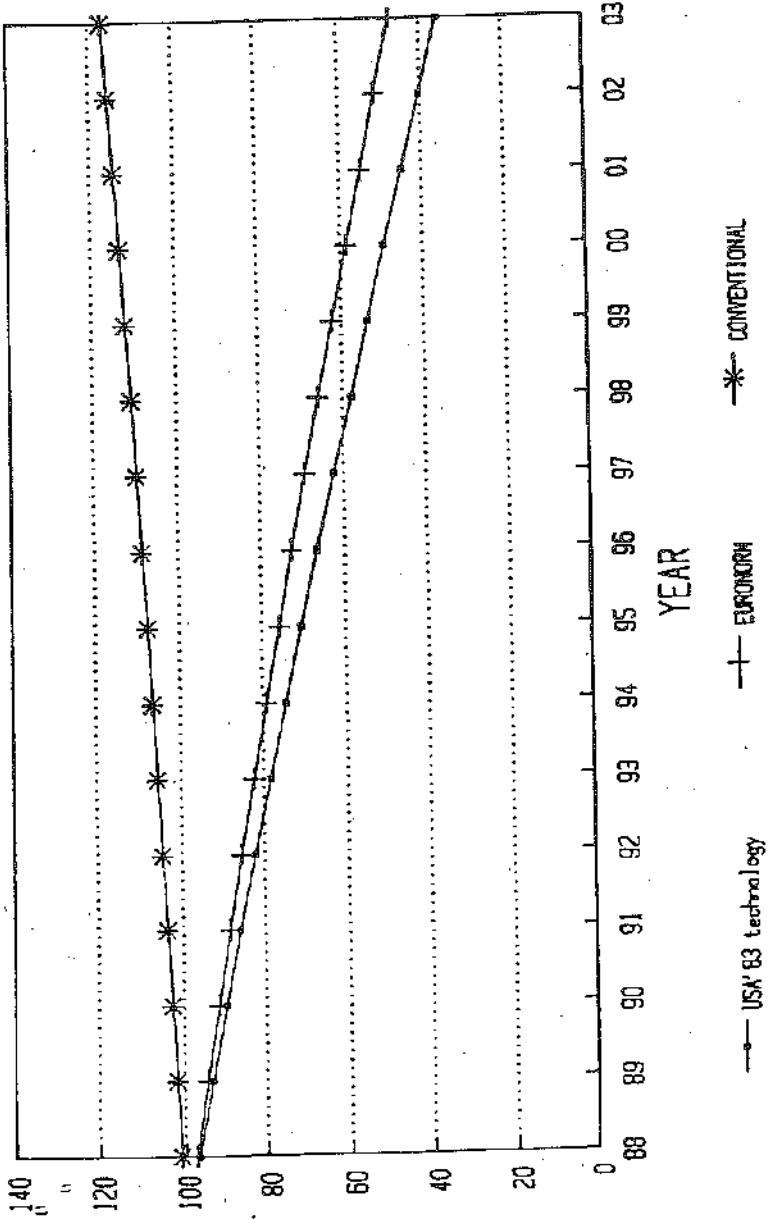
Μάρκα	Κυβισμός	Ισχύς με καταλύτη PS	Ισχύς χωρίς καταλύτη PS
Audi 80	1600	70	70
Mercedes 190	1997	102	105
V.W. Golf	1300	55	60
Lancia Y.10	1100	45	45
Renault 5	1721	73	75

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ**  
**Πρόβλεψη μεταβολής εκπομπών**

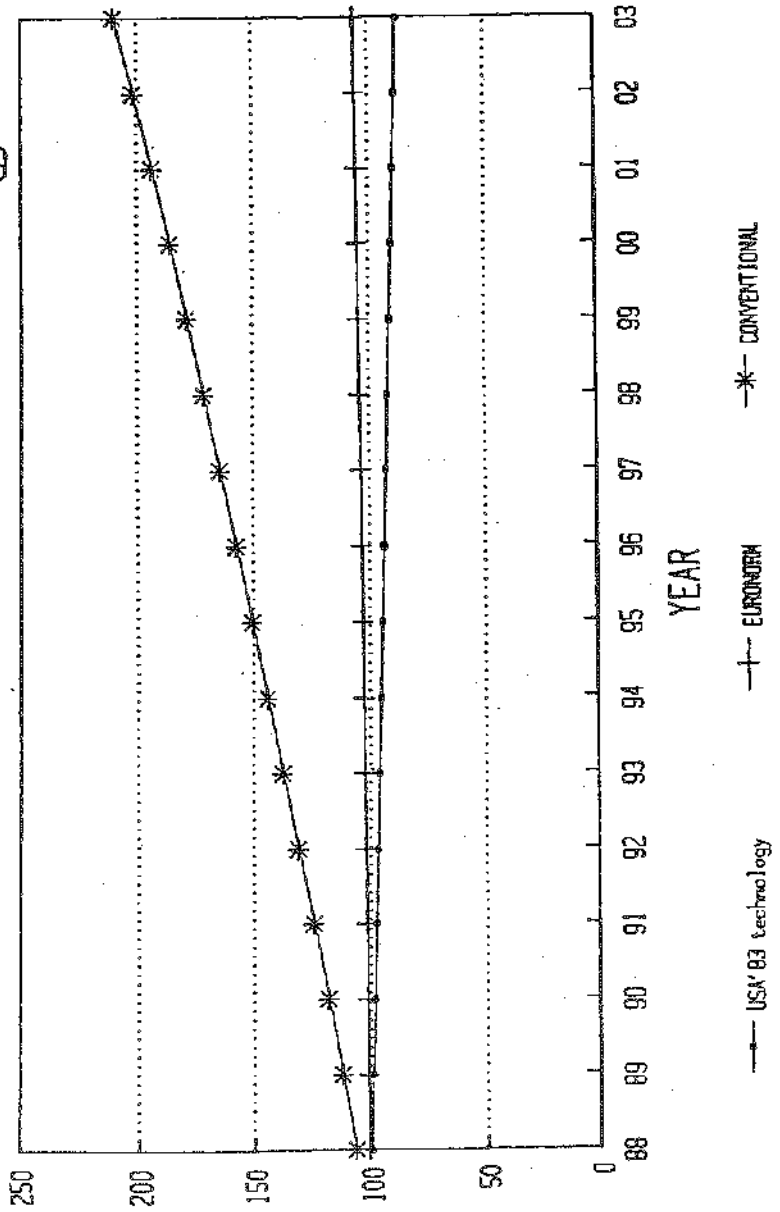
VARIATION OF CO EMISSIONS  
WITHDRAWAL RATE 5%



### VARIATION OF HC EMISSIONS WITHDRAWAL RATE 5%

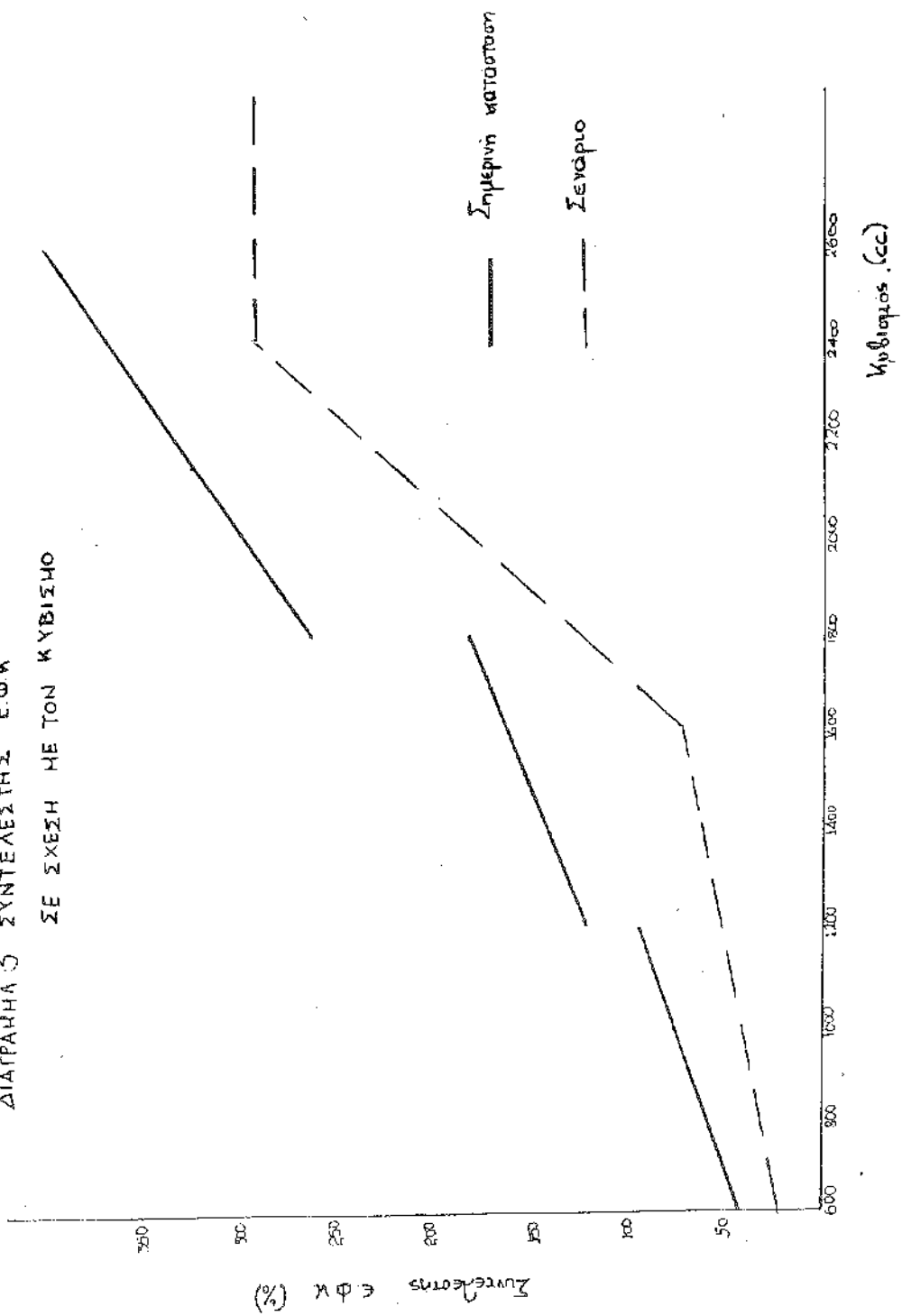


### VARIATION OF NOX EMISSIONS WITHDRAWAL RATE 5%



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ**  
**Οικονομικές επιπτώσεις πολιτικής αυτοκινήτου.**

ΔΙΑΓΡΑΦΗ 3 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Ε.Φ.Κ  
ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟΝ ΚΥΒΙΣΜΟ





ΠΙΝΑΚΑΣ 7 ΤΙΜΕΣ ΠΩΛΗΣΗΣ (στοιχεία 1987)

ΚΥΒΙΣΜΟΣ (V)	ΣΗΜΕΡΙΝΕΣ ΤΙΜΕΣ (.000 δρχ)		ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΝΙΕΣ ΤΙΜΕΣ ΣΕΝΑΡΙΑ (.000 δρχ)		Δ .000 δρχ	%	Δ .000 δρχ	%
	Χωρίς Τεχνία (1)	Με Τεχνία (2)	1 (3)	2 (4)				
cc					(2)-(4)		(1)-(4)	
900	1613	1690	1388	1388	292	17,3	215	13,3
1000	1793	1880	1540	1540	340	18,1	253	14,1
1100	1956	2050	1665	1665	385	18,8	291	14,9
1200	2125	2225	1794	1794	431	19,4	331	15,6
1300	3063	3210	2245	2245	965	30,0	818	26,7
1400	3244	3400	2353	2353	1047	30,8	891	27,5
1500	3446	3610	2476	2476	1134	31,4	970	28,1
1600	4937	5175	3494	3494	1681	32,5	1443	28,2
1700	5952	6240	4457	4457	1783	28,6	1495	25,1
1800	7182	7530	5849	5849	1681	22,3	1333	18,6
1900	10766	11285	7214	7214	4071	36,1	3552	33,0
2000	11770	12340	8361	8361	3979	32,2	3409	28,0

## ΠΙΝΑΚΑΣ ..8..... ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΕΝΑΡΙΩΝ

## ΣΕΝΑΡΙΟ 1

	Δ%	Δ
Συνάλλαγμα Εκ. \$	+ 57,1	+ 137
Ειδικός φόρος κατανάλωσης εκ. δρχ.	+ 14,4	- 6567
Φ.Π.Α. εκ. δρχ.	+ 18	+ 900
Πρόσθετο ειδικό τέλος (ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ) εκ. δρχ.	+ 22,3	+ 1561
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>- 7,1</b>	<b>- 4106</b>

Παραδοχές - Εκτιμήσεις

## ΣΕΝΑΡΙΟ 2

Συντελεστής ελαστικότητας	1,7
Μέση μείωση τιμών	18%
Ετήσιος αριθμός ταξινομήσεων	97.000
Ποσοστό μεταχειρισμένων	15%
Ποσοστό οχημάτων από COMECON	12%

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.1: Συντελεστές Ειδικού Φόρου Κατανάλωσης

ΚΥΒΙΣΜΟΣ (cc)	ΣΗΜΕΡΙΝΟΣ ΣΥΝΤΕΛ. Ε.Φ.Κ. %	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ Ε.Φ.Κ. %
900	72.00	40.00
1000	80.00	45.00
1100	88.00	50.00
1200	96.00	55.00
1300	135.20	60.00
1400	145.60	65.00
1500	156.00	70.00
1600	166.40	75.00
1700	176.80	100.00
1800	187.20	125.00
1900	288.80	150.00
2000	304.00	175.00

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ο μέγιστος συντελεστής Ειδικού Φόρου Κατανάλωσης δεν μπορεί να υπερβαίνει το 300%.

## Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ι.Χ. & Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ

Εισηγήτρια: **Θεανώ Γιαλύρη**, Αρχιτέκτων Μηχανικός.

### Εισαγωγή

Οι σοβαρές ανεπάρκειες του συστήματος μαζικών μεταφορών της πρωτεύουσας σε συνδυασμό με τις δυσλειτουργίες που οφείλονται στην άναρχη κατανομή των χρήσεων γης σε ολόκληρη την έκταση του Λεκανοπεδίου, επιδρούν αποφασιστικά στον όγκο και στο είδος των μετακινήσεων του πληθυσμού, στην ενίσχυση της συμμετοχής του Ι.Χ. στη δημιουργία του νέφους και κυριότερα **στη συμπίεση του ελεύθερου χρόνου των κατοίκων σε βάρος της ολόπλευρης ανάπτυξης της προσωπικότητάς τους σαν άνθρωποι.**

Στόχος της εισήγησης αυτής είναι να θιγεί η αναγκαιότητα αναδιάρθρωσης των χρήσεων γης μέσα στο Λεκανοπέδιο σε κατεύθυνση ισόρροπης σχέσης ανάμεσα στους τόπους κατοικίας, εργασίας, κατανάλωσης, αναψυχής και παροχής υπηρεσιών, επιδιώκοντας τον περιορισμό των μετακινήσεων που οδηγούν στην κατασπατάληση του ελεύθερου χρόνου, αντίθετα δε ενισχύοντας τις δυνατότητες και το φάσμα επιλογών για αναψυχή και πολιτισμό.

Μια τέτοια προοπτική σε συνάρτηση με την τόνωση και τον εκσυγχρονισμό του συστήματος μαζικών μεταφορών, μπορεί να συμβάλλει σε σταθερή και μακροπρόθεσμη βάση στον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

### Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ Ι.Χ. ΚΑΙ Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ

Η περιβαλλοντική κρίση που μαστίζει την Πρωτεύουσα, με αποκορύφωμα τη ρύπανση της ατμόσφαιρας, συγκροτεί σήμερα επικίνδυνο φαινόμενο με άγνωστες ακόμα επιπτώσεις στο σύνολό τους για τον Αθηναίο κάτοικο.

Η σοβαρή ευθύνη της χρήσης του Ι.Χ. στη δημιουργία του νέφους και ιδιαίτερα στην κεντρική περιοχή της Αθήνας είναι πλέον αποδεδειγμένα.

Σκόπιμο θεωρείται να γίνουν ορισμένες γενικές εκτιμήσεις για το σύστημα μετακινήσεων, τις υφιστάμενες χρήσεις γης και ιδιαίτερα τις κεντρικές λειτουργίες (εμπόριο, διοίκηση, υπηρεσίες κλπ), η διάρθρωση των οποίων συνιστά το πλαίσιο, από το οποίο εξαρτώνται οι μετακινήσεις και η χρήση του Ι.Χ. ειδικότερα.

Από το μελετητικό υλικό που μέχρι σήμερα υπάρχει, συνάγονται τα εξής:

- Ο όγκος των μετακινήσεων στην Αθήνα είναι συγκριτικά κατώτερος από τους αντίστοιχους μέσους όρους των χωρών της ΕΟΚ.

- Ψηλό ποσοστό των μετακινήσεων αφιερώνεται στην κάλυψη αναγκών σε σχέση με το σύστημα παροχής υπηρεσιών, διοικητικών και άλλων, τους τόπους εργασίας και κατανάλωσης κλπ., με χρόνους σημαντικά επιβαρυνμένους, λόγω της ανορθολογικής κατανομής των χρήσεων.

- Οι ταξικές ανισότητες μέσα στο Λεκανοπέδιο επιρραζούν και το σύστημα των μετακινήσεων, οπότε διαπιστώνεται συγκριτικά χαμηλός όγκος μετακινήσεων στις δυτικές περιοχές, και σχετική απομόνωσή τους από τις υπόλοιπες οικισμένες περιοχές, λόγω και του υποβαθμισμένου οδικού και ανεπαρκούς συγκοινωνιακού δικτύου, καθώς και του χαμηλού δείκτη ιδιοκτησίας Ι.Χ.

- Το κόστος των μετακινήσεων ουσιαστικά επιβαρύνει κατά κύριο λόγο τον εργαζόμενο με διάφορες μορφές:

Ανεπαρκές σύστημα μαζικών μεταφορών, τα του οποίου αναλαμβάνουν τα φτωχότερα εισοδήματα λόγω του αντιλαϊκού φορολογικού συστήματος, η ευθύνη μεταφοράς των εργατών και γενικότερα των απασχολούμενων στις μεγάλες μονάδες παραγωγικών δραστηριοτήτων (Βιομηχανίες, Ξενοδοχεία, υπουργεία κλπ) βαρύνει τους ίδιους και όχι τους ιδιοκτήτες των μονάδων παραγωγής, η ευθύνη για την οργάνωση των αναγκαίων χώρων στάθμευσης ουσιαστικά μεταβιβάζεται μέσω κρατικού προϋπολογισμού στο κοινωνικό σύνολο και ελάχιστα τους ιδιοκτήτες των χώρων και των λειτουργιών που κύρια έλκουν κυκλοφοριακές κινήσεις (μεγάλα εμπορικά κέντρα, κτίρια γραφείων κλπ).

- Η απαρχαιωμένη, συγκεντρωτική και γραφειοκρατική δομή της δημόσιας διοίκησης συνιστά καθοριστική αιτία άσκοπων μετακινήσεων του πληθυσμού, ιδιαίτερα στο κέντρο της Αθήνας.

- Η συγκεντρωτική κατανομή των κεντρικών λειτουργιών στο Λεκανοπέδιο (Κέντρο Αθήνας και ακτινωτό σύστημα των κύριων κυκλοφοριακών αξόνων που ξεκινούν απ' αυτό), γνωστή σαν «χταπόδι» αποτελεί το υπόβαθρο έλξης μεταφορικών κινήσεων προς την περιοχή εντός του δακτυλίου, και κύριο παράγοντα δημιουργίας του νέφους λόγω της χρήσης του Ι.Χ.

- Η διασπορά μεγάλου αριθμού των λεγόμενων οχλουσών δραστηριοτήτων (Βιομηχανικές συγκεντρώσεις, χωματερές, κεντρικές αγορές χονδρεμπορίου, πρακτορεία μεταφορών, μεγάλοι αποθηκευτικοί χώροι, υπερτοπικές εγκαταστάσεις μεταφορών) στις δυτικές περιοχές του Λεκανοπεδίου, σε συνδιασμό με το ανεπαρκές οδικό και συγκοινωνιακό δίκτυο, επιβαρύνει υπέρμετρα περιβαλλοντικά και κυκλοφοριακά τις περιοχές αυτές, εντείνοντας την υποβάθμισή τους.

Το σύνολο των παραπάνω διαπιστώσεων καταδειχνει την ανάγκη να επιδιωχθεί ένα διαφορετικό πλαίσιο βασικών χρήσεων γης μέσα στο Λεκανοπέδιο, που οπωσδήποτε συνιστά μακροπρόθεσμο και δύσκολο στόχο, όμως

τελικά θα υποβοηθήσει σε σοβαρό βαθμό τη βελτίωση της λειτουργίας της Αθήνας, εφ' όσον βέβαια υποστηριχθεί με το ανάλογο σύστημα μαζικών μεταφορών.

### **Κριτική στις πολιτικές που έχουν ακολουθηθεί μέχρι σήμερα**

Η πολιτική ευθύνη των μέχρι σήμερα Κυβερνήσεων για τις επικίνδυνες περιβαλλοντικές συνθήκες στην Πρωτεύουσα είναι φανερή.

Η έλλειψη χωροταξικού και πολεοδομικού σχεδιασμού, η ανεξέλεγκτη οργάνωση της ανωδομής (βιομηχανίες, ξενοδοχεία, κατοικίες κλπ.), χωρίς την ανάλογη κοινωνική και τεχνική υποδομή, η σκόπιμη στήριξη του συστήματος μεταφορών στο Ι.Χ. και όχι στα μαζικά μέσα, για λόγους συμφερόντων των αυτοκινητοβιομηχανιών, η μείξη οχλουσών δραστηριοτήτων με τις περιοχές κατοικίας, οι δραματικές ελλείψεις σε ελεύθερους και πράσινους χώρους, οι κοινωνικές ανισότητες που φανερά εκφράζονται στο χώρο, αποτελούν γνωστά, χαρακτηριστικά σημεία κριτικής των ταξικών επιλογών των κυβερνήσεων της συντήρησης.

Τα τελευταία χρόνια οι εκσυγχρονιστικές προσπάθειες που έγιναν για την βελτίωση του περιβάλλοντος στην Αθήνα μέχρι τώρα έχουν αποτύχει παταγωδώς.

Μελέτες αναφορικά με την αναδιάρθρωση των χρήσεων γης και του συστήματος μεταφορών καθώς και με προγράμματα δομικών παρεμβάσεων έχουν εκπονηθεί σε μεγάλο αριθμό.

Τ' αποτελέσματά τους όμως δεν έφτασαν στο πρακτέο ή δε επιδείνωση των συνθηκών περιβάλλοντος είναι ανησυχητική.

Τα πρόσφατα «μέτρα για την καταπολέμηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης» κατέληξαν μονάχα σε κάποια μέτρα κατασταλτικού χαρακτήρα (περιορισμοί στην κυκλοφορία των οχημάτων, νέο ωράριο), που δεν είναι σε θέση να επιλύσουν το πρόβλημα, ούτε σε μόνιμη βάση, ούτε σε συγκυριακή.

Το Ρ.Σ.Α. που εγκρίθηκε το 1985, και δεν δεσμεύει το σύστημα των χρήσεων γης, μια και αποτελεί σύνολο πολύ γενικών στόχων χωρίς προγράμματα δράσης συγκεκριμένα και δεν εφαρμόζεται σαν πλαίσιο κατευθύνσεων.

Η έλλειψη πολιτικής βούλησης για ουσιαστικά μέτρα απαιτεί ρήξεις με τα κατεστημένα συμφέροντα, λύσεις δε που να είναι σε θέση ν' αντιστρέψουν τους όρους υποβάθμισης της Αθήνας οπωσδήποτε δεν κατακτιώνονται με ημίμετρα.

Η καταπολέμηση του νέφους επιβάλλει την υλοποίηση ενός ενιαίου και ιεραρχημένου συνόλου πολλαπλών μέτρων με χρονικές προτεραιότητες και προγράμματα εφαρμογής, που σταθερά και για μακρύ χρονικό ορίζοντα, θα εφαρμόζεται χωρίς ταλαντεύσεις και υπαναχωρήσεις, με την πλήρη στήριξη και συμμετοχή του Αθηναϊκού λαού.

### **Η αναδιάρθρωση των χρήσεων γης, αναγκαίος όρος για τη βελτίωση της λειτουργίας της Αθήνας.**

Πρωταρχικός στόχος για την αναδιάρθρωση των βασικών χρήσεων της είναι η ύπαρξη ενός Ρυθμιστικού Σχεδίου που να κατοχυρώνει τις σημαντικότερες ζώνες χρήσεων, σε ολόκληρη την έκταση της Αττικής.

Αποτέλεσμα από τη σταδιακή εφαρμογή ενός τέτοιου σχεδίου πρέπει να είναι ένα ισόρροπο σύστημα μετακινήσεων στηριγμένο στις μαζικές μετα-

φορές μέσα στη πόλη, που να συμβάλλει στην ελαχιστοποίηση των λεγόμενων «άσκοπων μετακινήσεων» και στην τόνωση του ελεύθερου χρόνου.

Μια πολιτική αναδιάρθρωσης των χρήσεων γης πρέπει να στοχεύει ειδικότερα στις πιο κάτω κατευθύνσεις:

- Οργάνωση πολυκεντρικής δομής, σε ένα ενιαίο και λειτουργικά ιεραρχημένο σύστημα πολεοδομικών κέντρων, με βάση τις υπάρχουσες συγκεντρώσεις κεντρικών λειτουργιών δημοτικού ή υπερδημοτικού επιπέδου και τα κατάλληλα κίνητρα ενίσχυσης.

- Αυστηρή αποθάρρυνση της παραπέρα επέκτασης των κεντρικών λειτουργιών κατά μήκος του βασικού δικτύου αξόνων κυκλοφορίας και μέσα στο δίπολο των κέντρων της Αθήνας και του Πειραιά.

- Εσωτερική αποκέντρωση και ισόρροπη κατανομή των κεντρικών λειτουργιών στο συνολικό σύστημα των πολεοδομικών κέντρων του Λεκανοπεδίου.

- Δραστική αποκέντρωση στον εθνικό χώρο και εσωτερική λειτουργική αποκέντρωση μέσα στην έκταση της Αττικής, των διοικητικών υπηρεσιών σε συνδυασμό με την εκλογή Β' και Γ' βαθμού Αυτοδιοίκησης, καθώς και δραστικά μέτρα εκσυγχρονισμού του διοικητικού μηχανισμού.

- Οργάνωση ζωνών παραγωγικών δραστηριοτήτων Βιομηχανίας, χονδρεμπορίου, γραφείων και επιχειρήσεων σε κατάλληλες θέσεις, με πλήρη περιβαλλοντικά μέτρα προστασίας και σύγχρονη απελευθέρωση των περιοχών κατοικίας.

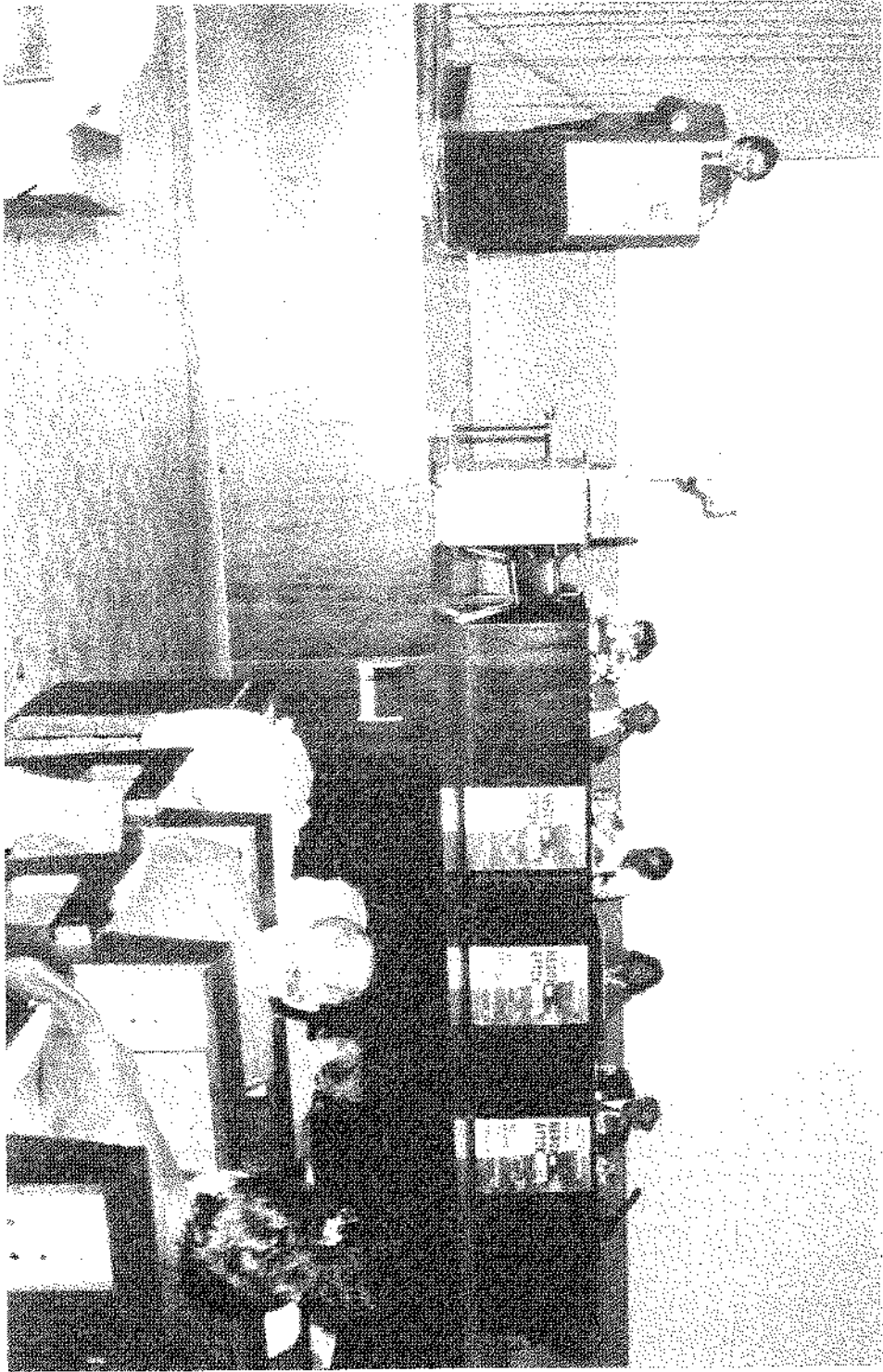
- Ισόρροπη κατανομή των κοινωφελών λειτουργιών υπερτοπικής σημασίας, των χώρων πρασίνου και αναψυχής και των πολιτιστικών λειτουργιών σε ολόκληρη την έκταση του Λεκανοπεδίου.

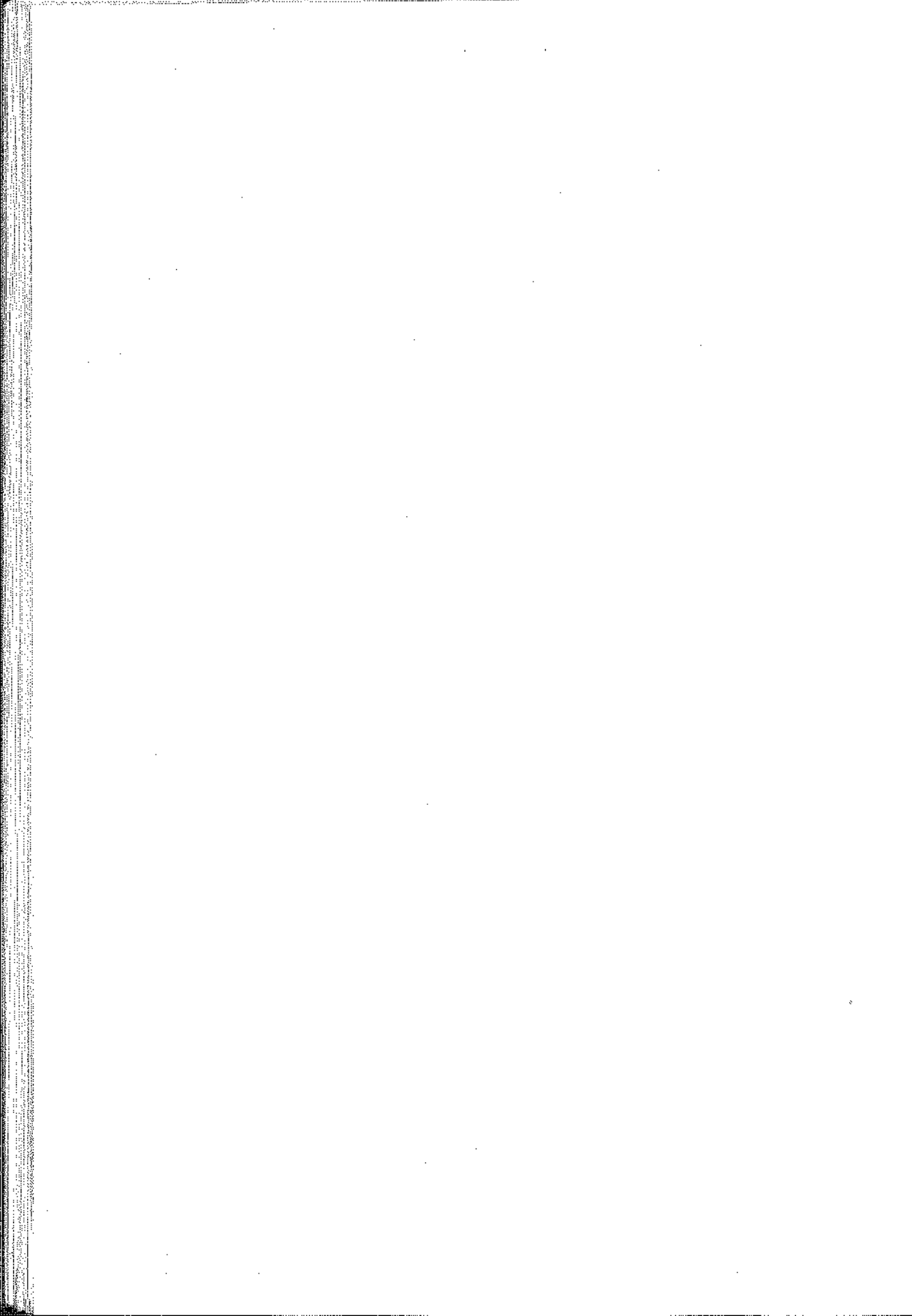
- Δημιουργία ενιαίου δικτύου ελεύθερων χώρων και χώρων πρασίνου, σε συνδυασμό με τους αρχαιολογικούς και ιστορικούς τόπους, τους ορεινούς όγκους και τις ακτές.

- Προώθηση λαϊκών στεγαστικών προγραμμάτων.

Το σύνολο των κατευθύνσεων αυτών κατά την υλοποίησή τους πρέπει ν' αποσκοπεί στην τόνωση της κοινωνικής λειτουργίας της πόλης, στην ενίσχυση των υποβαθμισμένων περιοχών στην ανάληψη του οικονομικού κόστους κύρια από εκείνους που κερδοσκοπήσαν σε βάρος του περιβάλλοντος και της πλειοψηφίας του Αθηναϊκού λαού, στη δραστηριοποίηση κατά κύριο λόγο του κοινωνικού και δημόσιου τομέα της οικονομίας και συγκεκριμένα των δημοτικών επιχειρήσεων, των συνεταιρισμών κλπ.

Ο ρόλος των συνδικαλιστικών και επιστημονικών οργανώσεων καθώς και της Τοπικής Αυτοδιοίκησης στην προσπάθεια εφαρμογής ενός δημοκρατικού ρυθμιστικού σχεδίου για την Αθήνα είναι καθοριστικός και αναντικατάστατος, με στόχο την προώθηση ευρύτατων κοινωνικών συμμαχιών ώστε ο ίδιος ο εργαζόμενος Αθηναϊκός λαός να πάρει στα χέρια του την υπόθεση της οικολογικής ανασυγκρότησης της Πρωτεύουσας.







## ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Εισηγητές: α) Κώστας Πετράκης, Συγκοινωνιολόγος, Πολεοδόμος.

β) Γιώργος Αργυράκος Δρ. Συγκοινωνιολόγος, Πρόεδρος Συλλόγου Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων.

### α) ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΣΧΕΣΕΩΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΑΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

1. Ρύπανση της ατμόσφαιρας, τμήμα του κόστους που πληρώνει η πόλη και το κοινωνικό σύστημα για την λειτουργία τους, και, κατ' επέκταση, τ' άτομα για την ικανοποίηση των αναγκών και επιθυμιών τους μετακινούμενα και δημιουργώντας κυκλοφοριακές συγκεντρώσεις στο οδικό δίκτυο.

2. Βασικοί ρύποι στην Αθήνα, CO, NOx.

3. Ομάδες των αιτίων της ρύπανσης:..

- μειωμένη χωρητικότητα και κακή συντήρηση υποδομής λόγω υπερεκμετάλλευσης του κτισμένου χώρου και ανάμιξης στερόκλητων χρήσεων γης.

