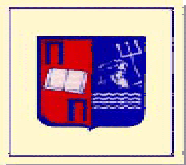


# ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## Τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων



### ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΣΤΕΛΕΧΗ (Ε-MBA)

Θέμα διπλωματικής εργασίας :

«Απελευθέρωση της πετρελαιοκίνησης στην  
Ελλάδα – Προβληματισμοί και προοπτικές»



Επιβλέπων καθηγητής : Πέτρος Μάλλιαρης

Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια : Δήμητρα Φιλίππου Πολίτου (Α.Μ : 0228)

Πειραιάς, Μάρτιος 2005

Αφιερώνεται στη μνήμη του  
αγαπήμενου μου πατέρα  
Φιλίππου Πολίτη ως ελάχιστο  
δείγμα υπερηφάνειας  
και ευγνωμοσύνης

## **Περιεχόμενα**

### **Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup> : Εισαγωγή**

	σελ.
1.1. Το θέμα της απελευθέρωσης της πετρελαιοκίνησης.....	8
1.2. Το diesel και η BP στην Ελλάδα.....	10
1.3. Λίγα λόγια για τη BP στην Ελλάδα.....	11
1.4. Επισκόπηση διπλωματικής εργασίας.....	13

### **Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> : Μάρκετινγκ και περιβάλλον επιχείρησης**

2.1. Το Μάρκετινγκ και η δημιουργία αξίας για τον καταναλωτή.....	17
2.2. Το Μάρκετινγκ ως συνδετικός κρίκος μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος της επιχείρησης.....	19
2.3. Στρατηγικός σχεδιασμός και ευκαιρίες στην Αγορά.....	21
2.4. Η παρακολούθηση του εξωτερικού περιβάλλοντος.....	22
2.5. Τα οφέλη από την παρακολούθηση του περιβάλλοντος.....	23
2.6. Παραπομπές 2ου κεφαλαίου.....	25

### **Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> : Αγορά πετρελαίου – Εταιρείες πετρελαιοειδών στην ελληνική επικράτεια**

3.1. Η αγορά ενός ολιγοπωλίου.....	27
3.2. Το πετρέλαιο στη διεθνή αγορά.....	29
3.3. Το πετρέλαιο στην ελληνική αγορά.....	31
3.4. Πορεία τιμών και ρυθμού ανάπτυξης στην ελληνική αγορά.....	34
3.5. Εταιρείες πετρελαιοειδών – μερίδια αγοράς.....	36

3.6. Οικονομικά αποτελέσματα 2003 στον κλάδο των πετρελαιοειδών.....	42
3.7. Παραπομπές 3 <sup>ου</sup> κεφαλαίου.....	46

#### **Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> : Ευρωπαϊκή Ένωση και πετρελαιοκίνηση**

4.1. Απελευθέρωση πετρελαιοκίνησης. Ελληνικό ή Ευρωπαϊκό παράδοξο;..	48
4.2. Που και για ποιους απαγορεύεται το ντίζελ.....	50
4.3. Ποιότητα αέρα στην Ε.Ε. – Όρια και λήψη μέτρων.....	51
4.4. Η ποιότητα των καυσίμων στην Ελλάδα σήμερα.....	59
4.5. Σύνοψη – συμπεράσματα.....	60
4.6. Παραπομπές 4 <sup>ου</sup> κεφαλαίου.....	63

#### **Κεφάλαιο 5ο : Πολέμιοι στην απελευθέρωση της πετρελαιοκίνησης**

5.1. Τα όρια της τεχνολογίας των πετρελαιοκίνητων οχημάτων.....	66
5.2. Σύσταση καυσαερίων πετρελαιοκίνητων οχημάτων.....	70
5.3. Επιπτώσεις στην υγεία.....	71
5.3.1 Οξείες επιπτώσεις.....	72
5.3.2. Χρόνιες μη-καρκινογόνες επιπτώσεις.....	72
5.4. Η καρκινογόνος δράση των καυσαερίων.....	73
5.5. Τα φονικά μικροσωματίδια.....	76
5.6. Η προέλευση των μικροσωματιδίων.....	80
5.7. Τα επίπεδα μικροσωματιδίων στην Ελλάδα.....	81
5.8. Οξειδία του αζώτου : φαύλος κύκλος της ρύπανσης.....	83
5.9. Διοξειδίο του θείου.....	86
5.10. Η συμβολή της πετρελαιοκίνησης στην αλλαγή του κλίματος.....	87

5.11. Το «εξωτερικό» κόστος της πετρελαιοκίνησης.....	89
5.11.1. Πόσο μας προστατεύει η νομοθεσία;.....	90
5.11.2. Η ανεπάρκεια των ελέγχων.....	91

## **Κεφάλαιο 6ο : Υπέρμαχοι στην απελευθέρωση της πετρελαιοκίνησης**

6.1. Η μοναδικότητα του ελληνικού φαινομένου.....	96
6.2. Η προηγμένη τεχνολογία των πετρελαιοκινητήρων.....	98
6.3. Καινοτομίες στην εξέλιξη των πετρελαιοκινητήρων.....	101
6.4. Σύγκριση Ελλάδας με την υπόλοιπη Ε.Ε.....	105
6.5. Κόστος κτήσης και χρήσης πετρελαιοκινητήρων.....	106
6.6. Κατάρριψη μειονεκτημάτων απελευθέρωσης πετρελαιοκίνησης.....	108
6.7. Οφέλη απελευθέρωσης πετρελαιοκίνησης.....	109
6.8. Η Άποψη του Συνδέσμου Εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων (ΣΕΑΑ).....	110
6.9. Η ΕΚΟ-ΕΛΔΑ για την πετρελαιοκίνηση μέσω του Γιώργου Αποστολόπουλου (εμπορικού διευθυντή).....	113
6.10. Απόψεις από σημαντικές εταιρίες αυτοκινήτων.....	115
6.10.1. Hyundai.....	116
6.10.2. Fiat.....	117
6.10.3. Toyota.....	119
6.10.4. Volkswagen.....	121
6.11. Σενάρια εξέλιξης πετρελαιοκίνησης.....	125
6.11.1. Αποτελέσματα υπολογισμών.....	130

6.11.2. Σύνοψη και σχολιασμός.....	135
6.12. Παραπομπές 6 <sup>ου</sup> κεφαλαίου.....	137

**Κεφάλαιο 7ο : Επιστημονικές μελέτες για το νέφος**  
**σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη**

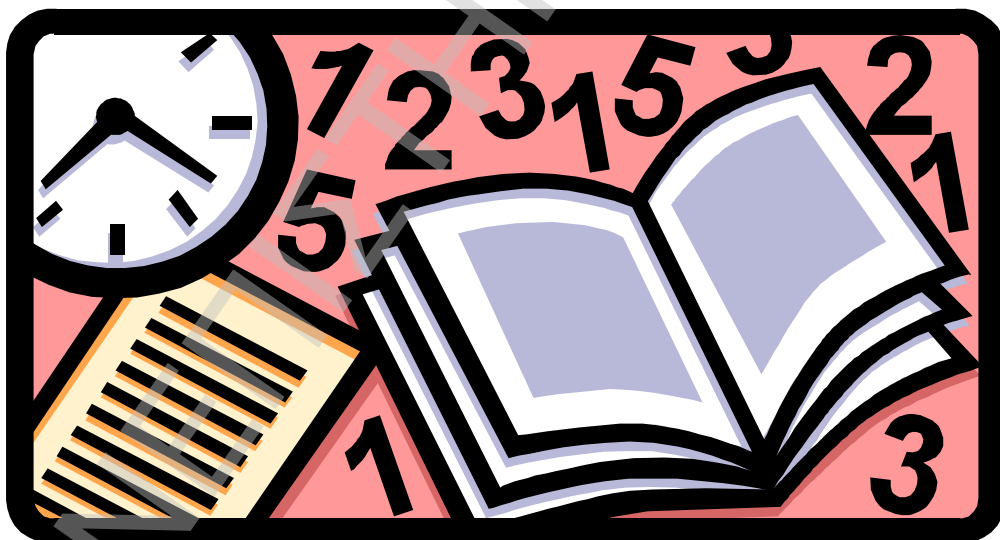
7.1. Επιστημονική μελέτη με θέμα : «Προοπτικές εξέλιξης νέφους σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη».....	139
7.1.1 Μεθοδολογία μελέτης.....	144
7.1.2.Αποτελέσματα μελέτης.....	146
7.2. Επιστημονική μελέτη με θέμα : «Αιωρούμενα σωματίδια στην ατμόσφαιρα της Θεσσαλονίκης – προέλευση και επικινδυνότητα».....	151
7.2.1. Συμπεράσματα μελέτης.....	163
7.3. Παραπομπές 7 <sup>ου</sup> κεφαλαίου.....	164

**Κεφάλαιο 8ο : Σύνοψη-Συμπεράσματα**  
**διπλωματικής εργασίας**

8.1 Σύνοψη διπλωματικής εργασίας.....	166
8.2. Συμπεράσματα – προτάσεις διπλωματικής εργασίας.....	170
8.3. Επίλογος διπλωματικής εργασίας.....	175
8.4. Παραπομπές 8 <sup>ου</sup> κεφαλαίου.....	177

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο :

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ



### **1.1. Το θέμα της απελευθέρωσης της πετρελαιοκίνησης**

Η ατμοσφαιρική ρύπανση αποτελεί σημαντικό πρόβλημα της χώρας μας. Όχι μόνο η Αθήνα και η Θεσσαλονίκη αλλά και τα υπόλοιπα αστικά κέντρα, εμφανίζουν ιδιαίτερα επιβαρημένη ατμόσφαιρα όσον αφορά τα αιωρούμενα σωματίδια. Τα τελευταία χρόνια υπολογίζονται ως ο ακριβότερος (σε όρους κόστους) ρύπος υγείας στα βιομηχανικά κράτη, με εκτιμώμενο κόστος μεταξύ 150.000 και 2.200.000\$/t. Περαιτέρω, αποτελούν μαζί με τα οξείδια του αζώτου, τα βασικά μειονεκτήματα των πετρελαιοκινητήρων σε επίπεδο εκπομπών. Επίσης, είναι και το βασικό επιχείρημα των αντίθετων σε ευνοϊκή νομοθετικά μεταχείριση της μηχανής αυτής σε επίπεδο επιβατηγών οχημάτων που έχει θέσει σα στόχο η Ευρωπαϊκή Ένωση (και αρκετά κράτη-μέλη ήδη εφαρμόζουν) στα πλαίσια των υποχρεώσεών της για μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα μετά την υπογραφή του πρωτοκόλλου του Κιότο.

Οι θέσεις της αμερικανικής κυβέρνησης στο θέμα καυσαέριο πετρελαιοκινητήρα - ανθρώπινη υγεία αποτυπώνεται στην τελευταία έκθεση της Υπηρεσίας Προστασίας Περιβάλλοντος (U.S. EPA, 2002), όπου και χαρακτηρίζεται ως πιθανώς καρκινογόνο και υπεύθυνο για άμεση επίδραση στην υγεία ευαίσθητων ομάδων πολιτών (ασθματικοί, ηλικιωμένοι και παιδιά).

Κατά την ευρωπαϊκή άποψη, η οποία φυσικά δεν αγνοεί το ενδεχόμενο κόστος υγείας, οι τελευταίες τεχνολογικές εξελίξεις, τόσο σε επίπεδο σχεδιασμού του κινητήρα όσο και σε επίπεδο μετεπεξεργασίας του



καυσαερίου συνηγορούν σε μια ευνοϊκή πολιτική για τον κινητήρα diesel. Παράλληλα, επιδεικνύεται εντονότατο ενδιαφέρον από την πλευρά των ευρωπαϊκών καταναλωτών αφού τα πετρελαιοκίνητα οχήματα νέας τεχνολογίας παρουσιάζουν οικονομικά και οδηγικά πλεονεκτήματα όπως χαμηλότερη κατανάλωση και υψηλότερη ροπή.