- μεγάλες πυκνότητες και μικρές ταχύτητες κυκλοφορίας λόγω υπερσυσώρευσης οχημάτων σε ορισμένες μόνο περιοχές λ.χ. του Κέντρου ή τις ακτινικές αρτηρίες, εξ αιτίας της ανισοκατανομής των πόλων απασχόλησης και παροχής υπηρεσιών στον αστικό ιστό.

- τρόπος οδήγησης και ασυμβατότητα των χαρακτηριστικών της κυκλοφοριακής ροής (π.χ. χρονικά πρότυπα ταχυτήτων) με τον τρόπο παραγωγής των διαφόρων ρύπων από τους κινητήρες (π.χ. σταθερή ταχύτητα πάνω από 40 χλμ/ώρα προκαλεί μείωση CO και αύξηση NOx).

- κακή κατάσταση κινητήρων και κακή ποιότητα καυσίμων, λόγω στρεβλής δημοσιονομικής και οικονομικής πολιτικής στον τομέα, αλλά και των επιδράσεων του κοινωνικοοικονομικού συστήματος στον ανθρώπινο παράγοντα (ατομισμός, στρες, κακή εκπαίδευση, ελλιπής γνώση του χώρου).

- κακή οργάνωση των Δημόσιων Συγκοινωνιών, με αποτέλεσμα την υπερχρησιμοποίηση του Ι.Χ. και του ταξί (35% του συνολικού φόρτου στο Κέντρο).

4. Η κατάσταση τροφοδοτείται και από την πολιτική εκμετάλλευση του θέματος Ι.Χ. (τόνωση της πλευράς «καταναλωτικό αγαθό ανάγκης»).

**ΛΕΩΝΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ**

1. Η πολιτική που αγγίζει άμεσα ή έμμεσα τις μεταφορές και την κυκλοφορία πρέπει να είναι...

- ιεραρχημένη χρονικά (άμεση, μεσοπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη).
- ιεραρχημένη ποιοτικά (μικρής, μέσης και μακράς εμβέλειας).
- συνολική (συνδυασμός μέτρων από τους διάφορους αρμόδιους).

2. Προϋπόθεση είναι η σοβαρή και πολύπλευρη ανάλυση του θέματος καθώς και η αντίστοιχη ενημέρωση όχι μόνο του κοινού, αλλά και όλων των σχετικών αρμόδιων φορέων και επιστημόνων.

3. Τα βασικά μέτρα και παρεμβάσεις που μπορούν να μειώσουν την συμμετοχή των μεταφορών στην ρύπανση της Πρωτεύουσας είναι άπειρα στο πλήθος. Η βελτιστοποίηση του αποτελέσματος εξαρτάται από την συμβατότητα μεταξύ των εναλλακτικών λύσεων, την βελτιστοποίηση της διαδικασίας εφαρμογής τους στον χώρο και τον χρόνο και την βελτιστοποίηση ως προς τα εξω-περιβαλλοντικά κριτήρια με τα οποία συσχετίζονται οι μεταφορές και η κυκλοφορία (χρήσεις γης, ψυχοκοινωνικές παράμετροι κλπ).

Οι δέσμες των πιθανών μέτρων ομαδοποιούνται ως εξής:

I - οδικό δίκτυο (δρόμοι παράκαμψης, διαχείριση της χωρητικότητας, συντήρηση).

II - δημόσιες συγκοινωνίες και ταξί (νέα υποδομή, αναδιάρθρωση υφιστάμενου δικτύου, τιμολογιακή πολιτική, διευκόλυνση κίνησης).

III - στάθμευση (κατανομή της προσφοράς, τιμολόγηση).

IV - πολιτική Ι.Χ. (αγορά, έλεγχος, χρήση).

V - διαχείριση του χρόνου (ωράρια).

VI - χρήσεις γης (έλεγχος, τιμές, αναδιάρθρωση).

VII - ανθρώπινος παράγοντας (εκπαίδευση, ενημέρωση, διπλώματα οδήγησης).

4. Άπειροι συνδυασμοί από τα παραπάνω μέτρα μπορούν ν' αντιμετωπίσουν το πρόβλημα - πανάκεια η ριζική θεραπεία δεν υπάρχει. Το σπουδαιότερο είναι να τηρηθούν απαραίτητες προϋποθέσεις, όπως...

- να μελετηθούν εξονυχιστικά οι συσχετίσεις των ρύπων (γένεση, εξέλιξη, χρονική και γεωγραφική κατανομή,...) με τις πηγές τους.

- να εξασφαλιστεί συμβατότητα μεταξύ των διαφόρων μέτρων και χρονικών οριζόντων εφαρμογής τους.

- να ελαχιστοποιηθούν οι εξωτερικές επιπτώσεις (λ.χ. μεταφορά της ρύπανσης σε άλλες περιοχές, εμφάνιση ανεπιθύμητων πολεοδομικών παρενργειών...).

- να υπάρξει συνέπεια στην εφαρμογή (τήρηση χρονοδιαγραμμάτων, υπευθυνοποίηση των πολιτών...)

- να παρακολουθείται συνεχώς η αποτελεσματικότητα των μέτρων και να αναθεωρείται τακτά.

- να επιλέγονται με πολλή περίσκεψη παρεμβάσεις «άκαμπτες» (όπως η οδοποιία) και μόνο αφού εξαντλούνται οι διαχειριστικές δυνατότητες (εκμετάλλευση των άπειρων δυνατοτήτων της πληροφορικής).

- ν' απο-κομματικοποιηθεί η αντιρρύπανση και ν' αποτελέσει αντικείμενο ουσιαστικής κοινωνικής και πολιτικής ζύμωσης.

**β) ΚΡΙΤΙΚΗ ΤΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ**

1. Η ανυπαρξία ολοκληρωμένου και σωστά αρθρωμένου προγράμματος

οδήγησε στην ελλειπή χρηματοδότηση.

2. Η κακή και ελλιπή στελέχωση των υπηρεσιών υλοποίησης του προγράμματος αντιρρύπανσης είναι βασική αιτία της καθυστέρησης ή και της ματαίωσης πολλών από τις παρεμβάσεις που είχαν εξαγγελθεί κατά καιρούς.

3. Η έλλειψη ουσιαστικού χρονικού προγραμματισμού και η ανισορροπία στην κατανομή των πιστώσεων οδήγησε στην ανεπαρκή αποτελεσματικότητα πολλών υλοποιημένων παρεμβάσεων, που βρέθηκαν μετέωρες λόγω μη υλοποίησης άλλων με τις οποίες θα έπρεπε να συντονιστούν.

4. Η ανυπαρξία μελετών, και η προχειρότητα άλλων, σίγουρα επέφερε σημαντικές αποκλίσεις από τους αρχικούς στόχους και επιδιώξεις που υποτίθεται ότι εξυπηρετούσαν πολλές υλοποιημένες παρεμβάσεις.

5. Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι ότι ο ρυθμός και η ένταση αντιμετώπισης του προβλήματος είναι χαμηλότεροι από τον βαθμό επιδείνωσής του.

## ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

1. Είναι πλέον καιρός να εξεταστεί η δυνατότητα υποκατάστασης των περιοριστικών μέτρων κυκλοφορίας στο κέντρο της Αθήνας με κάποια άλλα που στοχεύουν μεν στην αποθάρρυνση των οδηγών, χωρίς όμως τις σημαντικές παρενέργειες των σημερινών.

2. Η πληροφορική είναι ένας σημαντικός βοηθός για την αντιμετώπιση των προβλημάτων διαχείρισης της κυκλοφορίας με στόχο την απορρύπανση και αποσυμφόρηση. Οι δυνατότητές της διερευνώνται μέσα από το πρόγραμμα DRIVE που χρηματοδοτείται από την ΕΟΚ. Στο πρόγραμμα συμμετέχουν αρκετοί Έλληνες (ΑΕΙ, δημόσιο, ιδιωτικά γραφεία).

3. Μία από τις πολιτικές που ερευνώνται αφορά την ηλεκτρονική τιμολόγηση των αποστάσεων που διανύονται από τα Ι.Χ. στις περιβαλλοντικά κρίσιμες περιοχές και διαδρομές, με κατάλληλο εξοπλισμό που εντοπίζει αλλά και πληροφορεί το όχημα για τις περιβαλλοντικά επιθυμητές διαδρομές. Οι εισπράξεις, που γίνονται αυτόματα, μπορούν, και είναι σκόπιμο, να διατίθενται για την βελτίωση των μειονεκτούντων στοιχείων του συστήματος μεταφορών (δημόσιες συγκοινωνίες, στάθμευση...). Εξετάζονται επίσης σοβαρά οι πολιτικές και κοινωνικές επιπτώσεις από την επιβολή μιας τέτοιας πολιτικής.

4. Μια άλλη δυνατότητα που ερευνάται είναι η ηλεκτρονική πληροφόρηση των οδηγών για τις διαθέσιμες θέσεις στάθμευσης και η ακόλουθη καθοδήγησή τους σε συνάρτηση με τις κυκλοφοριακές συνθήκες. Για να φανεί η σημασία της πολιτικής αυτής, να σημειωθεί ότι στα κέντρα των μεγαλουπόλεων το 1/3 της κυκλοφορίας προκαλείται από οδηγούς που αναζητούν θέση στάθμευσης.

Ευχαριστώ.

## ΑΝΑΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΜΑΖΙΚΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Εισηγητής: **Κώστας Αμπακούμιν**, Καθηγητής ΕΜΠ, Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής.

### 1. Η ΜΑΖΙΚΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΑΤΟΜΩΝ ΠΡΟΚΑΛΕΙ ΛΙΓΟΤΕΡΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

Είναι σχεδόν αυτονόητο ότι η προκαλούμενη από την κυκλοφορία, σε μια περιοχή ρύπανση εξαρτιέται σε μεγάλο βαθμό από το μέγεθος της κυκλοφορίας. Έτσι η εξυπηρέτηση των μετακινούμενων με μαζικό τρόπο μειώνει δραστικά το πλήθος των οχημάτων που κυκλοφορούν και κατά συνέπεια και τις ποσότητες των εκπομπών.

Οι ρύποι που προκαλούνται από τα μαζικά μέσα μεταφοράς μίας αστικής περιοχής είναι σε γενικές γραμμές:

- α. ρύποι κάθε φύσεως από την επιβάρυνση των κυκλοφοριακών συνθηκών (όταν από κακό σχεδιασμό τέτοια επιβάρυνση υπάρχει) επειδή δυσμενείς κυκλοφοριακές συνθήκες αυξάνουν τους εκπεμπόμενους ρύπους απ' όλα τα οχήματα.
- β. καπνός / σωματίδια, NOx, SO<sub>2</sub> από τα θερμικά λεωφορεία.

Αναλυτικότερα οι μέσοι ρύποι κατ' αντιστοιχία διαφόρων τύπων οχημάτων φαίνονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1.  
Μέσες εκπομπές για διαδρομή 1 Km από διάφορους τύπους οχημάτων σε μέσες κυκλοφοριακές συνθήκες

Τύποι	Ρύποι (σε gr)				
	CO	HC	NOx	Σωματ.	SO <sub>2</sub>
Επιβ. όχημα (Βενζινοκίνητο)	60	5,5	2,2	0,1	0,04
Επιβ. όχημα (diesel)	1,6	2,2	0,8	0,45	0,36
Επιβ. όχημα (LPG)	22	6,7	3,5	.	.
Δίκυκλο (μικρού κυβισμού)	18	14	0,07	0,02	0,01
Λεωφορείο	26	6,8	13	3,5	2,0

Αν υποθεθεί ότι ένα λεωφορείο μεταφέρει 50 επιβάτες (μέση τιμή) και ένα Ι.Χ. 2 (μέση τιμή) οι ανά χιλιομετρικό επιβάτη εκπεμπόμενοι ρύποι (πάντα σε μέσες τιμές) θα είναι (σε gr):

Τύπος	CO	HC	NOx	Σωματ.	SO <sub>2</sub>
Επιβ. Οχ.	30	2,7	1,1	0,05	0,02
Λεω- φορείο	0,5	0,1	0,3	0,07	0,04

Επί πλέον τα μέσα μαζικής μεταφοράς είναι δυνατόν να ηλεκτροκινηθούν. Οι βασικοί τύποι είναι:

- ηλεκτροκίνητος αστικός (μητροπολιτικός) σιδηρόδρομος, που αν διατάσσεται υπόγειο, έχει πρακτικά μηδενική επιρροή στην ρύπανση.
- ηλεκτροκίνητα λεωφορεία (τρόλλεϋ).

Τα ηλ. λεωφορεία εκπέμπουν μηδέν ρύπους, όμως

- προκαλούν ανακύκλωση σωματιδίων και σκόνης
- επιρρεάζουν έμμεσα τις εκπομπές ρύπων από άλλα οχήματα όταν (λόγω ανεπαρκούς σχεδιασμού ή κακού τύπου) προκαλούν προβλήματα στην κυκλοφορία.

- μπορεί να δράσουν έμμεσα στην διάχυση των ρύπων ευνοϊκά, ή δυσμενώς όταν παρατηρούνται «συρμοί» ηλ. λεωφορείων.

Σε κάθε περίπτωση όπως προκύπτει και από τα παραπάνω η μαζική μεταφορά είναι ευνοϊκή. Τούτο ισχύει με μια μόνη αμφιβολία: Πόση είναι η έμμεση επιρροή στην ρύπανση από επιβάρυνση της κυκλοφορίας.

Λογικά και υπό ομαλές συνθήκες ένα λεωφορείο προκαλεί τόση επιβάρυνση όσο 2 - 3 Ι.Χ. Ωστόσο η πείρα δείχνει ότι σε μια κακή κατάσταση όπως η συρροή στάσεων πολλών γραμμών, η επιβάρυνση μπορεί να είναι πολύ μεγαλύτερη.

Αναλυτικά στοιχεία για τέτοιες καταστάσεις δεν είναι διαθέσιμα. Ακόμη, όμως, κι αν υπάρχουν υπερβολικές προκλήσεις εκπομπών ρύπων τούτο θα

πρέπει ν' αποδοθεί όχι στην ιδέα της μαζικής μεταφοράς αλλά στον συγκεκριμένο (και σίγουρα αμφίβολης επάρκειας) τρόπο εφαρμογής της.

Ανάλογη παρατήρηση ισχύει και για τα ηλεκτροκίνητα λεωφορεία. Στο απώτερο και πρόσφατο παρελθόν έχουν κριτικαρισθεί στην Αθήνα τουλάχιστον, για πρόκληση αυξημένης κυκλοφοριακής επιβάρυνσης και κατά συνέπεια έμμεση συμβολή στην ρύπανση. Όμως οι τύποι ηλεκτροκινήτων λεωφορείων που κυκλοφορούν σήμερα ασφαλώς δεν θα διεκδικούσαν τεχνολογικό προβάδισμα.

Συμπέρασμα από τα παραπάνω είναι ότι σε κάθε πόλη τόσο πυκνών χρήσεων / δραστηριοτήτων όπως η Αθήνα, είναι λογικό να γίνεται προσπάθεια προσέλκυσης των μετακινούμενων στα μαζικά μέσα μεταφοράς, δηλαδή στις δημόσιες συγκοινωνίες.

## II. ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΕΣ / ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΑΝΑΔΙΑΡΘΡΩΣΗΣ

Από τα προηγούμενα προκύπτουν οι ακόλουθες τρεις βασικές παρατηρήσεις, που είναι και στόχοι στο πλαίσιο μιας περιβαλλοντικής πολιτικής:

- α. Τα μέσα μαζικής μεταφοράς είναι επιθυμητό να χρησιμοποιούνται περισσότερο από τους μετακινούμενους.
- β. Ο σχεδιασμός των πρέπει να κατατίνει στην χρήση μέσων με χαμηλές εκπομπές ρύπων (π.χ. ηλεκτροκίνηση, καλύτερη τεχνολογία).
- γ. Ο σχεδιασμός του τρόπου με τον οποίο προσφέρουν εξυπηρέτηση πρέπει να αποτρέπει υπερβολική επιβάρυνση της (λοιπής) κυκλοφορίας.

Είναι αναμφίβολο ότι πρέπει να επιδιώκονται όλοι οι στόχοι μαζί. Οι στόχοι (β) και (γ) στην ουσία σημαίνουν καλές δημόσιες συγκοινωνίες. Αν είναι καλές τότε είναι δυνατόν να επιτευχθεί και ο στόχος (α). Η επίτευξη του στόχου (α) προϋποθέτει όμως και την ικανοποίηση και άλλων συνθηκών, που είναι αναγκαίες για να πείσουν τους χρήστες των ατομικών μέσων μεταφοράς να γίνουν χρήστες των (μαζικών) Δημοσίων Συγκοινωνιών.

Κατ' αρχήν είναι σκόπιμο να θυμηθούμε τι είναι «συγκοινωνίες». Τόσο η θεωρία όσο και η πράξη δείχνουν ότι πρόκειται για ένα σύστημα. Ας θυμηθούμε επίσης ότι ως σύστημα χαρακτηρίζεται μία σειρά στοιχείων που βρίσκονται σε αλληλοσυσχέτιση κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να συμπεριφέρονται (όλα μαζί) ως ένα σύνολο. Στην περίπτωση των Συγκοινωνιών τα στοιχεία που απαρτίζουν το σύνολο, ή οι ομάδες στοιχείων είναι:

- η (συγκοινωνιακή) υποδομή, δηλαδή δρόμοι, σιδηροδρομικές γραμμές, λιμάνια κλπ., καθώς και οι δευτερεύουσες / βοηθητικές εγκαταστάσεις των,
- τα μέσα μεταφοράς (αυτοκίνητα, τρένα κλπ.),
- άτομα που εργάζονται στον τομέα μεταφορών (οδηγοί, διοικητικοί που απασχολούνται στις συναφείς εταιρίες κλπ), καθώς και τ' άτομα που εξυπηρετούνται (επιβάτες, αποστολείς - παραλήπτες εμπορευμάτων κλπ).

Αν δεν ικανοποιείται η συνθήκη της καλής αλληλοσυσχέτισης, δηλαδή συνεργασίας μεταξύ των στοιχείων τότε το σύστημα (δηλ. οι συγκοινωνίες) δυσλειτουργούν ή δεν λειτουργούν. Το ανάλογο είναι μία μηχανή (είναι

κι αυτή ένα σύστημα) από την οποία λείπει, ή είναι χαλασμένο ή λανθασμένα συνδεδεμένο, ένα εξάρτημά της (δηλαδή ένα στοιχείο της). Σε τέτοια περίπτωση είναι κοινή πείρα ότι η μηχανή δεν λειτουργεί, ή κι αν λειτουργεί δεν λειτουργεί καλά και επί πλέον φθείρεται πολύ ταχύτερα. Τα ίδια συμβαίνουν και με τις συγκοινωνίες. Αν π.χ. δεν προσεχθεί η συνεργασία των ατόμων με τα μέσα και την υποδομή, το σύστημα πάσχει. Εμφαντικό παράδειγμα είχε αποτελέσει ο περίφημος αστικός σιδηρόδρομος του Αγ. Φραγκίσκου (ΗΠΑ) γνωστός ως BART (Bay Area Rapid Transit). Είχε σχεδιασθεί και κατασκευάστηκε ως ένα ιδιαίτερα τεχνολογικά προηγμένο σύστημα υποδομής και μέσων. Προβλέφτηκε - και επιτεύχθηκε - να λειτουργεί αυτόματα χωρίς οδηγούς. Το σύστημα εντυπωσίασε αλλά λίγο μετά την λειτουργία του ξεσηκώθηκε θύελλα διαμαρτυριών. Η αιτία ήταν ότι η έλλειψη προσωπικού ενθάρρυνε κοινωνικά απροσάρμοστα άτομα επιβάτες να πρόβλινουν σε πράξεις βίας στους άλλους επιβάτες. Έτσι - παρότι τεχνολογικά μη αναγκαίο επανήλθε το προσωπικό λειτουργίας. Ίσως ένα λάθος ήταν η υποτίμηση των αναγκών ενός μεγάλου πλήθους ατόμων με ανομοιογενή χαρακτηριστικά και διαθέσεις. Ίσως επιπρόσθετα σφάλμα να ήταν η απουσία πρόβλεψης μιας περιόδου εθισμού των επιβατών με τα υπόλοιπα στοιχεία του συστήματος και της προσπάθειας για την αμοιβαία προσαρμογή δηλαδή την αποκατάσταση σωστής συνεργασίας.

Η συνεργασία μεταξύ των στοιχείων του συστήματος, αυτονομία, πρέπει να είναι συνεχής.

Και εδώ εντοπίζεται ο ρόλος της Πολιτείας, που - ως όργανο εξυπηρέτησης των πολιτών της - οφείλει:

- να σχεδιάζει σωστά τα στοιχεία του συστήματος.
- να μεριμνά για την σωστή συντήρηση της υποδομής και των τυχόν δημοσίων ιδιοκτησιών μέσων μεταφοράς, αλλά επίσης
- να μεριμνά για την σωστή συνεργασία επιβατών (και γενικότερα εξυπηρετούμενων) με τα λοιπά στοιχεία και το προσωπικό που απασχολείται στις μεταφορές.
- να μεριμνά για να προλαβαίνει εκδηλώσεις ακροτήτων.
- να εξομαλύνει καταστάσεις που συνιστούν έναρξη στρέβλωσης της συνεργασίας, άλλως καταστάσεις που αν αφεθούν χωρίς επέμβαση οδηγούν σε δυσλειτουργίες.

Πάμπολλα παραδείγματα, που μπορεί ο καθένας ν' αναπολήσει από τις καθημερινές του εμπειρίες, δείχνουν ότι σήμερα έχουμε δυσλειτουργίες, ενώ παράλληλα η δράση της Πολιτείας ελέγχεται σε πολλές περιπτώσεις.

- έλλειπής ή ανύπαρκτη.
- κάποτε δε και παραμορφωτική ή αρνητική.

Ας δούμε όμως τώρα τι είναι «δημόσιες συγκοινωνίες». Συνήθως χρησιμοποιούμε τον όρο για να προσδιορίσουμε εκείνο το μέρος, ή υποσύστημα συγκοινωνιών, που προσφέρει εξυπηρέτηση σε άτομα μη προσδιορισμένα εκ των προτέρων. Μ' άλλα λόγια κάθε άτομο καταβάλλοντας κάποιο προκαθορισμένο κόμιστρο μπορεί να κάνει χρήση και ν' «αγοράσει» την μεταφορική εξυπηρέτηση. Με την έννοια αυτή δεν είναι δημόσιες συγκοινωνίες τα σχολικά λεωφορεία, ή τα λεωφορεία μεταφοράς προσωπικού μιας εταιρίας.

Εδώ ας υπομνησθεί ότι αυτά τα υποσύστημα είναι μέσα μαζικής μεταφοράς.

Από τα πολλά είδη / μορφές ή υποσυστήματα δημοσίων συγκοινωνιών, η παρούσα εισήγηση δεν θα ασχοληθεί ειδικά.

- με τα υποσυστήματα που αφορούν μεταφορές εμπορευμάτων, ή δεμάτων κλπ.
- με τα προσκαίρως ενοικιάζομενα μικρά αυτοκίνητα (ταξί κλπ).
- άλλα παρεμφερή.

Θα περιορισθεί κυρίως στις λεγόμενες μαζικές δημόσιες συγκοινωνίες με έμφαση στις αστικές.

Το ερώτημα που εύλογα τίθεται είναι αν απαιτείται «αναδιάρθρωση» των δημοσίων συγκοινωνιών. Ο όρος «αναδιάρθρωση» σημαίνει συνήθως μια επανασύνδεση - άρθρωση των στοιχείων που απαρτίζουν κάτι. Γίνεται δε «αναδιάρθρωση» όταν διαπιστώνονται ανωμαλίες με την υπάρχουσα «διάρθρωση» των στοιχείων. Στις δημόσιες συγκοινωνίες υπάρχει τέτοιο πρόβλημα; Μια ήδη από τα προηγούμενα έγινε η διαπίστωση ότι το σύστημα δυσλειτουργεί. Κατά συνέπεια απαιτείται μία βελτίωση των στοιχείων του συστήματος καθώς επίσης και μια βελτίωση των σχέσεων, δηλαδή της συνεργασίας των στοιχείων.

Όμως υπάρχει και ένα άλλο πρόβλημα. Το σύστημα των δημοσίων συγκοινωνιών όπως προελέχθη (αλλά και αυτονόητο είναι) αποτελεί μέρος ενός γενικότερου συστήματος του συστήματος των συγκοινωνιών. Έτσι υπάρχουν σχέσεις αλληλεξάρτησης / συνεργασίας μεταξύ των «δημοσίων συγκοινωνιών» και των υπολοίπων συγκοινωνιών. Ακόμη πιο έντονες σχέσεις συνδέουν τις διάφορες μορφές, ή ακριβέστερα υποσυστήματα των «δημοσίων συγκοινωνιών». Τα υποσυστήματα έχουν ανταγωνιστική λειτουργία. Προσφέρουν εναλλακτικές επιλογές στους χρήστες κι έτσι ο (κάθε) χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει είτε το ένα υποσύστημα (π.χ. Λεωφορεία), ή το άλλο (π.χ. ιδιόκτητο όχημα).

Ο κάθε χρήστης κάνει τις επιλογές του ανάλογα με:

- τα χαρακτηριστικά του συστήματος και μάλιστα με τρόπο που αυτός αντιλαμβάνεται τα χαρακτηριστικά.
- τις προσωπικές του διαστάσεις, ή μ' άλλα λόγια τα χαρακτηριστικά του.
- τον σκοπό της μετακίνησής του.

Για παράδειγμα ένας χρήστης χαμηλού εισοδήματος χρησιμοποιεί πιο συχνά τις δημόσιες συγκοινωνίες που του εξασφαλίζουν φθηνότερη μετακίνηση. Όμως ο ίδιος χρήστης αν βιάζεται, αν έχει να μετακινηθεί για μία επείγουσα ανάγκη (εδώ υπεισέρχεται ο σκοπός μετακίνησης) θα προτιμήσει το πιο ταχύ τρόπο μετακίνησής του έστω κι αν είναι πολύ δαπανηρότερος.

Στις συνήθεις περιπτώσεις - που αποτελούν και το μεγάλο ποσοστό των μετακινήσεων - οι αποφάσεις των χρηστών παίρνονται με προσπάθεια εξισορρόπησης του χρόνου που θα δαπανηθεί συν το χρήμα που θα δαπανηθεί με την αναμενόμενη (από τον χρήστη) ωφέλεια / χρησιμότητα που θα του προσφέρει η επιλογή του τρόπου μετακίνησής του.

Από την οπτική του χρήστη δεν υπάρχει αμφιβολία ότι μια ελαχιστοποίηση

- του χρόνου που δαπανά για την μετακίνησή του (και μάλιστα την καθημερινά επαναλαμβανόμενη)
  - των χρημάτων που δαπανά.
- παράλληλα με μια μεγιστοποίηση
- της ασφάλειάς του
  - της άνεσής του



είναι το καλύτερο που αναμένει.

Το καλύτερο για τον κάθε χρήστη και μάλιστα για κάθε σκοπό για τον οποίο μετακινείται, δεν αντιστοιχεί πάντα στην ίδια επιλογή. Ακόμα δεν αντιστοιχεί ή για κάθε χρήστη καλύτερη επιλογή, στην επιλογή που θα προέκυπτε αν αντί για την εξισσορότηση

(χρόνος συν χρήμα για την μετακίνηση) (χρησιμότητά της για τον συγκεκριμένο χρήστη).

αναζητούσαμε την επιλογή, δηλαδή τον τρόπο με τον οποίο θα μετακινούνταν μεγάλες ομάδες χρηστών για βασικούς σκοπούς μετακίνησης.

Ο λόγος είναι απλός. Σε μια πολυάνθρωπη πόλη, όπως λ.χ. είναι η Αθήνα, με υψηλούς δείκτες ιδιοκτησίας ατομικού οχήματος, η πιο συχνή επιλογή τρόπου μετακίνησης είναι η χρησιμοποίηση του ιδιόκτητου αυτοκινήτου. Τούτο είναι ακόμη πιο εμφαντικό όταν οι δημόσιες συγκοινωνίες είναι υποβαθμισμένες, ή ανεπαρκείς.

**Τ' αρνητικά αποτελέσματα που προκύπτουν είναι:**

- συμφόρηση του οδικού δικτύου
- ρύπανση του περιβάλλοντος
- αύξηση του χρόνου και του κόστους μιας μετακίνησης τόσο με το Ι.Χ. όσο και με τα Δημόσια μέσα μεταφοράς.
- οξυμένες ανάγκες για έργα υποδομής κλπ.

Ποιά είναι η λύση; Θα ήταν λύση ν' απαγορευτεί η χρήση ιδιωτικών μέσων μεταφοράς, ή γενικότερα ατομικών μέσων μεταφοράς (ταξί π.χ.);

Οι πόλεις / χώρες που αντιμετωπίζουν με κάποια προοπτική τα προβλήματα αυτά προσπαθούν να μην φθάσουν στα έσχατα μέτρα διοικητικών ρυθμίσεων τέτοιας μορφής. Ο κλασσικός τρόπος με τον οποίο επιχειρούν τούτο περιλαμβάνει:

α. Την συνεχή αναβάθμιση της υποδομής (οδικού δικτύου, προσθήκη κι άλλων συγκοινωνιακών αξόνων κλπ.).

β. Την συνεχή αναβάθμιση της εξυπηρετικότητας των δημοσίων συγκοινωνιών.

γ. Την συνεχή ενημέρωση των πολιτών επί των θεμάτων και προβλημάτων αλλά και των προοπτικών αντιμετώπισής των με στόχο την ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ των.

Είναι χρήσιμο να υπομνησθούν εδώ τα παρακάτω:

(1) Για να υπάρξει σωστή συνεργασία πρέπει να υπάρχει και σωστή ενημέρωση. Μ' άλλα λόγια ο παρών, ή ο μελλοντικός πελάτης των δημοσίων συγκοινωνιών, πρέπει να γνωρίζει:

- τα προβλήματά τους.
- τα οικονομικά τους / την διαχείρισή τους.
- τα σχέδιά τους, άλλως τα προγράμματα, στόχους, όχι μόνο για το άπώτερο μέλλον, αλλά ακόμη στο τέλος του κάθε χρόνου τους στόχους του επόμενου χρόνου, καθώς και την πορεία πράγματος των ετησίων και υπερετησίων προγραμμάτων τους.

(2) Για να υπάρξει σωστή επιλογή από τον χρήστη πρέπει να ξέρει τα χαρακτηριστικά της επιλογής. Αυτά δεν τα γνωρίζει πάντοτε με πληρότητα.

**Ενδεικτικά παραδείγματα:**

- συνήθως υποεκτιμάει τις δαπάνες μετακίνησής του με Ι.Χ.
- σπάνια ή ποτέ είναι πληροφορημένος από τις δημόσιες συγκοινωνίες

αρκετά καλά ώστε να μπορεί με αρκετή ακρίβεια ν' απαντάει σε ερωτήματα όπως:

- ποιά ακριβώς ώρα περνάει το λεωφορείο από την Χ στάση; (σε πολλές πόλεις του εξωτερικού το ερώτημα αυτό απαντιέται με ακρίβεια λεπτού).
- πόση ώρα θ' απαιτήσει μία συγκεκριμένη διαδρομή; πόση σε περίοδο κυκλοφοριακής αιχμής και πόση σε άλλες περιόδους;
- ποιός είναι ο καλύτερος συνδυασμός γραμμών δημόσιων συγκοινωνιών που θα τον μεταφέρει από τόπο σε τόπο;

Όλα τα παραπάνω, όταν επιτυγχάνονται, αυξάνουν την ελκυστικότητα των Δημοσίων Συγκοινωνιών για τους χρήστες. Αυτονόητα βελτιώνουν και το επίπεδο ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ των χρηστών με τα λοιπά στοιχεία του συστήματος: ΜΕΣΑ + ΥΠΟΔΟΜΗ + ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ. Κατά συνεπαγωγή βελτιώνουν την αποδοτικότητα του συστήματος. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ότι σε πολυάνθρωπες πόλεις οι Δ.Σ. αποτελούν το βασικό σύστημα μεταφορών ιδιαίτερα στις κεντρικές περιοχές, ακόμη και ατόμων ιδιαίτερα υψηλών εισοδημάτων. Στο Λονδίνο λ.χ. εφαρμόζεται εκτεταμένα η προσπέλαση του κέντρου μέσω του υπογείου σιδηροδρόμου, ενώ στο Τόκυο ακόμη και ηγετικά στελέχη μεγάλων επιχειρήσεων πηγαиноέρχονται στον τόπο καθημερινής εργασίας των και μετακινούνται στην κεντρική περιοχή σχεδόν αποκλειστικά με το (πυκνό) δίκτυο μητροπολιτικού σιδηροδρόμου.

Σ' αυτές τις πόλεις η πληροφόρηση των πελατών του δικτύου Δ.Σ. είναι πλούσια. Η πληροφόρηση αυτή αφορά:

- τόσο στον τρόπο της εξυπηρέτησης που προέρχεται
- όσο και στα οικονομικά και λοιπά στοιχεία των Δ.Σ.

Αν λοιπόν είναι επιθυμητό ν' αυξηθεί και στις ελληνικές πόλεις η χρήση των Δ.Σ. είναι απολύτως αναγκαίο

- να υπάρξει πλήρης πληροφόρηση των πολιτών

Τούτο είναι ένα πρώτο στοιχείο / αίτημα που πρέπει να ικανοποιηθεί για μια αναδιάρθρωση των Δ.Σ. Ας παρατηρηθεί δε ότι δεν στοιχίζει παρά ελάχιστα. Απαιτεί όμως ενδιαφέρον και φροντίδα.

Δεύτερο στοιχείο σε μια επιδιωκόμενη αναδιάρθρωση είναι η βελτίωση της προσφερόμενης εξυπηρέτησης.

Βελτίωση μπορεί να γίνει με ποικίλους τρόπους. Όλοι όμως οι τρόποι πρέπει να εντάσσονται σ' ένα στρατηγικό σχέδιο, άλλως σε μια πολιτική. Ενδεικτικοί τρόποι είναι:

#### **α. Μείωση του χρόνου διαδρομής.**

Τα ευνοϊκά αποτελέσματα είναι:

- αύξηση ελκυστικότητας των Δ.Σ. και άρα μεγαλύτερη χρήση των,
- μείωση των δαπανών εκμετάλλευσης (επειδή έτσι με τα ίδια οχήματα γίνονται περισσότερα δρομολόγια) που σε μεγάλο ποσοστό - για την Ελλάδα - είναι σε συνάλλαγμα.

Η μείωση του χρόνου διαδρομής μπορεί να επιτευχθεί με έναν καλομελετημένο συνδυασμό των παρακάτω:

(1) Σωστή διάταξη των στάσεων. Το παράδειγμα στάσεων - όπως το Σύνταγμα λ.χ. όπου τα οχήματα καθυστερούν περιμένοντας για να αποεπιβιβάσουν είναι προς αποφυγή. Επίσης προς αποφυγή είναι η διάταξη υπερβολικά πυκνών στάσεων.

(2) Σωστή επιλογή διαδρομής. Στην Αθήνα π.χ. υπάρχουν πολλές διαδρομές από στενούς δρόμους, που εξαναγκάζουν τους οδηγούς να επι-

λύουν «γεωμετρικά» προβλήματα για να πάρουν μία στροφή.

(3) Σωστή πολιτική στάθμευση ή / και αστυνόμευση ιδιαίτερα στους δρόμους που χρησιμοποιούνται από λεωφορεία.

(4) Σηματοδότηση ευνοϊκής των μέσων Δ.Σ.

(5) Καθιέρωση «λεωφορειολωρίδων» και «λεωφορειοδρόμων» διαδρόμων δηλαδή αποκλειστικής χρήσης από οχήματα Δ.Σ.

### **β. Πιστότητα δρομολογίων**

Τα ευνοϊκά αποτελέσματα είναι:

- αύξηση της ελκυστικότητας των Δ.Σ. και άρα μεγαλύτερη χρησιμοποίησή των.

Η πιστότητα των δρομολογίων είναι πολύ μεγάλης σημασίας, ιδιαίτερα για γραμμές Δ.Σ. που έχουν χρονοαποστάσεις μεταξύ δύο διαδοχικών λεωφορείων μεγαλύτερες από 15 λεπτά. Για να επιτευχθεί τούτο πρέπει να υπάρξει συνδυασμός μέτρων που αφορά το σύνολο της κυκλοφορίας, αλλά και τις Δ.Σ. καθ' εαυτές. Μερικά τέτοια μέτρα είναι:

(1) Από τα προηγούμενα που στοχεύουν στην μείωση του χρόνου διαδρομής τουλάχιστον τα υπ' αρ. (1), (2) και (3). Και τούτο επειδή όλα όσα αναφέρθηκαν αν δεν ικανοποιούνται προκαλούν κατά κανόνα κυκλοφοριακά προβλήματα και κατά συνέπεια αθέλητες και ανέλεγκτες καθυστερήσεις.

(2) Καλή συντήρηση των οχημάτων Δ.Σ., ώστε ν' αποφεύγεται η ανέλεγκτη / αιφνίδια αποχώρηση οχημάτων λόγω βλάβης.

(3) Καλή εκπαίδευση και συνεργασία του προσωπικού, ώστε να συγχρονίζεται το εκτελούμενο δρομολόγιο με ένα προγραμματισμένο και προαναγγελλμένο δρομολόγιο, όχι μόνο στις αφετηρίες αλλά και σε ενδιάμεσες στάσεις.

(4) Τηλεπικοινωνιακή σύνδεση οχήματος (οδηγού) - κέντρου και ακόμη μέτρα που αφορούν το σύνολο της κυκλοφορίας.

(5) Βελτιωμένα συστήματα σήμανσης - σηματοδότησης και γενικότερα διαχείρισης / ρύθμισης της κυκλοφορίας.

(6) Βελτιωμένη αρτηριακή υποδομή και αναβαθμισμένη συντήρησή της.

### **γ. Τεχνολογικές βελτιώσεις / Καλύτερο περιβάλλον μέσα στο όχημα.**

Τα προσδοκώμενα ευνοϊκά αποτελέσματα είναι:

- αύξηση της ελκυστικότητας των Δ.Σ.

- μειωμένη επικινδυνότητα μικροατυχημάτων.

- μειωμένες εκπομπές ρύπων.

Η τεχνολογία προσφέρει σήμερα σημαντικά περιθώρια βελτιωμένης εξυπηρέτησης κατά την διάρκεια του δρομολογίου.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τέτοιες βελτιώσεις μπορεί να είναι:

- συστήματα ομαλής επιτάχυνσης / επιβράδυνσης (ιδίως στα ηλεκτροκίνητα).

- συστήματα μικρής έστω αυτονομίας των ηλεκτροκινήτων λεωφορείων για τις περιπτώσεις διακοπής ρεύματος.

- συστήματα αερισμού.

- συστήματα ελέγχου ρύπων.

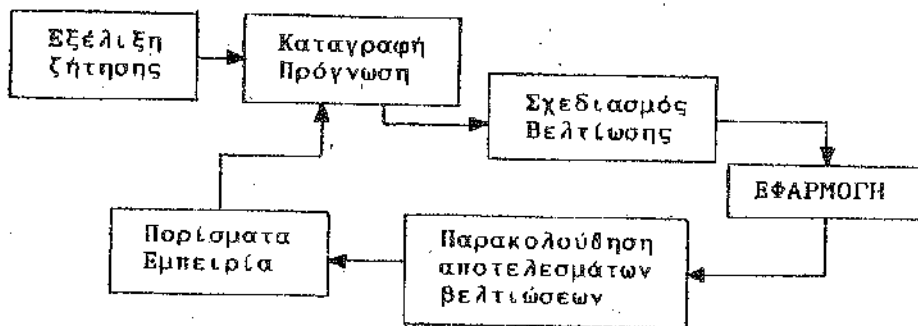
- συστήματα ανάκτησης ενεργείας κατά την πέδηση κλπ.

### δ. Κατάρτιση δρομολογίων σύμφωνα με την ζήτηση

Η μη ικανοποίηση, ή η ατελής ικανοποίηση της ζήτησης είτε κατά ζεύγη προέλευσης - προορισμού, ή κατά την χρονική κατανομή της, είναι ένας σημαντικός παράγοντας απόθησης της ζήτησης από τις Δ.Σ. Είναι αναγκαίος ένας σωστός συνδυασμός προσφοράς (εξυπηρέτησης) και ζήτησης.

Η ικανοποίηση ενός τέτοιου στόχου προϋποθέτει:

- μια συνεχιζόμενη μελετητική / καταγραφική διαδικασία κατά το παρακάτω σχήμα, της ζήτησης και των χαρακτηριστικών της.



- συνεχή ουσιαστική και ειλικρινή συνεργασία με το κοινό / χρήστες και μη.

Ο κατάλογος των βελτιωτικών επεμβάσεων δεν κλείνει εδώ, ούτε και μπορεί να εξαντληθεί στα πλαίσια μιας εισήγησης. Με όσα παραπάνω αναφέρθηκαν επιχειρήθηκε να δοθεί μια συνοπτική εικόνα των δυνατοτήτων που υπάρχουν για βελτιώσεις. Πολλές απ' αυτές δεν είναι και πολύ δαπανηρές.

Η πιο σωστή «άρθρωση» δηλαδή η αναδιάρθρωση των Δ.Σ. μέσα στο σύστημα των συγκοινωνιών, όπως φαίνεται και από τα λίγα που εκτέθηκαν, περνάει και από τον παράγοντα άνθρωπο. Και τούτο πρέπει ιδιαίτερα να προσεχθεί. Αν οι μαζικές μεταφορές στοχεύουν στο να εξυπηρετήσουν καλύτερα το κοινωνικό σύνολο, αυτό μπορεί να το κάνουν όταν προσελκυσθούν σε συνεργασία και τα μέλη του κοινωνικού συνόλου.

Η ευθύνη για την προσέλκυση αυτή βαρύνει τον καθένα μας, όμως γίνεται πιο συγκεκριμένη και εξειδικευμένη για την Πολιτεία.

Τα οφέλη που είναι εφικτό να προκύψουν είναι πολλά και σημαντικά, όπως:

- Μείωση της ρύπανσης των πόλεων.
- Μικρότερα επίπεδα κατανάλωσης ενέργειας για το ίδιο μεταφορικό έργο (άρα οικονομικά οφέλη του κοινωνικού συνόλου).
- Καλύτερη οργάνωση των αστικών περιοχών.

**ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ  
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**Κ. ΜΠΟΥΡΚΑΣ:** Ο κύριος Κίκιρας έχει δύο ερωτήσεις. Η πρώτη ερώτηση είναι για αυτοκίνητο μεγάλου κυβισμού με καταλύτη. Επειδή στην εισήγησή του ο κύριος Μπούρκας επικέντρωσε στο θέμα της αντιρροπτικής τεχνολογίας των αυτοκινήτων στην κύρια προτίμησή του, στ' αυτοκίνητα μικρού κυβισμού και νέας τεχνολογίας, που ετοιμάζονται, έναντι των αυτοκινήτων μεγάλου κυβισμού με καταλύτη, που προωθεί μία άλλη πολιτική, παρακαλώ να μας ενημερώσει ποιά είναι αυτή η πολιτική, από ποιούς προωθείται και με ποιά συγκεκριμένα μέτρα ή αποφάσεις (του Κλαμπ των πλουσίων)».

Έχει και μία σημείωση: «Το σημείο αυτό επισημάνθηκε και στη σημερινή ειδησεογραφία των εφημερίδων από τις χθεσινές εισηγήσεις».

Θ' απαντήσω ότι, δεν είναι πρότασή μου, θάλαγα, είναι ανάγκη νάχουμε στην Αθήνα αυτοκίνητα μέχρι 1400 κυβικά. Νομίζω ότι είναι σαφές σε όλους μας ότι δεν χωράνε μεγαλύτερα αυτοκίνητα στην Αθήνα. Δεν μπορούμε να βάλουμε έναν ελέφαντα σε ένα VW.

Θα ήθελα να πω, αν και το έκανα σαφές στην χθεσινή μου εισήγηση ό,τι πριν μια δεκαετία αναπτύχθηκε στην Αμερική για τα μεγάλα της αυτοκίνητα η τεχνολογία των καταλυτικών μετατροπέων. Τότε δεν υπήρχε άλλη λύση. Στην Ευρώπη, όμως, έχουμε μία εξέλιξη στο θέμα των μικρών αυτοκινήτων και η τελευταία απόφαση του Συμβουλίου ουσιαστικά προωθεί αυτά τ' αυτοκίνητα με καθαρό κινητήρα. Νομίζω αυτό είναι ξεκάθαρο.

Η Ευρώπη πήρε μία γραμμή, μία κατεύθυνση για τα μικρά αυτοκίνητα να φτιάξει τον κινητήρα πιο καθαρό. Και είναι προφανές ότι, αφού μας συμφέρει στην Αθήνα από περιβαλλοντική και μόνο άποψη κατ' αρχήν να έχουμε μικρά αυτοκίνητα που έχουν μία λειτουργικότητα, εξήγησα και χθες ότι για να λειτουργήσει το σύστημα των καταλυτών χρειάζονται πάρα πολλές προϋποθέσεις που δεν υπάρχουν αυτή τη στιγμή στην Ελλάδα.

Όσον αφορά στο οικονομικό. Είναι σαφές ότι πίσω από όλα τα θέματα του περιβάλλοντος υπάρχουν τεράστια οικονομικά συμφέροντα. Νομίζω δεν χρειάζεται πολύ συζήτηση αυτό το θέμα. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, αρκεί ν' αναφέρει κανένας ότι μόνο από τον καταλύτη υπάρχει ένα κόστος στο χιλιόμετρο 1 δραχμή. Κάποιος θα την κερδίσει αυτή την δραχμή. Υπάρχει κόστος από το ακριβότερο καύσιμο, κάποιος θα το κερδίσει αυτό το πράγμα. Υπάρχει κόστος από το μεγαλύτερο αυτοκίνητο, κάποιος θα το κερδίσει. Και είναι προφανές ότι οι χώρες που βλέπουν την Ελλάδα σαν μία αγορά, που βλέπουν τα 50 δισεκατομμύρια δραχμές που θα είναι οι ανάγκες εάν χαράξουμε αυτή την πολιτική ότι ενδιφέρονται η Ελλάδα να πάρει τέτοιες θέσεις.

**Κ. ΛΕΦΑΣ:** Ερωτών είναι ο κύριος Λεωνίδας Κίκιρας, Διπλωματούχος Μηχανικός και το θέμα είναι: «Πρόσθετο κόστος λόγω χρήσης αμόλυβδης βενζίνης. Επειδή κατ' επανάληψη αναφέρθηκε ότι η χρήση αμόλυβδης βενζίνης στην Ελλάδα (πράγμα που προωθείται από όλα τα σύγχρονα κράτη) θα προκύψει πρόσθετο κόστος 50 ή 53 ή πολλών δεκάδων δις. Παρακαλώ να μας αναλυθεί πως εκτιμάτε το κόστος αυτό, μια και είναι προφανές ότι εφ' όσον είναι τόσο μεγάλο, θ' αποτελέσει ανασταλτικό παράγοντα για την εφαρμογή μιας αντιρρυπαντικής πολιτικής που εφαρμόζουν ήδη οι πιο προηγμένες χώρες».

Είχα πει και χθες ότι, όταν θέλουμε να ξέρουμε τις κατευθύνσεις που υπάρχουν είναι πάντοτε δύο, σε οποιοδήποτε πρόβλημα συνδέεται με το περιβάλλον. Και σας ανέφερα κατ' αρχήν πάρα πολύ απλά και πολύ θετικά το τι γίνεται με μία ρύπανση που είναι τουλάχιστον εξ ίσου μεγάλη με αυτή την οποία εξετάζουμε σήμερα ή αν θέλετε σε απόλυτους αριθμούς, πάρα πολύ μεγαλύτερη. Πρόκειται για τη ρύπανση που προέρχεται από τις μονάδες τις ατμοηλεκτρικές και σας ανέφερα τι γίνεται με τις εστίες στερεών καυσίμων, θέμα που μας ενδιαφέρει πάρα πολύ αδιάφορο εάν δεν το θίγουμε καθόλου μέχρι τώρα. Το γιατί δεν το θίγουμε είναι άλλος λόγος. Και σας είπα ότι εξελίσσονται γενικότερα οι κατευθύνσεις.

Εάν μεν έχουμε άμεση ανάγκη να συγκρατήσουμε τη ρύπανση λαμβάνουμε κατασταλτικά μέτρα. Στη περίπτωση των μονάδων που σας ανέφερα, τα κατασταλτικά μέτρα ήταν τα μεγάλα ηλεκτρόφιльтра, αν θέλετε τα επάλληλα ηλεκτρόφιльтра, οι μονάδες REA και οι μονάδες DENOX. Εάν κανένας κύριος συνάδελφος χρειάζεται περισσότερες εξηγήσεις είμαι πρόθυμος να του τις δώσω για να μην απασχολώ το ακροατήριο. Αντίστοιχο είναι το πρόβλημα παντού. Και αντίστοιχο είναι και το πρόβλημα στη ρύπανση από αυτοκίνητα. Κατασταλτικά επιχειρούμε να κόψουμε την ρύπανση, να μειώσουμε τη ρύπανση με τους καταλύτες.

Βεβαίως, οι καταλύτες θέλουν προϋποθέσεις. Βεβαίως θέλουν αμόλυβδη βενζίνη αλλά χρειάζονται και τόσες άλλες προϋποθέσεις για τις οποίες εκφράστηκαν όχι από μένα μόνον, από πάρα πολλούς ομιλητές πολλά ερωτηματικά ως προς την ευστοχία της κατευθύνσεως.

Θα περιοριστώ, όμως, καθαρά στο ερώτημα το οποίο αφορά στο πως βγήκαν αυτά τα δισεκατομμύρια. Θα μου επιτρέψει ο κύριος συνάδελφος να πω ότι, είχα δείξει χθες ήδη μία διαφάνεια που προκύπτει αυτή η διαφορά.

Για να προσδιορίσουμε το τι στοιχίζει το όλο σύστημα ξεκινάω από ένα πάρα πολύ απλό σκεπτικό, κύριε συνάδελφε. Δέχομαι ότι ύστερα από λίγο θα έχουμε μία αναλογία αυτοκινήτου προς κάτοικο 1:6. Η εμπειρία λέει ότι τουλάχιστον το 80% είναι αυτοκίνητα μικρότερα από 1,4 λίτρα. Είναι πολύ συντηρητικά νούμερα. Αυτό σημαίνει ότι θα κυκλοφορούν περίπου στην Ελλάδα 1.333.000 επιβατηγά Ι.Χ. Είναι σίγουρο ότι όσο και να προχωρήσουμε στις νέες τεχνολογίες με τις περιορισμένες καταναλώσεις αυτά θα έχουν 7 λίτρα βενζίνη ανά 100 χιλιόμετρα.

Εάν αυτό το ανάγουμε σε ένα μεταφορικό έργο 15.000 χλμ. το χρόνο, 16,500 έχουμε σήμερα, αυτό μας κάνει 1,092 τόννους βενζίνη το χρόνο. Τιμές Ιταλίας, η βενζίνη σούπερ στοιχίζει στις 23/3/89, αυτά είναι τα τελευταία νούμερα που έχω, 200 δολάρια. Η βενζίνη η αμόλυβδη στοιχίζει 220 δολάρια. Πρώτο κονδύλι που θ' ανεβεί επάνω.

Δεύτερο κονδύλι. Είναι γεγονός ότι ανάλογα με τους τύπους έχουμε καταναλώσεις βενζίνης για το αυτό χιλιομετρικό έργο από 5, 6, 8% μέχρι 20%. Απλώς ένα 10-12% θα τόχουμε στην υπερκατανάλωση.

Δεύτερο σοβαρό κονδύλι μερικών δισεκατομμυρίων δραχμών. Η επιβάρυνση από τον καταλύτη που σας είπε ο κύριος Μπούρκας, στη καλύτερη περίπτωση, πάντοτε συναλλαγματικά, που θα πιάσουμε τα 80.000 χιλιόμετρα είναι μία δραχμή το χιλιόμετρο. Εάν αυτό το μετατρέψετε για όλον αυτό το στόλο σε συνάλλαγμα, θα δείτε ότι είναι σχεδόν 20 δισεκατομμύρια το χρόνο σε συνάλλαγμα. Εάν, τώρα, βάλετε επιπλέον την τοκοχρεωλυτική δόση που χρειάζεστε για το ηυξημένου κόστους αυτοκίνητο παίρνετε το τέταρτο κονδύλιο. Βεβαίως, στα 53 δισεκατομμύρια δεν περιλαμβάνεται όλο το σύστημα παραγωγής, μεταφοράς και διακίνησης της αμόλυβδης βενζίνης. Ευχαριστώ.

**Κ. ΜΠΟΥΡΚΑΣ:** Θα ήθελα να κάνω σαφές στον κύριο Κίκιρα ότι δεν θάχα καμιά αντίρρηση να δίνουμε 50 δις και 500 δις το χρόνο εάν λύναμε το πρόβλημα. Αλλά τα προβλήματα, επαναλαμβάνω και το τόνισα χθες, της Ευρώπης, όπου έχει πολύ μεγάλα αυτοκίνητα και στην Αμερική, και άλλα τα δικά μας τα προβλήματα. Όλα τα λεφτά που δώσαμε θα είναι πεταμένα. Και νομίζω ότι έγινε χθες ανάλυση πάνω σ' αυτό το θέμα. Δεν μπορούμε ν' αντιγράψουμε τους ξένους. Οχι μόνο η Αθήνα χρειάζεται μικρό αυτοκίνητο με καθαρό κινητήρα, χρειάζεται και το υγραέριο, που δεν είχαμε χθες την ευκαιρία να το συζητήσουμε, για το ταξί. Είναι η βέλτιστη λύση και από περιβαλλοντική άποψη και από οικονομική. Δεν με απασχολεί εμένα τι κάνει το ταξί στην Γερμανία. Μπορεί ναχουν ντήζελ εκεί πέρα γιατί δεν έχουν πρόβλημα καπνού οι πόλεις τους. Στην Αθήνα έχουν διπλάσιες τιμές απ' ό,τι έχει η ΕΟΚ.

Κατά συνέπεια πρέπει να προχωρήσει η υγραεριοκίνηση. Είναι η μόνη λύση που μπορεί να προωθήσουμε περιβαλλοντικά και οικονομικά. Στην ΕΟΚ παίζονται διάφορα συμφέροντα. Αυτό πρέπει να γίνει σαφές. Δεν μπορούμε, επαναλαμβάνω, ν' αντιγράψουμε επειδή ακούσαμε ότι οι τάδε έκαναν. Πρέπει να κάνουμε ανάλυση για να δούμε τι πρέπει να κάνουμε εμείς εδώ.

**Κ. Ν. ΠΑΤΤΑΣ:** Ο κύριος Κουντουράς, του Συλλόγου Μηχανολόγων ερωτά: «Μπορείτε να μας εξηγήσετε τον τρόπο που βελτιώνει την καύση το σύστημα Retrofit (όχι τον τρόπο λειτουργίας από πλευράς μηχανικής)».

Θα ήθελα να διευκρινίσω ότι, με την έννοια Retrofit συνηθίζουμε να χαρακτηρίζουμε τις συσκευές που τοποθετούμε εκ των υστέρων σε εν χρήσει αυτοκίνητα για να έχουν καλύτερη συμπεριφορά από πλευράς εκπομπής ρύπων. Εάν αυτό τώρα δεν ήταν γνωστό και ηρκείτο ο κύριος Κουντουράς σ' αυτή την εξήγηση, να μην εξηγήσω με ποιές μεθόδους πραγματοποιείται αυτό.



**ΓΙΑΝΝΗΣ ΔΕΡΜΙΤΖΑΚΗΣ:** Μία ερώτηση από τον κύριο Μελεμενή: «Αναφέρετε ότι η απόσβεση είναι σχετική με το κόστος συντήρησης. Γιατί στην Ελλάδα έχουμε τα πολύ παλαιά αυτοκίνητα και άρα, ασύμφορα, στη λειτουργία και μάλιστα στην όχι εύπορη τάξη;».

Πολύ σωστή η ερώτησή σας. Αυτό που σας έδειξα στις καμπύλες, δεν ξέρω αν τις θυμόσαστε, με τον ρυθμό απόσβεσης και με το κόστος όχι συντήρησης, λειτουργίας, ήταν ενδεικτικά. Αυτές οι δύο καμπύλες στην Ελλάδα σήμερα δεν τέμνονται καν. Δηλαδή, είναι τόσο απαγορευτικό το κόστος του αυτοκινήτου, τόσο υψηλά το κόστος, που δεν τέμνονται. Γι' αυτό και κάποιος κρατάει το αυτοκίνητο. Τι θα πρέπει, λοιπόν, να γίνει;

Εδώ ακούστηκε και σε μια άλλη ημερίδα προχθές, και νομίζω είναι πολύ λογικό, ότι στην Ελλάδα σου απαγορεύουν ν' αγοράσεις τ' αυτοκίνητο και σου επιτρέπουν να το κυκλοφορείς. Τώρα, πως γίνεται αυτό, εγώ δεν το ξέρω!

Γι' αυτό, λοιπόν, η πρόταση η σωστή και θα πρέπει να λέμε τα πράγματα με τ' όνομά τους, είναι να μειωθεί η τιμή του αυτοκινήτου δραστικά, αλλά το κόστος, κάποιο από το κόστος, θα πρέπει να πάει στο κόστος λειτουργίας. Και σε ποιά παράμετρο, στο καύσιμο.

Είναι άλλη μια ερώτηση από το συνάδελφο κύριο Χατζιδάκη: «Αν ένα αυτοκίνητο τηρεί τα όρια της ΕΟΚ χωρίς τη χρήση καταλυτών και αμόλυβδης βενζίνης, θα θεωρείται καθαρό ή όχι και γιατί. Υπόψη, αν δεν απατώμαι, η παγκόσμια οργάνωση Υγείας, συνιστά σαν στόχο ποιότητας αέρα για το μόλυβδο, τα 0,6 και 1,0 mg ανά κυβικό μέτρο αέρα. Στην Αθήνα σήμερα τα επίπεδα είναι γύρω στα 0,7 mg ανά κυβικό μέτρο».

Λοιπόν, είναι και αυτή η ερώτηση στο πρώτο σκέλος σημαντική. Εάν αυτοκίνητο θεωρείται ότι είναι νέας τεχνολογίας όταν καλύπτει τα όρια 38, ανεξάρτητα από τι τεχνολογία έχει, και με την χρήση αμόλυβδης. Βέβαια, σαν επιχείρημα θα ήθελε, απ' ότι καταλαβαίνω, ο ερωτών να μου πει γιατί σ' αυτό τ' αυτοκίνητο να μην καίμε μολυβδομένη βενζίνη. Είναι αυτή η άποψη που σας είπα όταν μιλούσα. Υπάρχει μία τάση από κάποιους ομιλητές και κάποιους εισηγητές να χρησιμοποιούμε μόλυβδο στην βενζίνη. Το ότι σήμερα τα επίπεδα είναι χαμηλά, 0,7, και είμαστε στα όρια της παγκόσμιας οργάνωσης Υγείας, δεν συνεπάγεται ότι θα πρέπει να βάλουμε μόλυβδο στη βενζίνη για να ξανανεβάσουμε τα επίπεδα.

Έχει και μια δεύτερη ερώτηση ο κύριος Χατζιδάκης: «Κρίνεται σκόπιμη η κυκλοφορία αυτοκινήτων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας με χρήση καταλυτικών μετατροπών σε περιοχές της χώρας μας που δεν αντιμετωπίζουν πρόβλημα ρύπανσης; Σε περίπτωση καταφατικής απάντησης, τι εκτίμηση υπάρχει για το κόστος της εθνικής οικονομίας σε δολάρια από τη χρήση της καταλυτικής αντιρρυπαντικής τεχνολογίας στην Ελλάδα, πλην Αττικής (δημιουργία υποδομής, κόστος αγοράς αυτοκινήτων, αντικατάσταση καταλυτών, μετατροπών, χρήση αμόλυβδης βενζίνης, κ.λ.π.)».

Το πρώτο σκέλος. Δηλαδή, με ρωτάει εάν σε πόλεις που είμαστε σε οριακά επίπεδα και θα σας αναφέρω κάποιες. Πάτρα, Θεσσαλονίκη, Βόλο, Ηράκλειο, όσον αφορά κύρια τη φωτοχημική ρύπανση, παρά το ότι δεν υπάρχουν σε κάποιες πόλεις μετρήσεις, τι προτείνετε; Δεν κατάλαβα. Δηλαδή, αυτές τις πόλεις να τις αφήσουμε εκτός του αυτοκινήτου της νέας τεχνολογίας; Δηλαδή ν' αφήσουμε τα παλιά αυτοκίνητα να ρυπαίνουν και να ξαναδημιουργήσουν το πρόβλημα και μετά ναρθούμε και να πάρουμε μέτρα; Αυτά για την πρώτη απάντηση.

Όσον αφορά τώρα το κόστος, το κόστος φυσικά, θα μου επιτρέψει ο κύριος Λέφας να διαφωνήσω εντελώς για τα 53 δισεκατομμύρια και θέλω να κάνω μία παρατήρηση που ίσως δώσει και τις κατάλληλες απαντήσεις. Τα 53 δισεκατομμύρια με την υπόθεση ότι, όταν τ' αυτοκίνητα που έχει υπολογίσει ο κύριος Λέφας έχουν κατανάλωση 1.026.000 τόννους σήμερα αμόλυβδη βενζίνη. Σήμερα η κατανάλωση αυτή είναι 100 τόννοι. Μας λέει, λοιπόν, ότι όταν τ' αυτοκίνητα αυτά έχουν κατανάλωση 1.026.000 τόννους, δηλαδή δεν ξέρω μετά από πόσα χρόνια να μας πει, τότε το κόστος, η διαφορά θα είναι αυτή. Εγώ, επειδή είναι ένα πάρα πολύ λεπτό σημείο και θα πρέπει να ξεχωρίσουμε τα κόστη σε κόστος εθνικής οικονομίας, συναλλαγματικό, δημοσιονομικό, σε επενδύσεις του ιδιωτικού τομέα, δεν θα προσπαθήσω, δεν μπορώ τώρα μέσα σε πέντε λεπτά να κάνω μια τέτοια ανάλυση.

Θα πρέπει να ξαναδώσω κάποια στοιχεία που ίσως και ο κύριος Χατζιδάκης να μην τ' άκουσε. Πρώτα - πρώτα, όσον αφορά για το κόστος της αμόλυβδης βενζίνης, 20 δολάρια ο τόνος. Όσον αφορά την συντήρηση του καταλύτη. Εδώ γίνεται το μεγάλο λάθος. Μας είπαν ένα όριο ζωής, λέει, από 35 μέχρι 80, σ' αυτή την μεγάλη κλίμακα. Είναι μεγάλο λάθος. Ο κατασκευαστής αυτοκινήτου της νέας τεχνολογίας δίνει εγγύηση για την ζωή του καταλύτη για 80.000 χιλιόμετρα. Κι αν ξέρανε πως υπολογίζεται αυτά τα 80.000 χιλιόμετρα... ίσως χρειαστεί να κάνω κάποια παρέμβαση παραπάνω να εξηγήσω πως βγαίνει αυτό το 80.000 χιλιόμετρα. Δηλαδή, μόνο κάτι θα πω, ότι μετριέται το αυτοκίνητο, πολλαπλασιάζεται με τους συντελεστές χειροτέρευσης και η τιμή που θα βρεθεί θα πρέπει να είναι μικρότερη από την οριακή τιμή που καθορίζει η οδήγία. Δηλαδή, η χειροτέρευση του καταλύτη μπαίνει μέσα αμέσως από την αρχή του υπολογισμού.

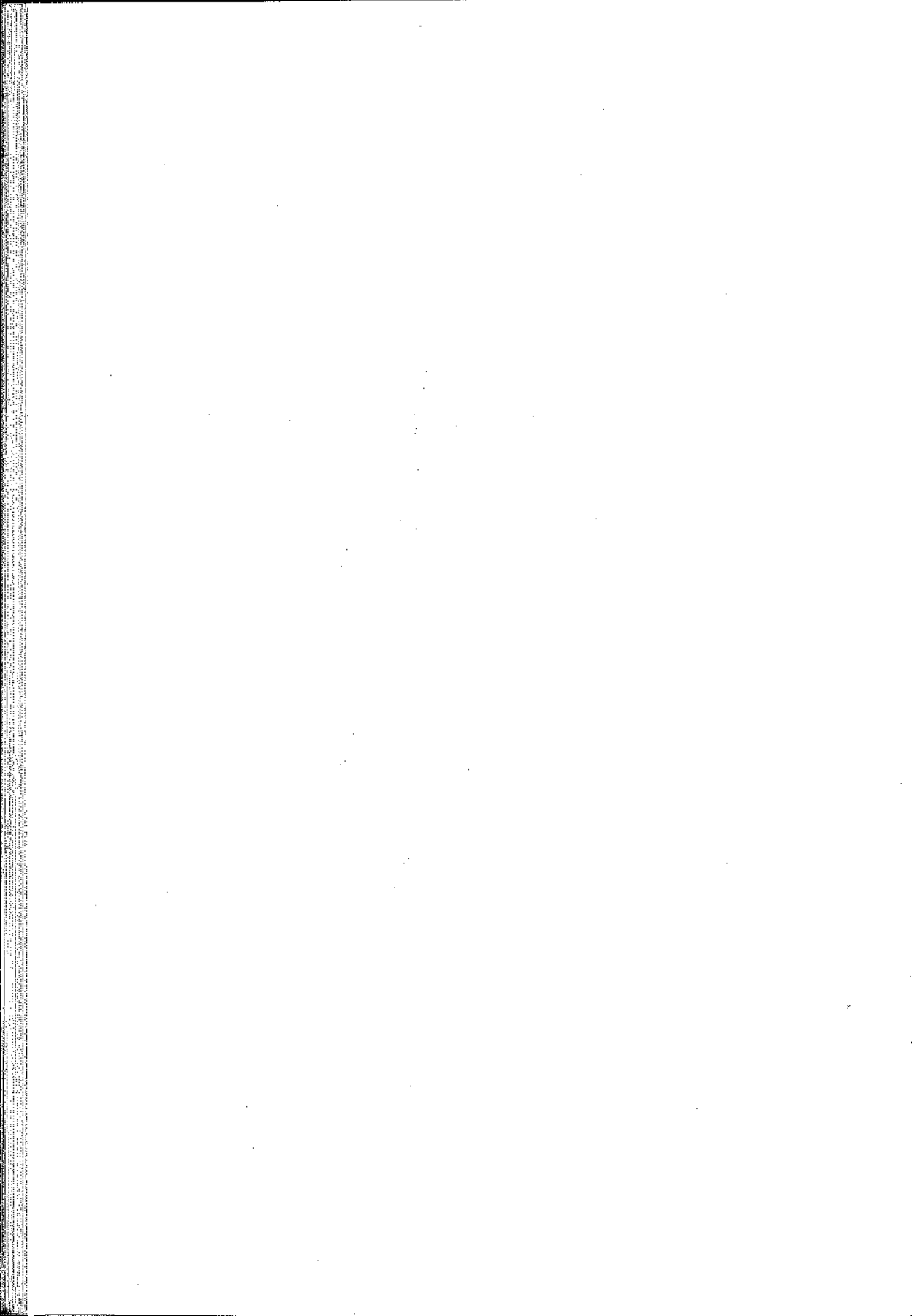
Εδώ, λοιπόν, δεν υπάρχει επιπλέον κόστος συντήρησης. Και υπόψη, σήμερα συζητάμε στην ΕΟΚ την Ολλανδική πρόταση που θα έπρεπε να την γνωρίζουν όσοι ασχολούνται με το θέμα αυτό, και μάλιστα από πολιτικές θέσεις, συζητάμε την πρόταση της Ολλανδίας που καθορίζει όριο ζωής για τον καταλύτη 120.000 χιλιόμετρα και αυτό είναι εγγύηση του κατασκευαστή. Έχει υπολογιστεί η ζωή του καταλύτη με απόδοση παραπάνω και από 120.000 χιλιόμετρα.

Τώρα, όσον αφορά τ' άλλα κράτη, σας είπα για το κόστος, την αυξημένη κατανάλωση, η ίδια αυτοκινητοβιομηχανία λέει, κυμαίνεται από -7, δηλαδή υπάρχει περίπτωση να μειωθεί και η κατανάλωση, μέχρι +3. Τώρα πως βρήκαν αυτό το +20 και πως κάνανε τις πράξεις, δεν μπορώ να το καταλάβω πράγματι.

**ΚΩΣΤΑΣ ΑΜΠΙΑΚΟΥΜΚΙΝ:** Η ερώτηση είναι από τον κύριο Κώστα Χολέβα και έχει θέμα: «Ταχύτητα, μέσων μαζικής μεταφοράς». Η ερώτηση λέει, «Η μέση ταχύτητα, των μέσων μαζικής μεταφοράς ήταν επτά χιλιόμετρα την ώρα. Υπάρχουν πιο πρόσφατες μετρήσεις μετά την καθιέρωση δακτυλίου στα ταξί; Έχει αυξηθεί αυτή η ταχύτητα;»

Απ' όσο ξέρω δεν έχει αυξηθεί η ταχύτητα στα ταξί. Δεν υπάρχουν, όμως, αναλυτικές μετρήσεις, πάντα απ' όσο ξέρω, και εκείνο το οποίο θα είχα να προσθέσω είναι ότι η ταχύτητα αυτή καθ' εαυτή μέσα στην κεντρική περιοχή της Αθήνας είναι ένα πολύ ασταθές μέγεθος. Εξαρτάται πάρα πο-

λύ σημαντικά από την χρονική περίοδο. Εξαρτάται πάρα πολύ σημαντικά από διάφορα έκτακτα συμβάντα τα οποία είναι από τις τυχαίες διαδηλώσεις ή κινητοποιήσεις μέχρι ακόμη τις εκπτώσεις των καταστημάτων, ή δεν ξέρω τι άλλο. Είναι ένα πάρα πολύ ευαίσθητο μέγεθος το οποίο, βέβαια, σπάνια ξεπερνάει τα επτά χιλιόμετρα. Συνήθως είναι πιο κάτω αρκετά, για τα μέσα μαζικής μεταφοράς, δηλαδή τα λεωφορεία.



# ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

## ΑΝΤΙΡΥΠΑΝΤΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Εισηγητής: **Πάυλος Λάσκαρης**, Γενικός Γραμματέας  
του Συνδέσμου Εισαγωγέων Αντιπροσώπων  
Αυτοκινήτου (ΣΕΑΑ)

Το θέμα της αντιρυπαντικής τεχνολογίας για αυτοκίνητα έχει γίνει καθημερινό θέμα στον τύπο και έχουν δημιουργηθεί και πολλές λανθασμένες εντυπώσεις πάνω σε αυτό. Εχουμε λοιπόν και εμείς υποχρέωση σαν ΣΕΑΑ, να εξηγήσουμε τι είναι η ρύπανση και ποιές είναι οι τεχνολογίες για την καταπολέμησή της.

Η ατμοσφαιρική ρύπανση, ή το «νέφος» όπως αποκαλείται, είναι αέρας, όπου η παρουσία ξένων συστατικών, ή η μεταβολή της αναλογίας των συστατικών του, μπορεί να δημιουργηθούν ανεπιθυμητές συνθήκες. Η δημιουργία του «νέφους», ξεκινάει από μια ποσότητα αέρα, που χρειάζεται για να γίνει μια καύση. Ο αέρας, όπως ξέρουμε, αποτελείται από 78% από άζωτο ( $N_2$ ) και κατά 21% από οξυγόνο ( $O_2$ ). Το υπόλοιπο που μένει είναι μόνο 1% και αποτελείται από Αργό, Διοξειδίο του άνθρακα, Ηλιο, Υδρογόνο, Οζόν και άλλα. Η βασική διαφορά μεταξύ των δυο βασικών στοιχείων, του αζώτου και του οξυγόνου, είναι, ότι το μεν άζωτο δεν καίγεται παρά μόνο σε πολύ ψηλή θερμοκρασία και υπό πίεση, ενώ το οξυγόνο καίει εκείνο τα περισσότερα άλλα στοιχεία της φύσεως, ιδιαίτερα όταν είναι υπό πίεση.

Η λειτουργία ενός κινητήρα εσωτερικής καύσης, βασίζεται στην λογική ανάμιξης αέρα με καύσιμο που αποτελείται από υδρογονάνθρακες (CH). Από τον κινητήρα δημιουργείται συμπίεση του μίγματος από ένα έμβολο που κινείται προς τα πάνω και στη συνέχεια η ανάφλεξη του, πράγμα που δημιουργεί ωστική κίνηση προς τα κάτω στο έμβολο που συμπίεσε το μίγμα. Η ανάφλεξη του μίγματος δημιουργεί τα καυσαέρια, τα οποία στην συνέχεια εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα και δημιουργούν στις αστικές περιοχές το

λεγόμενο «νέφος». Οι εκπομπές αυτές αποτελούνται από τρεις βασικές ουσίες:

- Τι ρυπογόνες, που είναι αυτές που «λερώνουν» την ατμόσφαιρα,
- τις μολυσματικές, που σε ορισμένες πυκνότητες, την δηλητηριάζουν,
- και τις αβλαβείς, όπως π.χ. το νερό, το άζωτο το οξυγόνο κ.ά.

Οι ρυπογόνες εκπομπές, είναι σωματίδια (TSP) που προέρχονται από τους άκαυτους υδρογονάνθρακες που εκπέμπονται από τους βενζινοκινητήρες και από την αιθάλη (καπνός) που εκπέμπουν οι πετρελαιοκινητήρες. Τα ρυπογόνα αυτά στοιχεία, και ιδιαίτερα η αιθάλη είναι ενοχλητικά διότι και φαίνονται και μυρίζουν και εξ αυτού είναι στην ουσία μαζί με την σκόνη, σαν «σκουπίδια» που εκπέμπονται στον αέρα.