Η πετρελαιοκίνηση στην Ελλάδα είναι απαγορευμένη για τα επιβατικά αυτοκίνητα και τα ελαφρά φορτηγά στην Αθήνα και την Θεσσαλονίκη. Η απαγόρευση αυτή βασίστηκε στις πολύ κακές εντυπώσεις που δημιουργήθηκαν λόγω του καπνού που εξέπεμπαν τα οχήματα κατά τις δεκαετίες '70 και '80. Κύριες αιτίες του φαινομένου ήταν η παλαιά τεχνολογία, η εισαγωγή μεταχειρισμένων οχημάτων όλων των χρήσεων, η κακή συντήρηση, η ανεπαρκής ποιότητα καυσίμου και η μη λειτουργία ΚΤΕΟ. Η Ελλάδα είναι η μόνη χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης που απαγορεύει τη χρήση πετρελαιοκίνητων επιβατηγών και ελαφρών φορτηγών (στην Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη αλλά και έμμεσα σε όλη τη χώρα αφού αυτό δημιουργεί αντικίνητρα για την εισαγωγή και διάθεση τέτοιων οχημάτων στην υπόλοιπη χώρα) με βάση το επιχείρημα ότι η απελευθέρωση θα οδηγήσει σε χειροτέρευση της ήδη επιβαρημένης ατμόσφαιρας.

Το «ελληνικό παράδοξο» δηλαδή η απαγόρευση της χρήσης πετρελαίου από τα επιβατικά Ι.Χ. στην Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη είναι ένα ζήτημα το οποίο απασχολεί σε μεγάλο βαθμό ολόκληρο τον κλάδο των πετρελαιοειδών αλλά και του αυτοκινήτου όπως και τους κυβερνητικούς φορείς.

## **1.2. Το diesel και η BP στην Ελλάδα**

Η πιθανή απελευθέρωση της πετρελαιοκίνησης αλλά και η επιτακτική συσχέτιση του συγκεκριμένου θέματος με την προστασία του περιβάλλοντος είναι οι βασικοί λόγοι που συγκλίνουν στη δημιουργία της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας. Πέρα από την περάτωση των σπουδών στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα της διοίκησης επιχειρήσεων για στελέχη του τμήματος διοίκησης επιχειρήσεων του Πανεπιστημίου Πειραιά, έχει και ως σκοπό την εξέταση του εξωτερικού περιβάλλοντος και τη συλλογή στοιχείων για το τμήμα Μάρκετινγκ της εταιρίας BP HELLAS AE.

Η εν λόγω εταιρία είναι ηγέτης στον κλάδο των πετρελαιοειδών στην Ελλάδα, και η συγκεκριμένη μελέτη θα παραδοθεί στο Marketing Manager της εταιρίας ώστε να ληφθεί η πιο ορθή απόφαση αναφορικά με την εισαγωγή ενός νέου προϊόντος ή τη βελτίωση κάποιου υπάρχοντος στα πλαίσια που διέπουν οι αυστηρότεροι κανόνες για την προστασία του περιβάλλοντος. Το πετρέλαιο κίνησης που θα προσθέσει η εταιρία BP στο χαρτοφυλάκιο των προϊόντων της απαιτείται να είναι το «καθαρότερο» καύσιμο στην ελληνική αγορά των πετρελαιοειδών.

Εν όψει της συγκεκριμένης μελέτης που διεξάγεται για να παραδοθεί στην εταιρία BP HELLAS AE, κρίνεται σκόπιμη μία συνοπτική αναφορά για την εν θέματι εταιρία.

### 1.3. Λίγα λόγια για τη BP στην Ελλάδα



Δεν είναι σύμπτωση το γεγονός ότι όταν η BP χρειάστηκε κάτι διαφορετικό σαν έμπνευση για το νέο της λογότυπο, στράφηκε στην Ελλάδα και το πλούσιο παρελθόν της. Ο θεός Ήλιος δεν είναι παρά μια όψη μιας διάσημης ιστορίας που συνεχίζει να πληροφορεί για μελλοντικές εξελίξεις – τόσο για την εταιρία όσο και τη χώρα.

Πενήντα χρόνια δεν είναι τίποτε μπροστά στη μεγαλοπρεπή Ελληνική Ιστορία. Δεν είναι τίποτε αν σκεφτεί κανείς ότι η ιστορία της χώρας είναι πολύ μακρύτερη από 5.000 χρόνια. Η σφραγίδα που έχει αφήσει η Ελλάδα στον πολιτισμό είναι ανεξίτηλη, στη φιλοσοφία και την πολιτική, τις τέχνες και την αρχιτεκτονική, τη μυθολογία, το πολιτισμό και τη θρησκεία.

Για τη BP όμως, τα 50 χρόνια αντιπροσωπεύουν σημαντικό κομμάτι της ιστορίας. Το 1951, όταν η BP άρχισε να λειτουργεί στην Ελλάδα, η χώρα προχωρούσε δύσκολα μέσα από τις οικονομικές δυσκολίες και τις καταστροφές της Γερμανικής κατοχής του Β' Παγκόσμιου Πολέμου. Οι όχι τόσο μεγάλες επιχειρηματικές δραστηριότητες εκείνη την εποχή ήταν πολύ διαφορετικές από ότι σήμερα. Για παράδειγμα, η Βρετανική εταιρία που μπήκε στην Ελληνική αγορά με την εξαγορά της Steaua, μιας μικρής οργάνωσης διανομής, ονομαζόταν ακόμη Aglo-Iranian.

Σήμερα, ο διάδοχός της, η BP είναι η μεγαλύτερη ιδιωτική εταιρία που λειτουργεί στη χώρα με βάση τον κύκλο εργασιών της. Είναι η πρώτη εταιρία στον τομέα των πωλήσεων μέσω πρατηρίων πουλώντας 2,2δισεκ. λίτρα καύσιμα (480εκατ. γαλόνια) το χρόνο. Εκτός από την εσωτερική αγορά καυσίμων και λιπαντικών, η εταιρία έχει σημαντικές πωλήσεις καυσίμων αεροπορίας, ναυτιλίας και χημικών. Απασχολεί 500 περίπου άτομα.

Όλα άρχισαν από τη Θεσσαλονίκη, το κέντρο των πρώτων δραστηριοτήτων της BP μετά την εξαγορά της Steaua. Μια από τις αρχαιότερες πόλεις της Ευρώπης, η Θεσσαλονίκη πήρε το όνομά της από την αδερφή του Μεγάλου Αλεξάνδρου. Σήμερα, είναι η δεύτερη μεγαλύτερη πόλη της Ελλάδας και σημαντικό εμπορικό κέντρο και λιμάνι. Είναι επίσης το δεύτερο σημείο εστίασης των λειτουργιών της εταιρίας μετά την πρωτεύουσα, Αθήνα. Οι δύο πόλεις έχουν πολλά κοινά σημεία: αρχαία ιστορία, αυξανόμενους πληθυσμούς, μόλυνση της ατμόσφαιρας και απαγόρευση πετρελαιοκίνητων ΙΧ αυτοκινήτων. Αυτοί οι παράγοντες επιδρούν στη στρατηγική προσέγγιση της σύγχρονης BP.

Πέρα από τα οφέλη που έχει από τα μεγέθη του πληθυσμού και την οικονομική ανάπτυξη αυτών των περιοχών, η BP προσπαθεί να μετριάσει μερικές από τις παρενέργειες αυτής της ανάπτυξης. Τα ατυχήματα στους δρόμους και η μόλυνση της ατμόσφαιρας είναι μια πραγματικότητα στις αστικές περιοχές της Ελλάδας γι' αυτό η BP προωθεί την οδική ασφάλεια και τα καθαρά καύσιμα.

Η εταιρία προχώρησε στην προώθηση καθαρών καυσίμων πολύ πιο μπροστά από τον ανταγωνισμό και τις απαιτήσεις του νόμου. Με τους περιβαλλοντικούς προβληματισμούς να βρίσκονται πλέον στις πρώτες προτεραιότητες τους, οι Έλληνες καταναλωτές, εκτιμούν αυτό που κάνει η BP γιατί ταυτόχρονα με την κατάργηση του μολύβδου βελτιώνεται η ποιότητα των καυσίμων, πράγμα που βοηθά στην καλύτερη λειτουργία των μηχανών τους.

Βασικό μέλημα της BP στην Ελλάδα σήμερα είναι η δημιουργία ή βελτίωση υπαρχόντων προϊόντων που συμβάλλουν στη διατήρηση ενός καθαρού περιβάλλοντος, προσδίδουν αξία στον καταναλωτή αλλά και αντιπροσωπεύουν τις συνεχώς αυξανόμενες περιβαλλοντικές ευαισθησίες και ανησυχίες των Ελλήνων. Το θέμα της απαγόρευσης της πετρελαιοκίνησης απασχολεί εντονότατα το τμήμα Μάρκετινγκ της εταιρίας λόγω των αντικρουόμενων απόψεων σχετικά με την άρση ή όχι και γι'αυτό κρίθηκε επιτακτική ανάγκη μια διεξοδική μελέτη του όλου θέματος.

#### **1.4. Επισκόπηση διπλωματικής εργασίας**

Η απαγόρευση της πετρελαιοκίνησης στις ελληνικές μεγαλουπόλεις, αποτελεί επίκαιρο θέμα συζήτησης στους κυβερνητικούς κύκλους με στόχο την απόφαση της άρσης ή όχι αλλά και φλέγον ζήτημα για τα τμήματα μάρκετινγκ των εταιριών στους κλάδους πετρελαιοειδών και αυτοκινήτου. Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία ξεκινάει τη μεθοδολογία της με μία συνοπτική αναφορά στη θεωρία του Μάρκετινγκ αναφορικά με το εξωτερικό περιβάλλον των

επιχειρήσεων, τις ευκαιρίες και απειλές που πρέπει να εκμεταλλευτούν ή αποφύγουν-προσπεράσουν αντίστοιχα, τη δημιουργία αξίας για τον καταναλωτή αλλά και τα οφέλη από την παρακολούθηση του εξωτερικού περιβάλλοντος.

Στη συνέχεια κρίθηκε σκόπιμη μια εκτεταμένη παρουσίαση της αγοράς πετρελαίου αλλά και του κλάδου των πετρελαιοειδών στην ελληνική επικράτεια με ανάλυση της αγοράς του ολιγοπωλίου των εταιριών πετρελαιοειδών, το πετρέλαιο στην εγχώρια και διεθνή αγορά, αναφέρονται αναλυτικά πορεία τιμών και ρυθμού ανάπτυξης, τα μερίδια αγοράς και οι βασικοί ανταγωνιστές της εταιρίας BP καθώς και τα οικονομικά αποτελέσματα του 2003 (αυτά ήταν διαθέσιμα κατά τη διάρκεια σύνταξης της διπλωματικής εργασίας) στον κλάδο των πετρελαιοειδών. Συνεπώς με τα κεφάλαια 2 και 3 ο αναγνώστης έχει μια ολοκληρωμένη εικόνα του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο εξετάζεται το θέμα της απελευθέρωσης της πετρελαιοκίνησης στην Ελληνική επικράτεια πριν προχωρήσει στην ανάγνωση των επόμενων κεφαλαίων που ουσιαστικά αναφέρονται στο καθαυτό θέμα της μελέτης.