Η άλλη πλευρά του «νέφους» είναι η αόρατη, που δεν λερώνει, αλλά μολύνει την ατμόσφαιρα. Τα στοιχεία που την μολύνουν και που σε αυξημένη πυκνότητα γίνονται και δηλητηριώδη, είναι το Μονοξειδίο του άνθρακα (CO), τα Οξειδία του αζώτου (NOx), το Διοξειδίο του θείου (SO<sub>2</sub>) και ο Τετρααιθυλιούχος μόλυβδος Pb(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>4</sub>. Τα δυο τελευταία δεν είναι απολύτως αόρατα. Τα μολυσματικά αυτά στοιχεία αποτελούν την σχεδόν αόρατη πλευρά του «νέφους», που λέγεται και φωτοχημικό νέφος. Το φωτοχημικό «νέφος» σχηματίζεται στην ατμόσφαιρα από τα πρωτογενή στοιχεία, που έχουν χημική αλληλοεπίδραση μεταξύ τους και παράλληλα με την επίδραση επ' αυτών της ηλιακής ακτινοβολίας, της υγρασίας και της θερμοκρασίας. Το φωτοχημικό νέφος δεν γίνεται συνήθως ιδιαίτερα ενοχλητικό διότι ούτε φαίνεται ούτε μυρίζει και γι' αυτό αν δεν συνοδευόταν και από τον καπνό, θα γινόταν δύσκολα αντιληπτό από τον κόσμο της πόλης. Αυτή η φωτοχημική, είναι και η πιο επικίνδυνη πλευρά του «νέφους».

Στην Ευρώπη εν τω μεταξύ, τι έχει γίνει για την καταπολέμηση της ρύπανσης; Κατ' αρχήν τα αυτοκίνητα δεν παλαιώνουν τόσο πολύ, διότι οι τιμές αντικατάστασης τους είναι πολύ πιο προσιτές στο κοινό. Ένα αυτοκίνητο λοιπόν επτά ετών, είναι λογιστικά αποσβεσμένο και τούτο σημαίνει ότι το κόστος επισκευής του είναι πλέον ίσο ή και πιο ακριβό από την τιμή αντικατάστασης του. Κάθε χρόνο λοιπόν, αποσύρονται από την κυκλοφορία το 6% των κυκλοφορούντων, (που σημαίνει 7.500.000 αυτοκίνητα), με αποτέλεσμα ο μέσος όρος ηλικίας να είναι περίπου στα 6 χρόνια, αντί για πάνω από 11 που είναι στην Ελλάδα. Παράλληλα, οι τακτικοί και αυστηροί έλεγχοι που γίνονται από τα ανάλογα ΚΤΕΟ για την κατάσταση των κυκλοφορούντων αυτοκινήτων, δεν δημιουργούν κοινωνικά προβλήματα όπως στην Ελλάδα.

Η ΕΟΚ για την καταπολέμηση της ρύπανσης τα επόμενα 10 χρόνια, έχει μετά από πολλές διαπραγματεύσεις, χωρίσει τα αυτοκίνητα σε τρεις κατηγορίες που προσδιορίστηκαν από την δυνατότητα και τον χρόνο που χρειάζονται οι βιομηχανίες για τις σχετικές τεχνολογικές μελέτες. Πρόθεση των Ευρωπαϊκών βιομηχανιών είναι να φθάσουν τα απαιτούμενα επίπεδα εκπομπής, χωρίς να επιβαρυνθεί δυσανάλογα το κόστος του προϊόντος και ιδιαίτερη προσπάθεια γίνεται στο να επιτευχθεί αυτό χωρίς την χρήση καταλύτου, τουλάχιστον στα μικρά και μεσαία κυβικά.

Οι κατηγορίες από τις ντιρεκτίβες της ΕΟΚ είναι: Μεγάλα, τα άνω των 2000 κ.εκ., μεσαία τα μεταξύ 1400 και 2000 κ.εκ., και μικρά τα μέχρι 1400 κ.εκ. Το χρονοδιάγραμμα εφαρμογής των προδιαγραφών εκπομπής καυσαερίων ΕCE 15-05 θα εφαρμοσθεί προσδευτικά για τα καινούργια αυτοκίνητα που μπαίνουν σε κυκλοφορία, ως εξής:

Μεγάλα: Για καινούργια μοντέλα από τον Οκτ. του '88. Για τα υπάρχοντα

μοντέλα μέχρι Οκτ. του '89.

Μεσαία: Για καινούργια μοντέλα από τον Οκτ. του '90. Για τα υπάρχοντα μοντέλα μέχρι Οκτ. του '92.

Μικρά: Για καινούργια μοντέλα από τον Οκτ. του '91. Για τα υπάρχοντα μοντέλα μέχρι Οκτ. του '93.

Το χρονοδιάγραμμα αυτό, αφορά το πότε γίνονται υποχρεωτικές οι προδιαγραφές ECE 15-05 για όλες τις χώρες της ΕΟΚ. Ασχετα πάντως με το χρονοδιάγραμμα, κάθε χώρα έχει δικαίωμα με την μέθοδο κάποιου ή κάποιων θεμιτών κινήτρων, να προωθήσει από τώρα τις προδιαγραφές αυτές, ή και άλλες πιο προηγμένες ακόμη τεχνολογικές λύσεις όπως η US-83, αλλά χωρίς το δικαίωμα να τις κάνει υποχρεωτικές.

Τα ανωτέρω ισχύουν για αυτοκίνητα που βγάζουν για πρώτη φορά αριθμό κυκλοφορίας. Για τα αυτοκίνητα που κυκλοφορούν ήδη, δεν προβλέπεται από ντιρεκτίβες της ΕΟΚ, καμμία τεχνική μετατροπή που να κάνει υποχρεωτική την χρήση αμόλυβδης βενζίνης, ούτε η υποχρέωση τοποθέτησης καταλύτου.

Η Ελλάδα, όπου σήμερα πωλούνται κατά 80% αυτοκίνητα που ανήκουν στην μικρή κατηγορία, δεν έχει στην ουσία με το σημερινό φορολογικό της σύστημα, κανένα μέσο προώθησης καθαρότερων αυτοκινήτων από τα σημερινής συμβατικής τεχνολογίας. Τα κάποια κίνητρα, για άλλες προδιαγραφές, μπορούν συνεπώς να αποδώσουν, μόνο με την προϋπόθεση κατάργησης της σχέσεως της φορολογίας με τον κυβισμό του αυτοκινήτου.

Στο σημείο αυτό μπαίνουμε στο τεχνολογικό κεφάλαιο, για το πως αντιμετωπίζεται το πρόβλημα της καθαρότερης καύσης. Η αντιρυπαντική τεχνολογία που ξεκίνησε από τις ΗΠΑ, εξελίσσεται και προωθείται τις τελευταίες δεκαετίες σε όλες τις προηγμένες χώρες, και έχει σαν στόχο την καθαρότερη εκπομπή καυσαερίων, τόσο ρυπογόνων, όσο και μολυσμένων. Για να επιτευχθεί αυτό, πρέπει η καύση που γίνεται στον κινητήρα, να είναι όσο πιο κοντά στην «τέλεια καύση», που θεωρητικά δεν εκπέμπει κανένα βλαβερό στοιχείο. Η τεχνολογία λοιπόν με διάφορες μεθόδους οξειδώσεως των καυσαερίων έχει πετύχει βελτίωση της ποιότητας των καυσαερίων σε επίπεδα από 5 έως 9 φορές καλύτερη από αυτή που υπήρχε στις αρχές της δεκαετίας του '70. Μείωση δηλαδή των ρυπαντικών και μολυσματικών στοιχείων κατά ποσοστά από 50% έως 90%.

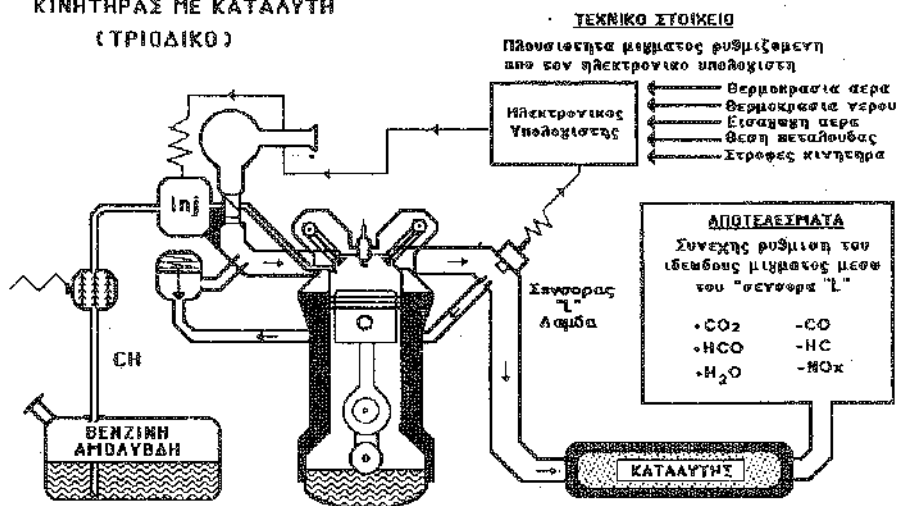
Οι μέθοδοι που έχουν εφαρμοσθεί είναι διάφορες, από τις οποίες η πιο γνωστή σήμερα είναι η Αμερικανική μέθοδος οξειδωσης των καυσαερίων με ένα εξάρτημα που λέγεται καταλύτης.

**Καταλύτης οξειδωσης.** Ο καταλύτης οξειδωσης είναι ένα εξάρτημα που προστίθεται στην έξοδο των καυσαερίων, και που με χημικούς τρόπους πετυχαίνει οξειδωση των καυσαερίων. Ο καταλύτης αποτελείται από ένα περίβλημα από ανοξείδωτο χάλυβα, και μια θερμομόνωση που προστατεύει την καρότσα του αυτοκινήτου από την θερμοκρασία που δημιουργείται μέσα στον καταλύτη. Το εσωτερικό αποτελείται από πορώδες συνήθως κεραμικό υλικό, που είναι επενδυμένο με «ευγενή» μέταλλα της ομάδος πλατίνης. Τα μέταλλα αυτά, κατά την επαφή τους με τα διερχόμενα από τους πόρους καυσαέρια, πετυχαίνουν την ταχύτερη οξειδωσή τους, και τα καυσαέρια αυτά βγαίνουν καθαρότερα. Στην ουσία, μέσα στον καταλύτη γίνεται μια δεύτερη χημική καύση που λέγεται καταλυτική, και που προκαλεί την θερμότητα που υποχρεώνει την προαναφερθείσα θερμομόνωση.

Ο καταλύτης όμως έχει και ορισμένα αδύνατα σημεία. Το ένα είναι ότι



### ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΜΕ ΚΑΤΑΛΥΤΗ (ΤΡΙΟΔΙΚΟ)



τα μέταλλα αυτά του καταλύτη καταστρέφονται αμέσως αν έρθουν σε επαφή με μόλυβδο. Αυτός είναι και ο λόγος που γεννήθηκε η λεγόμενη «αμόλυβδη βενζίνη». Το δεύτερο είναι ότι ο καταλύτης που είναι και ακριβό εξάρτημα, έχει ζωή μεταξύ 60.000 και 80.000 χλμ. Μετά την λήξη της «θητείας» του καταλύτη, ο κινητήρας αυτός γίνεται πιο ρυπογόνος και μολυσμένος από έναν απλό κινητήρα χωρίς καταλύτη. Αυτό κάνει απαραίτητο τον τακτικό και πολύ αυστηρό έλεγχο των αυτοκινήτων που είναι εξοπλισμένα με το εξάρτημα αυτό.

Το τρίτο που αφορά την λειτουργία του καταλύτη, είναι ότι η καλή απόδοσή του, εξαρτάται από την πλουσιότητα του μίγματος καυσίμου/αέρα. Το μίγμα που διοχετεύεται στον θάλαμο καύσεως είναι δεδομένο από την ρύθμιση του καρμπυρατέρ ή του injection, που σημαίνει ότι ο καταλύτης σε ένα «ιδεώδες» μίγμα πλουσιότητας, αποδίδει. Πάνω ή κάτω από αυτό το σημείο πλουσιότητας, η απόδοση του μειώνεται.

Τέλος, μια ακόμη αδυναμία της λύσεως του καταλύτη, είναι η χρήση του σε μικρούς κινητήρες, πράγμα που θέλουν να αποφύγουν οι Ευρωπαϊκές βιομηχανίες αυτοκινήτων. Στους μικρούς κινητήρες, ο καταλύτης επιδρά αρνητικά τόσο στην ιπποδύναμη του κινητήρα, αλλά κυρίως και στην ροπή του. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση της απόδοσης του κινητήρα και την αύξηση στην κατανάλωση καυσίμων σε ποσοστά από 5 ως 10%.

Ένα αυτοκίνητο με τριοδικό καταλύτη είναι εξοπλισμένο και με ένα σένσορα (ανιχνευτή) «Λαμδα» που μετράει ανά πάσα στιγμή την περιεκτικότητά σε οξυγόνο των καυσαερίων. Την μέτρηση αυτή την αναμεταδίδει σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή, που σε χιλιοστά του δευτερόλεπτου μεταδίδει «εντολές» στο σύστημα τροφοδοσίας «injection» για την πλουσιότητα του μίγματος. Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής για να δώσει σωστές «εντολές», παίρνει παράλληλα στοιχεία και από άλλα σημεία μετρήσεως που έχουν σχέση με την λειτουργία του κινητήρα, όπως τις θερμοκρασίες του αέρα και του νερού, τις στροφές του κινητήρα κ.ά. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται ανά πάσα στιγμή το μίγμα να είναι στο ιδεώδες σημείο 1, και ο καταλύτης να

μπορεί έτσι να λειτουργεί συνέχεια στο μέγιστο της αποδοτικότητάς του. Στην περίπτωση του τριοδικού καταλύτη με σένσορα, έχουμε πιο έντονη ακόμα την απώλεια ιπποδύναμης, μια και ο ηλεκτρονικός υπολογιστής εξασφαλίζει μίγμα 1 άσχετως των επιδιώξεων του οδηγού ή του δρόμου, πράγμα που καταλήγει πάλι στην απώλεια ιπποδύναμης και ροπήs ιδιαίτερα στα μικρού κυβισμού αυτοκίνητα.

## ΤΙ ΣΗΜΑΙΝΕΙ ΑΜΟΛΥΒΔΗ ΒΕΝΖΙΝΗ ΚΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ

Η αμόλυβδη βενζίνη χρειάζεται μόνο για τα αυτοκίνητα που είναι εξοπλισμένα με καταλύτη και κανονικά έπρεπε να λέγεται «βενζίνη για καταλύτες» αντί για αμόλυβδη. Στην βενζίνη αυτή, αφαιρείται ο μόλυβδος και έτσι χάνει την λιπαντική της ικανότητα για τις έδρες των βαλβίδων. Η αμόλυβδη βενζίνη είναι και χαμηλότερων οκτανίων (95), πράγμα που μειώνει την απόδοση του κινητήρα, αν αυτός είναι σχεδιασμένος για περισσότερα οκτάνια.

Όταν ένα αυτοκίνητο είναι εξοπλισμένο με καταλύτη, αποκλείεται η χρήση άλλης βενζίνης εκτός από την αμόλυβδη. Αυτό γίνεται, διότι η χημική επαφή μόλυβδου με τον καταλύτη, τον καταστρέφει αμέσως. Ο καταλύτης για τις χώρες της ΕΟΚ, υπάρχει **μόνο για τα καινούργια αυτοκίνητα από 2000 κ.εκ.** και άνω και από τον Οκτώβριο του 1988. Στα αυτοκίνητα της «μεσαίας» κατηγορίας από 1400 κ.εκ. έως 2000 κ.εκ. και της «μικρής» κατηγορίας μέχρι τα 1400 κ.εκ., που δεν είναι εξοπλισμένα με καταλύτη, η χρήση αμόλυβδης βενζίνης είναι **προαιρετική** και έχει σχέση με την ρύπανση μόνο όπου υπάρχει μόλυνση από μόλυβδο, κάτι που στην Ελλάδα δεν αποτελεί πρόβλημα. Η χρήση της εξαρτάται λοιπόν μόνο από τα κίνητρα που δίνει το κράτος στις τιμές των καυσίμων, βάζοντας φθηνότερη την αμόλυβδη. Για μας στην Ελλάδα το ερώτημα σε αυτό το σημείο είναι πλέον, τι θα γίνει τα επόμενα χρόνια για να αντιμετωπισθεί με αποτελεσματικότητα το «νέφος»; Θα περιμένει το 1992 και την εξομάλυνση του φορολογικού συστήματος μας για να παίρνει ο Έλληνας καθαρότερο και πιο σωστό αυτοκίνητο;

Αν αρχίσουν κάποτε να λειτουργούν οτιδήποτε κίνητρα, τα παλαιά αυτοκίνητα που κυκλοφορούν, με τι ρυθμό θα αποσύρονται από την κυκλοφορία; Σήμερα ο ρυθμός είναι 0,5% τον χρόνο, δηλαδή αποσύρονται μόνο 6.500 αυτοκίνητα τον χρόνο. Δεν υπολόγισε κανείς ότι με αυτό τον ρυθμό, θέλουμε 200 χρόνια για να απαλλαγούμε από όλες τις «σακαράκες» μας.

Η καταπολέμηση λοιπόν του νέφους θέλει προγραμματισμό, ρεαλιστικό και γενναίο, διότι αναμφισβήτητα θέλει έξοδα καθώς και θυσίες από την πλευρά του κράτους, που τόσα χρόνια έχει συνηθίσει να αντλεί μόνο έσοδα από το αυτοκίνητο χωρίς να ξεδεύει παρά ελάχιστα για την διακίνησή του, την ποιότητά του και την συντήρησή του.

## ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ & ΠΟΙΟΤΗΤΑ

Εισηγητής: **Στέλιος Ρούφας**, Χημικός Μηχανικός,  
Συνδικαλιστής του Σωματίου Εργαζομένων ΕΛΔΑ

Αγαπητοί φίλοι και συνάδελφοι,

Κατ' αρχάς θα ήθελα να συγχαρώ το ΕΚΑ και τον ΠΣΧΜ, για την πρωτοβουλία που είχαν να οργανώσουν μια τέτοια συζήτηση, σαν την σημερινή που πιστεύω ότι θα ανοίξει ένα δρόμο για εποικοδομητικό διάλογο, και παρέμβαση των εργαζόμενων σε ένα θέμα που αφορά όχι μόνο την οικονομία και την εργασία αλλά και αυτή καθ' εαυτή την ίδια την ζωή τους.

Θα ήθελα να πω μερικά πράγματα πάνω στις προδιαγραφές των καυσίμων αυτοκινήτων και την ποιότητά τους, μια και η ποιότητα των καυσίμων είναι ένα πολύ σπουδαίο κομμάτι του προβλήματος περιβάλλον και αυτοκίνητο.

Πρώτα από όλα θα ήθελα να υπενθυμίσω ότι: Τυπικά η ποιότητα των παραγομένων καυσίμων στα ΕΛΔΑ είναι άψογη, από την άποψη βέβαια ότι ανταποκρίνεται πλήρως στις προδιαγραφές που έχουν θεσπισθεί από την πολιτεία. Οι προδιαγραφές των παραγομένων καυσίμων είναι κυβερνητική απόφαση, απόφαση που σίγουρα έχει να κάνει με την οικονομία και το κόστος, που η εκάστοτε κυβέρνηση είναι αποφασισμένη να πληρώσει (πολιτικό ή οικονομικό, είναι θέμα επιλογής). Από την άλλη μεριά θα ήθελα επίσης να πω ότι και η αυτοκινητοβιομηχανία έχει την δυνατότητα να επιβάλλει, μέσα από την τεχνολογία των αυτοκινήτων που παράγει κάθε φορά, μια σειρά από αλλαγές στις προδιαγραφές των καυσίμων.

Στην Ελλάδα τα κύρια καύσιμα κίνησης είναι οι βενζίνες, σούπερ και απλή, το ντήζελ τύπου Α (0.3% θειάφι), τύπου Β (0.5% θειάφι) και το ντήζελ λεωφορείων. Το περιβάλλον από την κίνησή των οχημάτων επιβαρύνεται με τα προϊόντα της καύσης αυτών των καυσίμων και μπορούμε να πούμε ότι οι προδιαγραφές που έχουν θεσπιστεί, σκοπό έχουν τον περιορισμό των άμεσων αυτών ρύπων, οι οποίοι συνοπτικά είναι: ο μόλυβδος, το θειάφι, οι ολεφινικοί και αρωματικοί υδρογονάνθρακες και τα προϊόντα της ατελούς

καύσης σωματίδια άνθρακα, καπνός, μονοξείδιο του άνθρακα κλπ.

Έτσι λοιπόν αν ήθελε κανένας να κοιτάξει την ουσία της ρύπανσης από τα καύσιμα των οχημάτων θα έπρεπε να ελέγξει την πραγματική ποιότητα των καυσίμων όσον αφορά αυτούς ακριβώς τους ρύπους, που καθορίζεται από τις προδιαγραφές που ισχύουν στην χώρα μας. Πιστεύω λοιπόν ότι θα βοηθούσε την σημερινή μας δουλιά η παράθεση μερικών συγκριτικών στοιχείων που άμεσα θα δώσουν και την σχετικότητα των όσων καλών ή κακών θα μπορούσε κανείς να προσάψει στα καύσιμα στην Ελλάδα σήμερα.

## A. BENZINES

### 1. ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΚΤΑΝΙΩΝ

Στις βενζίνες εκτός από την περιεκτικότητα σε μόλυβδο, μια άλλη προδιαγραφή που χαρακτηρίζει την ποιότητά τους είναι και ο αριθμός Οκτανίων (Research Octane Number, RON). Ο αριθμός Οκτανίων όσο και αν φαινομενικά έχει να κάνει με την κατάσταση της μηχανής και την ζωή της, έχει να κάνει και με την κατανάλωση, πράγμα που σημαίνει ότι χαμηλός αριθμός Οκτανίων και το σημαντικότερο **εκτός των προδιαγραφών καυσίμου της μηχανής του αυτοκινήτου**, αυξάνει και την ρύπανση του περιβάλλοντος. Όχι γιατί διαφοροποιεί τους ρύπους στα παραγόμενα καυσαέρια, αλλά γιατί αυξάνει άμεσα αυτή την ίδια την ποσότητα παραγωγής τους.

Αυτό ίσως θα μπορούσε να περάσει απαρατήρητο ή να υποτιμηθεί, όμως μια ματιά στον **Πίνακα Β1** και στο **Γραφικό 1** του παραρτήματος, που δίνουν μια πιο άμεση εποπτική εικόνα νομίζω ότι θα πρέπει να μας προβληματίσει, για το τυχαίο ή μη του «φαινομένου», για το αν υπάρχουν ευθύνες και που πρέπει να ζητηθούν αυτές. Στην Ευρώπη είμαστε η τελευταία χώρα, έχοντας τον πιο χαμηλό αριθμό Οκτανίων από τις αναπτυγμένες Ευρωπαϊκές χώρες. Τα αυτοκίνητα κατασκευάζονται σ' αυτές τις χώρες και κατασκευάζονται για να καίνε την βενζίνη που κυκλοφορεί σ' αυτές με μεγίστη απόδοση. Σαν πρώτο συμπέρασμα λοιπόν μπορούμε να πούμε ότι υπάρχει αναγκαιότητα παρέμβασης για άμεση αλλαγή της προδιαγραφής των Οκτανίων στην Ελλάδα.

### 2. ΜΟΛΥΒΔΟΣ

Στην χώρα μας μένει πάντα ανοικτό το θέμα της χρήσης της αμόλυβδης βενζίνης, αυτό που μπορούμε να πούμε είναι ότι κατ' αρχήν η κατάργηση της βενζίνης Σούπερ με περιεκτικότητα 0.40% grPb/litre και η κατάργηση της κοινής με την ίδια περιεκτικότητα σε μόλυβδο και χαμηλά Οκτάνια είναι σε θετική κατεύθυνση, πρέπει να τονίσουμε όμως ότι αυτό το θετικό θα επηρεάσει μόνο το 13% της κατανάλωσης. Υπάρχει προβληματισμός γύρω από την καθιέρωση της αμόλυβδης βενζίνης ή όχι, το θέμα δεν είναι τόσο απλό. Αμόλυβδη απλά χωρίς καταλυτικούς μετατροπείς σημαίνει μεγαλύτερη ρύπανση, ακόρεστα, αρωματικούς υδρογονάνθρακες, φωτοχημική ρύπανση, καρκίνο, αναπνευστικά. Οι καταλυτικοί μετατροπείς κοστίζουν, ποιος θα σηκώσει το κόστος; Από την άλλη μεριά, λύση για αμόλυβδη με ψηλά Οκτάνια και καλύτερη καύση, λιγότερη ρύπανση, υπάρχει και είναι αυτή που παρά-

γεται με την χρήση μεθανόλης, ΜΤΒΕ και αντίστοιχων ενώσεων, το κόστος μιας τέτοιας ποιότητας είναι αρκετά ψηλό ποιός θα πληρώσει; Αυτό που σήμερα πρέπει να πούμε είναι ότι θα πρέπει να ληφθούν αποφάσεις, όμως αλοίμονο αν παρθούν αποφάσεις στο πόδι ή κάτω από την πίεση κάποιων στενών συμφερόντων, θα είναι καταστροφικό για όλους μας. Ας αναφέρουμε εδώ ένα στοιχείο ακόμη, για την σφαιρική εικόνα του προβλήματος μόλυβδος: το 1988 σύμφωνα με τα υπάρχοντα στοιχεία κατανάλωσης (Πίνακας 1) ριχτήκανε στο περιβάλλον 360 Μετρικοί Τόνοι μεταλλικού Μολύβδου. Από αυτόν η μεγαλύτερη ποσότητα ρίχτηκε στην Αττική, στα τέσσερα εκατομμύρια πνευμόνια «πολλαπλής χρήσης». Νομίζω ότι είναι αρκετή η ποσότητα για να μας κάνει να το σκεφτούμε σοβαρότερα.

## Β. ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΙΝΗΣΗΣ ΝΤΗΖΕΛ

### ΘΕΙΑΦΙ ΚΑΙ ΚΑΠΝΟΣ

Στο πετρέλαιο, καύσιμο των αυτοκινήτων το γνωστό ντήζελ, υπάρχουν δύο σημαντικές για το περιβάλλον προδιαγραφές για τις οποίες θα ήθελα να αναφέρω ορισμένα στοιχεία. Είναι η περιεκτικότητα σε θειάφι και το Τελικό Σημείο Βρασμού (ΤΣΒ). Το θειάφι είναι ίσως ο πιο γρήγορα γνωστός ρύπος που συνδέθηκε με τα καύσιμα κίνησης, είχε από πιο παλιά δημιουργηθεί πρόβλημα και το Κράτος έλαβε ορισμένα μέτρα σε μια προσπάθεια ελάττωσης της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης, ιδιαίτερα του λεκανοπέδιου της Αττικής, το πρόβλημα όμως φαίνεται ότι κύρια αναγνωρίστηκε στα καύσιμα θέρμανσης τότε και η κοινή γνώμη δεν προσανατολίστηκε στις λεπτομέρειες της τότε ρύθμισης. Τον τελευταίο χρόνο έγινε επίκεντρο το ντήζελ κίνησης αυτό καθ' εαυτό και στην σύνδεσή του με την αιθαλομίχλη, οπότε και η κυβέρνηση κάτω από την πίεση της κοινής γνώμης και των φορέων επανακαθόρισε μια «νέα» προδιαγραφή για το ντήζελ λεωφορείων. Το νέο Ντήζελ περιεκτικότητας 0.3% σε θειάφι έχει χαμηλό Τελικό Σημείο Βρασμού 335°C, διατίθεται όμως μόνο για την κίνηση των λεωφορείων στην Θεσσαλονίκη και την Αθήνα και είναι το 1.1% της συνολικής κατανάλωσης του Ντήζελ. Η υπόλοιπη Ελλάδα εκτός Αττικής, υποτίθεται, χρησιμοποιεί ντήζελ με περιεκτικότητα σε θειάφι 0.5% και με ένα Τελικό Σημείο Βρασμού γύρω στους 380 με 390°C, το οποίο είναι εκτός των τεχνικών προδιαγραφών για τα καύσιμα των κινητήρων.

Οι παραπάνω προδιαγραφές του ντήζελ κατατάσσουν την χώρα μας στην τελευταία θέση σε σύγκριση με μια σειρά Ευρωπαϊκές χώρες με αναπτυγμένη ποιότητα ζωής. Ο Πίνακας ΝΤ1 δείχνει την Ελλάδα στην τρίτη θέση από το τέλος σε δεκατέσσερες ευρωπαϊκές χώρες για την περιεκτικότητα σε θειάφι, ενώ ο Πίνακας ΝΤ2 δείχνει την χώρα μας στην τελευταία θέση από πλευράς ΤΣΒ (τις ίδιες απεικονίσεις έχουμε και στα Γραφικά 3 και 2 αντίστοιχα).

Τα μέτρα που προβλέπονται σαν κατευθυντήρια γραμμή της ΕΟΚ σχετικά με το Ντήζελ είναι να μειωθεί και στο Ντήζελ τύπου Β η περιεκτικότητα σε θειάφι στο 0.3%. Η κυβέρνηση όμως προσανατολίζεται από ότι φαίνεται να κρατήσει τις υπόλοιπες προδιαγραφές στα ίδια επίπεδα, πράγμα που σημαίνει ότι το περιβάλλον θα συνεχίσει να υποβιβάζεται αφού η ελάττωση

του ενός ρύπου θα αφήσει τον άλλο ρύπο άθικτο. Ας μη βιαστούν να πουν μερικοί ότι ο καπνός δεν είναι σημαντικός ρύπος μια και δεν μεταφέρεται, είναι δηλαδή τοπικός και έτσι στην επαρχία δεν συντρέχει ιδιαίτερος λόγος να ανησυχούμε για αιθαλομίχλη αφ' ενός και στην Αττική έχουμε Ντίζελ 0.3 αφ' ετέρου. Εξω από το γεγονός ότι δεν μπορεί να καταδικάζεται ο κάτοικος οποιασδήποτε μικρής ή μεγάλης πόλης της Ελλάδας να κάθεται και να περνάει δίπλα του ένα κινητό ντουμάνι είναι και κάτι άλλο σημαντικό που διαφεύγει: είναι ανυπολόγιστη η ζημιά στο περιβάλλον της Αττικής από την καύση στα χιλιάδες πούλμαν και φορτηγά που κινούνται μέσα και έξω από το λεκανοπέδιο πετρελαίου που είναι εκτός προδιαγραφών για τις μηχανές που το χρησιμοποιούν. Οι μηχανές σχεδιάστηκαν για πετρέλαιο των προδιαγραφών που φαίνεται στους προαναφερθέντες πίνακες και η συντριπτική πλειοψηφία αυτών των μηχανών είναι σε αυτοκίνητα που κατά εκατοντάδες μπαίνουν νύχτα μέρα στην Αθήνα, σε καθημερινή βάση μεταφέροντας τρόφιμα, λαχανικά, κρέατα, υλικά βιομηχανίας και βέβαια όλα αυτά τα φορτηγά δεν σταματάνε στα διόδια να αδειάσουν τα τεπόζιτα και να βάλουν το Ντίζελ του τύπου Α.

Οι αριθμοί που φαίνονται στον Πίνακα 1 είναι νομίζω αρκετά γλαφυροί. Με την αλλαγή από 0.5 σε 0.3% σε θειάφι για το Ντίζελ τύπου Β, με τα στοιχεία καταναλώσεων που υπάρχουν θα έχουμε μια μείωση της ρύπανσης του θειαφιού από το Ντίζελ της τάξης του 34%, αρκετό για να μας κάνει να αναρωτηθούμε γιατί τώρα και όχι πριν πέντε ή δέκα χρόνια; Υπάρχει εδώ σίγουρα κυβερνητική ευθύνη, και όχι μόνο.

Από την πολύ μεγαλύτερη κατανάλωση άλλωστε του Ντίζελ τύπου Β (το 76.4% του συνολικού Ντίζελ) φαίνεται πόσο πολύ βαραίνει η κατάληψη της τελευταίας θέσης που έχει η χώρα μας στην προδιαγραφή του ΤΣΒ του Ντίζελ, αντί να θριαμβολογεί κανείς για το τι έκανε, νομίζω ότι θα πρέπει να απολογηθεί γιατί και προς το συμφέρον ποιανού δεν ορίζονται προδιαγραφές που να δίνουν ποιότητα καυσίμων αντίστοιχης της Ευρωπαϊκής. Η διαφορά και μόνο του ΤΣΒ από τον μέσο όρο των υπόλοιπων Ευρωπαϊκών χωρών σημαίνει ότι μαζί με το ντίζελ αυτοκινήτων καίγονται και 305.000 κυβικά μέτρα ΜΑΖΟΥΤΙ!!! (257.000 ΜΤ). Είναι καιρός να πάψουμε να παιζουμε με το περιβάλλον την υγεία και την ζωή μας.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά πιστεύω ότι οι Ελληνικές προδιαγραφές θα πρέπει να αναπροσαρμοστούν άμεσα ώστε να εξομοιωθούν με αυτές που ισχύουν στην Ευρώπη όπως φαίνεται από τους πίνακες του παραρτήματος: για τον Αριθμό Οκτανίων για τις βενζίνες, το Τελικό Σημείο Βρασμού και το θειάφι για το Ντίζελ. Μετά από μελέτη για την οικονομικότερη λύση θα πρέπει επίσης να προχωρήσει η μείωση της περιεκτικότητας σε Μόλυβδο στην Βενζίνη Σούπερ, έτσι ώστε εκτός από την μείωσή του, να έχουμε και ταυτόχρονη μείωση των υπολοίπων ρύπων από την καύση, μη εξαιρουμένης ακόμη και της λύσης της υγραεριοκίνησης ή ακόμη και της μικτής καύσης υγραερίου και ντίζελ ή βενζίνης. Η εφαρμογή άλλωστε στα λεωφορεία της Αυστριακής πρωτεύουσας της καύσης μείγματος Ντίζελ με υγραέριο δείχνει μια κατεύθυνση αρκετά ενδιαφέρουσα.

Η κυβέρνηση η κάθε κυβέρνηση μέχρι σήμερα έχει υποτιμήσει το πρό-

βλημα θέλοντας ανάλογα με τα τρέχοντα πολιτικά της συμφέροντα να ρίχνει τις ευθύνες στο αυτοκίνητο, την συντήρησή του και τους οδηγούς, ευθύνη όμως βρίσκεται και στα καύσιμα που χρησιμοποιούνται και στην ποιότητά τους. Το εργατικό κίνημα πρέπει να παρέμβει δυναμικά ώστε το καθαρότερο περιβάλλον να γίνει πραγματικότητα και το κόστος γι' αυτό να κατανεμηθεί δίκαια και σωστά. Να επιβάλλει τέλος μια άλλη περιβαλλοντική πολιτική μέσα σε μια ανάπτυξη νέου τύπου προς όφελος της εργασίας και του πολιτισμού.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1  
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ 1988

ΒΕΝΖΙΝΕΣ

	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (MT)	Pb (kg)
ΣΟΥΠΕΡ	1.689.323	253.398
ΚΟΙΝΗ	235.068	94.027
ΣΤΡΑΤΟΥ	25.081	15.049
ΣΥΝΟΛΟ	1.949.472	362.474

ΝΤΗΖΕΛ

	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (MT)	ΘΕΙΑΦΙ* (MT)	ΘΕΙΑΦΙ** (MT)	ΜΕΙΩΣΗ (MT)
ΤΥΠΟΥ 0.3	756.427	2.269	2.269	0
ΤΥΠΟΥ 0.5	2.569.682	12.848	7.709	5.139
ΛΕΩΦΟΡΕΙΩΝ	37.507	23	23	0
ΣΥΝΟΛΟ	3.363.616	15.140	10.001	34%

\* Εκπομπή θείου με σημερινές προδιαγραφές.