Λόγω του ελληνικού παράδοξου και της απελευθέρωσης της πετρελαιοκίνησης σε όλη την υπόλοιπη Ευρώπη, κρίθηκε αναγκαίο να αφιερωθεί ένα ξεχωριστό κεφάλαιο της εργασίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στην πετρελαιοκίνηση όπου παρουσιάζονται αναλυτικά στοιχεία για την πετρελαιοκίνηση στην υπόλοιπη Ευρώπη, τη θέσπιση ορίων και τη λήψη αυστηρότατων μέτρων με γνώμονα την προστασία του περιβάλλοντος.

Οι πολέμιοι αλλά και οι υπέρμαχοι της απελευθέρωσης της πετρελαιοκίνησης παρουσιάζονται αναλυτικά στα κεφάλαια 5 και 6 αντίστοιχα διότι λόγω των αντικρουόμενων απόψεων σχετικά με την άρση της απαγόρευσης, κρίθηκε σκόπιμη η εκταταμένη παρουσίαση και των δύο μερών με την παρουσίαση επιστημονικών μελετών που τεκμηριώνουν τις απόψεις και των δύο. Ανεξάρτητα από τις πεποιθήσεις και αξίες της εταιρίας BP στην οποία εργάζομαι, ο στόχος της μελέτης είναι η απόλυτα αντικειμενική απεικόνιση των δεδομένων ώστε οι αποφάσεις που θα ληφθούν από το τμήμα Μάρκετινγκ της εταιρίας να είναι συνυφασμένες με την «πράσινη» αξία της εταιρίας, δηλαδή την ανάπτυξη με γνώμονα την προστασία του περιβάλλοντος.

Το κεφάλαιο 7 παρουσιάζει αποσπάσματα από επιστημονικές μελέτες που έγιναν με γνώμονα την εκτίμηση του νέφους και τους παράγοντες δημιουργίας του σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη, ιδιαίτερα ενδιαφέροντα για το τμήμα Μάρκετινγκ μιας πολυεθνικής εταιρίας πετρελαιοειδών που πρέπει να αποφασίσει για τη σύσταση ή βελτίωση ενός προϊόντος.

Τέλος, το κεφάλαιο 8 που αποτελεί και τον επίλογο της διπλωματικής εργασίας, κάνει μία σύνοψη της μελέτης, παρουσιάζει συμπεράσματα και προτείνει λύσεις για το τμήμα μάρκετινγκ της εταιρίας BP.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο :**

**ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ**

**&**

**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ**

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ



## **2.1. Το Μάρκετινγκ και η δημιουργία αξίας για τον καταναλωτή**

Είναι πλέον αποδεκτή η παραδοχή ότι, οι επιχειρήσεις δεν είναι σε θέση να επιτύχουν στο σημερινό παγκόσμιο ανταγωνιστικό περιβάλλον, εκτός και αν διαθέτουν προσανατολισμό MKT (marketing orientation) και εφαρμόζουν την ιδεολογία του (marketing concept). Αν και οι «συνταγές» επιτυχίας της επιχείρησης ποικίλουν, το MKT αποτελεί έναν καθοριστικό παράγοντα επιτυχίας.

Στο παγκοσμιοποιημένο επιχειρησιακό περιβάλλον και τις παγκόσμιες αγορές μεγαλύτερες, περισσότερες και παγκόσμιες (global) επιχειρήσεις ανταγωνίζονται σε παραδοσιακές βιομηχανίες διασυνοριακά. Ο ανταγωνισμός έχει ενταθεί σε αγορές, οι περισσότερες από τις οποίες αναπτύσσονται με πολύ αργούς ρυθμούς, ενώ μεταβάλλονται ραγδαία και δραματικά. Ως αποτέλεσμα των νέων συνθηκών ανταγωνισμού γενικά οι αποδόσεις των επιχειρήσεων μειώνονται, ενώ, αντίθετα, ο κίνδυνος των επενδύσεων τους αυξάνεται.

Κατά συνέπεια, το επιτυχές management προϋποθέτει μια σοβαρή αλλαγή της θεώρησης και του προσανατολισμού των διοικητικών στελεχών της επιχείρησης. Η αλλαγή του προσανατολισμού δηλαδή από τον εσωστρεφή προσανατολισμό στον προσανατολισμό της αγοράς, με εστίαση στον καταναλωτή, τον ανταγωνισμό και την προσαρμοστικότητα της επιχείρησης, το δυναμικά μεταβαλλόμενο επιχειρησιακό περιβάλλον καθορίζει την επιτυχία του management σήμερα. Ο προσανατολισμός αυτός αντανάκλα, σε μεγάλο

βαθμό, αυτό που είναι γνωστό ως «ιδεολογία του στρατηγικού ΜΚΤ» (Strategic Marketing Concept).

Ιδεολογικά, το ΜΚΤ δημιουργεί αξία (value) για την ίδια την επιχείρηση, δημιουργώντας αξία για τους καταναλωτές-πελάτες της. Η δημιουργία της αξίας για τους καταναλωτές αποτελεί την ουσία του προσανατολισμού ΜΚΤ. Δεν αρκεί όμως μόνο αυτό για την επιτυχημένη λειτουργία της επιχείρησης, με δεδομένο μάλιστα τον έντονο ανταγωνισμό στην αγορά. Θα πρέπει, παράλληλα, η επιχείρηση να στηριχθεί στη δημιουργία ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος (competitive advantage). Οι επιτυχημένες επιχειρήσεις αναπτύσσουν και διατηρούν κάποιο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στη διαδικασία προσφοράς αξίας στους καταναλωτές. Το πλεονέκτημα αυτό καθορίζει τις οικονομικές απολαβές της επιχείρησης. Επομένως, θα μπορούσαμε να υποστηρίξουμε ότι, ο κεντρικός σκοπός του ΜΚΤ είναι η δημιουργία και η διανομή αξίας. Το κάθε ένα από τα μέρη της λειτουργίας του ΜΚΤ θα πρέπει να καθοδηγείται από στόχους δημιουργίας αξίας για τους καταναλωτές και ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος για την επιχείρηση.

## **2.2. Το MKT ως συνδετικός κρίκος μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού**

### **περιβάλλοντος της επιχείρησης**

Έως τα μέσα του 20<sup>ου</sup> αιώνα οι επιχειρήσεις συγκέντρωναν περισσότερο την προσοχή τους σε θέματα παραγωγής παρά MKT. Εάν υποθέσουμε ότι έστω και υποτυπωδώς εφαρμοζόταν κάποιο MKT, αυτό περιοριζόταν στο σχεδιασμό προϊόντων από μηχανικούς, καθώς και την τιμολόγηση με κύριο σημείο αναφοράς το κόστος. Αυτού του είδους η εσωστρεφής εστίαση χαρακτηρίζει ακόμη και στις ημέρες μας πολλές επιχειρήσεις, όμως ο έντονος και παγκόσμιος ανταγωνισμός της εποχής μας ωθεί τις επιχειρήσεις να δουν και να εκτιμήσουν το εξωτερικό περιβάλλον στο οποίο λειτουργούν. Η λειτουργία του MKT παίζει καθοριστικό ρόλο σε οποιαδήποτε επιχείρηση, προσφέροντάς της ένα συνδετικό κρίκο μεταξύ του εσωτερικού και του εξωτερικού περιβάλλοντός της.

Προκειμένου όμως οι managers της επιχείρησης να αναπτύξουν έναν εξωτερικό προσανατολισμό, θα πρέπει να κατανοήσουν το πώς τα προϊόντα τους τοποθετούνται στην αγορά και πως αυτή η τοποθέτηση τους πιθανώς επηρεάζεται από μεταβολές στο περιβάλλον στο οποίο λειτουργεί η επιχείρηση. Κάτι τέτοιο προϋποθέτει την κατανόηση των μεταβολών των επιθυμιών και των αναγκών των καταναλωτών, όπως επίσης και των πλεονεκτημάτων, μειονεκτημάτων και σχετικών θέσεων σημερινών και μελλοντικών ανταγωνιστών. Δίχως την κατανόηση αυτών των εννοιών, ευκαιρίες περνούν απαρατήρητες, ευκαιρίες όπως η απόκτηση ανταγωνιστικής αιχμής στις υπάρχουσες αγορές, η επέκταση της αγοράς, η

ανάπτυξη νέων αγορών ή η διείσδυση σχετικών αγορών. Τόσο η επιχείρηση όσο και οι ανταγωνιστές της επηρεάζονται από εξωτερικές προς αυτές δυνάμεις όπως, για παράδειγμα, οι μεταβολές στο τεχνολογικό, δημογραφικό, κοινωνικό, νομικό κλπ περιβάλλον. Οι δυνάμεις αυτές του περιβάλλοντος δεν είναι ποτέ στατικές. Οι μεταβολές στο περιβάλλον πολύ συχνά δημιουργούν είτε νέες ευκαιρίες για επιχειρήσεις ή σε άλλες περιπτώσεις, απειλές για την ίδια την ύπαρξή τους.

Ο ρόλος του ΜΚΤ είναι καθοριστικός στην ανάπτυξη στρατηγικής από την επιχείρηση, αφού αποτελεί το συνδυαστικό κρίκο μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος. Το ΜΚΤ συλλέγει, αναλύει και εξάγει συμπεράσματα από πληροφοριακά στοιχεία του περιβάλλοντος, προκειμένου να εντοπίσει και να υπηρετήσει (μέσω της προσφοράς αξίας) τους καταναλωτές. Κάτι τέτοιο προϋποθέτει αφ' ενός ότι το ΜΚΤ λειτουργεί ως η φωνή του καταναλωτή μέσα στην επιχείρηση, αφ' ετέρου ότι επικοινωνεί με το εξωτερικό περιβάλλον για λογαριασμό της επιχείρησης. Οι περισσότερες επιχειρήσεις δεν είναι στη φύση τους προσανατολισμένες στο εξωτερικό τους περιβάλλον αλλά, αντίθετα, τις ενδιαφέρουν κυρίως τα βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα και τα υπάρχοντα προϊόντα και υπηρεσίες.

Το δυναμικό και συχνά μεταβαλλόμενο επιχειρησιακό περιβάλλον, στο οποίο ανταγωνίζονται οι περισσότερες επιχειρήσεις σήμερα, δίνει σημαντικό πλεονέκτημα σε εκείνες που εφαρμόζουν στρατηγικές που αναμένουν, προλαβαίνουν ακόμη και διαμορφώνουν εξελίξεις, αντί απλώς να αντιδρούν σε αυτές. Ο Leavitt τόνισε ότι οι επιχειρήσεις πρέπει να απορρίψουν τη

«μυωπική» εστίαση αποκλειστικά σε προϊόντα που πωλούν σήμερα και να διερευνήσουν πως θα μπορούσαν να ανταποκριθούν στις εξελισσόμενες ανάγκες του καταναλωτή. Αργά ή γρήγορα, όλα τα προϊόντα-αγορές, χάνουν την έλξη τους όσο εντείνεται ο ανταγωνισμός και οι καταναλωτές αλλάζουν τις προτιμήσεις τους, προσανατολιζόμενοι σε προϊόντα που τους παρέχουν μεγαλύτερη αξία. Το management της επιχείρησης θα πρέπει, επομένως, να επιδιώκει τον εντοπισμό νέων ευκαιριών που δημιουργούνται εξαιτίας του μεταβαλλόμενου περιβάλλοντος και να τις εκμεταλλεύονται, πριν το κάνουν οι ανταγωνιστές. Όμως, η εκμετάλλευση των ευκαιριών ανάπτυξης της επιχείρησης δεν πρέπει να γίνεται αυθαίρετα, αλλά να επιλέγονται οι ευκαιρίες αυτές που συνδυάζουν τα πλεονεκτήματα με τις βασικές ικανότητές της.