\*\* Εκπομπή θείου με όλα τα Ντήζελ περιεκτικότητας 0.3%

ΠΙΝΑΚΑΣ Β1  
ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΟΚΤΑΝΙΩΝ 1988\*

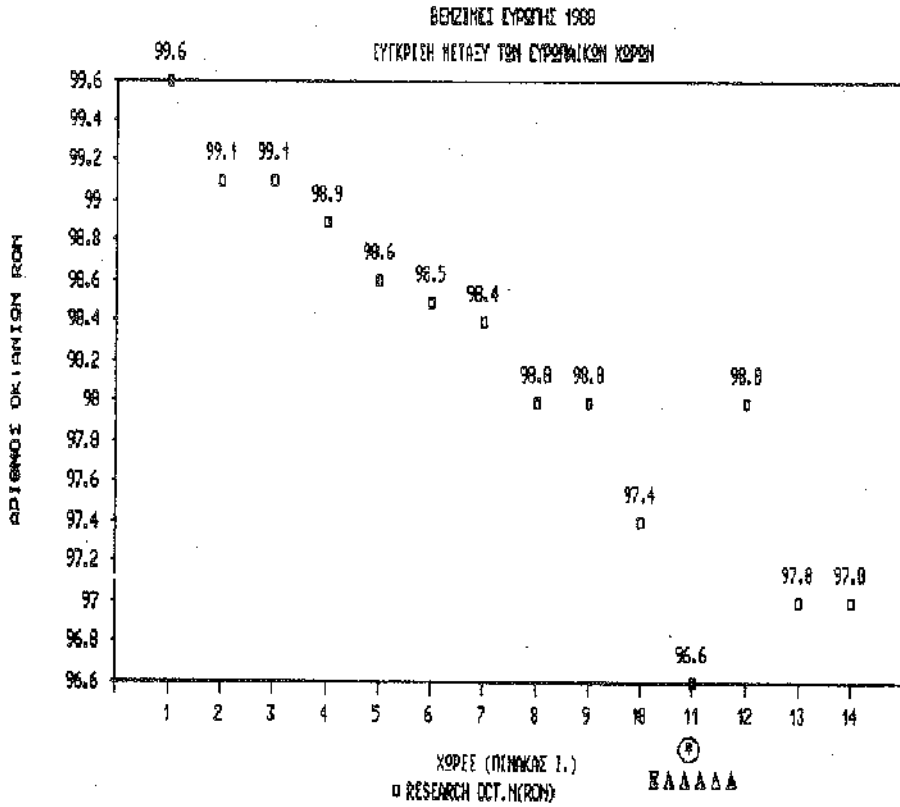
Α/Α ΧΩΡΑ	ΟΚΤΑΝΙΑ RON	ΜΟΛΥΒΔΟΣ g/litre
1 ΦΙΛΑΝΔΙΑ	99.6	0.15
2 ΑΥΣΤΡΙΑ	99.1	0.15
3 ΣΟΥΗΔΙΑ	99.1	0.15
4 ΓΕΡΜΑΝΙΑ	98.9	0.15
5 ΜΠΕΝΕΛΟΥΞ	98.6	0.15
6 ΝΟΡΒΗΓΙΑ	98.5	0.15
7 ΔΑΝΙΑ	98.4	0.15
8 ΑΓΓΛΙΑ	98.0	0.15
9 ΕΛΒΕΤΙΑ	98.0	0.15
10 ΙΤΑΛΙΑ	97.4	0.15
11 ΕΛΛΑΔΑ **	96.6	0.15
12 ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	96.0	0.40
13 ΓΑΛΛΙΑ	97.0	0.40
14 ΙΣΠΑΝΙΑ	97.0	0.40
ΚΑΝΑΔΑΣ	97.0	0.01
ΗΠΑ	100.0	0.01

\* European Gasoline Survey 1988, OCTEL March, 1989

\*\* 1987



ΓΡΑΦΙΚΟ 1



- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1 ΦΙΝΑΝΔΙΑ  | 8 ΑΓΓΛΙΑ      |
| 2 ΑΥΣΤΡΙΑ   | 9 ΕΛΒΕΤΙΑ     |
| 3 ΣΟΥΗΔΙΑ   | 10 ΙΤΑΛΙΑ     |
| 4 ΓΕΡΜΑΝΙΑ  | 11 ΕΛΛΑΔΑ *   |
| 5 ΜΠΕΝΕΛΟΥΞ | 12 ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ |
| 6 ΝΟΡΒΗΓΙΑ  | 13 ΓΑΛΛΙΑ     |
| 7 ΔΑΝΙΑ     | 14 ΙΣΠΑΝΙΑ    |

ΠΙΝΑΚΑΣ ΝΤ1  
ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΘΕΙΟΥ \*

ΧΩΡΑ	ΘΕΙΑΦΙ % κ.β.	ΤΕΛΙΚΟ Σ.Β. οC		
1 ΦΙΛΑΝΔΙΑ	0.08	317		
2 ΣΟΥΗΔΙΑ	0.14	338		
3 ΑΥΣΤΡΙΑ	0.14	357		
4 ΓΕΡΜΑΝΙΑ	0.15	357		
5 ΝΟΡΒΗΓΙΑ	0.15	341		
6 ΕΛΒΕΤΙΑ	0.17	363		
7 ΜΠΕΝΕΛΟΥΞ	0.19	360		
8 ΑΓΓΛΙΑ	0.20	361		
9 ΔΑΝΙΑ	0.20	360		
10 ΓΑΛΛΙΑ	0.20	359		
11 ΙΤΑΛΙΑ	0.28	368		
12 ΕΛΛΑΔΑ	0.44	384	0.30	370
13 ΙΣΠΑΝΙΑ	0.47	366		
14 ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	0.49	352		
ΚΑΝΑΔΑΣ	0.19	325		
ΗΠΑ	0.21	345		

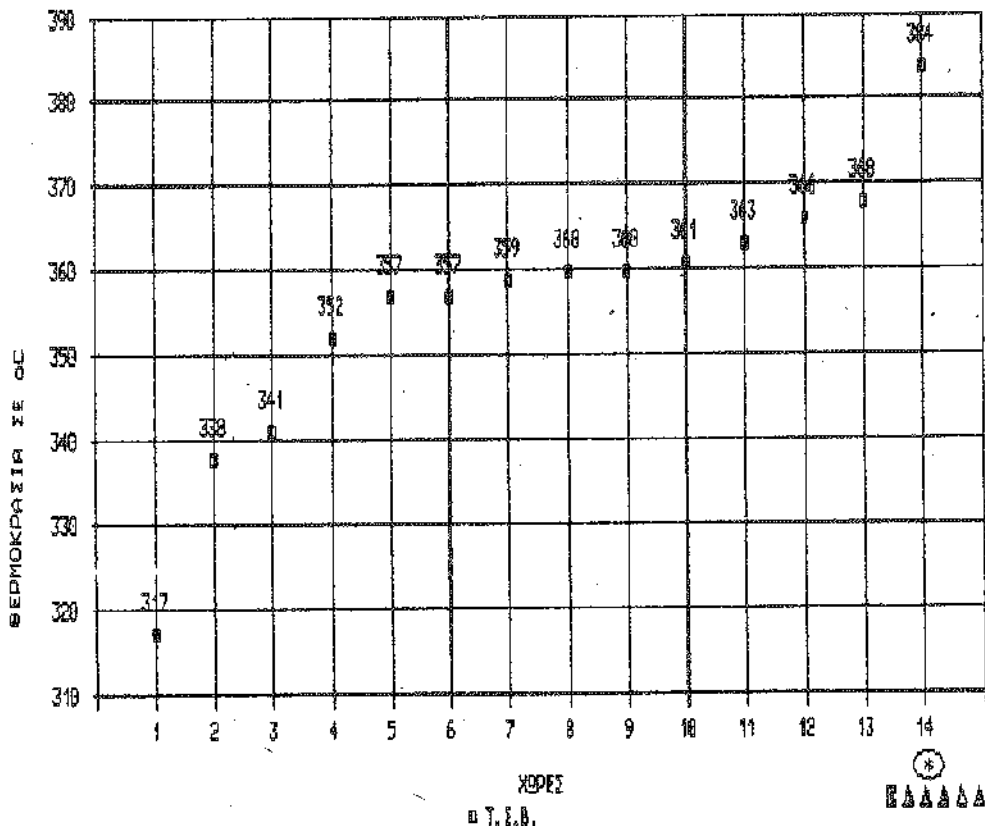
ΠΙΝΑΚΑΣ ΝΤ2  
ΣΥΓΚΡΙΣΗ Τ.Σ.Β. \*

ΧΩΡΑ	ΘΕΙΑΦΙ % κ.β.	ΤΕΛΙΚΟ Σ.Β. οC		
1 ΦΙΛΑΝΔΙΑ	0.08	317		
2 ΣΟΥΗΔΙΑ	0.14	338		
3 ΝΟΡΒΗΓΙΑ	0.15	341		
4 ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	0.49	352		
5 ΓΕΡΜΑΝΙΑ	0.15	357		
6 ΑΥΣΤΡΙΑ	0.14	357		
7 ΓΑΛΛΙΑ	0.20	359		
8 ΔΑΝΙΑ	0.20	360		
9 ΜΠΕΝΕΛΟΥΞ	0.19	360		
10 ΑΓΓΛΙΑ	0.20	361		
11 ΕΛΒΕΤΙΑ	0.17	363		
12 ΙΣΠΑΝΙΑ	0.47	366		
13 ΙΤΑΛΙΑ	0.28	368		
14 ΕΛΛΑΔΑ	0.44	384	0.30	370
ΚΑΝΑΔΑΣ	0.19	325		
ΗΠΑ	0.21	345		

\* World Diesel fuel survey 1988. EXXON February 1989.

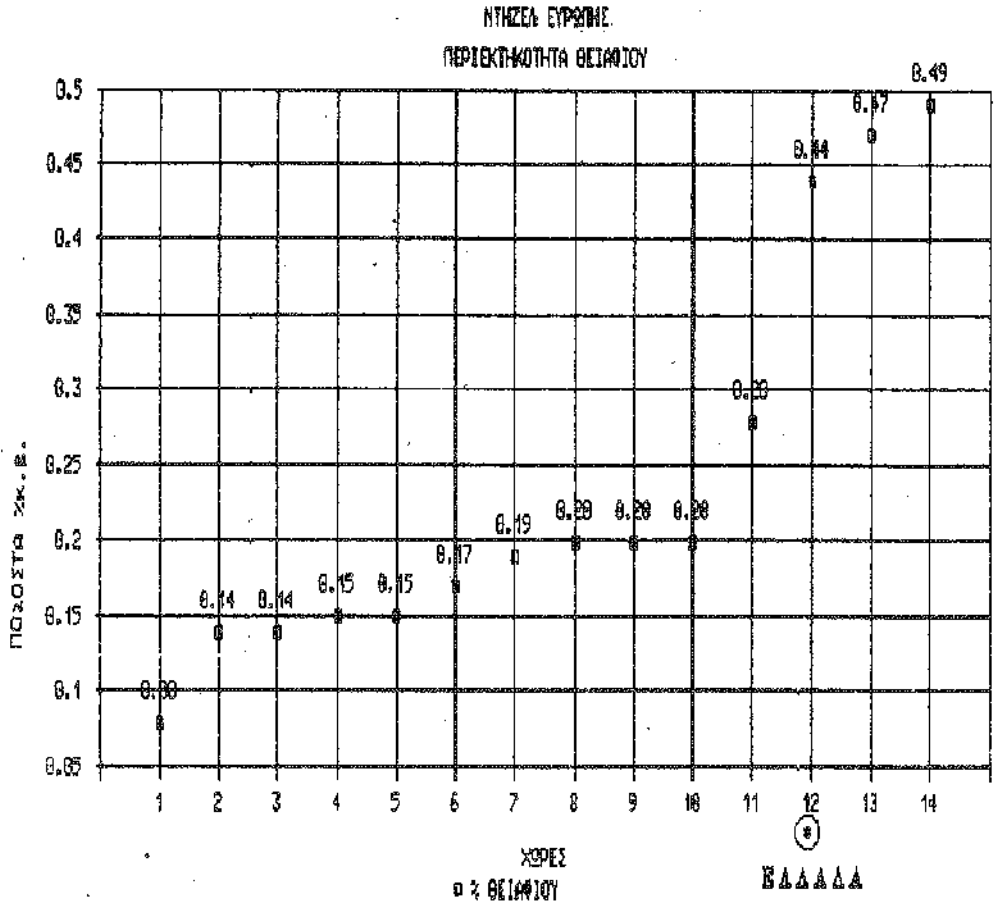
ΓΡΑΦΙΚΟ 2

ΜΗΤΡΕΣ ΕΥΡΩΠΗΣ  
ΤΕΛΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΒΑΘΜΩΝ



- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1 ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ  | 8 ΔΑΝΙΑ     |
| 2 ΣΟΥΗΔΙΑ    | 9 ΜΠΕΝΕΛΟΥΞ |
| 3 ΝΟΡΒΗΓΙΑ   | 10 ΑΓΓΛΙΑ   |
| 4 ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ | 11 ΕΛΒΕΤΙΑ  |
| 5 ΓΕΡΜΑΝΙΑ   | 12 ΙΣΠΑΝΙΑ  |
| 6 ΑΥΣΤΡΙΑ    | 13 ΙΤΑΛΙΑ   |
| 7 ΓΑΛΛΙΑ     | 14 ΕΛΛΑΔΑ * |

ΓΡΑΦΙΚΟ 3



- |   |           |    |            |
|---|-----------|----|------------|
| 1 | ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ | 8  | ΑΓΓΛΙΑ     |
| 2 | ΣΟΥΗΔΙΑ   | 9  | ΔΑΝΙΑ      |
| 3 | ΑΥΣΤΡΙΑ   | 10 | ΓΑΛΛΙΑ     |
| 4 | ΓΕΡΜΑΝΙΑ  | 11 | ΙΤΑΛΙΑ     |
| 5 | ΝΟΡΒΗΓΙΑ  | 12 | ΕΛΛΑΔΑ *   |
| 6 | ΕΛΒΕΤΙΑ   | 13 | ΙΣΠΑΝΙΑ    |
| 7 | ΜΠΕΝΕΛΟΥΞ | 14 | ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ |

## ΤΡΙΟΔΙΚΟΣ ΚΑΤΑΛΥΤΗΣ Η ΚΑΘΑΡΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ

Εισηγητής: **Ανδρέας Τζούρος**

Ακούγοντας τους διάφορους ομιλητές χθες και σήμερα, ένα πράγμα έκανε ίσως εντύπωση στους περισσότερους, οι οποίοι δεν είχαν να παρουσιάσουν κάτι, αλλά παρευρέθησαν απλώς ν' ακούσουν.

Το κύριο θέμα της συζήτησης φάνηκε να είναι αμόλυβδη βενζίνη και τριοδικός καταλύτης ή καθαρό αυτοκίνητο. Είναι πράγματι αυτό το θέμα της συζήτησής μας; Είναι το θέμα μας ποιά τεχνολογία θα διαλέξουμε; Η το θέμα μας είναι ν' αντιμετωπίσουμε το πρόβλημα της ρύπανσης κι από το σημείο αυτό και πέρα να ορίσουμε κάποια προδιαγραφή την οποία ένας κινητήρας πρέπει να ικανοποιεί; Μήπως είμαστε παραγωγοί αυτοκινήτων και ενδιαφερόμαστε να προάγουμε την μία τεχνολογία ή την άλλη;

Σίγουρα, δεν μπορεί ν' αμφισβητηθεί ότι ο τριοδικός καταλύτης με την αμόλυβδη βενζίνη είναι ένα βήμα μπροστά σε σχέση με το χθες. Αλλά, από την άλλη μεριά, εάν το καθαρό αυτοκίνητο δεν ρυπαίνει γιατί όχι ναι και σ' αυτό. Είπαμε, πρόβλημα δεν είναι ποιά τεχνολογία. Το πρόβλημα είναι η μείωση της ρύπανσης.

Εάν υπάρχει καν πρόβλημα ότι, εάν θεσμοθετηθεί η αμόλυβδη βενζίνη θα καταργηθεί η μολυβδομένη, σαφώς όχι. Θα κυκλοφορούν και οι δύο τύποι βενζίνες σε όλη τη χώρα, αλλά υπάρχει η οποιαδήποτε άνεση είτε η αμόλυβδη βενζίνη και ο τριοδικός καταλύτης να κυκλοφορεί, είτε και το καθαρό αυτοκίνητο, εφ' όσον αυτό αποδεδειγμένα δεν ρυπαίνει.

Ετσι, πραγματικά, εγώ προσωπικά ενοχλήθηκα από κάποιε απόλυτες θέσεις οι οποίες τηρήθηκαν από κάποιους ομιλητές. Και πιστεύω, αυτές οι απόλυτες θέσεις δεν βοηθούν στην προαγωγή ενός τέτοιου επιστημονικού διημέρου, διότι ακούστηκαν και πράγματα τα οποία είναι λιγάκι παράλογα. Π.χ., κάποιος ομιλητής είπε, πολύ μεγάλο το πρόβλημα της αμόλυβδης βενζίνης, δύσκολη η συντήρηση των αυτοκινήτων στα συνεργεία και από την άλλη μεριά είδαμε σε ένα Σλάιντ ένα καρμπυρατέρ με χίλια δυό καλωδιάκια γύρω - γύρω, και βέβαια διερωτώμαι, μήπως έχει γίνει ειδικό σεμινάριο σε τεχνίτες συντήρησης αυτοκινήτων για το καρμπυρατέρ αυτό με τα καλωδιάκια;

Δηλαδή, καμιά φορά η προσπάθεια να αιτιολογήσουμε κάποια συγκεκριμένη θέση μας οδηγεί σε κάποιες απόλυτες θέσεις οι οποίες δεν νομίζω ότι τεκμηριώνονται εύκολα από αυτά που λέει κάποιος. Ευχαριστώ.

## ΝΕΦΟΣ ΚΑΙ ΑΣΤΙΚΑ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ

Εισηγητής: **Ανδρέας Παπαηλιάκης**, Μηχανολόγος -  
Ηλεκτρολόγος Μηχ/κός, Γ.Γ. Σωματείου Διπλ. Μηχ/κών ΕΑΣ

### 1. Συμμετοχή των αστικών θερμικών λεωφορείων στη ρύπανση της Αθήνας.

1.1. Στον πίνακα 1 σημειώνονται οι κυριότεροι - από πλευράς ποσότητας αλλά και επιδράσεων - ρύποι που εκπέμπονται πρωτογενώς από τα διάφορα μέρη και μηχανισμούς των λεωφορείων της ΕΑΣ καθώς και η κατανομή των ρύπων αυτών κατά μηχανισμό.

Εκτός όμως από τη μορφή αυτή των εκπομπών, τα λεωφορεία της ΕΑΣ προκαλούν και δευτερογενώς εκπομπές ρύπων - κυρίως σωματιδίων TSP - λόγω της κίνησής τους στους δρόμους της πόλης, π.χ. η σκόνη που δημιουργείται εξ' αιτίας των ρευμάτων αέρος που προκαλούνται από την ταχύτητα του λεωφορείου και τον εξαερισμό των διαφόρων μηχανισμών του (δυναμό, σκάστρες φρένων, ανεμιστήρας συστήματος ψύξεως, κ.λ.π.).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 Είδη εκπεμπομένων ρύπων από τα λεωφορεία της ΕΑΣ

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΛΕΩΦΟΡΕΙΩΝ	Καπνός	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	HCS	Σωματ. Αμύωντος T.S.P.	
1 ΚΙΜΗΤΗΡΑΣ	X	X	X	X	X	-	-
2 ΤΡΟΧΟΙ	-	-	-	-	-	X	-
3 ΦΡΕΝΑ	-	-	-	-	-	-	-
ΣΥΜΠΛΕΚ.	-	-	-	-	-	X	X
4 ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ							
ΚΑΛΟΡΙΦΕΡ	X	X	X	X	X	-	-
5 ΝΤΕΠΟΖΙΤ, ΣΩΛ., Κ.Λ.Π. ΚΑΥΣΙΜ.	-	-	-	-	X	-	-
6 ΑΜΑΞΩΜΑ	-	-	-	-	-	X	-
7 ΠΙΣΙΝΟΣ ΑΞΟΝΑΣ ΚΙΒ. ΤΑΧΥΤΗΤΩΝ	-	-	-	-	X	-	-

Παρατήρηση: Οι αναφερόμενοι μηχανισμοί των λεωφορείων είναι οι κυριότεροι από πλευράς ποσότητας εκπεμπομένων ρύπων.

1.2. Στον πίνακα 2 φαίνονται οι ποσότητες των ρύπων αυτών που οφείλονται στα λεωφορεία της ΕΑΣ, στη συνολική κυκλοφορία των οχημάτων στο λεκανοπέδιο της Αθήνας καθώς και τι μέρος από κάθε ρύπο που προέρχεται από τη συνολική κυκλοφορία στο λεκανοπέδιο οφείλεται στη κίνηση των θερμικών λεωφορείων της ΕΑΣ. Στους εκπεμπόμενους ρύπους από τα λεωφορεία έχει συμπεριληφθεί και ο αμίαντος, ο οποίος ενώ δεν αποτελεί παράγοντα δημιουργίας του νέφους (με βάση τη καθιερωμένη αν και στενότερη, κατά τη γνώμη μας, αντίληψη) της Αθήνας, είναι ένα από τα πλέον επικίνδυνα υλικά στη φύση από πλευράς επιδράσεων στην υγεία των αν-

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 Ποσότητες εκπεμπόμενων ρύπων από τα λεωφορεία της ΕΑΣ

	Καπνός	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	HCs	Σωματ. Αμίαντος TSP	
1 Ποσότητα ρύπων από λεωφ. ΕΑΣ τη/χρόνο	55	300	2000	1589	105	187	12,5
2 Ποσότητα ρύπων στο λεκανοπέδιο από κυκλοφορ. τη/χρόνο	2200	2400	369000	23300	15500	1000	
3 Ποσοστό ρύπων λεωφορ. ΕΑΣ %	2,5	12,5	0,54	6,8	0,88	18,7	

Παρατηρήσεις: 1. Για τον υπολογισμό των παραπάνω ποσοτήτων ρύπων έχουν χρησιμοποιηθεί τα στοιχεία:

- Του πίνακα 1 του «ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΜΟΝΙΜΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ» και ειδικότερα «ΤΟΜΕΑΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ - ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ» του ΥΧΟΠ/ΠΕΡΠΑ, 2 Μάρτη 1984.

- Οτι η ετήσια συνολική χιλιομετρική διάνυση των 1767 λεωφορείων της ΕΑΣ είναι 120.000.000 χιλιόμετρα.

- Οτι η ετήσια συνολική κατανάλωση πετρελαίου από τα 1767 λεωφορεία της ΕΑΣ είναι 50.000 τόνοι.

- Οτι η ετήσια συνολική κατανάλωση φερμουίτ φρένων με αμίαντο από τα 1767 λεωφορεία της ΕΑΣ είναι 50.000 τεμάχια πλακιδίων μέσου βάρους 1,0 Kg και μέσης περιεκτικότητας σε αμίαντο 40% το καθένα και ωφέλιμο βάρος λειτουργίας 60% του συνολικού.

- Οτι η ετήσια συνολική κατανάλωση φερμουίτ δίσκων συμπλέκτου με αμίαντο από τα 1767 λεωφορεία της ΕΑΣ είναι 4000 τεμάχια μέσου βάρους 0,35 Kg και μέσης περιεκτικότητας σε ίνες αμιάντου 40% το καθένα και ωφέλιμο βάρος λειτουργίας 60% του συνολικού.

2. Στην ένδειξη «Σωματίδια TSP» εννοούνται μόνο από τις τριβές των ελαστικών.

θρώπων ακόμα και σε απειροελάχιστες ποσότητες ή συγκεντρώσεις στον αέρα γεγονός που χαρακτηρίζει τις εκπεμπόμενες ποσότητες αμιάντου από τα λεωφορεία της ΕΑΣ σαν ιδιαίτερα υψηλές και επικίνδυνες.

Ετσι ενώ τα αστικά θερμικά λεωφορεία αντιπροσωπεύουν λιγότερο από το 0,18% του συνολικού αριθμού των οχημάτων που είναι εγγεγραμμένα σήμερα στην Αττική, η συμμετοχή τους στις εκπομπές ρύπων λόγω της κυκλοφορίας και κατ' επέκταση στη δημιουργία του νέφους είναι δυσανάλογα πολύ μεγαλύτερη από το ποσοστό αυτό (0,18%), όπως εξ' άλλου πολύ χαρακτηριστικά φαίνεται στον πίνακα 2 που για ορισμένους μάλιστα ρύπους,

όπως σωματίδια από φθορές των ελαστικών, διοξείδιο του θείου, οξειδία του αζώτου και καπνό, κυμαίνονται από 2,5% έως και 18,7%. Η συμμετοχή αυτή των νηξελοκίνητων λεωφορείων της ΕΑΣ στη ρύπανση της ατμόσφαιρας της Αθήνας γίνεται ακόμα μεγαλύτερη στο κέντρο της πόλης όπου η συμμετοχή των λεωφορείων στη σύνθεση της κυκλοφορίας είναι πολύ μεγαλύτερη.

Γίνεται λοιπόν φανερό ότι ο στόλος των θερμικών λεωφορείων της ΕΑΣ αποτελεί μια σημαντική πηγή εκπομπής ρύπων με εξ' ίσου σημαντική συμβολή στη δημιουργία του Αθηναϊκού νέφους και επομένως κάθε πρόταση για την εφαρμογή συγκεκριμένων μέτρων και επεμβάσεων με στόχο τον ουσιαστικό περιορισμό των εκπομπών ρύπων από αυτά, μπορεί άνετα και πρέπει να εντάσσεται στον γενικότερο σχεδιασμό των επεμβάσεων για τον περιορισμό του νέφους. Στην ένταξη αυτή συνηγορούν, όπως θα δειχθεί παρακάτω, και άλλοι σημαντικοί λόγοι όπως είναι η εξασφάλιση υψηλής αποτελεσματικότητας και άμεσης ανταπόκρισης μιας μεγάλης ποικιλίας τέτοιων μέτρων που μπορούν να εφαρμοσθούν στα λεωφορεία της ΕΑΣ, η πραγματικά αξιολογηθείσα εμπειρία αλλά και οι μεγάλες δυνατότητες που υπάρχουν στο χώρο των αστικών συγκοινωνιών της πρωτεύουσας, κ.λ.π.

## **2. Ποιοί είναι οι κυριότεροι εκείνοι παράγοντες που διαμορφώνουν το επίπεδο αυτό των εκπομπών των λεωφορείων της ΕΑΣ και γιατί.**

### **2.1. Πολιτική συντήρησης - ηλικία του στόλου.**

Λέγοντας «Πολιτική συντήρησης» εδώ εννοούμε την εφαρμογή ενός συγκεκριμένου και ολοκληρωμένου συστήματος τεχνικής υποστήριξης των λεωφορείων της επιχείρησης από τη στιγμή που αυτά τίθενται για πρώτη φορά στην κυκλοφορία μέχρι και τη στιγμή που θα αποσυρθούν οριστικά από αυτήν. Μέσα στα ενδιαφέροντα της πολιτικής συντήρησης περιλαμβάνεται και ο καθορισμός αυτής ακριβώς της διάρκειας ζωής κάθε τύπου λεωφορείου.

**2.1.1.** Ο τύπος της πολιτικής συντήρησης των 1767 λεωφορείων της ΕΑΣ, που εφαρμόζεται στις χώρες προέλευσης τους μπορεί συνοπτικά να περιγραφεί όπως παρακάτω:

α. Συνολική διάρκεια ζωής των λεωφορείων στην επιχείρηση αστικής συγκοινωνίας 8 έως 10 έτη με μια γενική ανακατασκευή στο μέσον της περιόδου αυτής. Κατόπιν τα λεωφορεία αυτά είτε ανακατασκευάζονται και πωλούνται σε τρίτους είτε κατατάσσονται σαν σκραπ.

β. Τα εν κυκλοφορία λεωφορεία είναι κατανεμημένα σε αμαξοστάσια δυναμικότητας συνήθως 100 έως 200 λεωφορείων στα οποία τους προσφέρεται πάσης φύσεως υποστήριξη, τεχνική και δρομολόγησης. Όσον αφορά τη τεχνική υποστήριξη εκεί περιορίζεται στις απολύτως αναγκαίες επεμβάσεις, είναι δηλ. ελαφρού τύπου, πράγμα που είναι δυνατό με δεδομένη τη προηγούμενη παράγραφο και η οποία έχει δύο σκέλη:

- Στο πρώτο αντιμετωπίζονται οι έκτακτες βλάβες των λεωφορείων και των διαφόρων μηχανισμών τους σε όλο το 24ωρο.

- Στο δεύτερο σκέλος πραγματοποιούνται προγραμματισμένες επισκευές και αντικαταστάσεις (προληπτική συντήρηση).

Από τα δύο αυτά σκέλη το περισσότερο ανεπτυγμένο και ουσιαστικό θεωρείται (και είναι) το δεύτερο, ενώ παράλληλα υπάρχει η συνεχής τάση για περαιτέρω διεύρυνση του με ταυτόχρονη συρρίκνωση και υποβάθμιση του πρώτου σκέλους. Η εξήγηση της τάσης αυτής βρίσκεται κυρίως στο γεγο-



νός ότι η επισκευή μιας έκτακτης (μη αναμενόμενης) βλάβης κοστίζει τελικά πολύ περισσότερο από την επισκευή της προγραμματισμένα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 Ηλικία λεωφορείων ΕΑΣ σε ποσοστά (%)

ΙΔΙΟΚΤΗΤΑ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ ΕΑΣ	έως 6 ετών	6 - 7 ετών	7 - 8 ετών	8 - 9 ετών	9 - 10 ετών	10 - 11 ετών
1 IKARUS	13,85	19,29	19,10	19,10	—	28,65
2 MAGIRUS	—	21,33	34,33	44,33	—	—
3 VOLVO	—	36,00	48,00	16,00	—	—
4 BALKANCAR	33,33	2,00	64,66	—	—	—
5 LEYLAND	100,00	—	—	—	—	—
ΣΥΝΟΛΟ	15,00	17,43	30,84	19,75	—	16,98

Παρατηρήσεις: 1. Σαν πέρας της ηλικίας των λεωφορείων του πίνακα θεωρήθηκε η 31/12/1989.

2. Τα 300 πρώτα IKARUS (1978) έχουν τύχει γενικής επισκευής του αμαξώματος στη πρόχειρη επισκευαστική βάση της ΕΑΣ.

γ. Η ανακατασκευή των λεωφορείων στο μέσο της ζωής τους (συνήθως στα 4 έως 5 χρόνια ή 300.000 έως 500.000 χιλιόμετρα) λαμβάνει χώρα σε ειδικό εργοστάσιο (κεντρική επισκευαστική βάση) το οποίο αποτελεί οργανωτική μονάδα της αστικής συγκοινωνιακής επιχείρησης.

Στην ΕΑΣ σήμερα μετά από 11 σχεδόν χρόνια λειτουργίας η πολιτική συντήρησης που σε γενικές γραμμές ακολουθείται για τα 1767 λεωφορεία της είναι:

α1. Η συνολική διάρκεια ζωής των λεωφορείων είναι ακόμα άγνωστη και μάλιστα χωρίς να έχουν πραγματοποιηθεί μέχρι στιγμής γενικές ανακατασκευές λεωφορείων αν και το 85% αυτών έχουν ξεπεράσει ήδη τα 6 χρόνια συνεχούς λειτουργίας ή τα 400.000 χιλιόμετρα (βλ. πίνακα 3). Ακόμα το 17% περίπου (πίνακας 3) των λεωφορείων έχει ξεπεράσει το όριο των 10 ετών ζωής (είναι τα μοναδικά που έχει γίνει εκ των ενόντων μερική ανακατασκευή) και ακόμα δεν φαίνεται να τίθεται κάποιο όριο. Τέλος αν κανείς αναλογισθεί τις πολύ κακές κυκλοφοριακές συνθήκες της Αθήνας σε σύγκριση με τις περισσότερες μεγαλουπόλεις της Ευρώπης τότε η κατάσταση είναι ακόμα πιο άσχημη.

β1. Τα 1767 λεωφορεία της ΕΑΣ είναι κατανομημένα σε 6 αμαξοστάσια των 90, 230, 267, 310, 370 και 500 λεωφορείων (!) χαρακτηριστικό δείγμα μιας πραγματικότητας που ήθελε τα κριτήρια για το μέγεθος των αμαξοστασίων της ΕΑΣ να είναι οτιδήποτε άλλο εκτός από επιχειρησιακά. Στα αμαξοστάσια της ΕΑΣ, σε αντίθεση με την ευρωπαϊκή εμπειρία, οι πραγματοποιούμενες επεμβάσεις στα λεωφορεία καλύπτουν ολόκληρο το φάσμα των πιθανών επισκευών αφού η έλλειψη κεντρικής επισκευαστικής βάσης οδηγεί αντικειμενικά σε τέτοιες μη ορθολογικές και βέβαια ασύμφορες λύσεις.

γ1. Η πραγματοποιούμενη στην ΕΑΣ συντήρηση των λεωφορείων έχει και εδώ δύο σκέλη όπως ακριβώς στη παραπάνω & 2.1.1.β, με τη διαφορά όμως ότι ο τομέας της αντιμετώπισης των έκτακτων βλαβών είναι δυσανάλογα πλέον διογκωμένος σε βάρος του τομέα της προληπτικής συντήρησης ενώ παράλληλα υπάρχει έντονη η τάση για παραπέρα συρρίκνωση αυτής με ταυτόχρονη ανάπτυξη ακόμα περισσότερο του άλλου τομέα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4 Εκπομπές αιθάλης λεωφορείων ΕΑΣ (μέθοδος Bachara) Ιουνίου 1982

ΙΔΙΟΚΤΗΤΑ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ ΕΑΣ	Ισχύς Κιν Hρ	Λόγος Ι/Β Hρ/ton	Αριθμός Λεωφορείων	Ηλικία Λεωφορείων	Μεσ. όρος τιμής αιθάλης
1 IKARUS 78	192	12	300	4,5	2,8
2 " 80	192	12	200	2,5	2,0
3 " 81	192	12	200	1,5	1,6
4 MAGIRUS 81, 82	216	13,5	160	1,3	1,7
5 VOLVO 81, 82	260	10	45	0,9	3,4
6 BALKANCAR 82	192	12	79	0,5	1,8

- Παρατηρήσεις: 1. Η ηλικία των λεωφορείων είναι σε έτη.  
 2. Ο λόγος Ι/Β είναι η ισχύς κινητήρα/μικτό φορτίο λεωφορείου σε Hρ/ton.  
 3. Στην ένδειξη «Αριθμός Λεωφορείων» σημειώνεται το πλήθος των εν κυκλοφορία τον Ιούνιο 1982 λεωφορείων της ΕΑΣ.  
 4. Το χρησιμοποιούμενο καύσιμο Diesel στα λεωφορεία της ΕΑΣ τον Ιούνιο 1982 ήταν τύπου D1 (βλ. πίνακα 7).  
 5. Στην ένδειξη «Μεσ. όρος τιμής αιθ.» σημειώνονται οι μέσοι όροι των τιμών των εκπομπών αιθάλης που μετρήθηκαν.

δ1. Στην ΕΑΣ ενώ υπάρχει από αρκετά παλιά πρόγραμμα για την ίδρυση κεντρικής επισκευαστικής βάσης, κατά τα πρότυπα των ανεπτυγμένων συγκοινωνιακά χώρων, το μόνο που μέχρι σήμερα έχει επιτευχθεί στον τομέα αυτόν είναι η εκπόνηση της αντίστοιχης μελέτης, χωρίς όμως να υπάρχουν ταυτόχρονα και σοβαρές πιθανότητες και εγγυήσεις για την υλοποίησή της.

2.1.2. Από τη σύγκριση των ενδείξεων 1,2,3 του πίνακα 4 καθώς και των ενδείξεων 2,3,6 του πίνακα 5 μπορεί να δει κανείς την επίδραση αποκλειστικά σχεδόν της ηλικίας των λεωφορείων στις εκπομπές αιθάλης των κινητήρων τους. Λέμε «αποκλειστικά» διότι τα συγκρινόμενα λεωφορεία στις παραπάνω ενδείξεις των πινάκων διαφέρουν ουσιαστικά μόνο ως προς την ηλικία αφού όλοι οι άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τις εκπομπές αιθάλης (τύπος κινητήρα, είδος και ποιότητα συντήρησης, συνθήκες λειτουργίας και κυκλοφορίας, καύσιμο, λιπαντικά, κ.ά.) είναι για τις συγκεκριμένες περιπτώσεις όμοιοι. Το γενικό συμπέρασμα από τα στοιχεία αυτά είναι ότι από τον 1ο μέχρι τον 7ο και πάνω χρόνο λειτουργίας των συγκεκριμένων τύπων

λεωφορείων της ΕΑΣ και χωρίς να έχουν γίνει γενικές ανακατασκευές των κινητήρων τους (τουλάχιστον σε ικανοποιητικό ποιοτικά επίπεδο) οι εκπομπές αιθάλης έχουν κατά μέσον όρο υπερδιπλασιασθεί και μάλιστα έχουν αγγίξει το επιτρεπόμενο όριο για την Αθήνα των 4 μονάδων της κλίμακας Bachara. Αντίθετα στα 300 IKARUS 78 στα οποία έχουν πραγματοποιηθεί γενικές επισκευές κινητήρων σε ικανοποιητικό ποιοτικά επίπεδο η αύξηση των εκπομπών αιθάλης έχει συγκρατηθεί σε πολύ χαμηλότερα επίπεδα (βλ. ενδείξεις 1 πινάκων 4 και 5). Ανάλογα είναι τα αποτελέσματα των μετρήσεων των εκπομπών αιθάλης και στα υπόλοιπα λεωφορεία της ΕΑΣ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5 Μετρήσεις εκπομπών αιθάλης στα λεωφορεία της ΕΑΣ (με τη μέθοδο Bachara)

ΙΔΙΟΚΤΗΤΑ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ ΕΑΣ	ΛΟΓΟΣ I/B	ΙΟΥΝΙΟΣ 82		ΑΠΡΙΛΙΟΣ 88		ΙΟΥΝΙΟΣ 88	
		Ηλικία	Μ.Ο.ΑΙΘ	Ηλικία	Μ.Ο.ΑΙΘ	Ηλικία	Μ.Ο.ΑΙΘ
1 IKARUS 78	12	4,5	2,8	10,3	2,68	10,5	2,59
2 " 80	12	2,5	2,0	8,3	4,06	8,5	3,83
3 " 81	12	1,5	1,8	7,3	4,00	7,5	3,88
4 MAGIRUS 81, 82	13,5	1,3	1,7	7,1	2,71	7,3	—
5 VOLVO 81, 82	10	0,9	3,4	6,7	3,44	6,9	—
6 BALKANCAR 82	12	0,5	1,8	6,3	—	8,5	3,78

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

Παρατηρήσεις: 1. Το καύσιμο Diesel που χρησιμοποιείται τον Ιούνιο 82, Απρίλιο 88 και Ιούνιο 88 ήταν τύπου D1, D2, D3 (βλ. πίνακα 7) αντιστοίχως.