### **2.3. Στρατηγικός σχεδιασμός και ευκαιρίες στην Αγορά**

Ο ουσιαστικότερος σκοπός του στρατηγικού σχεδιασμού γενικά είναι να βοηθά στην εκμετάλλευση ευκαιριών που εντοπίζονται στην αγορά. Για την εκμετάλλευση όμως των ευκαιριών στην αγορά δεν αρκεί μόνο ο εντοπισμός τους (πριν τους ανταγωνιστές), αλλά σημαντικό ρόλο για το εάν η επιχείρηση τελικά εκμεταλλευτεί τις ευκαιρίες παίζει η ικανότητά της να τις εκμεταλλευτεί.

Παρατίθενται το παρακάτω σχετικό διάγραμμα αναφορικά με τη μήτρα στρατηγικού σχεδιασμού :

		ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ ΝΑ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΘΕΙ ΤΗΝ ΕΥΚΑΙΡΙΑ	
		Μεγάλη	Μικρή
ΕΥΚΑΙΡΙΑ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ	Μεγάλη	Στρατηγικό Παράθυρο Ευκαιρίας (Strategic Window of Opportunity) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Νέα Προϊόντα</li> <li>▪ Νέες Αγορές</li> <li>▪ Υπάρχοντα Προϊόντα</li> </ul>	Απόκτηση (Αγορά) Πόρων  Διαποίκιση (Diversification)
	Μικρή	Στρατηγικές Χαμηλής Ανάπτυξης (Low Growth Strategies) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Niche Αγοράς</li> <li>▪ Αποτελεσματικότητα Κόστους</li> </ul>	Αποφυγή (Avoid)  Αποεπένδυση (Divest)

#### **2.4. Η παρακολούθηση του εξωτερικού περιβάλλοντος**

Οι δυνάμεις και οι παράγοντες του εξωτερικού περιβάλλοντος της επιχείρησης επηρεάζουν την ανάπτυξη στρατηγικών ΜΚΤ από αυτήν. Ο βαθμός όμως στον οποίο το περιβάλλον επηρεάζει τις επιχειρήσεις δεν είναι ο ίδιος για όλους. Αυτό που είναι βέβαιο είναι ότι οι αλλαγές που συμβαίνουν και οι τάσεις που διαμορφώνονται στο περιβάλλον μιας επιχείρησης δημιουργούν τις πιο σημαντικές ευκαιρίες και απειλές ΜΚΤ που η επιχείρηση αντιμετωπίζει.

Είναι καθοριστικής σημασίας για μια επιχείρηση να αναλύει το εξωτερικό της περιβάλλον με στόχο να εντοπίσει τάσεις, ευκαιρίες, απειλές και στρατηγικά ερωτήματα που θέτονται. Όλα αυτά επηρεάζουν άμεσα ή έμμεσα τη

στρατηγική της επιχείρησης, καθώς και τις επιλογές της. Η ανάλυση του περιβάλλοντος προϋποθέτει τη συστηματική διαδικασία της παρακολούθησης του περιβάλλοντος (scanning or monitoring the environment). Η κατάληξη της ανάλυσης είναι η εκτίμηση της πιθανότητας πραγματοποίησης των τάσεων και των γεγονότων καθώς και της επίδρασή τους (impact).

Γενικά, η επιχείρηση εξάγει την ύπαρξή της από το περιβάλλον. Έτσι πρέπει να παρακολουθεί το περιβάλλον της εποικοδομητικά, ενσωματώνοντας τις πιθανές επιδράσεις των περιβαλλοντικών τάσεων στη στρατηγική της. Αυτά ισχύουν διότι όπως και οι βιολογικοί οργανισμοί, έτσι και οι επιχειρήσεις που λειτουργούν σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον και έχουν τη δυνατότητα προσαρμογής στις αλλαγές επιβιώνουν ενώ επιχειρήσεις (οργανισμοί) που δεν προσαρμόζονται, δεν επιβιώνουν.

## **2.5. Τα οφέλη από την παρακολούθηση του περιβάλλοντος**

Η παρακολούθηση του περιβάλλοντος της επιχείρησης επιτρέπει σ' αυτή να βελτιώσει την ικανότητα που διαθέτει για την αντιμετώπιση των συχνών και δραστικών αλλαγών του περιβάλλοντος με τους παρακάτω τρόπους:

1. Βοηθά την επιχείρηση να εκμεταλλευτεί τις πρώιμες ευκαιρίες, αντί να τις χάσει προς όφελος των ανταγωνιστών της.
2. Προσφέρει ένα πρώιμο σήμα για επικείμενα προβλήματα, τα οποία μπορεί να αποφευχθούν, εάν αναγνωρισθούν αρκετά νωρίς.

3. Ευαισθητοποιεί την επιχείρηση στις μεταβαλλόμενες ανάγκες και επιθυμίες των πελατών της.
4. Προσφέρει μια βάση αντικειμενικής ποιοτικής πληροφόρησης σχετικά με το περιβάλλον, την οποία μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα στελέχη της επιχείρησης που έχουν την ευθύνη ανάπτυξης στρατηγικών.
5. Προσφέρει στα στελέχη διανοητική διέγερση κατά τη διάρκεια της διαδικασίας λήψης αποφάσεων.
6. Βελτιώνει την εικόνα της επιχείρησης στο κοινό της, δείχνοντας σ' αυτό ότι είναι ευαίσθητη στο περιβάλλον και ανταποκρίνεται σε αυτό.
7. Αποτελεί ένα μέσο συνεχιζόμενης και ευρείας εκπαίδευσης των στελεχών της επιχείρησης, ιδιαίτερα αυτών που αναπτύσσουν τη στρατηγική της.

Σύμφωνα λοιπόν με τις παραπάνω αναφορές περί της ιδιαίτερης σημασίας της ανάλυσης του εξωτερικού περιβάλλοντος μιας επιχείρησης, προβαίνουμε στην εκτεταμένη παρουσίαση του θέματος περί απελευθέρωσης της πετρελαιοκίνησης στην Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη ως νέα πρόκληση στην αγορά των πετρελαιοειδών, παραθέτοντας προβληματισμούς και προοπτικές.



## 2.6. Παραπομπές 2ου κεφαλαίου

1. Πέτρος Μάλλιαρης – «Εισαγωγή στο Μάρκετινγκ», Αθήνα 2001  
σελ : 75-138
2. Richard L. Sandhusen – «Μάρκετινγκ» - Δεύτερη Αμερικανική Έκδοση  
– 1993, σελ: 73-89
3. Philip Kotler – «Μάρκετινγκ Μανάτζεμεντ» - 2000, σελ: 177-190
4. Γεώργιος Σιώμκος – «Στρατηγικό Μάρκετινγκ» - 2004, σελ : 61-67 και  
80-81
5. [www.marketingprofs.com](http://www.marketingprofs.com) (2003) – Experiencing value by Diana  
Lasalle

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο :

## Ο ΚΛΑΔΟΣ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

### - ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ

### ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΚΡΑΤΕΙΑ

**Αργό Πετρέλαιο (HC, S, N, Ni, V)**



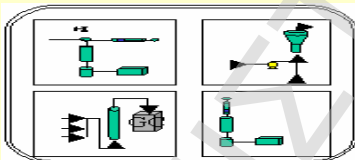
**Μονάδα FCC,**  
**παραγωγή**  
**ολεφινών,**  
**αρωματικών**



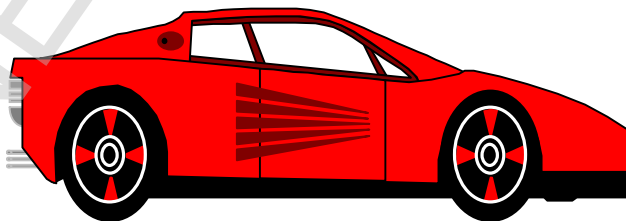
**Διυλιστήριο**



**Μονάδα**  
**αναμόρφωσης,**  
**παραγωγή βενζολίου**



**Μονάδα HDS,**  
**Μείωση: S, ολεφινών,**  
**αρωματικών**



**NO<sub>x</sub>, HC, PM,**  
**CO, CO<sub>2</sub>**



### **3.1. Η αγορά ενός ολιγοπωλίου**

Υπάρχουν δύο τύποι ατελώς ανταγωνιστικών αγορών. Ο μονοπωλιακός ανταγωνισμός (monopolistic competition) περιγράφει μια δομή αγοράς στην οποία υπάρχουν πολλές επιχειρήσεις που πωλούν προϊόντα τα οποία είναι παρόμοια, αλλά όχι ακριβώς ίδια. Ο δεύτερος είναι το ολιγοπώλιο (oligopoly), που είναι μια αγορά με ελάχιστους πωλητές, καθένας από τους οποίους προσφέρει ένα προϊόν παρόμοιο ή ταυτόσημο με το προϊόν των ανταγωνιστών του όπως είναι η παγκόσμια αγορά αργού πετρελαίου.

Επειδή μια ολιγοπωλιακή αγορά έχει μόνο μια μικρή ομάδα πωλητών, βασικό χαρακτηριστικό του ολιγοπωλίου είναι η ένταση-αντιπαλότητα που δημιουργείται μεταξύ συνεργασίας και ατομικού συμφέροντος. Η ομάδα των ολιγοπωλητών είναι σε καλύτερη οικονομική θέση όταν συνεργάζονται και ενεργούν σαν μονοπωλητές – δηλαδή όταν παράγουν λιγότερη ποσότητα προϊόντος την οποία πωλούν σε τιμή πάνω από το οριακό κόστος. Ωστόσο, επειδή κάθε ολιγοπωλητής ενδιαφέρεται μόνο για το δικό του κέρδος, είναι ισχυρό το κίνητρο που εμποδίζει μια ομάδα επιχειρήσεων να διατηρήσει το μονοπωλιακό αποτέλεσμα. Στην περίπτωση «αθέμιτης σύμπραξης» έχουμε μια συμφωνία μεταξύ των επιχειρήσεων που αποτελούν το ολιγοπώλιο στην αγορά σχετικά με τις ποσότητες που θα παραχθούν και την τιμή στην οποία θα πωληθεί το προϊόν. Η ομάδα των επιχειρήσεων που συμπράττουν ονομάζεται «καρτέλ». Από τη στιγμή που θα σχηματιστεί ένα καρτέλ, η αγορά μετατρέπεται, ουσιαστικά, σε μονοπώλιο.

Αν και οι ολιγοπωλητές θέλουν να σχηματίσουν καρτέλ και να αποσπούν από την αγορά μονοπωλιακά κέρδη, συχνά αυτό δεν είναι δυνατόν. Οι αντιμονοπωλιακοί νόμοι απαγορεύουν τις ρητές συμφωνίες μεταξύ ολιγοπωλητών για λόγους κοινωνικού συμφέροντος. Επιπλέον, οι διαφωνίες μεταξύ των μελών του καρτέλ σχετικά με το πώς θα μοιράσουν τα κέρδη της αγοράς καθιστούν δύσκολη τη συμφωνία.

Παρόλα αυτά, οι χώρες που παράγουν τη μεγαλύτερη ποσότητα της παγκόσμιας προσφοράς πετρελαίου έχουν σχηματίσει ένα καρτέλ, που ονομάζεται Οργανισμός Πετρελαιοεξαγωγικών Κρατών (OPEC : Organization of Petroleum Exporting Countries). Ο OPEC συγκροτήθηκε το 1960 από το Ιράν, το Ιράκ, το Κουβέιτ, τη Σαουδική Αραβία και τη Βενεζουέλα. Το 1973 προσχώρησαν στο καρτέλ άλλες οκτώ χώρες: το Κατάρ, η Ινδονησία, η Λιβύη, τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, η Αλγερία, η Νιγηρία, ο Ισημερινός και η Γκαμπόν. Οι χώρες αυτές ελέγχουν περίπου τα τρία πέμπτα των παγκόσμιων αποθεμάτων πετρελαίου. Όπως κάθε καρτέλ, ο OPEC προσπαθεί να ανεβάσει την τιμή του προϊόντος του μέσω της συντονισμένης μείωσης της παραγόμενης ποσότητας. Ο OPEC προσπαθεί να ορίσει επίπεδα παραγωγής για κάθε μέλος του.