2. Οι κινητήρες των IKARUS 78 έτυχαν, σε μεγάλο ποσοστό, γενικών επισκευών στο διάστημα Ιούνιος '82 - Απρίλιος '88.

3. Η ηλικία των λεωφορείων είναι σε έτη.

4. Μ.Ο. ΑΙΘ = μέσος όρος τιμών εκπομπών αιθάλης των λεωφορείων που μετρήθηκαν.

5. ΛΟΓΟΣ I/B = ο λόγος της ισχύος σε ίππους του κινητήρα του λεωφορείου προς το μικτό βάρος του σε τόννους.

6. Η σύγκριση των μετρήσεων Ιουνίου '82 με αυτές του Ιουνίου '88 για τα λεωφορεία IKARUS 80, IKARUS 81 και BALKANCAR 82 δείχνει μια μέση αύξηση των εκπομπών αιθάλης κατά 114% γεγονός που οφείλεται αποκλειστικά σχεδόν στην γήρανση των λεωφορείων αυτών δεδομένου ότι οι τύποι καύσιμου Diesel που χρησιμοποιούνται στα λεωφορεία της ΕΑΣ τις εποχές αυτές - D1 και D3 (βλ. πίνακα 7).

7. Η σύγκριση των μετρήσεων Απριλίου '88 με αυτές του Ιουνίου '88 δείχνει μια μέση μείωση των εκπομπών αιθάλης κατά 4% γεγονός που οφείλεται κυρίως στην αλλαγή της ποιότητας του καυσίμου Diesel από τον τύπο D2 στον τύπο D3.

Με βάση τα παραπάνω αλλά και τη γενικότερη εμπειρία που αποκτήθηκε στην ΕΑΣ πιστεύουμε ότι σημαντικώτατη επίδραση στη διαμόρφωση του σημερινού επιπέδου των εκπομπών από τα λεωφορεία της ΕΑΣ ασκήθηκε εξ' αιτίας της συγκεκριμένης πολιτικής συντήρησης που ακολουθήθηκε στην επιχείρηση και μάλιστα η έλλειψη κεντρικής επισκευαστικής βάσης και η γήρανση του στόλου της.

## 2.2. Οι συνθήκες κυκλοφορίας των λεωφορείων της ΕΑΣ στην Αθήνα - Η πολιτική του κράτους.

Είναι γνωστή πλέον η σοβαρότατη επίδραση των κυκλοφοριακών προβλημάτων των μεγαλουπόλεων στην αύξηση των εκπομπών ρύπων από τα καυσαέρια των αυτοκινήτων (ξεπερνά σε πολλές περιπτώσεις το 30% των εκπομπών σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας) καθώς και το ιδιαίτερα οξυμένο κυκλοφοριακό πρόβλημα της Αθήνας. Οι πολύ χαμηλές μέσες ταχύτητες των οχημάτων, οι συχνές στάσεις, ο εξαναγκασμός των οχημάτων να βρίσκονται σε συνεχή σχεδόν φάση επιταχύνσεως - επιβραδύνσεως είναι μερικές από τις σοβαρότερες συνέπειες του κυκλοφοριακού προβλήματος που οδηγούν κατ' εύθειαν στην μεγάλη αύξηση των εκπομπών των καυσαερίων των λεωφορείων.

Παράλληλα η εγκατάλειψη από το κράτος των μαζικών μέσων μεταφοράς που εκδηλώθηκε στον τομέα της κυκλοφορίας με την απουσία μέτρων και ρυθμίσεων για την αύξηση της ταχύτητας τους καθώς και για την εν γένει διευκόλυνση της κυκλοφορίας τους (π.χ. αναδιάρθρωση των γραμμών και δρομολογίων των αστικών συγκοινωνιών, λεωφορειόδρομοι, προτεραιότητα στη σηματοδότηση, έλεγχος της στάθμευσης των Ι.Χ. στις βασικές αρτηρίες και δρόμους, μέτρα για την αύξηση της χρήσης των μαζικών μέσων μεταφοράς, κ.λ.π.) ενώ ταυτόχρονα προώθησε τα Ι.Χ. και ΤΑΞΙ τα οποία και τελικά ανέλαβαν το μεγαλύτερο μέρος του έργου της ικανοποίησης των αστικών μετακινήσεων των κατοίκων της Αθήνας, επιδείνωσε ακόμα περισσότερο τις κυκλοφοριακές συνθήκες μέσα στις οποίες είναι αναγκασμένα να κινούνται τα λεωφορεία με συνέπεια την αύξηση και άλλο των εκπομπών των καυσαερίων τους (βλ. υλικά και γενικά συμπεράσματα της διημερίδας που οργανώθηκε από το σωματείο «εργαζομένων στην ΕΑΣ» τον Μάρτιο 1988).

### 2.3. Προδιαγραφές - τεχνικά χαρακτηριστικά λεωφορείων.

Αποτελεί έναν εξ' ίσου με τον προηγούμενο σημαντικό παράγοντα διαμόρφωσης του επιπέδου των εκπομπών των λεωφορείων της ΕΑΣ. Πιο συγκεκριμένα αναφέρονται αμέσως πιο κάτω τα σπουδαιότερα σημεία τους:

**2.3.1.** Ο λόγος της ισχύος του κινητήρα του λεωφορείου προς το μικτό φορτίο του (I/B) σε Hp/ton.

Η ισχύουσα νομοθεσία αρκείται σήμερα για τα αστικά λεωφορεία 11μ και 18μ σε λόγο I/B 12 και 10 αντίστοιχα, εφαρμογή του οποίου έγινε και για τα λεωφορεία της ΕΑΣ εκτός των MAGIRUS. Από το 1979 τουλάχιστον, διεθνώς χρησιμοποιούνται κινητήρες με μεγαλύτερα από τα απαιτούμενα συνήθως γεωμετρικά χαρακτηριστικά (μεγαλύτερης ισχύος) και ρύθμιση του συστήματος τροφοδοσίας για χαμηλόμετρο της καμπύλης ισχύος. Η παραπάνω λύση χρησιμοποιείται σαν εναλλακτική των κινητήρων με υπερπλήρωση αέρα. Έτσι διατηρώντας τον ίδιο όγκο αναρροφούμενου αέρα και μειώνοντας το καύσιμο η καμπύλη της ισχύος μετατοπίζεται χαμηλότερα. Μ' αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται καλύτερη καύση λόγω περισσεύσεως αέρα και μείωση της ειδικής κατανάλωσης με άμεσα αποτελέσματα και στη βελτίωση της ποιότητας των καυσαερίων.

Η ΕΑΣ διαθέτει 300 λεωφορεία MAGIRUS με κινητήρα 240 ίππων ρυθμιζόμενο στους 216 ίππους. Τέλος η διεθνής πρακτική και η δική μας εμπειρία μας οδηγεί στο να προτείνουμε κινητήρες με λόγο I/B 15 και 13 Hp/ton αντίστοιχα για λεωφορεία 11μ και 18μ, που να λειτουργούν στο 90% της ισχύος τους. Στους πίνακες 4 και 5 φαίνεται αρκετά καθαρά η διαφορά στις

εκπομπές αιθάλης των λεωφορείων MAGIRUS σε σχέση με τα υπόλοιπα λεωφορεία της ΕΑΣ.

2.3.2. Ο υπερπληρωμένος με αέρα κινητήρας (turbo charger).

Όπως είναι γνωστό με τη τοποθέτηση υπερπληρωτού στους κινητήρες Diesel αυξάνει η ποσότητα του αέρα που εισέρχεται στους θαλάμους καύ-

ΠΙΝΑΚΑΣ 6 Διαμόρφωση των κυριότερων συντελεστών του βαθμού των εκπομπών στα λεωφορεία της ΕΑΣ

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	IKARUS (59,3%)	MAGIRUS (17,0%)	VOLVO (5,7%)	BALKANC. (17,0%)	LEYLAND (1,1%)
1 Μικτό φορτίο	16	16	26	16	18,6
2 Ισχύων. κιν. Ηρ	192	216	260	192	213
3 Λόγος 2 : 1 Ηρ/τον	12	13,5	10	12	11,5
4. Υπερπληρωτής	οχι	ναι	ναι	οχι	ναι
5 Άλλα συστήματα κινητήρα για μειωμ. εκπομ.	οχι	οχι	οχι	οχι	οχι
6 Αυτομ. κιβωτ ταχυτήτων	οχι	ναι	ναι	οχι	ναι
7 Τύπος καυσίμ. Diesel	D3	D3	D3	D3	D3

#### ΠΙΝΑΚΑΣ 6

Παρατηρήσεις: 1. Στην ένδειξη με αριθ. 5 εννοούνται τα: παγίδες αιθάλης, ο ειδικός σχεδιασμός του κινητήρα, άλλες τεχνικές με στόχο μικρότερες εκπομπές από τη καύση.

2. Για τους τύπους καυσίμου Diesel βλ. πίνακα 7.

3. Η ισχύς του κινητήρα των MAGIRUS είναι 240 Ηρ ρυθμισμένοι όμως στους 216 με επέμβαση στο σύστημα τροφοδοσίας.

σεως κατά τη φάση της εισαγωγής και εξασφαλίζεται η περίσσεια αέρα που συντελεί αναμφίβολα στη καλύτερη καύση. Έτσι συγχρόνως με την αύξηση ισχύος του κινητήρα, λόγω της αύξησης της μέσης ενδεικτικής πίεσης, επιτυγχάνεται μείωση της ειδικής κατανάλωσης και αύξηση της ελαστικότητας στη ροπή του κινητήρα. Παράλληλα βελτιώνεται η στάθμη θορύβου και η ποιότητα των καυσαερίων στη κανονική λειτουργία. Στις φάσεις όμως εκκίνησης - επιτάχυνσης θα πρέπει να αντιμετωπισθούν τεχνολογικά προβλήματα σχετικά με τη ποιότητα του καυσαερίου για κάθε κινητήρα ξεχωριστά.

Από τα λεωφορεία της ΕΑΣ τα 100 αρθρωτά VOLVO και τα 20 δίδροφα

LEYLAND διαθέτουν κινητήρες σχεδιασμένους απ' αρχής με υπερπληρωτή. Η εμπειρία που αποκτήθηκε από τη λειτουργία αυτών των κινητήρων στην ΕΑΣ ως προς το ζήτημα των εκπομπών καυσαερίων δεν είναι θετική και ειδικότερα από τα VOLVO αν και διαθέτουν και αυτόματα κιβώτια ταχυτήτων. Ίσως ο πολύ μικρός λόγος ισχύος κινητήρος προς το μικτό φορτίο (βλ. πίνακα 6) καθώς και η τεχνολογία των συγκεκριμένων κινητήρων να υπερκαλύπτει το όποιο όφελος απ' την υπερπλήρωση καθώς και από τα αυτόματα κιβώτια ταχυτήτων. Πάντως με δεδομένο ότι οι κινητήρες των λεωφορείων της ΕΑΣ στις κυκλοφοριακές συνθήκες της Αθήνας αναγκάζονται να βρίσκονται σε συνεχείς σχεδόν φάσεις επιταχύνσεως - επιβραδύνσεως έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση των θετικών επιδράσεων της υπερπλήρωσης στη μείωση των εκπομπών των καυσαερίων.

Το 1982 σε συνεργασία με το Ουγγρικό εργοστάσιο RABA, που κατασκευάζει τους κινητήρες των λεωφορείων IKARUS και BALKANCAR και του Ινστιτούτου ερευνών της Βουδαπέστης, πραγματοποιήθηκαν εργαστηριακές δοκιμές εφαρμογής υπερπληρωτών στους παραπάνω κινητήρες με θετικά αποτελέσματα. Στις πραγματικές συνθήκες κυκλοφορίας στην Αθήνα το πείραμα αστόχησε, πράγμα που δείχνει τις τεράστιες δυσκολίες που έχει η μετατροπή κινητήρα φυσικής αναρρόφησης σε υπερπληρωμένο εκτός και αν σχεδιασθεί απ' αρχής.

### 2.3.3. Το αυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων.

Σήμερα στις ανεπτυγμένες χώρες έχει πλέον καθιερωθεί η τοποθέτηση αυτόματου κιβωτίου ταχυτήτων (α.κ.τ.) στα λεωφορεία αστικών συγκοινωνιών.

Η συμβολή του (α.κ.τ.) στον περιορισμό της κατανάλωσης καυσίμου και κατ' επέκταση της ποσότητας των καυσαερίων οφείλεται βασικά στους παρακάτω λόγους:

- Στη περισσότερο εξομαλυσμένη και ελαστική μετάδοση κίνησης από τον κινητήρα μέχρι τους τροχούς.

- Στην αυτόματη επιλογή της σωστής ταχύτητας, στη σωστότερη προσαρμογή της αναγκαίας ροπής και ισχύος κινητήρος στις ιδιαίτερες συνθήκες και δρόμου απ' ότι ο οδηγός.

- Λόγω του ότι έχει ενσωματωμένο υδραυλικό φρένο (RETARDER) παρουσιάζεται μεγάλη μείωση στη φθορά των φερμουίτ φρένων (μέχρι και τρεις φορές) άρα και στις εκπομπές αμιάντου από αυτά.

- Λόγω του ότι δεν υπάρχει συμπλέκτης δεν υπάρχει και φθορά φερμουίτ και κατ' επέκταση εκπομπές αμιάντου.

Από τα λεωφορεία της ΕΑΣ είναι εφοδιασμένα με α.κ.τ. τα 100 VOLVO και τα 20 LEYLAND (βλ. πίνακα 7).

### 2.3.4. Η τεχνολογία των κινητήρων.

Ο τρόπος σχεδιασμού και εξέλιξης της καύσης των κινητήρων των λεωφορείων της ΕΑΣ, είναι τύπου M (έγχυση του καυσίμου απ' ευθείας στη σφαιρική κοιλότητα του εμβόλου - καύση που ξεκινά με την ανάφλεξη μιας μικρής ποσότητας καυσίμου διασκορπισμένης στον αέρα του θαλάμου ενώ η παραγόμενη έτσι θερμότητα προκαλεί τη σταδιακή εξάτμιση της υπόλοιπης μάζας του καυσίμου που βρίσκεται στα τοιχώματα της κοιλότητας του εμβόλου με τη μορφή λεπτού φιλμ, η οποία αναμιγνυόμενη με τον αέρα του θαλάμου καύσεως διατηρεί και ολοκληρώνει την καύση) παλαιάς σχετικής τεχνολογίας με κύριες συνέπειες τις αυξημένες εκπομπές υδρογονανθράκων και σε μικρότερο βαθμό καπνού.

Σήμερα διεθνώς παράγονται κινητήρες λεωφορείων με διαφορετικές φι-

λοσοφίες στα ζητήματα έγχυσης του καυσίμου, διαδικασία καύσεως, κ.λ.π. με στόχο τη βελτίωση της ποιότητας των καυσαερίων και της απόδοσης των κινητήρων π.χ. χρησιμοποίηση ακροφυσιών δύο οπών ή μεταβλητής γωνίας ψεκασμού ή υψηλής πίεσης διάσπασης, ψεκασμός του καυσίμου στον αέρα του θαλάμου και όχι στα τοιχώματα της κοιλότητας του εμβόλου, χρησιμοποίηση προθαλάμου καύσεως, κ.λ.π.

### 2.3.5. Συστήματα κατακράτησης ρύπων.

Τα μόνα γνωστά στην ΕΑΣ μέχρι σήμερα τέτοια συστήματα αφορούν κατακράτηση αιθάλης από τα καυσαέρια των ντηζελοκινητήρων. Ηδη εδώ και λίγα χρόνια στην επιχείρηση βρίσκεται υπό εξέλιξη ένα πρόγραμμα δοκιμών παγίδων αιθάλης που προσιταθεί να αναπτύξει το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης με εντυπωσιακά κατ' αρχήν αποτελέσματα ως προς την ικανότητα της να κατακρατά την αιθάλη των κινητήρων των λεωφορείων. Τα καυσαέρια αμέσως μετά την έξοδό τους από τον κινητήρα αναγκάζονται να περάσουν μέσα από το υλικό της παγίδας (κεραμική ύλη) όπου κατακρατούνται σε εξαιρετικά μεγάλο ποσοστό, ενώ μόλις κορεσθεί κατά κάποιο τρόπο η παγίδα στραγγαλίζονται αυτόματα τα καυσαέρια μέσα σ' αυτή με συνέπεια την άνοδο της θερμοκρασίας εκεί πάνω από τους 600°C και τη τέλεια καύση της συσσωρευμένης αιθάλης. Έτσι απελευθερώνεται πάλι το κεραμικό υλικό της παγίδας και επαναλαμβάνεται από την αρχή η ίδια διαδικασία. Δυστυχώς όμως λόγω της ανεπαρκούς, μη σταθεράς και μη έγκαιρης χρηματοδότησης του προγράμματος αυτού από το κράτος κινδυνεύει σήμερα αυτό να εγκαταλειφθεί.

### 2.3.6. Η χρήση αμιάντου στα φερμουίτ φρένων και συμπλέκτου.

Όπως είναι γνωστό ο αμιάντος λόγω της εξαιρετικής αντοχής και σταθερότητας που παρουσιάζει σε μεγάλες θερμοκρασίες, χρησιμοποιείται μεταξύ των άλλων και στα φερμουίτ φρένων και συμπλέκτου όπου αναπτύσσονται από τις τριβές πολύ μεγάλες θερμοκρασίες, ενώ ταυτόχρονα πρέπει να μη καταστραφούν τα τριβόμενα υλικά ακόμα και μετά από ένα πολύ μεγάλο αριθμό θερμάνσεων - ψύξεων. Παράλληλα όμως ο αμιάντος έχει αποδειχθεί σαν ένα από τα περισσότερα καρκινογόνα υλικά, ακόμα και σε απειροελάχιστες συγκεντρώσεις στον αέρα, που υπάρχουν στη φύση και ήδη στις ΗΠΑ έχει απαγορευθεί τελείως η χρήση του. Επίσης το ίδιο προσπαθούν να κάνουν με διάφορους τρόπους αρκετές χώρες της Ευρώπης.

Στην ΕΑΣ οι εκπομπές αμιάντου φθάνουν ετήσια τους 13 σχεδόν τόννους από τη φθορά των φερμουίτ φρένων και συμπλέκτου των λεωφορείων. Μετά από δοκιμές 2 ετών στην επιχείρηση αποδείχθηκε ότι είναι δυνατή η αντικατάσταση του αμιάντου στα φερμουίτ με άλλα υλικά (συνθετικά κ.λ.π.) χωρίς αυτό να δημιουργεί κάποιο πρόβλημα, αντίθετα μάλιστα βελτιώνονται και ωρισμένα χαρακτηριστικά των φερμουίτ όπως ο συντελεστής φθοράς, περιορισμός των κολλημάτων φρένων κ.ά. Το μοναδικό ίσως πρόβλημα είναι το αυξημένο κόστος αγοράς (μέχρι και 100% επί πλέον) των φερμουίτ χωρίς αμιάντο, που εν μέρει μπορεί να αντισταθμισθεί από τη βελτίωση των βασικών χαρακτηριστικών τους, το μέγεθος των παραγγελιών κ.λ.π.

## 2.4. Καύσιμο.

2.4.1. Στον πίνακα 7 φαίνονται όλοι οι τύποι του καυσίμου Diesel που χρησιμοποιήθηκαν στα λεωφορεία της ΕΑΣ από το 1977 μέχρι σήμερα. Το χαρακτηριστικό εδώ είναι ότι από τον Δεκέμβριο 1982 μέχρι τον Απρίλιο 1988 (για 5,5 δηλ. ολόκληρα χρόνια) το κράτος συνειδητά επιβάρυνε την ατμόσφαιρα της Αθήνας καθιερώνοντας σημαντικά βαρύτερο καύσιμο Diesel για

**ΠΙΝΑΚΑΣ 7. Είδη καυσίμων Diesel που χρησιμοποιήθηκαν μέχρι σήμερα στα λεωφορεία της ΕΑΣ.**

1. Μέχρι τον Δεκέμβριο 1982: D1. Super Diesel με πέρας αποστάξεως τους 325°C και ποσοστό θείου έως 0,5% κατά βάρος.

2. Από τον Δεκέμβριο 1982 μέχρι τον Απρίλιο του 1988: D2. Βαρύ Diesel με όριο τελικής απόσταξης τους 360°C μόνο για το 90% του όγκου του και αργότερα τους 350°C για το 85% του όγκου του (από το 1986) και ποσοστό θείου μέχρι 0,3% (αποβειωμένο). Στην πράξη είχε βρεθεί ότι το πέρας αποστάξεως έφθανε μέχρι και τους 420°C.

3. Από τον Απρίλιο 1988 μέχρι σήμερα: D3. Είδος ελαφρού Diesel με πέρας αποστάξεως τους 335°C και ποσοστό θείου μέχρι 0,3% κατά βάρος.

τους νηζελοκινητήρες των αυτοκινήτων σε αντιστάθμισμα για τη μείωση της περιεκτικότητας του θείου σ' αυτό δηλ. και των εκπομπών διοξειδίου του θείου. Μάλιστα το μέτρο αυτό εξαγγέλθηκε σαν σημαντική συμβολή του κράτους στον αγώνα για τη καταπολέμηση του ... νέφους (!) ενώ στην πραγματικότητα επρόκειτο για το εντελώς αντίθετο.

Στην ΕΑΣ την άνοιξη του 1988 έγιναν μετρήσεις, προ και μετά από την καθιέρωση του νέου Super Diesel, στα καυσαέρια των λεωφορείων με σκοπό να ελεγχθεί η επίδραση της ποιότητας του καυσίμου στη ποιότητα των καυσαερίων των λεωφορείων. Από τα αποτελέσματα φάνηκε μια μείωση του καπνού κατά 4% κατά μέσον όρο, τιμή αρκετά μικρότερη απ' ότι αναμενόταν. Αυτό ίσως οφειλόταν στο ότι είχε αρχίσει νωρίτερα από τις μετρήσεις μας η διαδικασία βελτίωσης του πετρελαίου από τα διύλιστήρια και έτσι η σύγκριση έγινε με άλλο καύσιμο ανώτερης ποιότητας από το υποτιθέμενο βαρύ Diesel.

#### 2.4.2. Εναλλακτικά καύσιμα.

Τα γνωστά σήμερα εναλλακτικά καύσιμα κατάλληλα για τους κινητήρες των λεωφορείων συνοπτικά είναι:

α. Το μίγμα προπανίου και βουτανίου υγροποιημένου με πίεση γνωστού σαν υγραέριο ή LPG.

β. Το υγροποιημένο φυσικό αέριο η LNG.

γ. Το συμπιεσμένο φυσικό αέριο η CNG.

δ. Η μεθανόλη.

Ενα από τα κύρια χαρακτηριστικά των εναλλακτικών αυτών καυσίμων που ενδιαφέρει τη παρούσα εργασία είναι η σημαντική έως ριζική μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων κατά τη διαδικασία της καύσης. Από τα εναλλακτικά αυτά καύσιμα το α και το δ δεν αντιμετωπίζονται πλέον σαν θέματα έρευνας, αλλά κινούν ήδη λεωφορεία αστικών συγκοινωνιών όπως π.χ. στην Αυστρία σε εν σειρά εκμετάλλευση το υγραέριο και στο Βερολίνο οχήματα επίδειξης με μεθανόλη.

#### 2.5. Ο ρόλος του Κράτους.

Η εμπειρία της ολοκληρωμένης τεχνικής υποστήριξης θερμικών λεωφορείων αστικών συγκοινωνιών ξεκινά ουσιαστικά για τον δημόσιο τομέα το 1961 με τη δημιουργία της κρατικής εταιρίας ΑΣΠΑ ΑΕ που υποστηρίζει πλήρως 320 πετρελαιοκίνητα λεωφορεία 11μ και 12μ σε οργανωμένα για το σκο-



πό αυτό συνεργεία στο αμαξοστάσιο Βοτανικού. Το 1977 ιδρύεται η σημερινή ΕΑΣ με τη συγχώνευση της ΑΣΠΑ ΑΕ και των ιδιωτικών ΚΤΕΛ, η οποία αναλαμβάνει την υποστήριξη των καινούργιων τότε 300 IKARUS 78 ενώ παράλληλα συνεχίζει να προσφέρει και υποστήριξη για έναν μικρό σχετικά αριθμό των παλαιών λεωφορέων της τέως ΑΣΠΑ. Από τότε και μέχρι σήμερα η ΕΑΣ αναπτύχθηκε εκτατικά σε τεράστιο βαθμό (6 συνολικά αμαξοστάσια, 1767 λεωφορεία, 1700 τεχνικούς, πολλαπλασιασμός των οργανωτικών μονάδων, κ.λ.π.) ώστε σήμερα να κατατάσσεται μεταξύ των μεγαλύτερων εταιριών του είδους της στον κόσμο.

Σήμερα λοιπόν η ΕΑΣ είναι μια δημόσια επιχείρηση η οποία οπωσδήποτε διαθέτει:

- Μια αξιολογώτατη και πολύτιμη εμπειρία στον τομέα της ολοκληρωμένης και ολόπλευρης υποστήριξης θερμικών μέσων αστικών συγκοινωνιών, μοναδικής στη χώρα μας.

- Μια τεράστια υποδομή από εγκαταστάσεις και μέσα και μάλιστα αρκετά σύγχρονα για την πλήρη τεχνική υποστήριξη μεγάλων θερμικών αστικών λεωφορείων.

- Ένα πολυπληθές εξειδικευμένο έμπυχο υλικό που οι δυνατότητες του σήμερα είναι σε μεγάλο βαθμό αναξιοποίητες.

Παράλληλα όμως η ΕΑΣ έχει και αντιμετωπίζει σοβαρότατες αδυναμίες και προβλήματα για τα οποία βασικά υπεύθυνη είναι η πολιτική που μέχρι σήμερα ακολουθήθηκε στον τομέα των δημόσιων επιχειρήσεων αστικών συγκοινωνιών, προβλήματα που τα σπουδαιότερα είναι (βλ. και γενικά συμπεράσματα της διημερίδας που οργάνωσε το σωματείο «εργαζομένων ΕΑΣ» τον Μάρτη 1988):

- Η αδυναμία πραγματοποίησης επενδύσεων που είναι αναγκαίες για τον εκσυγχρονισμό του στόλου και της τεχνικής υποστήριξης, αφού τα τεράστια ελλείματα της και ο ασφυκτικός κλοιός του κράτους δεν της επιτρέπουν κάτι τέτοιο.

- Η αδυναμία χάραξης και υλοποίησης μιας δικιάς της επιχειρησιακής πολιτικής σε κείριους για την ύπαρξη της τομείς όπως προσλήψεις, επιλογής των επενδύσεων, προγραμματισμού και ανάπτυξης, κ.ά., αφού το κράτος της έχει στερήσει κυριολεκτικά (μέσω ενός συμπλέγματος νόμων και αποφάσεων) κάθε τέτοιο εύλογο δικαίωμα με αποτέλεσμα να έχει μετατραπεί η ΕΑΣ σε υπηρεσία του αντίστοιχου υπουργείου.

- Της μετάδοσης και στην ΕΑΣ της παθολογίας του δημόσιου τομέα, με κυριότερα συμπτώματα το ρουσφέτι, την υπερσυγκέντρωση εξουσιών και αρμοδιοτήτων, την υπερβολική γραφειοκρατία, τη χαμηλή αποδοτικότητα των προσφερομένων υπηρεσιών, κ.λ.π.

### 3. Προτάσεις.

Με βάση όλα τα παραπάνω φαίνεται καθαρά ότι κάθε πρόταση με στόχο τη μείωση στα ελάχιστα δυνατά επίπεδα των εκπομπών ρύπων από τη κίνηση των αστικών λεωφορείων στο συγκοινωνιακό ιστό της πρωτεύουσας, για να είναι εφαρμόσιμη και αξιόπιστη στον μέγιστο δυνατό βαθμό πρέπει πριν απ' όλα τουλάχιστον:

- Να στηρίζεται στην επιστημονική ανάλυση των δεδομένων και αιτιών της σημερινής κατάστασης και να παίρνει υπ' όψη της τη συσσωρευμένη γνώση καθώς και τις προτάσεις που έχουν κατά καιρούς διατυπωθεί από κάθε

αρμόδιο φορέα όπως τοπική αυτοδιοίκηση, συνδικαλιστικό κίνημα του χώρου των αστικών συγκοινωνιών, επιστημονικούς φορείς (ΤΕΕ, Συγκοινωνιολόγοι), τα κόμματα, τους μεμονωμένους εργαζόμενους και ασχολούμενους με το συγκεκριμένο ζήτημα, οικολόγους, κ.λπ.

- Να κατανοεί τις απαιτήσεις και το επίπεδο της κοινωνικής ανάπτυξης καθώς και τα όρια των δυνατοτήτων όλων των σχετικών τομέων της κοινωνικής ζωής του συγκεκριμένου κάθε φορά τόπου και χρόνου.

- Να κατατάσσεται μέσα σε μια προοπτική συνολικών μέτρων και επεμβάσεων για τη καταπολέμηση του νέφους και ανακούφισης του περιβάλλοντος γενικότερα.

- Να προϋποθέτει την αλλαγή της πολιτικής που μέχρι σήμερα εφαρμόστηκε στον τομέα της αντιμετώπισης του νέφους που είναι στο βάθος η κύρια υπεύθυνη για τη σημερινή άσχημη κατάσταση.

Έχοντας υπ' όψην τις γενικές αυτές αρχές η πρότασή μας θα μπορούσε να διαμορφωθεί όπως πιο κάτω:

### 3.1. Πολιτική συντήρησης

α. Σταδιακή ανανέωση όλου του στόλου των θερμικών λεωφορείων της ΕΑΣ με βάση της νέες σύγχρονες προδιαγραφές με ταυτόχρονη απόσυρση των σημερινών παλαιών οχημάτων και εγκατάλειψη πλέον της ιδέας για ενδεχόμενη μελλοντικά ανακατασκευή του στη κεντρική επισκευαστική βάση (ΚΕΒ). Πράγματι, αν υποθεθεί ότι η ΚΕΒ αρχίζει να κατασκευάζεται μέσα του 1989, με δεδομένο ότι θα μπορέσει να λειτουργήσει πλήρως μετά από 3 χρόνια και ότι η ετήσια παραγωγή της θα είναι 450 λεωφορεία τότε τα σημερινά λεωφορεία της ΕΑΣ θα ανακατασκευασθούν σε ηλικία 11 έως 14 χρόνων πράγμα τελείως ασύμφορο και αμφιβόλου αξιοπιστίας. Η ανανέωση του στόλου της ΕΑΣ θα πρέπει να έχει οπωσδήποτε ρυθμό 350 λεωφορείων το χρόνο οπότε δεν θα συμβεί, μέχρις ολοκλήρωσης της ανανέωσης, αύξηση της σημερινής ηλικίας των παλαιών λεωφορείων.

β. Προσαρμογή της υπάρχουσας μελέτης της ΚΕΒ στα νέα δεδομένα, των διαφορετικών δηλ. και πιο σύγχρονων απαιτήσεων ανακατασκευής των νέων λεωφορείων. Εκκίνηση των έργων κατασκευής της ΚΕΒ το αργότερο ένα χρόνο μετά τη κυκλοφορία των πρώτων σύγχρονων λεωφορείων.

γ. Εκσυγχρονισμός των μέσων και μεθόδων τεχνικής υποστήριξης για την αντιμετώπιση των αναγκών των νέων λεωφορείων.

δ. Αναθεώρηση της σημερινής τάσης υποβάθμισης της προληπτικής συντήρησης με τη σταδιακή αναγόρευση της σε κύριο μοχλό τεχνικής υποστήριξης.

ε. Σταδιακή δημιουργία άλλων 4 αμαξοστασίων ώστε να υπάρχουν στο τέλος 9 δυναμικότητας 150 έως 200 λεωφορείων αριθμός που θα πρέπει να θεωρείται οριακός για τη δυνατότητα του αμαξοστασίου να υποστηρίξει σωστά τα λεωφορεία.

στ. Η τάση για τα αμαξοστάσια θα είναι να αναλάβουν αυτά μόνο τις τελειές απαραίτητες επεμβάσεις στα λεωφορεία, αν είναι δυνατόν μόνο αντικαταστάσεις φθαρμένων μερών των αυτοκινήτων ενώ η ΚΕΒ θα αναλάβει όλο το υπόλοιπο βάρος των γενικών και μερικών επισκευών λεωφορείων και μηχανισμών.

### 3.2. Κυκλοφοριακό - αύξηση της ταχύτητας των λεωφορείων.

α. Δημιουργία δρόμων ή λωρίδων αποκλειστικής κυκλοφορίας λεωφορείων στους βασικούς άξονες των λεωφορειακών γραμμών.

β. Θέσπιση προτεραιότητας των λεωφορείων σε σηματοδότες, προβληματικές διασταυρώσεις, κόμβους, κ.λ.π.

γ. Συνεχής έλεγχος, ώστε να παραμένουν ελεύθερα στην κίνηση, των προβληματικών στροφών ή στενών δρόμων απ' όπου περνούν λεωφορεία.

δ. Ανάλυση από το κράτος και την ΕΑΣ μόνιμης προπαγάνδας για τα πλεονεκτήματα και τη χρησιμότητα των αστικών λεωφορείων.

ε. Μέτρα για τη μείωση των αρνητικών επιδράσεων από την κίνηση των Ι.Χ. στους δρόμους της Αθήνας. Τέτοια μέτρα μπορούν να είναι:

- Κανένα άλλο γκαράζ στο κέντρο της Αθήνας.

- Δημιουργία γκαράζ στη περιφέρεια του εσωτερικού δακτυλίου για το παρκάρισμα των Ι.Χ., σύνδεσή τους με αστική συγκοινωνία. Καθιέρωση φθηνότερων τιμολογίων - κινήτρων στα γκαράζ αυτά σε σχέση με τα τιμολόγια των γκαράζ του κέντρου.

- Αυστηρή τήρηση των απαγορεύσεων για παρκάρισμα, μονά - ζυγά, κυκλοφορία σε λεωφορειοδρόμους.

- Κατασκευή γκαράζ και σε άλλες προβληματικές κυκλοφοριακά περιοχές της Αθήνας, όπως Κυψέλη, Πατήσια, Παγκράτι, κ.ά., με ειδικά φθηνά τιμολόγια - κίνητρα για τους κατοίκους των περιοχών αυτών.

στ. Μέτρα για τη τακτοποίηση της κυκλοφορίας των ΤΑΞΙ.

- Όχι άλλες νέες άδειες ΤΑΞΙ.

- Μέτρα για τη φυσιολογική μείωση του αριθμού τους (π.χ. με συνταξιοδότηση του κατόχου και αποζημίωσή του) μέχρι ένα αριθμό ανεκτό για τη πρωτεύουσα και με τη προϋπόθεση ότι θα έχει τότε καλύτερη συγκοινωνία και ΜΕΤΡΟ.

- Καλύτερη οργάνωση τους ώστε και σωστότερα να κατανέμονται στην Αθήνα, ανάλογα βέβαια και με τις ανάγκες κάθε χρονικής στιγμής, αλλά και δικαιότερα να ωφελούνται από τις εισπράξεις.

- Κίνητρα για τον εκσυγχρονισμό τους σε όλα τα επίπεδα (αυτοκίνητα, οργάνωση, κανόνισμός λειτουργίας).

- Κατάργηση της πολλαπλής μίσθωσης.

ζ. Επίσπευση της κατασκευής του ΜΕΤΡΟ, βασικού συγκοινωνιακού έργου που αναμένεται να επιδράσει σημαντικά στην αύξηση της μέσης ταχύτητας των λεωφορείων.

η. Χρησιμοποίηση σύγχρονων και αποδοτικών συστημάτων ελέγχου κίνησης των λεωφορείων της ΕΑΣ.

θ. Διαπλατύνσεις ωρισμένων βασικών συγκοινωνιακών αξόνων.

ι. Κατασκευή ανισόπεδων διαβάσεων στους προβληματικούς κόμβους και διασταυρώσεις (Ιερά οδός - Κων/λεως, Αμφιθέας - Συγγρού, κ.λ.π.).

κ. Επιτάχυνση όλων των έργων που καθυστερούν (ανισόπεδοι κόμβοι, διαπλατύνσεις, κ.λ.π.) με συγκεκριμένα μέτρα.

λ. Κατασκευή μεγάλης οδικής αρτηρίας παράκαμψης της πόλης των Αθηνών, για την ανακούφιση της από την υπεραστική κίνηση.

μ. Μονοδρόμηση προβληματικών αρτηριών ή δρόμων (Σεβαστουπόλεως).

ν. Ηλεκτρονική ρύθμιση της σηματοδότησης ανάλογα με τη διασταύρωση και την ώρα.

ξ. Εξασφάλιση προγραμματισμένης συντήρησης των καταστροφμάτων των βασικών δρόμων και αρτηριών.