Το πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο OPEC είναι ότι όλες οι χώρες θέλουν να διατηρήσουν σε υψηλό επίπεδο την τιμή του πετρελαίου. Κάθε χώρα, όμως, του OPEC έχει κίνητρο να αυξήσει την παραγωγή της για να αποσπάσει μεγαλύτερο μερίδιο από τα συνολικά κέρδη. Τα μέλη του OPEC συχνά

συμφωνούν να μειώσουν την παραγωγή, αλλά κατόπιν παραβιάζουν τις συμφωνίες τους.

### **3.2. Το πετρέλαιο στη διεθνή αγορά**

Σε διεθνές επίπεδο, το πετρέλαιο αποτελεί το κυρίαρχο ενεργειακό αγαθό, αντιπροσωπεύοντας το 2003 το 38% της παγκόσμιας ζήτησης για όλα τα ενεργειακά αγαθά.

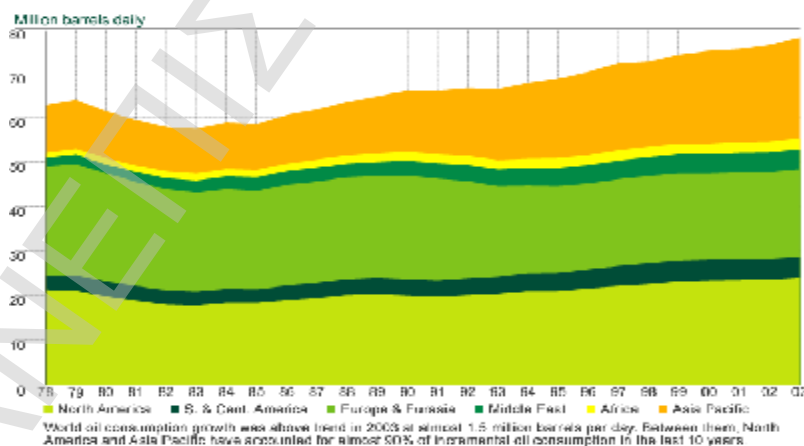
Η ζήτηση για το πετρέλαιο διεθνώς κατέγραψε οριακή υποχώρηση τα τελευταία χρόνια, ως αποτέλεσμα υψηλών και ολοένα μεταβαλλόμενων τιμών του, της ύφεσης της παγκόσμιας οικονομίας, της τρομοκρατικής επίθεσης της 11<sup>ης</sup> Σεπτεμβρίου 2001, του πολέμου στο Ιράκ το 2003 και της υποκατάστασης του πετρελαίου με άλλες πηγές ενέργειας περισσότερο φιλικών προς το περιβάλλον.

Οι μεγαλύτεροι καταναλωτές πετρελαιοειδών προϊόντων το 2003 αποτέλεσαν οι βιομηχανοποιημένες χώρες, που απορρόφησαν 77,5% του συνόλου διεθνώς και κυρίως χώρες, όπως οι Η.Π.Α (29%), η Ιαπωνία (13,6%), η Γερμανία (7,1%) και η Γαλλία (4,9%). Αντίστοιχα, από τις αναπτυσσόμενες χώρες που κατανάλωσαν το 22,5% της συνολικής ζήτησης διεθνώς το 2003, οι χώρες που απορρόφησαν το μεγαλύτερο μέρος αυτών ήταν η Κίνα (3,7%) και η Βραζιλία (2,7%).

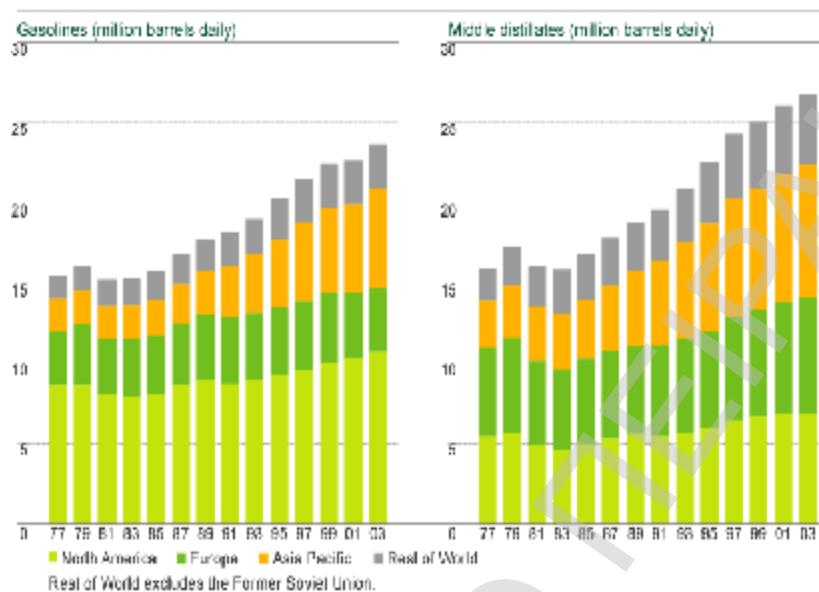
Η παγκόσμια προσφορά πετρελαίου διευρύνονταν συνεχώς την περίοδο 1980-2003 ακολουθώντας την εξέλιξη της ζήτησης. Το μεγαλύτερο μέρος της προσφοράς προερχόταν παραδοσιακά από τις χώρες της Μέσης Ανατολής (περίπου 30%), κυρίως από τη Σαουδική Αραβία (44%), το Ιράν (17%), τα Ενωμένα Αραβικά Εμιράτα (11,5%), το Ιράκ (9%) και το Κουβέιτ (9%), ενώ ακολούθησαν σε συμμετοχή η γεωγραφική ζώνη της Βόρειας Αμερικής με 23%, οι χώρες της ανατολικής Ευρώπης και της πρώην Σοβιετικής Ένωσης με 16% και η γεωγραφική ζώνη της Ασίας / Ωκεανίας και της Αφρικής με 10% αντίστοιχα για την κάθε μία. Το 2010 θα υπάρχει ανάγκη για 40% περισσότερα καύσιμα από το 1995. Το μισό της αύξησης προβλέπεται για την Ασία (το 2010 η Ασία θα ξεπεράσει τη Β. Αμερική). Το 60% της κατανάλωσης καυσίμων είναι για καύσιμα μεταφοράς.

Παρατίθενται τα παρακάτω σχετικά διαγράμματα:

## Oil consumption by area



## Oil product consumption – by region



BP Statistical Review of World Energy 2004 © BP

### 3.3. Το πετρέλαιο στην ελληνική αγορά

Σταθερά ανοδική είναι η πορεία της αγοράς πετρελαιοειδών στη χώρα μας και κατά την τελευταία 15ετία σύμφωνα με σχετικές οικονομικές μελέτες. Στην περίοδο 1985-2003, η εγχώρια κατανάλωση πετρελαιοειδών αυξήθηκε κατά 43% που αντιστοιχεί σε Μέσο Ετήσιο Ρυθμό Μεταβολής (MEPM) της τάξης του 2,7%. Το μέγεθος της εγχώριας αγοράς πετρελαίου το 2003 ξεπέρασε τα 19,5MT (εκατομμύρια μετρικούς τόνους)

Όπως προκύπτει από σχετικές οικονομικές έρευνες, τα πετρελαιοειδή προϊόντα κατέχουν τη μερίδα του λέοντος μεταξύ του συνόλου των ενεργειακών αγαθών, με ποσοστό που φθάνει περίπου το 70%. Το ποσοστό

αυτό ωστόσο εμφανίζει στην περίοδο 1985-2003 οριακή, πλην σταθερή, υποχώρηση η οποία αποδίδεται στη βραδεία υποκατάσταση των προϊόντων πετρελαίου με άλλες μορφές ενέργειας.

Η εξάρτηση των τομέων της οικονομίας από τα προϊόντα πετρελαίου παρέμεινε σχεδόν σταθερή διαχρονικά ή μειώθηκε οριακά, με τις μεταφορές να κατέχουν κατά μέσο όρο το 57,6% (6,06MT) της συνολικής τελικής ζήτησης και ακολουθούν η βιομηχανία με 16,7% (1,74MT), τα νοικοκυριά με 16% (1,68MT), ο αγροτικός τομέας με 8,5% (0,86MT) και ο τομέας των υπηρεσιών με 1,5% (0,14MT).

Ο τομέας των υπηρεσιών σημείωσε την υψηλότερη αύξηση ζήτησης για πετρελαιοειδή τη δεκαετία 1990, λόγω της αύξησης των υπηρεσιών του ιδιωτικού τομέα (συμπεριλαμβανομένου του τομέα του εμπορίου και του τουρισμού). Ακολούθησαν τα νοικοκυριά, και οι μεταφορές με ποσοστά αύξησης 46,4% και 23,6% αντίστοιχα. Σε ό,τι αφορά τα νοικοκυριά η διεύρυνση της ζήτησης οφείλεται στην άνοδο του βιοτικού επιπέδου και των ανέσεων, ενώ για τις μεταφορές στην κατακόρυφη αύξηση του αριθμού των κυκλοφορούντων οχημάτων κατά 82% στην περίοδο 1990-2002.

Σύμφωνα με το Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας, στην Ελληνική αγορά τα προϊόντα πετρελαίου θα εξακολουθήσουν να κατέχουν κυρίαρχη θέση στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας και τη δεκαετία του 2000, με το μερίδιο των πετρελαιοειδών να αναμένεται στο 67% (19,87MT) της συνολικής ζήτησης για όλα τα ενεργειακά αγαθά το 2010.



Φτωχές είναι οι επιδόσεις της εγχώριας παραγωγής πετρελαίου και με βάση τα σημερινά δεδομένα δίχως προοπτικές. Η εγχώρια παραγωγή αργού πετρελαίου παρουσίασε καθοδικές τάσεις την περίοδο 1985-2003. Το 2003 τα διαθέσιμα αποθέματα αργού πετρελαίου στην Ελλάδα εκτιμούνται στα 9 εκατομμύρια βαρέλια και αναμένεται να εξαντληθούν μέχρι το 2010.

Το εμπορικό ισοζύγιο της ελληνικής αγοράς πετρελαίου υπήρξε μονίμως ελλειμματικό σε όρους ποσοτήτων την περίοδο 1985-2003, με το έλλειμμα να ανέρχεται σε 19,49MT το 2003. Η συνολική εξαγωγική δραστηριότητα της ελληνικής αγοράς πετρελαίου, εμφανίζει σημαντική επιβράδυνση, καθώς το 2003 υποχώρησε κατά 40% σε σχέση με το 1985 σε όρους ποσοτήτων. Οι κυριότερες αγορές προορισμού των ελληνικών εξαγωγών πετρελαιοειδών προϊόντων το 2003 υπήρξαν οι Η.Π.Α. που απορρόφησαν το 20%, οι χώρες της πρώην Γιουγκοσλαβίας (9%), η Ισπανία (6%), η Γαλλία (5%) και ο Λίβανος (5%).

Αντίθετα, η εισαγωγική δραστηριότητα της εγχώριας αγοράς πετρελαίου, καταγράφει συνεχή αύξηση της τάξης του 55% το 2003 σε σχέση με το 1985 σε όρους ποσοτήτων. Το μεγαλύτερο μέρος των ελληνικών εισαγωγών είναι υδρογονάνθρακες. Την πρώτη θέση μεταξύ των προμηθευτών του ελληνικού κλάδου πετρελαίου το 2003 κατέχει η Ρωσία με 33%, ενώ ακολούθησαν η Σαουδική Αραβία με 24,5%, το Ιράν με 22,7% και τέλος το Ιράκ και η Λιβύη με 6,2% η κάθε χώρα αντίστοιχα.

### **3.4. Πορεία τιμών και ρυθμού ανάπτυξης στην ελληνική αγορά**

Αυξήσεις 14,7% ως 19% καταγράφονται στις λιανικές τιμές διάφορων πετρελαιοειδών προϊόντων από την αρχή του έτους ως το τέλος Σεπτεμβρίου 2004. Η μέση λιανική τιμή πώλησης της βενζίνης σούπερ αυξήθηκε το 9μηνο Ιανουαρίου – Σεπτεμβρίου 2004 με έναν ρυθμό 14,7%. Η αντίστοιχη αύξηση στην τιμή πώλησης του προϊόντος από τα διυλιστήρια προς τις εταιρίες ήταν της τάξεως του 19%. Το ίδιο διάστημα η μέση λιανική τιμή της αμόλυβδης αυξήθηκε κατά 16,4% όταν η αντίστοιχη μέση αύξηση από τα διυλιστήρια ήταν της τάξεως του 20%. Αντιστοίχως, η μέση τιμή του ντίζελ κίνησης αυξήθηκε κατά 19% όταν τα διυλιστήρια πέρασαν στις τιμές τους μια μέση αύξηση 27%. Σε ότι αφορά το ντίζελ θέρμανσης το διάστημα Ιανουαρίου – Απριλίου η μέση λιανική τιμή σημείωνε αύξηση 16% ενώ σύμφωνα με τις πρώτες εκτιμήσεις στο προσεχές διάστημα (και σε σύγκριση πάντα με την αρχή του έτους) θα υπερβεί ακόμη και το 30%.

Οι διαφοροποιήσεις των αυξήσεων μεταξύ διυλιστηρίων, εταιριών εμπορίας και πρατηρίων σημαίνουν ότι ο ανταγωνισμός των εμπορικών εταιριών κατόρθωσε να συμπιέσει περιθώρια κέρδους, με προφανή στόχο τη διατήρηση των λιανικών τιμών σε όσο το δυνατό πιο υποφερτά επίπεδα για τον καταναλωτή.

Πάντως, οι σοβαρές αυξήσεις στις λιανικές τιμές των καυσίμων επηρεάζουν ήδη τη ζήτηση στην αγορά η οποία ενώ το 2003 κινούνταν με πολύ υψηλό

ρυθμό αύξησης, το τρέχον έτος δείχνει στο σύνολό της στασιμότητα. Οι μεγάλες αυξήσεις στις λιανικές τιμές καυσίμων και η καθίζηση της αγοράς του ντίζελ θέρμανσης ήταν οι βασικοί λόγοι που κράτησαν στάσιμη την αγορά εμπορίας πετρελαιοειδών προϊόντων. Σύμφωνα με επίσημα στοιχεία, το πεντάμηνο Ιανουαρίου – Μαΐου 2004 η συνολική αγορά βενζινών και ντίζελ θέρμανσης και κίνησης παρέμεινε σταθερή στο επίπεδο των 4,9 εκατομμυρίων μετρικών τόνων, όσο δηλαδή και το αντίστοιχο διάστημα του 2003. Αξίζει να σημειωθεί ότι ενώ το 2003 η εγχώρια αγορά βενζινών και ντίζελ είχε εμφανίσει αύξηση 9,6% σε σχέση με το 2002, αντίθετα το πρώτο πεντάμηνο του 2004 παρέμεινε στάσιμη.

Ειδικότερα, το πρώτο πεντάμηνο του 2004, η εγχώρια αγορά βενζινών εμφάνισε αύξηση 5,9% η οποία ωστόσο υπολείπεται της αντίστοιχης αύξησης των νέων επιβατηγών αυτοκινήτων. Ενδεικτικά, αναφέρεται ότι το πρώτο εξάμηνο, οι πωλήσεις νέων επιβατικών αυτοκινήτων εμφάνιζαν αύξηση 18% σε σχέση με το αντίστοιχο διάστημα του 2003. Είναι φανερό ότι πολλοί αυτοκινητιστές διήνυσαν λιγότερα χιλιόμετρα, κάνοντας οικονομία στα καύσιμα.

Αν όμως, η αγορά βενζινών εμφάνιζε μια σχετικά μικρή αύξηση, αντίστροφα η αγορά του ντίζελ θέρμανσης παρουσίαζε σχεδόν ισοδύναμη μείωση. Η καλοκαιρία έριχνε τις πωλήσεις ντίζελ κατά 4,7% το πρώτο πεντάμηνο του 2004. Αντιθέτως, η αγορά ντίζελ κίνησης κινήθηκε με ρυθμό αύξησης 3,8% το πρώτο πεντάμηνο του 2004. Πάντως σε ότι αφορά το ντίζελ κίνησης, οι

προοπτικές ανόδου της αγοράς είναι μεγάλες εάν λάβουμε υπόψη την απελευθέρωση της πετρελαιοκίνησης που έπεται.

### **3.5. Εταιρείες πετρελαιοειδών – μερίδια αγοράς**

Σε επίπεδο επιδόσεων των επιμέρους εταιριών αξίζει να σημειωθούν τα παρακάτω: Από τις 20 εταιρίες εμπορίας πετρελαιοειδών, οι 12 μείωσαν τις πωλήσεις τους και μόνον έξι ακολούθησαν ανοδική πορεία. Οι επιχειρήσεις αυτές ήταν οι : Aegean Oil, Elin, ΕΤΕΚΑ, El Petrol, Cyclon και Αργώ. Παρά τις αυξήσεις τιμών και την αναιμικότητα της αγοράς, οι εν λόγω εταιρίες αντέστρεψαν προς όφελός τους τις συνέπειες της κρίσης. Η μέθοδος που εφήρμοσαν είναι απλή: συρρίκνωσαν τα περιθώριά τους, με στόχο να προσφέρουν ελκυστικότερες τιμές και άρα να διευρύνουν τα μερίδια αγοράς τους.

- ✓ Η **BP HELLAS AE** διατήρησε τον πρωταγωνιστικό της ρόλο σε αρκετά επίπεδα, Μεταξύ αυτών είναι και η πρωτιά στον κατάλογο των πιο κερδοφόρων εταιριών στην εμπορία πετρελαίου. Η εν Ελλάδι θυγατρική του βρετανικού πολυεθνικού κολοσσού, κατέκτησε επίσης την πρώτη θέση στον κατάλογο των εταιριών με τις μεγαλύτερες πωλήσεις βενζινών και ντίζελ, παρόλο που οι πωλήσεις της το πρώτο πεντάμηνο του 2004 εμφάνισαν ελαφρά μείωση 0,5%. Το ενδιαφέρον στην περίπτωση της BP είναι ότι ενώ εμφανίζει ανεπαίσθητη υποχώρηση στο μερίδιο αγοράς της στην εγχώρια αγορά, συνεχίζει να αυξάνει την κερδοφορία της και μάλιστα με ρυθμό υψηλότερο του μέσου όρου αύξησης των κερδών του κλάδου.

Η BP HELLAS ΑΕ, διευθύνεται από τον κο Σωτήρη Χριστογιάννη κατορθώνοντας να παραμένει στη δεύτερη καλύτερη θέση από άποψη κερδών μεταξύ όλων των εισαγωγικών και εμπορικών εταιριών της χώρας. Η διοίκηση της επιχείρησης από Έλληνα, πρώτη φορά από την ίδρυσή της το 1951, έχει επιτύχει μια καλύτερη διάρθρωση του εμπορικού της δικτύου ενώ συνεχίζει τις προσπάθειες αντιμετώπισης της επιθετικής πολιτικής των ανταγωνιστών της. Ενδεικτικό της πορείας της BP Hellas είναι το ότι η εταιρία αυτή προγραμμάτισε για τον Οκτώβριο του 2004 να κατελκύσει 6 νέα υπερσύγχρονα διπύθμενα δεξαμενόπλοια. Αυτά θα μεταφέρουν καύσιμα από τα διυλιστήρια στις αποθηκευτικές εγκαταστάσεις της BP Hellas.

- ▼ Ελαφρώς καθοδικά κινήθηκαν και οι πωλήσεις της **EKO-Elda** η οποία είναι η δεύτερη μεγαλύτερη εταιρία της αγοράς του «μαύρου χρυσού». Αξίζει ωστόσο να σημειωθεί ότι η επιχείρηση αυτή που διευθύνεται από τον κο Σταύρο Παπαδόπουλο και η οποία παραμένει σταθερά στην 7<sup>η</sup> καλύτερη θέση μεταξύ των πλέον κερδοφόρων εμπορικών επιχειρήσεων της χώρας συνεχίζει το επενδυτικό πρόγραμμά της. Προσφάτως, ολοκλήρωσε ένα φιλόδοξο πρόγραμμα εκσυγχρονισμού των εγκαταστάσεών της κοντά στο Καλοχώρι Θεσσαλονίκης. Η EKO, αν και διαχειρίζεται υψηλότερο τζίρο από τη BP, εμφανίζει χαμηλότερα κέρδη από την τελευταία.

Το 2003 τις δύο εταιρίες «χώριζαν» πωλήσεις μόλις 66 χιλιάδες τόνοι βενζινών και ντίζελ. Παρόλα αυτά η BP εμφάνισε κέρδη 62,4 εκατομμύρια ευρώ ενώ η ΕΚΟ μόλις 34 εκατομμύρια ευρώ. Η διαφορά αυτή έχει σίγουρα να κάνει με θέματα διαχείρισης του εμπορικού δικτύου. Σίγουρα, όμως, η ΕΚΟ «πλήρωσε» με μείωση κερδών και τις προσπάθειες της διοίκησης να κρατηθούν σε σχετικά χαμηλά επίπεδα οι τιμές τις αγορές. Πάντως, από τις μεγάλες εταιρίες του κλάδου, η ΕΚΟ εμφάνισε την υψηλότερη αύξηση κερδών πράγμα που σημαίνει ότι δεν εξάντλησε τα περιθώριά παρέμβασής της στην αγορά και ότι η πολιτική ηγεσία του υπουργείου Ανάπτυξης μπορεί – εάν το επιθυμεί - να αξιοποιήσει περαιτέρω το μοχλό που λέγεται ΕΚΟ για μείωση των λιανικών τιμών των καυσίμων.

- ▼ Η **Shell Hellas** εμφάνισε κάμψη των πωλήσεών της κατά 1%. Η εταιρία αυτή που διευθύνεται από τον κ. Αλ. Λάσκαρη ελέγχει κάτι παραπάνω από το 15% της συνολικής αγοράς βενζινών και ντίζελ. Το μεγάλο «όπλο» εμπορικής πολιτικής που χρησιμοποιεί η εταιρία εξακολουθεί να παραμένει η V-Power. Είναι η δεύτερη πιο κερδοφόρα εμπορική εταιρία καυσίμων και η τρίτη από άποψη τζίρου.
  
- ▼ Η **Avin** του ομίλου της Motor Oil, που διευθύνεται από τον κ. Βασίλη Σεραφειμάκη κινήθηκε με ρυθμό μείωσης 4,3% φθάνοντας να ελέγχει το 8,7% της συνολικής αγοράς βενζινών και ντίζελ ενώ τα καθαρά της κέρδη ξεπέρασαν τα 10 εκατομμύρια ευρώ.