ο. Μέτρα για τη μείωση και τη ρύθμιση των αναγκαίων μετακινήσεων των κατοίκων όπως αποκέντρωση των δημόσιων υπηρεσιών, βιομηχανίας, γενίκευση του μέτρου πληρωμών των συντάξεων στο σπίτι, δημιουργία παραρτημάτων του ΙΚΑ μέσα στις μεγάλες επιχειρήσεις, οι οποίες να επιβαρύνονται με το μεγαλύτερο μέρος της δαπάνης αυτής, κ.λ.π.

π. Σύνταξη επειγόντως μελετών για τις ανάγκες των μετακινήσεων που υπάρχουν καθώς και για τη πρόβλεψη της εξέλιξής τους.

ρ. Αναδιάρθρωση των γραμμών και δρομολογίων και ηλεκτροκίνηση του κέντρου της Αθήνας.

### 3.3. Προδιαγραφές λεωφορείων.

α. Θέσπιση σαν ελάχιστου λόγου ισχύος κινητήρος προς μικτό φορτίο λεωφορείου τους 15 Ηρ/τον για τα 11μ λεωφορεία και 13 Ηρ/τον για τα 18μ λεωφορεία και ρύθμιση της ισχύος στο 90% με επέμβαση στη τροφοδοσία καυσίμου.

β. Καθιέρωση των ελάχιστων επί πλέον του ανωτέρω απαιτήσεων για κινητήρες νέας και αντιρρυπαντικής τεχνολογίας.

γ. Θέσπιση αυτόματου κιβώτιου ταχυτήτων με RETARDER.

δ. Θέσπιση συστήματος κατακράτησης αιθάλης.

ε. Θέσπιση φερμουίτ χωρίς αμίαντο.

### 3.4. Καύσιμο

α. Θέσπιση του Super Diesel με τέλος αποστάξεως τους 325°C, θείο 0,3% και αριθμό κετανίου τουλάχιστον 47.

β. Άμεση εφαρμογή στην ΕΑΣ προγράμματος δοκιμαστικής χρήσης υγραέριου σε μικρό αριθμό λεωφορείων με χρηματοδότηση από τους πόρους του αντίστοιχου ταμείου της ΕΟΚ και του ΥΧΟΠ.

### 3.5. Κρατική πολιτική.

α. Άμεση προώθηση των παγίδων αιθάλης με παράλληλη εξασφάλιση σταθερής και ικανής και έγκαιρης χρηματοδότησης.

β. Δημιουργία Εθνικού Ινστιτούτου Αυτοκινήτου που σκοπός του θα είναι ο έλεγχος και η πιστοποίηση της καταλληλότητας των προδιαγραφών όλων των τύπων των νεοεισερχομένων ή των νεοκατασκευαζομένων στην Ελλάδα αυτοκινήτων καθώς και η έρευνα στον τομέα της τεχνολογίας του αυτοκινήτου και ο καθορισμός των ελάχιστων προδιαγραφών των αυτοκινήτων στην Ελλάδα.

γ. Δωρεάν χρηματοδότηση των προγραμμάτων αντιρύπανσης της ΕΑΣ.

## ΡΕΚΤΙΦΙΕ

Εισηγητής: **Χρ. Αντωνάκης**, Πρόεδρος Ένωσης Βιοτεχνών Ρεκτιφιέ

Το Δ.Σ. της ΕΝΩΣΗΣ ΒΙΟΤΕΧΝΩΝ ΡΕΚΤΙΦΙΕ ΑΤΤΙΚΗΣ, ευχαριστεί τους διοργανωτές, το ΕΚΑ και τον ΠΣΧΜ, για την τιμή που μας κάνανε, να μας προσκαλέσουν στην διημερίδα που άρχισε στις 24.4.1989, στο Πολεμικό Μουσείο, με θέμα «Νέφος και Αυτοκίνητο», και να τους συγχαρούμε για την πρωτοβουλία αυτή.

Κατά την διεξαγωγή της συζητήσεως, παρατηρήσαμε, όλοι οι ομιλητές ν' αναφέρονται στο νέφος, σε σχέση με τη ρύθμιση και συντήρηση του αυτοκινήτου, χωρίς ν' αναφέρονται καθόλου στη λέξη Ρεκτιφιέ «ανακατασκευή του κινητήρα».

Διότι ο κινητήρας είναι εκείνος που ύστερα από ορισμένες χιλιάδες χιλιόμετρα, χρειάζεται ανακατασκευή και με μία σωστή ρύθμιση επιτυγχάνουμε τέλεια αποτελέσματα, δηλαδή καινούργια μηχανή, άρα μείωση ρύπων. Τ' αποτελέσματα της ανακατασκευής του κινητήρα αναγνωρίστηκαν από ξένους και Έλληνες επιστήμονες κατά την ημερίδα που έγινε στο Πολεμικό Μουσείο την 16η Μαΐου 1986, με πρωτοβουλία του Σωματείου μας.

Εκεί διαπιστώθηκε επιστημονικά από τρεις προσωπικότητες με διεθνές επιστημονικό κύρος, τους καθηγητές του Πολυτεχνείου του Γκρας, δρ. Γκέρχαρντ Τάουτσερ και δρ. Φρανς Γκρόμπουτσεκ, καθώς και από τον Γερμανό διπλωματούχο μηχανολόγο Μάνφρεντ Σιφ, οι οποίοι τόνισαν ανεπιφύλακτα ότι το Ρεκτιφιέ προσφέρει μια καινούργια μηχανή. Στο ίδιο θέμα συμφώνησαν και οι Έλληνες επιστήμονες Ι. Δερμετζάκης του ΥΠΕΧΩΔΕ, καθώς επίσης και ο πρώην γραμματέας του ΥΠΕΧΩΔΕ κ. Κ. Μπούρκας, καθώς επίσης και άλλοι επιστήμονες.

Ευχαριστώ.

## ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ & ΝΕΦΟΣ

Εισηγητής: Γεράσιμος Γλένης, μέλος του Δ.Σ. Σωματείου  
Εργαζομένων ΕΑΣ

Αγαπητοί φίλοι και φίλες,

Δεν θ' αναφερθώ στις τεχνοκρατικές - επιστημονικές όψεις του προβλήματος, αλλά σαν εκπρόσωπος των εργαζομένων στην ΕΑΣ, στις προτάσεις και λύσεις που έχουμε στόχο και παλεύουμε σαν εργαζόμενοι.

Το πρόβλημα δεν είναι πρόσφατο και έχει τις ρίζες του στην πολιτική που εφάρμοσε η Πολιτεία στο θέμα των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, αναθέτοντας στην αρχή το έργο αυτό στην ιδιωτική πρωτοβουλία και μετά την χρεωκοπία της αναγκάστηκε το Κράτος να το πάρει υπό την προστασία του. Σημαντική επίδραση είχε η ενθάρρυνση του Ι.Χ., και ΤΑΞΙ σαν αποτέλεσμα της έλλειψης συγκοινωνιακής πολιτικής.

Προτάσεις που έχουν γίνει από τους εργαζόμενους είναι:

1. Αλλαγή της δομής της συγκοινωνίας. Οι ακτινωτές γραμμές πρέπει ν' αντικατασταθούν με γραμμές κορμού και να δημιουργηθούν γραμμές σύνδεσης των πλησίων Δήμων.
2. Απομάκρυνση των Λεωφορείων από το κέντρο της πόλης. Στο κέντρο μόνο τα τρόλλεϊ.
3. Δημιουργία ενιαίου φορέα συγκοινωνίας. Οι υπάρχοντες σήμερα ΕΑΣ, ΗΛΠΑΠ, ΗΣΑΠ δρουν ανταγωνιστικά, και χωρίς ουσιαστικό συντονισμό.

Για μία ουσιαστική αντιμετώπιση του προβλήματος απαιτείται μία άλλη πολιτική συγκοινωνίας που να παίρνει υπ' όψη της τις ανάγκες των εργαζομένων και του περιβάλλοντος.

Ευχαριστώ.

## ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΜΟΛΥΝΣΗΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΕΧΝΙΚΟ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ Η ΠΟΛΙΤΙΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Εισηγητής: **Φίλιππος Προγοσιάν**, Μέλος της Τεχνικής Επιτροπής του Συνδέσμου Εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων

Το πρόβλημα της μόλυνσης της ατμόσφαιρας μπορούμε να το δούμε ότι μπορεί να λυθεί τεχνικά, οικονομικά και πολιτικά. Ας δούμε τις λύσεις μπορούν να δοθούν. Ακούσαμε χθες μερικές απόψεις για ύπαρξη ή μη πολιτικής βούλησης για τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Ελλάδα και ιδιαίτερα στην Αθήνα.

Το θέμα τέθηκε σωστά έτσι καθώς: Πρώτο, το πρόβλημα λύνεται τεχνικά. Εφ' όσον δοθούν κίνητρα για την απόσυρση των παλαιών αυτοκινήτων και τα νέα αυτοκίνητα φτηνύνουν αρκετά και εφ' όσον επιταχυνθεί ο ρυθμός απόσυρσής τους, έχουμε σαν αποτέλεσμα ένα στόλο αυτοκινήτων σύγχρονων που σίγουρα μολύνουν λιγότερο την ατμόσφαιρα δίχως να χρειαστεί απαραίτητα να καταφύγουμε σε καταλύτες που εφ' ενός μεν γρήγορα απενεργοποιούνται και που είναι συναλλαγματοβόρα η τεχνολογία τους. Ενώ ταυτόχρονα η συντήρηση καταλυτικών συστημάτων είναι κάτι το άγνωστο στο μέσο Έλληνα τεχνίτη αυτοκινήτων.

Ας πάρουμε υπόψη μας δε ότι και τα συστήματα με τριοδικό καταλύτη χρειάζονται περίπου 10 λεπτά για να λειτουργήσουν. Με τα πρώτα δέκα λεπτά έχουμε αυξημένους ρύπους. Στην Αθήνα, οι αποστάσεις που διανύονται από τ' αυτοκίνητα είναι μικρές. Αρα, σε μεγάλο ποσοστό του χρόνου κυκλοφορίας τους μολύνουν περισσότερο ίσως από τα λεγόμενα καθαρά αυτοκίνητα δίχως τεχνολογία καταλύτη.

Δεύτερο, το πρόβλημα λύνεται και οικονομικά. Συναλλαγματική απώλεια δεν θα υπάρξει εφ' όσον φτηνύνουν τ' αυτοκίνητα καθώς θ' αυξηθούν οι εισαγωγές καινούργιων αυτοκινήτων, αλλά σίγουρα θα μειωθούν στο ελά-

χιστο οι εισαγωγές ανταλλακτικών. Αναφέρω συγκεκριμένους αριθμούς. Το 1988 δαπανήθηκαν 318 εκατομμύρια δολάρια για καινούργια αυτοκίνητα. Ο αντίστοιχος αριθμός για ανταλλακτικά ήταν 415 εκατομμύρια δολάρια, χωρίς να πάρουμε υπόψη μας και τις εισαγωγές μεταχειρισμένων ανταλλακτικών. Αυτά εισήχθησαν σαν παλιοσίδερα και έτσι δεν φαίνονται σ' αυτές τις εκατοντάδες εκατομμυρίων.

Τα έσοδα του δημοσίου μπορούν επίσης να μην μειωθούν. Οτι χάνεται από τη μειωμένη φορολογία του αυτοκινήτου μπορεί να κερδηθεί αφ' ενός μεν από ορθολογικότερη διαχείριση του δημόσιου χρήματος, αφ' ετέρου από μια άλλη γενικότερη φορολογική πολιτική. Δηλαδή μπορεί ν' αυξηθεί λίγο περισσότερο η βενζίνη και έτσι φορολογείται περισσότερο άμεσα ο μολύβων. Οποιος κάνει πιο πολλά χιλιόμετρα καίει πιο πολύ βενζίνη, άρα μολύνει περισσότερο. Αρα, γίνεται άμεση φορολόγηση του μολύνοντα. Χαρακτηριστικά έχει ειπωθεί ότι ένα αυτοκίνητο παρκαρισμένο στο γκαράζ δεν μολύνει.

Τρίτο, παρά τα παραπάνω βλέπουμε σήμερα διακηρύξεις βελτίωσης των καυσίμων που κι από ειδικούς έχουν αμφισβητηθεί. Δεν διαφωνώ με την αυστηρότητα των προδιαγραφών σ' αυτό που λέω. Διαφωνώ με την εφαρμογή των προδιαγραφών. Άνθρωποι αρμόδιοι μου έχουν πει ότι δεν εφαρμόζονται. Συγκεκριμένα κάποιος τέως διευθυντής παραγωγής των ΕΛΔΑ.

Όσον αφορά δε την ποιότητα της βενζίνης, το βλέπουμε κι εμείς εμπειρικά αν πάρουμε τ' αυτοκίνητό μας και μόλις μπορούμε στη Γιουγκοσλαβία, μόλις μπορούμε στην Ιταλία βλέπουμε τ' αυτοκίνητο και οικονομικότερα πηγαίνει και επιδόσεις έχει. Κάποιο πρόβλημα λοιπόν υπάρχει με την ποιότητα της βενζίνης.

Δεν είμαι ειδικός για ν' αναφερθώ εκτενέστερα στις προδιαγραφές, αλλά ας πούμε μιλάμε για ντήζελ περιεκτικότητας μισό τα εκατό σε θείο έξω από την Αθήνα, λες κι εκτός Αθηνών είναι δεύτερης κατηγορίας, ενώ η ASTM έχει θέσει από το 1977 σαν μάξιμουμ το 0,4%.

Δεν βλέπουμε την Πολιτεία να δίνει κίνητρα για την απόσυρση των παλιών αυτοκινήτων, που η κατανάλωση σύμφωνα με μία έρευνα του ΟΟΣΑ, μέσα στο πρόγραμμα COMPAS του 1986 αναφέρει σαν μέση κατανάλωση των αυτοκινήτων και ελαφρών φορτηγών στην Ελλάδα τα 23,4 λίτρα ανά εκατό χιλιόμετρα, ενώ η μέση κατανάλωση βενζίνης στις χώρες του ΟΟΣΑ τότε ήταν 13,6 λίτρα. Και δεν βλέπουμε ουσιαστικά βήματα για δημιουργία υποδομής ειδικά για την Αθήνα, για να λυθεί το κυκλοφοριακό πρόβλημα, για να γίνει ελκυστικότερη η χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς.

Μιλήσαμε για πρόβλημα έλλειψης πολιτικής βούλησης. Μάλλον θα έπρεπε να μιλάμε για πρόβλημα έλλειψης συναίσθησης πολιτικής ευθύνης για τις συνέπειες των αποφάσεων που παίρνονται και εκείνων των αποφάσεων που δεν παίρνονται.

Ευχαριστώ.



## ΒΡΑΧΥΠΡΟΘΕΣΜΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΜΕ ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΜΑΖΙΚΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Εισηγητής: **Νεόφυτος Παπαδόπουλος**, Ερευνητής  
Ε.ΚΕ.ΦΕ «Δημόκριτος»

Νομίζω ότι εκτός από την ποιοτική βελτίωση των καυσίμων, βασικό πρόβλημα είναι η ποσοτική μείωση της κυκλοφορίας που θα βοηθήσει όχι μόνον στην μείωση του νέφους, αλλά στη μείωση της συμφόρησης, που σημαίνει ταχύτερη μετακίνηση, σημαίνει κέρδος οικονομικό και ούτω καθ' εξής.

Επομένως, έχουμε διπλό κέρδος να μειώσουμε την κυκλοφορία μέσα στην Αθήνα και αυτό μπορούμε να το επιτύχουμε με μία ορθολογική, και τονίζω την λέξη, με μία ορθολογική αναδιάρθρωση του συγκοινωνιακού δικτύου. Έχουν γίνει διάφορες προσπάθειες, αλλά αυτή τη στιγμή δεν βλέπω, ο ΟΑΣ λέει έχει κάνει ένδεκα μελέτες, δεν έχουμε δει καμμία μέχρι στιγμής ώστε να μπορούμε να την κρίνουμε.

Από χρόνια τώρα συζητιέται να μπουν ακυρωτικά μηχανήματα για να μπορεί να γίνει η μετακίνηση χωρίς επιβάρυνση του εισητηρίου. Αυτό τώρα μόλις αρχίζει και εφαρμόζεται και να δούμε πότε θα ολοκληρωθεί. Νομίζω αυτό είναι από τα βασικά θέματα που θα διευκολύνει τη σωστή αναδιάρθρωση του συγκοινωνιακού δικτύου. Όπως είπε και ο συνάδελφος προηγούμενος, χρειάζεται μια τελείως διαφορετική αντιμετώπιση του θέματος. Δηλαδή, δεν κάνει να είναι ακτινωτό, όπως είπατε το σύστημα, αλλά πρέπει να υπάρχουν και περιφερειακές γραμμές και ούτω καθ' εξής.

Έχω έναν πρόχειρο υπολογισμό. Μπορεί να υποδεκαπλασιαστεί η κίνηση στην Αθήνα, αντίνα υποδιπλασιαστεί με τα μονά - ζυγά. Και χωρίς την απαγόρευση της κυκλοφορίας μέσα στον δακτύλιο. Δηλαδή, μπορεί να καταρ-

γηθεί και ο δακτύλιος και παρά ταύτα να υποδεκαπλασιαστεί η κίνηση με μία σωστή αντιμετώπιση και αναδιάρθρωση του συγκοινωνιακού δικτύου. Επίσης, βέβαια, με αυτόν τον τρόπο θα μειωθούν και τα ταξί και γενικά η κίνηση θα μειωθεί δραστικά με αποτέλεσμα ακριβώς να μειωθεί και το νέφος και η ταλαιπωρία του κοινού.

Βέβαια, χρειάζονται και άλλα μέτρα. Οπωσδήποτε ένα βασικό θέμα είναι να υπάρχουν κορμοί μόνο, δηλαδή αντί να έχουμε 180 λεωφορειακές γραμμές όπως έχουμε τώρα, νομίζω αρκούν δέκα ή είκοσι γραμμές κορμοί το πολύ και απ' εκεί και πέρα μερικά παρακλάδια που μπορεί να εξυπηρετηθούν είτε από τα ταξί, είτε από μίνι μπας σε άγονες γραμμές ή μέσα στο κέντρο της Αθήνας, όπως εφαρμόζεται πειραματικά.

Επίσης, βασικό θέμα είναι η συχνότητα της κινήσεως των λεωφορείων να είναι τουλάχιστον ανά πέντε λεπτά. Δεν επιτρέπεται ο επιβάτης να περιμένει παραπάνω από πέντε λεπτά, αλλιώς η γραμμή θεωρείται ασύμφορη, διότι είναι καλύτερα να έχουμε λίγες γραμμές και συχνές παρά να έχουμε μία πληθώρα γραμμών στις οποίες τα λεωφορεία έρχονται κάθε 20 λεπτά ή μισή ώρα.

Η μείωση των στάσεων είναι βασικό θέμα. Πρέπει κανείς να περιπατάει και λίγο. Διότι, άμα τ' αυτοκίνητο σταματάει κάθε τόσο, φυσικά καθυστερεί και την κίνηση.

Βασικό θέμα είναι και η ρύθμιση των φαναριών. Κανένα σχεδόν φανάρι δεν δουλεύει σωστά αυτή την στιγμή. Νομίζω είναι καιρός να προσεχθεί και αυτό το θέμα γιατί κι αυτό συμβάλλει στη μείωση της ταχύτητας της κινήσεως των μέσων μαζικής μεταφοράς, αλλά και των Ι.Χ. φυσικά.

Επομένως, χρειάζεται μία οπωσδήποτε αποσυμφόρηση της κινήσεως των μέσων μέσα στην Αθήνα, η οποία κατά την γνώμη μου επιτυγχάνεται με μία σωστή πολιτική στην αναδιάρθρωση των λεωφορειακών γραμμών. Και το θέμα της στάθμευσης θα λυθεί έτσι και γενικά θα υπάρξει μία αποτελεσματική βραχυπρόθεσμη λύση του κυκλοφοριακού προβλήματος με άμεσες επιπτώσεις ευεργετικές τόσο στη μείωση του νέφους, όσο και στην επιτάχυνση της κινήσεως του κοινού.

Ευχαριστώ.

## ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΝΤΗΖΕΛ ΚΙΝΗΣΗΣ & ΑΛΛΑ ΜΕΣΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Εισηγητής: **Βαγγέλης Κυτίνος**, Χημικός Μηχανικός,  
Εκπρόσωπος του Υπουργού Βιομηχανίας Ενέργειας  
και Τεχνολογίας

Είμαι χημικός μηχανικός και θα ήθελα τρία σημεία πολύ σύντομα να θίξω. Ακούστηκε σαν πρόταση η εύκολη λύση της ανατίμησης των υγρών καυσίμων. Επειδή είμαι εκπρόσωπος εδώ του Υπουργείου Ενέργειας και Τεχνολογίας, το οποίο χειρίζεται όλα τα θέματα των υγρών καυσίμων, ακόμα και την τιμολογιακή πολιτική γενικά, κι επειδή η τιμή των υγρών καυσίμων επηρεάζει και το κόστος μετακινήσεων και το κόστος της γεωργικής και βιομηχανικής παραγωγής, άρα την ανταγωνιστικότητα της ελληνικής βιομηχανίας, κ.λ.π., γι' αυτό πάγια θέση του Υπουργείου είναι να μην ανατιμώνται τα καύσιμα. Αυτή η πολιτική έχει ακολουθηθεί με συνέπεια τα τρία τελευταία χρόνια, δεδομένου ότι από το καλοκαίρι του '86 μέχρι σήμερα είμαστε με σταθερές τιμές υγρών καυσίμων.

Δεύτερο. Επειδή σε κάποιες περιπτώσεις έχει κατηγορηθεί το ντίζελ για αναξιπιστία, θεσπίστηκε η εξής διαυγής διαδικασία. Οποιος νομίζει ότι το καύσιμο που έχει στο ρεζερβουάρ του τη συγκεκριμένη στιγμή δεν ικανοποιεί κάποιες προδιαγραφές πηγαίνει στο Γενικό Χημείο του Κράτους όπου εντελώς δωρεάν υποβάλλεται σε ανάλυση. Η διαδικασία αυτή βρίσκεται σε λειτουργία ενάμιση χρόνο τώρα και μέχρι αυτή τη στιγμή δεν έχει κάνει χρήση αυτής της διαδικασίας κανείς απολύτως. Αυτό σημαίνει ούτε ένας Έλληνας πολίτης δεν πήγε στο Γενικό Χημείο του Κράτους να πει ελέγξε το ρεζερβουάρ.

Από ένα πρόσφατο φυλλάδιο που έχουν εκδόσει τα ΕΛΔΑ και το οποίο όποιος ενδιαφέρεται μπορούμε να του το δώσουμε, φαίνονται οι προδιαγραφές των Ελληνικών καυσίμων όπως βγαίνουν και από τα ΕΛΔΑ και από την ΕΚΟ και από τα Ελληνικά Διύλιστήρια, είναι εφάμιλλες και πάντως σε τίποτε δεν είναι κατώτερες από τις προδιαγραφές των ΕΟΚικών διύλιστηρίων.

Τέλος, έχω μια προσωπικής φύσεως απορία. Άκουσα πάρα πολλές ενδιαφέρουσες εργασίες για να προσεγγίσουμε το πρόβλημά μας. Έκανα κι εγώ προσωπικά μία υπόθεση. Αν υποθέσουμε ότι τα 400.000 δίκτοχα που κυκλοφορούν στην Αθήνα έπαυαν να κυκλοφορούν, είναι μια υπόθεση, και οι 400.000 εποχόμενοι στο δίκτοχο έπαιρναν το αυτοκίνητό τους. Μία υπόθεση. Δεύτερη υπόθεση, αν αντί γι' αυτούς τους 400.000 ανθρώπους που χρησιμοποιούν δίκτοχο και άλλες 400.000 άνθρωποι αποφάσιζαν ν' αφήσουν τ' αυτοκίνητό τους στο σπίτι και να πάρουν δίκτοχα. Οι αλλαγές αυτές, τα σενάρια αυτά βοηθάνε στο κυκλοφοριακό, στο αντιρρυπαντικό, στη καύση λιγότερου καυσίμου, στις εκπομπές λιγότερων ρύπων, κ.λ.π., ναι ή όχι; Θα με ενδιέφερε από τους ειδικούς να είναι θέμα συζήτησης αυτό.

Ευχαριστώ πολύ.

## ΠΕΡΙ ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ

Εισηγητής: **Β. Πάτσος**, Εκπρόσωπος οικολογικής κίνησης

Πιστεύω ότι το διήμερο αυτό είναι τουλάχιστον ανολοκλήρωτο για να μην πω κάποιον άλλο χαρακτηρισμό πιο βαρύ, για διήμερο Εργατικού Κέντρου όπου χειροκροτούνται οι εισαγωγείς, για τον εξής λόγο: Διότι, κατά την άποψή μου, δεν κριτικαρίστηκαν δύο αντιθέσεις. Η πρώτη είναι η αντίθεση απέναντι στην ίδια την ανάγκη της μετακίνησης, δηλαδή δεν αναλύθηκε το ζήτημα της ανάγκης της μετακίνησης. Υπάρχει μια ανάγκη. Η ανάγκη της μεταφοράς. Αυτό δεν αναλύθηκε.

Δεν υπάρχει εδώ η αντίθετη άποψη απέναντι στο αυτοκίνητο. Το μόνο το οποίο συζητήθηκε, δηλαδή αναλώθηκε περισσότερο πως θα κάνουμε πιο καθαρό το αυτοκίνητο.

Απέναντι σ' αυτά εγώ θέλω να κάνω κάποιες παρατηρήσεις. Κριτική και με βάση, ας πούμε, αυτή τη λογική της κριτικής της μετακίνησης και του αυτοκινήτου. Κατ' αρχάς θα πρέπει να δούμε σε ποιο πλαίσιο μιλάμε. Ο κύκλος του αυτοκινήτου ήταν ο μεταπολεμικός κύκλος της ανάπτυξης. Δηλαδή, το σύστημα παγκόσμια, δεν διαχωρίζω καπιταλισμός και σοσιαλισμός, αναπτύχθηκε με βάση το αυτοκίνητο. Οι δρόμοι που φτιάχτηκαν, το αυτοκίνητο, ανταλλακτικά, πλαστικά, χημικές βιομηχανίες, πετρέλαιο κ.λ.π. Αρα, μιλάμε για ένα τομέα στρατηγικό του συστήματος. Πρώτον.

Δεύτερο. Αναπτύχθηκε, πέρα από τον κλάδο του αυτοκινήτου που έφερε τα κέρδη, η ανάγκη της μετακίνησης. Εδώ πέρα δεν κριτικαρίστηκε καθόλου. Λέτε και είναι φυσικό να μετακινούμαστε. Εχετε καμμία μελέτη για το πόσο μετακινούνται σε άλλες κοινωνίες που δεν υπάρχει αυτοκίνητο ή που δεν έχουν αυτού του τύπου την ανάπτυξη;

Μετακινούνται πολύ λιγότερο. Εχουν κάνει μελέτες στην Αμερική όπου είναι η κυριαρχία του αυτοκινήτου, η μετακίνηση είναι γύρω στα 30% και σε άλλες κοινωνίες που τις θεωρούμε υπανάπτυκτες, εγώ τις ονομάζω ότι έχουν άλλους πολιτισμούς, η μετακίνηση είναι 3 με 4%. Δηλαδή, οι άνθρωποι καλύπτουν τις ανάγκες τους, παράγουν, ζουν, διασκεδάζουν σε ένα κύκλο πολύ πιο στενό και δεν χρειάζονται αυτή τη μετακίνηση.

Λοιπόν, αυτό είναι κατά την άποψή μου τρομερή έλλειψη για τον απλούστατο λόγο ότι το σύστημα έχει μια στρατηγική διάσπασης των αναγκών. Εδώ ικανοποιούμε την μια ανάγκη, πιο εκεί την άλλη ανάγκη, κ.λ.π. και μέσω αυτού μας επιβάλλεται η μετακίνηση. Είτε είναι με αυτοκίνητο, είτε είναι με άλλο τρόπο. Αρα, πρώτο ζήτημα κριτικής της ίδιας της ανάγκης της μετακίνησης.

Δεύτερο ζήτημα, μιας και συζητάμε και για Εργατικό Κέντρο, ας πούμε, θάπρεπε να θυμηθούμε και λίγο το Μαρξ εδώ πέρα, ο οποίος τη μετάβαση από το σπίτι στη δουλειά τη θεωρούσε χρόνο εργασίας και την έβαζε μέσα στις ώρες δουλειάς. Δηλαδή, όταν λέμε οκτώ ώρες δουλεύω και δύο ώρες μετακινούμε, ίσον δέκα ώρες δουλεύω, έλεγε ο Μαρξ. Διότι αυτός ο χρόνος είναι εγκλωβισμένος από το αφεντικό, άρα είναι εγκλωβισμένος από την δουλειά. Αρα είναι ένα καίριο σημείο κριτικής, ας πούμε, που έχει να κάνει το Εργατικό Κίνημα και δεν το έχει κάνει, το ζήτημα της μετακίνησης.

Και αυτά που λέω δεν τα λέω γιατί έτσι μου κατέβηκαν στο κεφάλι ή γιατί είμαι οικολόγος εξτρεμιστής. Πλέον, οι μελέτες που κάνουν από ακροαριστερούς μέχρι υπερσυντηρητικούς, μελετητές και μελλοντολόγους, κοιτάχτε τον Ντόφλερ, το Τρίτο Κύμα, λέει ότι πρέπει να περάσουμε σε κοινωνίες όπου πρέπει τα σταματήσει η ανάγκη της μετακίνησης. Οι κοινωνίες οι τριτοποιημένες που μέσω των υπηρεσιών ή νέας τεχνολογίας σταματάει ή μειώνεται η ανάγκη της μετακίνησης και δουλεύουμε και ικανοποιούμε τις ανάγκες στο σπίτι μας.

Στην Ελλάδα, επειδή βέβαια εδώ πέρα δεν έχουμε τίποτα βιομηχανίες, γι' αυτό έκανα και την σφήνα πριν για τους εισαγωγείς, πιστεύω ότι πραγματικά μας έχουν ταλαιπωρήσει οι εισαγωγείς. Δηλαδή, όταν και η ανάγκη της μετακίνησης η οποία υπάρχει καλύπτεται από τους εισαγωγείς, και είναι πρωτοφανή τα νούμερα που έχουμε εδώ πέρα, ταξί, ας πούμε, ανά 1000 κατοίκους 45 εμείς, οι άλλοι οι Ευρωπαίοι και οι κουτόφραγκοι πολύ λιγότερα. Κι έρχονται εδώ πέρα και μας λένε, ανά δύο χρόνια να γίνεται η αλλαγή. Δηλαδή και άλλα ταξί, να γίνουν 100, ας πούμε. Τελικά που είναι η εισαγωγή των εισαγωγέων και των καταναλωτών των δικών μας, ας πούμε, για να μην πάμε σε άλλα θέματα, το γιατί δεν έχουμε αναπτυγμένο δίκτυο σιδηροδρόμων και έχουμε αναπτυγμένο το σύστημα μεταφορών με νταλίκες και ούτω καθ' εξής και που βλέπουμε πάλι ότι είναι τέτοια συμφέροντα.

Λοιπόν, εγώ λέω, τα Εργατικά συμφέροντα, το ΕΚΑ θα χειροκροτάει τα συμφέροντα των εισαγωγέων, ας πούμε; Δεν πρόκειται να βρούμε λύση.

Τελειώνω με κάποιες προτάσεις, Απέναντι, λοιπόν, στο ζήτημα της ανάγκης της κυκλοφορίας και της μετακίνησης, που πιστεύω όσο το δυνατόν πρέπει να μειώνεται, πιστεύω ότι πρέπει να βρούμε όσο το δυνατόν συλλογικές λύσεις. Αυτές είναι:

1. Μεγάλος δακτύλιος. Περιορισμός στο Ι.Χ. Δεν μπορεί να υπάρξει συγκοινωνία αξιόπιστα συλλογική εάν δεν μπουν περιορισμοί στο Ι.Χ. Ν' απαγορεύεται η χρήση του αυτοκινήτου από ένα άτομο. Σε άλλες χώρες στο εξωτερικό υπάρχει. Ενα άτομο πληρώνει πρόστιμο. Ν' ανοίξουν κατάλογοι από Δήμους, από εργοστάσια, δεν ξέρω γω τι, ανθρώπων που πηγαίνουν στις ίδιες κατευθύνσεις να χρησιμοποιούν τ' αυτοκίνητά τους. Φορολογία στην κατανάλωση. Μετρό. Και φυσικά πάνω απ' όλα αποκέντρωση, διότι αυτό το ξεχνάμε. Αποκέντρωση της Αθήνας, δεν υπάρχει καμιά άλλη λύση, είτε με καθαρά είτε με βρώμικα αυτοκίνητα και βέβαια όχι Ολυμπιακούς Αγώνες που θα φέρουν ακόμα μεγαλύτερη συγκέντρωση.

## ΑΠΟΨΕΙΣ ΤΟΥ ΕΚΑ ΣΤΗΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΤΟΥ κ. ΠΑΤΣΟΥ

Εισηγητής: **Στέφανος Λαιμός**, Χημικός Μηχανικός,  
μέλος Διοίκησης ΕΚΑ

Αγαπητοί φίλοι, έγινε προσπάθεια να δημιουργηθεί μία εντύπωση, ότι κατά κάποιο τρόπο δίνουμε το βήμα... στους εισαγωγείς. Δεν ξέρω αν σε ένα τέτοιο διήμερο θάταν σωστό κάποιοι, επειδή διαφωνούμε μαζί τους, να μη παρουσιάσουν τις εισηγήσεις τους ή και γιατί υπάρχουν ενδεχόμενα αντίθετα ταξικά συμφέροντα. Αυτό είναι πολύ αμφιλεγόμενο και εάν ψάξουμε να βρούμε τις ταξικές και μη ταξικές δυνάμεις θα μπερδευτούμε.

Με την ευκαιρία θα ήθελα να διευκρινίσω το εξής: Το ζήτημα της χρήσης του Ι.Χ. αυτοκινήτου έχει καταγγελθεί από το ΕΚΑ σαν μια βαθειά αντιλαϊκή λύση στην αδιαφορία της Πολιτείας να καλύψει τις βασικές ανάγκες των εργαζόμενων στα μέσα μαζικής μεταφοράς. Θα θυμούνται οι παλιότεροι πόσα χρόνια έκανε η γραμμή του μετρό για να πάει στο Μαρούσι.

Πέρα όμως απ' αυτό θα πρέπει να θυμόμαστε, ότι οι αστικές συγκοινωνίες ήταν στα χέρια των ιδιωτών και δεν ακολουθήθηκε καμιά σοβαρή πολιτική αξιοποίησης και εκσυγχρονισμού τους. Αφού αυτές χρεωκόπησαν αποζημιώσαν τους ιδιοκτήτες και ανέλαβε το κράτος την συνέχιση μιας πολιτικής παραλόγου που οδήγησε στην συνεχόμενη μείωση του επιβατικού κοινού που εξυπηρετούσαν.

Κατά συνέπεια, το πρόσφατο γκάλοπ που κάναμε και δείχνει ότι ένας αριθμός εργαζόμενων 58% αναγκάζεται να χρησιμοποιεί Ι.Χ. αυτοκίνητο, τη στιγμή που 15% δεν έχουν πλυντήριο ρούχων και ένα 30% δεν έχουν ηλεκτρική σκούπα αποδεικνύει πραγματικά ότι η επικογή του Ι.Χ. είναι μία λύση αντιλαϊκή που ρίχνει στον εργαζόμενο ένα τεράστιο κόστος, και μέσα από τα ανταλλακτικά και μέσα από τη βενζίνη και μέσα από το κόστος κτήσεως αυτοκινήτου και μέσα από την εφορία.

Και δυστυχώς, ακούστηκε κι εδώ πέρα μια λύση αντιμετώπισης του προβλήματος μέσα από την επιβάρυνση του καυσίμου. Είναι η πιο αντιλαϊκή επιλογή. Είναι ένα ζήτημα στο οποίο εμείς είμαστε αντίθετοι και δεν θα δεχθούμε νέες τέτοιου είδους επιβαρύνσεις. Δεν έχει κανένα νόημα να μειώσουμε το κόστος κτήσης του αυτοκινήτου και να διπλασιάσουμε, για παράδειγμα, το κόστος συντήρησης του αυτοκινήτου.

Αγαπητοί φίλοι, πιστεύω ότι θα βγούνε τα σωστά συμπεράσματα που θα παρουσιάσει σε λίγο η εκπρόσωπος της Οργανωτικής Επιτροπής. Πιστεύουμε ότι δεν γίνεται κάποια προσπάθεια εδώ πέρα να υφαρπάξουμε την μια ή την άλλη απόφαση. Θα γίνει μια σωστή καταγραφή, απόψεων, θα τοποθετηθούν τα προβλήματα και πιστεύουμε ότι μέσα από αυτή τη διαδικασία θα βοηθηθούν και οι εργαζόμενοι να μάθουν να διεκδικούν αυτό που πρέπει να διεκδικούν σωστά και να φανεί ότι υπάρχουν πολιτικές που οδηγούν στη λύση προβλημάτων και πολιτικές που συνεχίζουν το αδιέξοδο.



## ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΝΕΑ ΟΡΙΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ

Εισηγητής: **Σ. Παπαγρηγορίου**, Πολιτικός Μηχανικός  
Περιβάλλοντος, Μόνιμη Ελληνική Αντιπροσωπεία  
στις Ευρωπαϊκές Κοινότητες

Κύριε Πρόεδρε, δύο πολύ μικρά σχόλια. Το ένα μου γεννήθηκε μετά από πολλές παρεμβάσεις που ακούστηκαν και αναφέρονται στο θέμα του κόστους για τη λήψη μέτρων αντιρρύπανσης. Γίνεται συνεχώς μια συζήτηση για το ποιό είναι ποιό ακριβό και πως θα κάνουμε μια βελτιωποίηση ώστε να γλυτώσουμε κάποια λεφτά απ' εδώ ή απ' εκεί και νάχουμε φτηνότερες λύσεις.

Έχω την εντύπωση ότι αυτή η συζήτηση κάποια στιγμή θα πρέπει να γίνει και σε σχέση με το κόστος που έχει αυτή καθ' εαυτή η ρύπανση. Δηλαδή, το να υπάρχει ρύπανση του περιβάλλοντος, δηλαδή ρύπανση της ατμόσφαιρας έχει μία σειρά από τα λεγόμενα έμμεσα, εξωτερικά του συστήματος κόστη, τα οποία είναι στην υγεία, στον τουρισμό, στον πολιτισμό, σε μια σειρά πράγματα τα οποία δεν μπαίνουν αν θέλετε στο οικονομικό μας σύστημα, στην οικονομία της αγοράς με την οποία λειτουργούμε. Αυτή, λοιπόν, η αδυναμία του οικονομικού μας συστήματος να ενσωματώσει τα εξωτερικά κόστη δημιουργεί μία διαστροφή στη συζήτηση για το ποιό είναι η βέλτιστη πολιτική περιβάλλοντος.

Διότι η βέλτιστη πολιτική περιβάλλοντος συζητιέται πάντα στη βάση του κόστους του άμεσου, πόσο θα πληρώσω για να κερδίσω κάτι, χωρίς να συγκρίνεται με το έμμεσο κόστος και με το όφελος το τεράστιο που υπάρχει σε όλες αυτές τις πολιτικές. Αυτό είναι το ένα σχόλιο.

Το δεύτερο, σε σχέση με την Κοινότητα. Νομίζω ότι έχει σημασία να γίνει κάτι σαφές. Σήμερα δεν έχουμε όρια για τα μικρά αυτοκίνητα, για τα κάτω από 1300 κυβικά, για τον απλό λόγο, μιλώ για την περίοδο μετά το '92, για τον απλό λόγο ότι το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο δεν δέχθηκε την άποψη των Υπουργών Περιβάλλοντος.

Τι περιμένουμε απ' εδώ και πέρα, κι αυτό θέλω να τονίσω. Περιμένουμε ότι θα έλθει μία πρόταση που θα οδηγήσει σε αυστηρότερα όρια από αυτά που αποφασίστηκαν τον Νοέμβριο, δηλαδή το 38, είναι μια προσωπική μου εκτίμηση αυτή, δεν πρόκειται ποτέ να εφαρμοστεί. Αλλά θα πάμε κατ' ευθείαν στ' αυστηρότερα όρια της κατηγορίας των Αμερικάνικων και αυτό που θα παιχτεί στην Κοινότητα είναι ο χρόνος. Δηλαδή, η αυτοκινητοβιομηχανία η οποία χάνει από αυτή τη νέα ρύθμιση θα προσπαθήσει να καθυστερήσει αυτή την εξέλιξη για τα καθαρότερα αυτοκίνητα και την πιο φιλοπεριβαλλοντική πολιτική.

Αρα, επειδή αυτή η απόφαση θα είναι οπωσδήποτε για όλες τις χώρες μέλη, αυτό που συζητάμε στην ουσία, αν-θέλετε, εδώ μέσα είναι τι θα κάνουμε μεταξύ του 1989 και του 1992. Τα κατά πόσο στα τρία αυτά χρόνια που έρχονται θα προσαρμοστούμε σ' αυτό που έρχεται μπροστά μας ή θα το καθυστερήσουμε. Η δική μου εκτίμηση είναι ότι, είναι σωστότερο ν' αρχίσει σιγά - σιγά κανείς την προσαρμογή σ' αυτό που βλέπει ότι έρχεται, παρά να το καθυστερεί και να του έλθει απότομα μια νέα εξέλιξη. Αυτό είναι το τέλος του σχολίου μου, σας ευχαριστώ.

## ΧΡΗΣΗ ΑΝΤΙΡΡΥΠΑΝΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Εισηγητής: **Λίνος Κουντουράς** Μηχανολόγος Μηχανικός,  
Επιτροπή Ενέργειας, Επιτροπή Περιβάλλοντος ΠΣΑΜ-Η

Θέλω να πω ότι πρέπει να είμαστε λίγο προσεκτικοί με τη στατιστική. Στον πίνακα εκεί που είδαμε πριν και που δεν υπάρχει εδώ στα έντυπα, λέμε για τις μειώσεις των ρύπων όταν υπάρχει καταλύτης, όταν δεν υπάρχει, κ.λ.π. Ασφαλώς με παραμέτρους ίδιους, δηλαδή με έναν συγκεκριμένο κινητήρα.

Θέλω να εξηγήσω ότι η θέση μας είναι ότι, υπάρχουν και άλλες πολλές άλλες μέθοδοι, υπάρχουν πολλοί τρόποι, ο κινητήρας να μην ρυπαίνει καθ' αρχήν και να μπορέσουμε να φτάσουμε στα επίπεδα που θέλουμε. Πριν είχα πει ότι οι αιτίες είναι πάρα πολλές που ρυπαίνουν τ' αυτοκίνητα και αυτό θέλω να το εξηγήσω. Δεν είναι δυνατόν ν' αφήνουμε τα αίτια έτσι. Πριν πω αυτό θέλω να πω κάτι άλλο.

Οι κινητήρες με τα φτωχά μίγματα που χρειάζονται οξειδωτικούς καταλύτες, όπως είπε ο κύριος Δερμιτζάκης, αυτό είναι μια εξέλιξη των Ηνωμένων Πολιτειών. Στην Ευρώπη και στην Ιαπωνία υπάρχουν ήδη, όπως είχα πει, Χόντα, Τογιάτα, κ.λ.π. που περνάνε τα όρια.

Αλλά θέλω να πω, επειδή μιλήσαμε για την Πολιτεία. Αμφισβητούμε ότι η Πολιτεία αυτή τη στιγμή προμοδοτεί τα παμπάλαια αυτοκίνητα δίδοντας έκπτωση στα τέλη κυκλοφορίας και στο τεκμήριο; Γιατί.

Κάτι άλλο, απαγορεύεται η εισαγωγή μεταχειρισμένων αυτοκινήτων ηλικίας άνω των έξη ετών και επιτρέπεται να εισάγονται πολλοί κινητήρες, χιλιάδες κινητήρες, για ποιά αυτοκίνητα άραγε; Και μετά το Υπουργείο τους

νομιμοποιεί διότι στην άδεια κυκλοφορίας σημειώνεται ο καινούργιος αριθμός, ενώ θα μπορούσε από τον αριθμό του κινητήρα το Υπουργείο να δει και την ηλικία του.

Να μην πω ότι αποφασίσαμε να κοστίζουν λιγότερο τα λεγόμενα καθαρά αυτοκίνητα και σήμερα κοστίζουν λιγότερο τα μη καθαρά. Είπε και κάτι άλλο ο κ. Λάσκαρης. Θα πω και σ' αυτό μια λέξη. Είπε, τα ταξί να μην φορολογούνται. Αφορολόγητα αυτοκίνητα υπάρχουν και σήμερα, πλην, όμως τα δίνουμε σε βουλευτές, σε πολύτεκνους, ή δεν ξέρω σε ποιόν άλλο. Είναι θέματα επιλογής και το νέφος για να το βελτιώσουμε πρέπει να κάνουμε τις σωστές επιλογές.

Για το κόστος και τελειώνω δεν έχω να πω τίποτε. Οποιος νομίζει ότι το κόστος των αυτοκινήτων με καταλύτη είναι μικρότερο απ' τ' άλλα, μπορεί να πάει ν' αγοράσει ένα και θα δει το αποτέλεσμα.

## ΑΠΟΨΕΙΣ ΤΩΝ ΕΛ.Δ.Α. ΕΠΙ ΤΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ ΤΟΥ κ. ΡΟΥΦΑ

Εισηγητής: **Αχιλέας Πέτροβιτς**, Χημικός Μηχανικός, ΕΛΔΑ

Οι απόψεις των ΕΛ.Δ.Α. σχετικά με την ποιότητα και τις προδιαγραφές των καυσίμων διατυπώθηκαν στην εισήγηση του εκπροσώπου τους κ. Πέτροβιτς. Υστερα όμως από την παρέμβαση του κ. Ρούφα κρίνεται σκόπιμη η διευκρίνιση ορισμένων σημείων.

### 1. Αριθμός οκτανίων βενζίνης.

Η πλειονότητα των κυκλοφορούντων στην Ελλάδα αυτοκινήτων δεν απαιτεί περισσότερα από 96 οκτάνια. Επομένως θα ήταν άσκοπη σπατάλη χρημάτων, που σίγουρα δεν περισσεύουν στην Εθνική Οικονομία, η διάθεση υπερποιότητας βενζίνης σε ότι αφορά τον αριθμό οκτανίων.

### 2. Μόλυβδος

Τα ΕΛ.Δ.Α. ύστερα από την υλοποίηση των Έργων Εκσυγχρονισμού των εγκαταστάσεών τους είναι σε θέση να παράγουν το σύνολο της παραγωγής τους σε βενζίνες ως αμόλυβδη βενζίνη.

### 3. Πετρέλαιο κίνησης

#### α. Θείο.

Η περιεκτικότητα σε θείο του πετρελαίου κίνησης είναι 0,3% κ.β. στο ίδιο δηλ. επίπεδο με τις άλλες Ευρωπαϊκές χώρες, εκτός από την Αυστρία.

**β. Τελικό σημείο απόσταξης.**

Το τελικό σημείο απόσταξης του πετρελαίου κίνησης δεν είναι 384°C όπως αναφέρεται στην παρέμβαση του κ. Ρούφα, αλλά 370°C. Ειδικότερα σημειώνεται πως οι προδιαγραφές απόσταξης του πετρελαίου κίνησης είναι:

85% κ.ο. = 350°C.

ΤΣΒ = 370°C.

Για το ντήζελ που διατίθεται εκτός Λεκανοπεδίου Αττικής δεν υπάρχει προδιαγραφή για το ΤΣΒ αλλά μόνο για το 85% κ.ο.

Επισημαίνεται πάντως ότι σε καμμία από τις άλλες Ευρωπαϊκές χώρες (εκτός από την Ιρλανδία) δεν υπάρχει προδιαγραφή για το ΤΣΒ.

Ευχαριστώ πολύ.

## ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟΙ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ & ΑΜΟΛΥΒΔΗ ΒΕΝΖΙΝΗ

Εισηγητής: Πάνος Πλαγιαννάκος, Χημικός Μηχανικός,  
Κέντρο Μελετών Περιβάλλοντος

Επειδή πολλά ακούστηκαν από τους ομιλητές την πρώτη μέρα κύρια για τα μειονεκτήματα των καταλυτικών μετατροπέων, επιτρέψτε μου να πω δυο πράγματα, που δεν τονίστηκαν από τους εισηγητές της σημερινής μέρας που ήταν υπέρ της άποψης της εισαγωγής αυτοκινήτων με χρήση καταλυτικών μετατροπέων και αμόλυβδης βενζίνης.

Πρώτον, ξεχάστηκε να σημειωθεί απ' όλους τους ομιλητές, ότι οι καταλυτικοί μετατροπείς μειώνουν εκλεκτικά τους ρύπους και ιδιαίτερα αναφέρομαι στους υδρογονάνθρακες, πράγμα που σημαίνει τι! Ότι οι φωτοχημικά δραστικοί ρύποι που είναι και οι πιο κρίσιμοι για το λεκανοπέδιο της Αθήνας, μειώνονται εκλεκτικά. Ενδεικτικά σας λέω ότι στο Λος Αντζελες, και φωτοχημικά υδρογονάνθρακες είναι όλοι, όπως είπε χθες και στην παρέμβασή του ο κ. Πέτροβιτς, οι μη μεθανιούχοι υδρογονάνθρακες. Σ' αυτούς αναφέρομαι.

Στο Λος Αντζελες λοιπόν, ενώ το ποσοστό των υδρογονανθράκων ήταν 9% πριν τη λήψη των όποιων μέτρων, μετά τη λήψη του μέτρου της εισαγωγής αυτοκινήτων με καταλυτικούς μετατροπείς, το ποσοστό του μεθανιού αυξήθηκε, ενώ μειώθηκαν οι εκπομπές υδρογονανθράκων συνολικά. Είναι λοιπόν ένα σημαντικό προτέρημα, πλεονέκτημα αυτής της τεχνολογίας, η εκλεκτική μείωση των ρύπων, που μας ενδιαφέρουν άμεσα, δηλαδή των φωτοχημικών ρύπων.

Ενα άλλο σημείο που ήθελά να θίξω αφορά και στο κόστος συντήρησης των αυτοκινήτων που έχουν καταλυτικό μετατροπέα, που σύμφωνα τουλάχιστον με τις μελέτες που έχω εγώ υπόψη μου είναι μειωμένο σε σχέση με το κόστος συντήρησης των άλλων αυτοκινήτων.

## ΤΙΜΗ ΤΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Π. Σχίζας Οικολόγος

Κάθε δραστηριότητα πρέπει να πληρώνει τα συνολικά κόστη τα οποία επιρρίπτει στην κοινωνία, συμπεριλαμβανομένου και του κόστους που προκαλεί η ρύπανση. Κάτι που βρίσκεται βέβαια σε συνοχή με τη γενική αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», μπορούμε να πούμε ότι και στο χώρο της αυτοκίνησης, η αυτοκίνηση πρέπει να καταβάλλει τα κόστη της και επομένως οι αυτοκινούμενοι πρέπει να τα καταβάλουν αυτά τα κόστη και μάλιστα στο βαθμό που αυτοκινούνται.

Αν θέλουμε λοιπόν ένα ρεαλιστικό τρόπο εκτίμησης του κόστους της αυτοκίνησης, θα έπρεπε να προσφύγουμε στα διανυόμενα αυτοκινηχιλιόμετρα και επομένως ένας και ίσως ο μοναδικός τρόπος στις παρούσες συνθήκες, αποτίμησης του κόστους της αυτοκίνησης, είναι η πληρωμή, η ένταξη μέσα στα μεταβλητά της έξοδα, τα οποία βέβαια είναι τα έξοδα των καυσίμων, εκείνων των στοιχείων του κόστους, τα οποία προκαλεί η αυτοκίνηση στην κοινωνία και στο περιβάλλον.

Η αυτοκίνηση πρέπει να πληρώνει τα οδικά δίκτυα, τα οδικά συστήματα, πρέπει να πληρώνει τις υπηρεσίες τροχαίας, πρέπει να πληρώνει κάποια άλλα έργα περιβαλλοντικής προστασίας τα οποία γίνονται και ενώ με το σημερινό σύστημα, η πάγια επιβάρυνση της αυτοκίνησης, είτε με την υψηλή τιμή αγοράς, είτε με τα τέλη τα οποία πληρώνονται με την εισαγωγή των αυτοκινήτων κ.λ.π., έχει σαν αποτέλεσμα να δημιουργεί ένα κίνητρο, μεγαλύτερης χρήσης των ιδιωτικών αυτοκινήτων, έτσι ώστε να γίνεται η απόσβεσής τους με περισσότερα χιλιόμετρα, σε μία αντίθετη πρακτική, δηλαδή έχοντας ως προς την αγορά φθηνό αυτοκίνητο, αλλά ακριβό ως προς την χρήση του, ακριβό ως προς τα καύσιμα τα οποία θα πλήρωνε, θα είχαμε αφ' ενός



μεν ένταξη και ρεαλιστική αποτίμηση του συνολικού κόστους της αυτοκίνησης μέσα στα καύσιμα και αφ' ετέρου θα είχαμε ένα αντικίνητρο ως προς την χρήση των ιδιωτικών αυτοκινήτων, το οποίο βέβαια θα έχει σαν αποτέλεσμα την ορθολογική χρησιμοποίησή τους και επομένως στην Ελληνική πραγματικότητα, θα είχαμε μία προσγείωση, μία πτώση των διανυομένων κάθε χρόνο αυτοκινητόχιλιομέτρων από 17.000 περίπου που έχουμε σήμερα, στα 11.000 χιλιόμετρα.

Πιστεύω δηλ. ότι υπάρχει σαφής αντίφαση ανάμεσα σε μία πρόταση υποκατάστασης των ιδιωτικών μεταφορικών μέσων από τα συλλογικά, και παράλληλα οι ίδιοι φορείς να υποστηρίζουν την μη αύξηση της τιμής των καυσίμων.

Είναι φανερό ότι μόνο μέσα από την αύξηση της τιμής των καυσίμων, μέσα από την αντιμετώπιση του κόστους της αυτοκίνησης από την τιμή των καυσίμων, μπορεί πραγματικά να υπάρξει μία στροφή προς τα μέσα μαζικής μεταφοράς.

Βεβαίως, τα καταναλισκόμενα καύσιμα, αποτελούν ένα τεκμήριο των διανυομένων χιλιομέτρων, αλλά μπορούμε να πούμε ότι επιβαρύνοντας τα καύσιμα, παράγουμε μακροχρόνια τα κίνητρα στις αυτοκινητοβιομηχανίες για να παράγουν μοντέλα τα οποία θα έχουν μεγαλύτερη αποδοτικότητα και μικρότερη κατανάλωση καυσίμων και ταυτόχρονα, με το σκοπό τον οποίον σας ανέφερα προηγουμένως εξυπηρετούμε και την ενεργειακή οικονομία.

## ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΗ ΜΟΛΥΒΔΟΥ ΣΤΗ BENZINΗ

Εισηγητής: **Αλ. Οικονομόπουλος**, Δρ. Χημικός Μηχανικός,  
Ερευνητής Ε.ΚΕ.ΦΕ «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ»

Ευχαριστώ κύριε Πρόεδρε. Θα ήθελα κατ' αρχήν να κάνω ένα παράπονο για την διαστρέβλωση των θέσεων που ακούστηκαν από τον πρώτο ομιλητή και θα σταθώ σ' ένα πράγμα. Όσον αφορά αυτό που ειπώθηκε ότι οι προηγούμενοι ομιλητές πρότειναν την ύπαρξη μολύβδου στη βενζίνη.

Αυτό έχει σχέση και με την παρατήρηση που έκανε ο κ. Πλαγιανάκος, σχετικά με την φωτοχημική δραστηριότητα των εκπεμπόμενων υδρογονανθράκων, και θα ήθελα να πω δύο λόγια για να επεξηγήσω λίγο το θέμα.

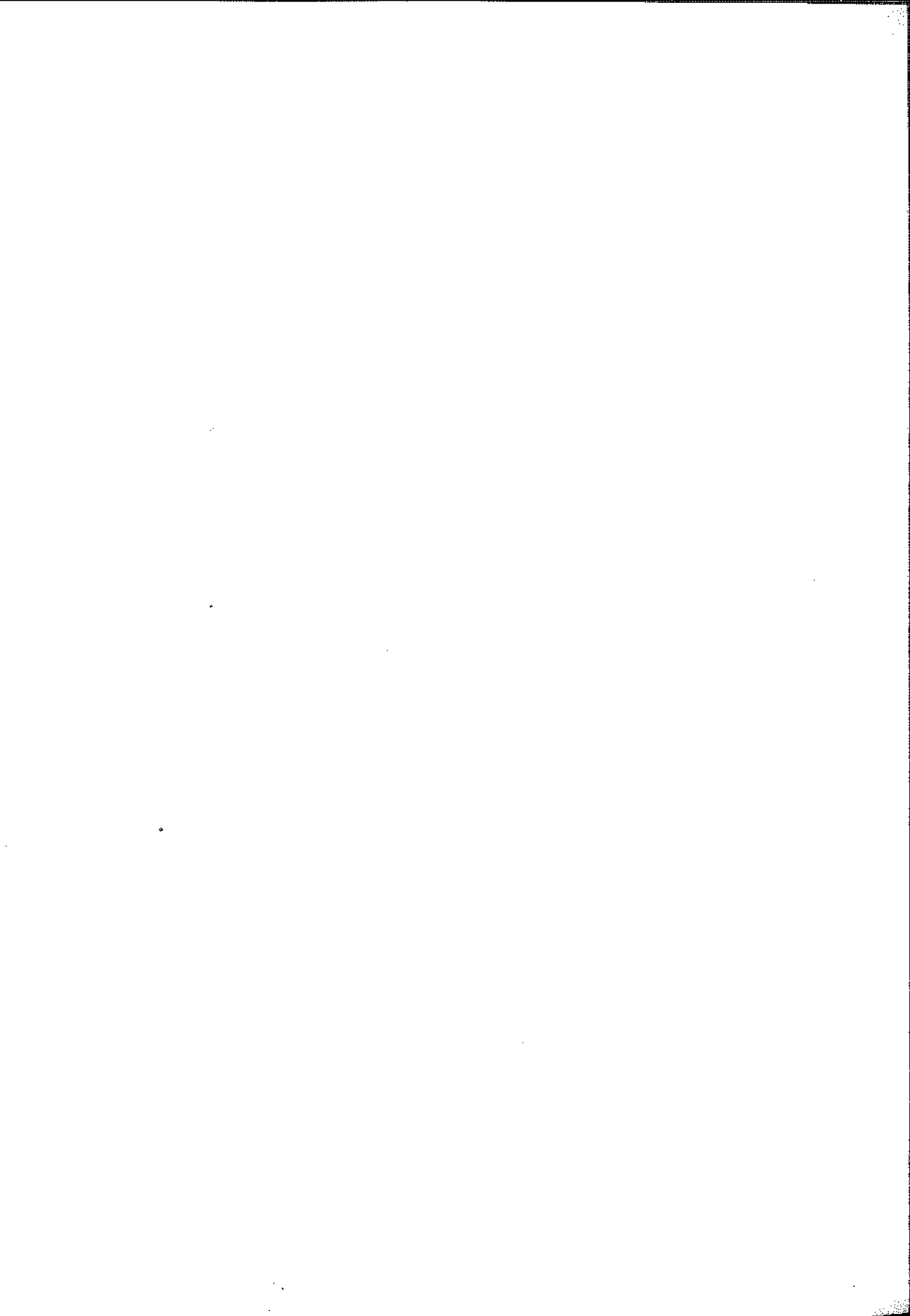
Εκείνο στο οποίο είχα αναφερθεί και είχα πει, είναι ότι το να μειώσουμε τον μόλυβδο στην βενζίνη, σίγουρα είναι ένα θετικό πράγμα, μειώνουμε ένα ρύπο. Η μείωση όμως αυτή, δεν ήταν προτεραιότητας, διότι συγκεκριμένα τα επίπεδα μολύβδου το 81 και το 82 ήταν 1,4 μικρογραμμάρια ανά κυβ. μέτρο και το 83 ήταν 1,2. Το κόστος ήταν μεγάλο και αναφέρθηκα στην πιθανή αύξηση της φωτοχημικής δραστηριότητας των εκπεμπόμενων υδρογονανθράκων.

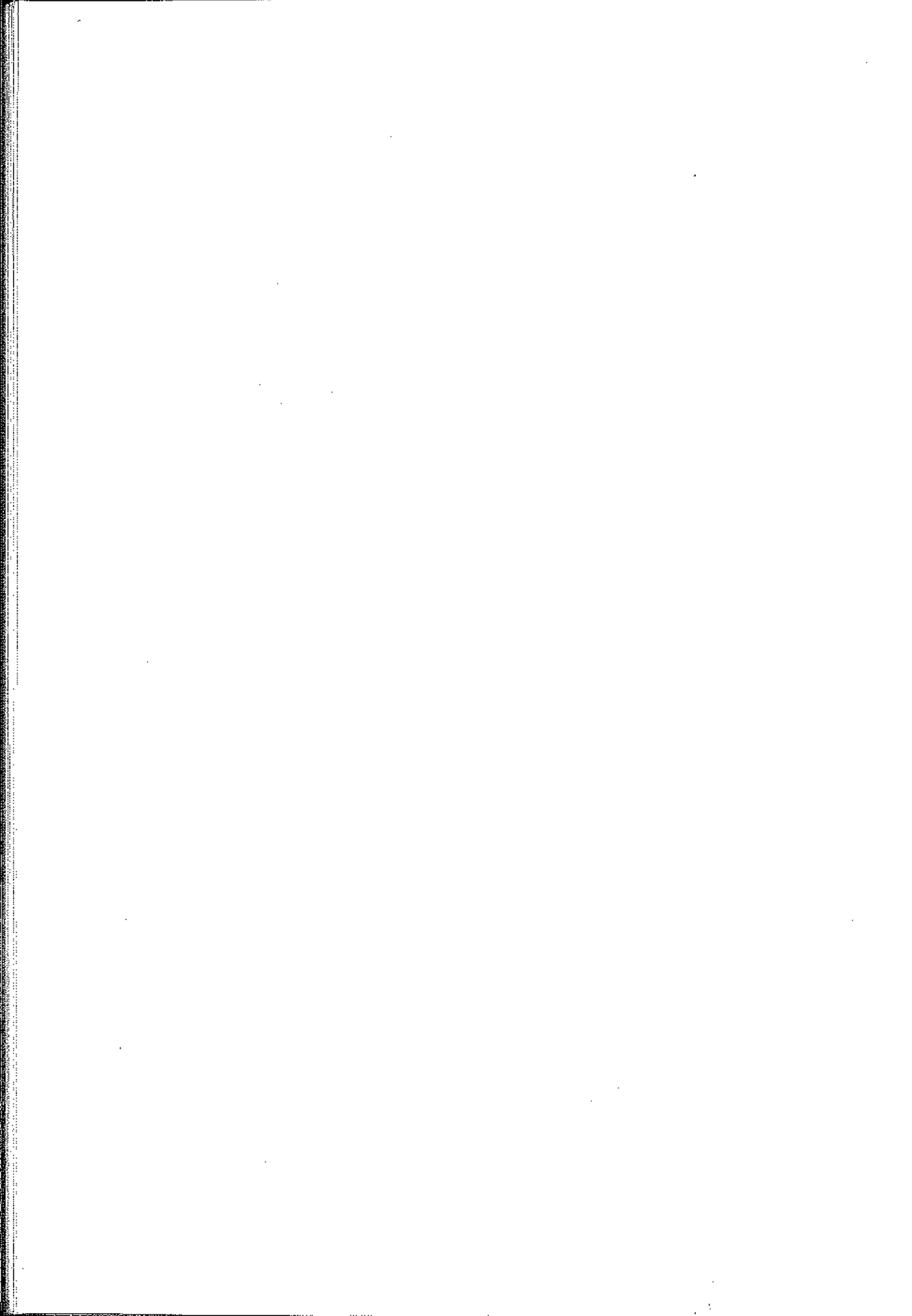
Αυτό δεν το είπα αβίαστα, και έχω κάνει μία μελέτη, αν θέλετε μία Sensitivity ανάλυση με φωτοχημικό μοντέλλο, χρησιμοποιώντας τη σύσταση των εκπομπών από βενζίνη της Ολλανδίας και χρησιμοποιώντας τη σύσταση των εκπομπών από βενζίνη των Η.Π.Α. που είναι αμόλυβδη.

Σχετικά ο λόγος αυξημένης φωτοχημικής δραστηριότητας της βενζίνης από τις Η.Π.Α. για ένα τύπο βενζίνης με 6% αν δεν απατώμαι ολεφίνες, ήταν 1,5 φορές παραπάνω και για έναν άλλο τύπο βενζίνης ήταν δύο φορές παραπάνω.

Επομένως, εκείνο το οποίο είπα, είναι ότι υπάρχουν βάσιμες υποψίες, ότι με τη μείωση του μολύβδου κάτω από το 0.4 που θεωρείται σαν ένα λογικό όριο, σαν ένα balance μεταξύ δύο ρύπων, φωτοχημικής ρύπανσης και μολύβδου, μειώνουμε μεν τον μόλυβδο αλλά υπάρχει ο κίνδυνος ότι αυξάνουμε το φωτοχημικό νέφος και η αύξηση του φωτοχημικού νέφους δεν είναι απλή υπόθεση. Απλώς αν παρακολουθήσει κανείς την εξέλιξη των φωτοχημικών ρύπων τα τελευταία δύο - τρία χρόνια.

Ευχαριστώ.





# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΣΕΛ.
Πρόλογος .....	5
Πρόγραμμα 1ης ημέρας της Διημερίδας 24 Απριλίου .....	7
<b>1η ΗΜΕΡΑ 24 ΑΠΡΙΛΙΟΥ</b>	
Προσφώνηση φορέων .....	11
<b>ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ 1η ΕΝΟΤΗΤΑ: «ΝΕΦΟΣ»</b>	
• Κ. Μπούρκας: Νέφος - το πρόβλημα και η στρατηγική αντιμετώπισή του ...	19
• Π. Παγιαννάκος: Νέφος - συμβολή του αυτοκινήτου στον σχηματισμό του νέφους .....	26
• Αλ. Οικονομόπουλος: Αυτοκίνητο - Νέφος - Οικονομία .....	32
<b>2η ΕΝΟΤΗΤΑ: «ΚΑΥΣΙΜΑ»</b>	
• Αχ. Α. Πέτροβιτς: Ποιότητα καυσίμων - προδιαγραφές .....	39
<b>3η ΕΝΟΤΗΤΑ: «ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ»</b>	
• Κ. Σ. Χολέβας: Συσχέτιση της ρύπανσης και των μέσων μεταφοράς .....	61
• ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΥΧΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ — ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ — ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ — Ρύπανση — Νέα Τεχνολογία	
Α' ΜΕΡΟΣ: Κ. Λέφας .....	71
Β' ΜΕΡΟΣ: Λ. Κουντουράς .....	78
• Κ. Ν. Πάττας, Χ. Μιχαλόπουλος: Δυνατότητες μείωσης της ρύπανσης με τον υπάρχοντα στόλο αυτοκινήτων ...	92
• Κ. Ν. Πάττας: Μείωση της ρύπανσης από ντιζελοκίνητα οχήματα .....	104
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ — ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ .....	127
<b>2η ΗΜΕΡΑ 25 ΑΠΡΙΛΙΟΥ</b>	
Πρόγραμμα 2ης ημέρας 25 Απριλίου .....	136

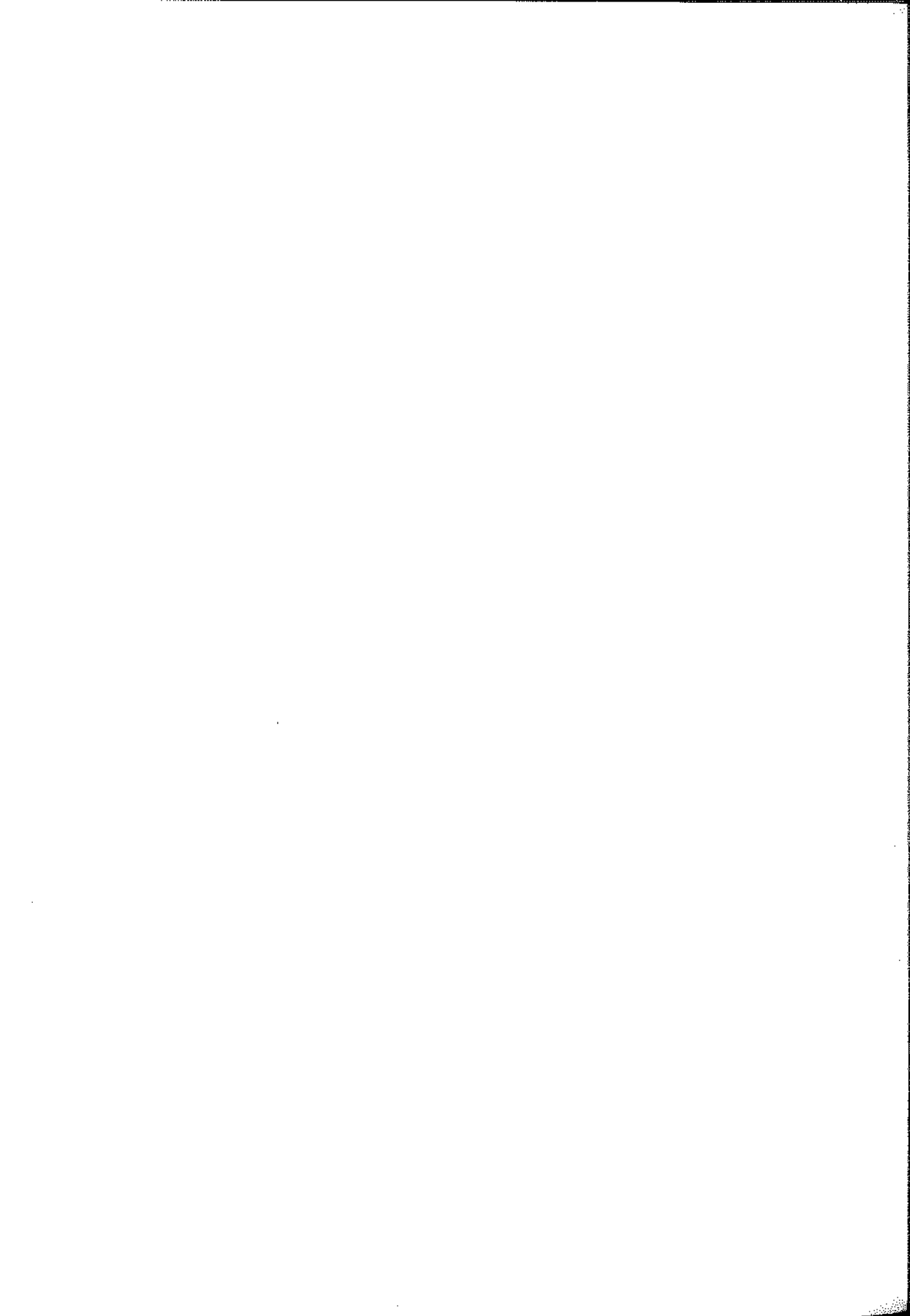
## ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ

- Σπ. Σ. Παπαρηγορίου: Κοινοτική πολιτική για τον έλεγχο της ρύπανσης από το αυτοκίνητο:  
Τάσεις — προοπτικές.....137
- Γ. Δερμιτζάκης: Αυτοκίνητα νέας τεχνολογίας, πρόβλεψη μεταβολής εκπομπών στο λεκανοπέδιο.....143
- Θ. Παλύρη: Η χρήση του ΙΧ και η λειτουργικότητα της πόλης της Αθήνας.....169
- Γ. Αργυράκος, Κ. Πετράκης: Περιβαντολογική προστασία μετά από την πολιτική μεταφορών.....175
- Κ. Αρπακούμκιν: Αναδιάρθρωση των μέσων μαζικής μεταφοράς.....178

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ — ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ.....187

## ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

- Π. Λάσκαρης: Αντιρυπαντική τεχνολογία.....196
- Στ. Ρούφας: Προδιαγραφές καυσίμων και ποιότητα.....201
- Ανδ. Τζούρος: Τριοδικός καταλύτης ή καθαρό αυτοκίνητο.....211
- Ανδ. Παποηλιάκη: Νέφος και αστικά λεωφορεία.....212
- Χρ. Αντωνάκης: Ρεκτιφιέ.....227
- Γερ. Γλένης: Συγκοινωνιακό πρόβλημα και νέφος.....228
- Φ. Μπογοσιάν: Μείωση της μόλυνσης της ατμόσφαιρας στην Ελλάδα.  
Τεχνικό, οικονομικό ή πολιτικό πρόβλημα.....229
- Ν. Παπαδόπουλος: Βραχυπρόθεσμη αντιμετώπιση με ορθολογική αναδιάρθρωση των μέσων μαζικής μεταφοράς.....231
- Β. Κυτίνος: Αξιοπιστία Ντήζελ κίνησης και άλλα μέσα μεταφοράς.....233
- Β. Πάτσος.....235
- Στ. Λαιμός: Απόψεις του ΕΚΑ στην παρέμβαση του κ. Γιάτσου.....237
- Σ. Παπαρηγορίου: Κοινότητα και αναμενόμενα νέα όρια εκπομπής.....239
- Λ. Κουντουράς: Χρήση αντιρυπαντικής τεχνολογίας.....241
- Αχ. Πέτροβιτς: Απόψεις των ΕΛ.ΔΑ επί της παρέμβασης του κ. Ρούφα.....243
- Π. Πλαγιαννάκος: Καταλυτικοί μετατροπείς και αμόλυβδη βενζίνη.....245
- Π. Σχίζας: Τιμή των καυσίμων.....246
- Αλ. Οικονομοπούλος: Περιεκτικότητα μολύβδου στην βενζίνη.....248







**ΦΩΤΟΣΤΟΙΧΕΙΟΘΕΣΙΑ - ΕΚΤΥΠΩΣΗ:**  
**ΠΕΙΡΑΪΚΗ ΤΥΠΟΓΡΑΦΙΚΗ Α.Ε.**  
Πλαταιών 12 ΠΕΙΡΑΙΑΣ  
Τηλ: 4175.626