- ✓ Η **Jetoil** των Αφών Κυριακού και Νίκου Μαμιδάκη εμφανίζει ελαφρά καθοδική πορεία κάτι που δεν την εμποδίζει να ελέγχει το 7,4% της εγχώριας αγοράς βενζινών και ντίζελ. Η εταιρία παρουσιάζει ωστόσο σταθερά ανοδική πορεία στις πωλήσεις της στο εξωτερικό και ιδιαίτερα στις γειτονικές βαλκανικές χώρες. Ενδεικτικό της ισχύος της επιχείρησης, η οποία εστιάζεται τόσο στο σύγχρονο εμπορικό δίκτυό της όσο και στην πληρότητα των μεγάλων αποθηκευτικών χώρων της, είναι το γεγονός ότι η διοίκηση της Jetoil δέχτηκε προσφάτως πρόταση εξαγοράς της από τη ρωσική Lukoil.
  
- ✓ Με τους πιο μεγάλους ρυθμούς ανόδου συνεχίζει να αναπτύσσεται η **Aegean Oil** του ομίλου επιχειρήσεων Δημ. Μελισσανίδη. Η επιχείρηση αυτή ελέγχει το 4,6% της συνολικής αγοράς. Η Aegean Oil ελέγχει 336 πρατήρια ενώ στο επόμενο μήνα ολοκληρώνει την κατασκευή 17 ακόμη πρατηρίων. Ειδικότερα στο λεκανοπέδιο Αττικής η Aegean Oil ελέγχει 30 πρατήρια ενώ ο στόχος της είναι να δημιουργήσει ένα πανίσχυρο δίκτυο 100 πρατηρίων. Ο κος Ιάκωβος Μελισσανίδης έχει ήδη λάβει μια ακόμη απόφαση που θα βοηθήσει τις προσπάθειες της Aegean Oil να διευρύνει την παρουσία της στα νησιά του Αιγαίου : πολύ σύντομα θα θέσει σε λειτουργία ένα δεξαμενόπλοιο που θα μπορεί να μεταφέρει 2-3 μεγάλα βυτιοφόρα, με στόχο να διαθέτει φθηνά καύσιμα στα νησιά του Αιγαίου.
  
- ✓ Η εισηγμένη στο Χρηματιστήριο Αθηνών, **Elin Oil** εμφανίζει επίσης ικανοποιητική πορεία τόσο στον τομέα της λιανικής πώλησης καυσίμων

- αποφεύγοντας την ζημιογόνο μεσολάβηση των traders – όπως επίσης και στον τομέα των βιομηχανικών καυσίμων που κατέχει την πρώτη θέση μεταξύ όλων των εταιριών. Το 2003 η εταιρία, που διευθύνεται από τον κο Χάρη Κυνηγό, είχε εμφανίσει ρυθμό αύξησης των πωλήσεων βενζινών και ντίζελ της τάξεως του 19% ενώ το πρώτο πεντάμηνο του 2004 αύξησε τις πωλήσεις της κατά 5,8%.
- ✓ Επενδυτικά εξάλλου επιμένει η **Revoil**, που διευθύνεται από τον κο Ευάγγελο Ρούσσο. Η επιχείρηση ανακτά με σταθερά βήματα, το χαμένο έδαφος στο Χρηματιστήριο Αθηνών. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην περίπτωση της Revoil είναι το γεγονός ότι η ίδια δέχτηκε έντονες πιέσεις για συμμετοχή στο μετοχικό κεφάλαιο της από τη ρωσική Lukoil. Οι Ρώσοι φαίνεται να εκτιμούν ιδιαίτερα ότι η Revoil αποτελεί την ελληνική ιδιωτική εταιρία με τις μεγαλύτερες επενδύσεις σε αποθηκευτικούς χώρους και ένα σύγχρονο εμπορικό δίκτυο. Πάντως, η διοίκηση της Revoil απέρριψε τη ρωσική πίεση.
- ✓ Αντιθέτως η **ΕΤΕΚΑ** εμφανίζει ανοδική πορεία της τάξεως του 4,8%. Η ΕΤΕΚΑ, που διευθύνεται από τον επιχειρηματία κο Γιώργο Σπανό υλοποιεί ένα σοβαρό πρόγραμμα εξυγίανσης του εμπορικού της δικτύου. Μετά την απομάκρυνση κάποιων συνεργατών της που δεν ήταν συνεπείς στις υποχρεώσεις τους, αποφάσισε να διευρύνει το δίκτυό της. Είναι χαρακτηριστικό ότι προσφάτως άνοιξε 13 νέα υπερσύγχρονα πρατήρια στην περιφέρεια και άλλα τρία στο λεκανοπέδιο. Ο Κος Γιώργος Σπανός δείχνει αποφασισμένος να



μετατρέψει την εταιρία του σε μια από τις μεγάλες επιχειρήσεις του κλάδου. Σύμφωνα με ορισμένες πληροφορίες εξετάζει το ενδεχόμενο να καταθέσει αίτηση εισαγωγής στο Σύνδεσμο Εταιριών Εμπορίας Πετρελαιοειδών, θεωρώντας ότι και η ΕΤΕΚΑ έχει μια θέση στο κλαμπ των ισχυρών της εμπορίας «μαύρου χρυσού»

- ▼ Στην αμέσως επόμενη θέση της κατάταξης βρέθηκε η **Dracoil**, που διευθύνεται από τον κ. Βασίλη Δρακόπουλο και η οποία ελέγχει το 2,7% της αγοράς. Ίδιο μερίδιο ελέγχει και η **EI Petrol** η οποία το πεντάμηνο τρέχοντος έτους εμφάνισε αύξηση πωλήσεων 21,7%. Η εταιρία είναι συμφερόντων της οικογένειας Μηναιΐδη. Ειδικότερα, η εταιρία χρονολογείται στο χώρο της εμπορίας καυσίμων από το 1934, δραστηριοποιημένη τόσο στον εφοδιασμό πρατηρίων υγρών καυσίμων, όσο και στον εφοδιασμό πλοίων με ναυτιλιακά καύσιμα.

Μεταξύ των παραγόντων που επηρεάζουν τη δομή του κλάδου, η διαπραγματευτική δύναμη των προμηθευτών ασκεί σημαντική επίδραση, καθώς η διαπραγματευτική δύναμη των πελατών είναι λιγότερο σημαντική, ενώ ο ανταγωνισμός από υποκατάστατα προϊόντα και η απειλή εισόδου νέων επιχειρήσεων στον κλάδο δεν προκαλούν ισχυρές πιέσεις στις επιχειρήσεις του κλάδου.

Οι βασικές στρατηγικές που υιοθετούν οι επιχειρήσεις του κλάδου, πέρα από τις στρατηγικές συμμαχίες με άλλες επιχειρήσεις και την επέκταση και

βελτίωση των δικτύων εφοδιασμού και μεταφοράς των προϊόντων, είναι η διαφοροποίηση της ποιότητας του προϊόντος και η διαφήμιση.

Οι κυριότερες ανακατατάξεις που καταγράφηκαν στην ελληνική αγορά είναι:

- ü Η συγχώνευση της Πετρόλα με την εταιρία Ελληνικά Πετρέλαια στα μέσα του 2003, με απορρόφηση της πρώτης εταιρίας από τη δεύτερη.
- ü Η ανταλλαγή του τομέα καυσίμων της TEXACO στην Ελλάδα με πρατήρια της SHELL στην Αγγλία στα τέλη του 2000
- ü Η συγχώνευση της εταιρίας ΕΚΟ-ΕΛΔΑ ΑΒΕΕ το 2000 με την εταιρία Γ.ΜΑΜΙΔΑΚΗΣ & ΣΙΑ Α.Ε.Ε.

### **3.6. Οικονομικά αποτελέσματα 2003 στον κλάδο των πετρελαιοειδών**

Αυξημένα κατά 37,8% εμφανίζονται τα συνολικά καθαρά κέρδη των εταιριών εμπορίας πετρελαιοειδών προϊόντων το 2003 σε σχέση με το 2002. Αυτό προκύπτει από τα ως 10 Ιουνίου 2004 δημοσιευμένα αρχεία των επιχειρήσεων του κλάδου, σύμφωνα με τα οποία , τα συνολικά κέρδη αυξήθηκαν από 127,1 εκατομμύρια ευρώ το 2002 σε 175,1 εκατομμύρια ευρώ το 2003.

Σύμφωνα με σχετικές έρευνες, ο ρυθμός αύξησης των καθαρών κερδών των εταιρειών εμπορίας καυσίμων ήταν 7 φορές υψηλότερος του αντίστοιχου

ρυθμού αύξησης των πωλήσεων. Ταυτόχρονα η βελτίωση της κερδοφορίας του κλάδου ήταν υψηλότερη και του μέσου όρου αύξησης των κερδών των 1.000 μεγαλύτερων εισαγωγικών και εμπορικών επιχειρήσεων της χώρας – ανεξαρτήτως κλάδου.

Οι συνολικές πωλήσεις των εταιρειών εμπορίας καυσίμων αυξήθηκαν το 2003 με ρυθμό 5,8%. Συγκεκριμένα, ο τζίρος των μεγαλύτερων εκπροσώπων του κλάδου από 6,9 δισεκατομμυρίων ευρώ το 2002 έφτασε τα 7,3 δισ. ευρώ το 2003. Βεβαίως, σημαντικό μέρος του τζίρου αυτού αντιπροσωπεύει τον ειδικό φόρο κατανάλωσης.

Οι εταιρίες διύλισης κατέγραψαν θετικούς ρυθμούς μεταβολής στα περισσότερα χρηματοοικονομικά τους μεγέθη την περίοδο 1997-2003. Οι πωλήσεις σημείωσαν άνοδο με Μέσο Ετήσιο Ρυθμό Μεταβολής (ΜΕΡΜ) 18,6% προσεγγίζοντας το 2003 τα 5,58 δισ εκ. ευρώ , παρόμοια τα καθαρά κέρδη προ φόρων παρουσίασαν ιστορική αύξηση με μέσο ετήσιο ρυθμό μεταβολής 258% σε 142,35 εκ. ευρώ. Ανάλογη εξέλιξη κατέγραψαν και οι περισσότεροι αριθμοδείκτες του συνόλου των εταιρειών διύλισης.

Σε ότι αφορά τη σύγκριση μεταξύ των εταιριών διύλισης, η ανάλυση έδειξε ότι τα ΕΛ.ΠΕ. είναι ο κυρίαρχος παίκτης στην αγορά πετρελαίου, με την MOTOR OIL όμως να επεκτείνεται με ταχείς ρυθμούς τα τελευταία χρόνια και να διευρύνει το μερίδιό της στην αγορά. Το μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς στο σύνολο των εταιριών διύλισης το 2003 κατέχουν τα ΕΛ.ΠΕ. με 52,8% και ακολουθούν η MOTOR OIL με 25,9% και η ΠΕΤΡΟΛΑ με 21,4%.

Τα παραπάνω στοιχεία αναδεικνύουν για μια ακόμη χρονιά τον τομέα εμπορίας καυσίμων στην πρώτη θέση μεταξύ όλων των τομέων επιχειρηματικής δραστηριότητας του εγχώριου εμπορίου. Σε κανέναν άλλο κλάδο τόσες λίγες εταιρίες δε διαχειρίζονται τόσο υψηλό τζίρο.

Ενδιαφέροντα – από αυτή την οπτική γωνία - είναι τα συμπεράσματα ευρύτερης έρευνας σχετικά με την πορεία των 1.000 μεγαλύτερων εισαγωγικών και εμπορικών επιχειρήσεων (όλων των κλάδων). Σύμφωνα με αυτά, οι εταιρίες εμπορίας καυσίμων, αυτοκινήτων, οι αλυσίδες σουπερμάρκετ, οι εμπορικές επιχειρήσεις φαρμάκων και καλλυντικών, τροφίμων, μηχανών, ηλεκτρικών συσκευών και κινητών τηλεφώνων κίνησαν τις μηχανές του ελληνικού εμπορίου κατά το 2003.

Αυτοί οι τομείς επιχειρηματικής δραστηριότητας διαχειρίστηκαν το 77,7% του συνολικού τζίρου του εγχώριου εμπορίου. Σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία, ο συνολικός κύκλος εργασιών των 1.000 επιχειρήσεων του δείγματος αυξήθηκε περίπου κατά 8% για να υπερβεί κατά τι τα 35 δισεκατομμύρια ευρώ. Αντιστοίχως, τα συνολικά τους κέρδη αυξήθηκαν περίπου κατά 30% για να φτάσει τα 1,5 δισεκατομμύρια ευρώ.

Πρωταγωνιστές στην κερδοφορία αποδείχθηκαν οι κλάδοι εμπορίας πετρελαιοειδών, αυτοκινήτων και φαρμάκων-καλλυντικών. Ειδικότερα οι εταιρίες πετρελαιοειδών απέσπασαν το 11,67% των συνολικών καθαρών

κερδών του ελληνικού εμπορίου. Αυτό αν μη τι άλλο προσφέρει μια ισχυρή ένδειξη ότι οι εταιρίες καυσίμων εργάστηκαν με πολύ υψηλότερα κέρδη από άλλους τομείς. Παρόλα αυτά τα προϊόντα πετρελαίου παραμένουν ο αδιαμφισβήτητος πρωταγωνιστής των εξελίξεων στο εμπόριο, κάτι που επιβεβαιώνεται και στο πρώτο εξάμηνο του 2004, στη διάρκεια του οποίου οι λιανικές τιμές των καυσίμων ξεπέρασαν κάθε προηγούμενο ρεκόρ. Όσο, όμως, μεγάλη συγκέντρωση εμφανίζεται στη διαχείριση του συνολικού τζίρου της αγοράς το ίδιο μεγάλη – ίσως και μεγαλύτερη – παρουσιάζεται η συγκέντρωση στο επίπεδο κατανομής των κερδών. Ιδιαίτερα αποκαλυπτικό είναι το γεγονός ότι τρεις μόνον εταιρίες αποσπούν το 79,5 των συνολικών κερδών του κλάδου. Πρόκειται για τις επιχειρήσεις BP, Shell και ΕΚΟ-ΕΙΔΑ οι οποίες το 2003 εμφάνισαν συνολικά κέρδη 139,2 εκατομμυρίων ευρώ.

### 3.7. Παραπομπές κεφαλαίου

1. N. Gregory Mankiw – «Αρχές της Οικονομικής» - Ολιγοπώλιο, Αθήνα 2001, σελ: 566-570
2. Υπουργείο Ανάπτυξης, Διεύθυνση Πετρελαϊκής Πολιτικής, τμήμα β, επεξεργασία στοιχείων 2003
3. Υπουργείο Ανάπτυξης, κλάδος πετρελαιοειδών (2003)
4. IOBE (2004-2005) - Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών -  
- [www.iobe.gr](http://www.iobe.gr)
5. STATBANK (2004-2005) – Τράπεζα πληροφοριών για την οικονομία και τις επιχειρήσεις – [www.statbank.gr](http://www.statbank.gr)
6. Marketing net (2004) – [www.marketing-net.gr](http://www.marketing-net.gr)
7. Εταιρία BP HELLAS ΑΕ (2004) – [www.bp.com](http://www.bp.com)
8. Εταιρία Shell Hellas ΑΕ (2004) – [www.shell.gr](http://www.shell.gr)
9. Εταιρία ΕΚΟ-ΕΛΔΑ ΑΒΕΕ (2004) – [www.eko.gr](http://www.eko.gr)
10. Εταιρία Ελληνικά Πετρέλαια ΑΕ (ΕΛΠΕ) (2004) – [www.hellenic-petroleum.gr](http://www.hellenic-petroleum.gr)
11. Εταιρία Cyclon (2004) – [www.cyclon.gr](http://www.cyclon.gr)
12. Εταιρία Πετρόλα (2004) – [www.petrola.gr](http://www.petrola.gr)
13. Εταιρία Mamidoil-Jetoil ΑΕ – [www.add.gr](http://www.add.gr)
14. Εταιρία Texaco (2004) – [www.texaco.com](http://www.texaco.com)

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο :**

**ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ**

**&**

**ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΣΗ**

#### **4.1. Απελευθέρωση πετρελαιοκίνησης. Ελληνικό ή Ευρωπαϊκό**

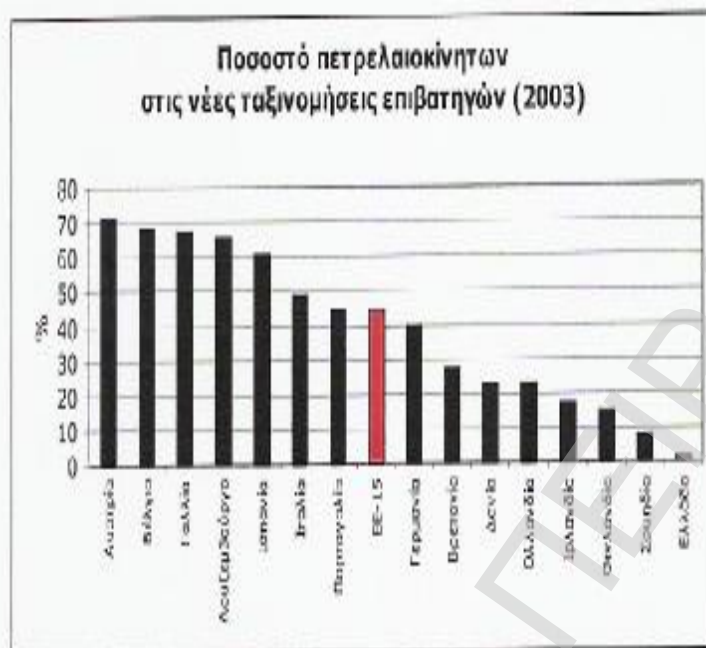
##### **παράδοξο;**

«Η πετρελαιοκίνηση πέθανε, ζήτω η πετρελαιοκίνηση!». Με αντίστοιχους τίτλους και με πληθώρα επιθέτων στα οποία κυριαρχεί το «οικολογικό», το ντίτζελ έχει επιστρέψει στην ατζέντα. Ο Σύνδεσμος Εισαγωγέων Αυτοκινήτων (ΣΕΕΑ), η ΕΛΠΑ, αλλά και ο ειδικός τύπος για το αυτοκίνητο, θεωρούν πλέον βέβαιη την άρση του «ελληνικού παράδοξου».

Τι είναι το «ελληνικό παράδοξο»; Μα το ότι το ποσοστό των πετρελαιοκίνητων επιβατηγών αυτοκινήτων στην Ελλάδα παραμένει κολλημένο στο 1%, όταν το μερίδιο των πετρελαιοκινήτων στις ταξινομήσεις νέων επιβατηγών αυτοκινήτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση φτάνει το 45% κατά μέσο όρο. Στην κατηγορία των ελαφρών φορτηγών, το ποσοστό των πετρελαιοκινήτων στις 15 χώρες της Ε.Ε. ξεπερνάει το 90% του συνόλου αυτής της αγοράς. Στην Ελλάδα το ποσοστό των πετρελαιοκίνητων ελαφρών φορτηγών ανέρχεται σε 62,5%, το χαμηλότερο της Ε.Ε.

Παραθέτονται οι παραπάνω ενδεικτικοί πίνακες που απεικονίζουν σημαντικά στοιχεία που αφορούν την πετρελαιοκίνηση στην υπόλοιπη Ευρωπαϊκή Ένωση.





**Ποσοτό πετρελαιοκίνητων στις νέες ταξινομήσεις επιβατηγών οχημάτων (2003)**

ΧΩΡΑ	DIESEL (%)
Αυστρία	71,5
Βέλγιο	68,2
Βρετανία	27,3
Γαλλία	67,4
Γερμανία	39,9
Δανία	22,7
<b>Ελλάδα</b>	<b>1,5</b>
Ιρλανδία	17,2
Ισπανία	60,9
Ιταλία	48,7
Λουξεμβούργο	65,9
Ολλανδία	22,6
Πορτογαλία	44,9
Σουηδία	7,7
Φινλανδία	15,2
<b>ΕΕ-15</b>	<b>44,3</b>



Κάνοντας βέβαια κάποιος το δικηγόρο του διαβόλου, θα μπορούσε να αντιστρέψει τους χαρακτηρισμούς και να μιλήσει για το «ευρωπαϊκό παράδοξο» αφού τόσο στις Η.Π.Α. όσο και στην Ιαπωνία, τα ποσοστά των πετρελαιοκινήτων είναι εξίσου χαμηλά με τα ελληνικά και αιτία γι' αυτό είναι η άσχημη περιβαλλοντική συμπεριφορά των πετρελαιοκινήτων.

Το «ελληνικό παράδοξο» δεν προέκυψε τυχαία και έχει μια λογική εξήγηση. Συγκεκριμένα παρατίθενται, η απαγόρευση που έχει επιβάλλει το ελληνικό κράτος στα πετρελαιοκίνητα Ι.Χ. οχήματα στην Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη.

#### **4.2. Που και για ποιους απαγορεύεται το ντίζελ;**

Στην Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη απαγορεύεται όχι μόνο η κίνηση των Ι.Χ. πετρελαιοκίνητων αυτοκινήτων, αλλά και η ταξινόμησή τους, η απόκτηση δηλαδή άδειας κυκλοφορίας. Εξαιρούνται τα ταξί, τα λεωφορεία, τα

στρατιωτικά οχήματα και τα βαρέα φορτηγά. Η ΚΥΑ Β-27660/712 (ΦΕΚ 519Β, 12-8-1992) καθορίζει τα διοικητικά όρια εντός των οποίων ισχύουν οι απαγορεύσεις. Εξαιρέση δε γίνεται για καμία κατηγορία αυτοκινήτων, εκτός από τους ιδιοκτήτες φορτηγών ιδιωτικής χρήσης κάτω των 4 τόνων, οι οποίοι κατέχουν άδεια παραγωγού ή και πωλητή σε λαϊκές αγορές και μεταφέρουν προϊόντα για πώληση, εφόσον τα αυτοκίνητά τους πληρούν συγκεκριμένες προϋποθέσεις τεχνολογίας και ηλικίας (ΚΥΑ 25543/1207, ΦΕΚ 577Β, 18-05-2001). Η παραβίαση της απαγόρευσης κυκλοφορίας επιβατηγού αυτοκινήτου με κινητήρα ντίζελ στα δύο μεγάλα αστικά κέντρα δεν περιλαμβάνεται στον ΚΟΚ, ωστόσο τιμωρείται βάσει σχετικού υπουργικού διατάγματος (αφαίρεση πινακίδων).

#### **4.3. Ποιότητα αέρα στην Ευρωπαϊκή Ένωση – όρια και λήψη μέτρων**

Αναφορικά με την ποιότητα του αέρα στην Ευρωπαϊκή Ένωση, σαράντα εκατομμύρια Ευρωπαίοι στις 115 μεγάλες πόλεις αντιμετωπίζουν προβλήματα ρύπανσης. Οι πρώτες παρεμβάσεις σε καύσιμα της βιομηχανίας οδήγησε σε μείωση των εκπομπών SO<sub>2</sub> κατά 20% μεταξύ 1980 και 1990. Από το 1990 «νέοι» ρύποι (Nox, VOCs, σωματίδια) αποτελούν «στόχο εξόντωσης» της Ε.Ε. Πρόκειται για ρύπους συνδεδεμένους με τα οχήματα.

Οι ενέργειες στις οποίες έχει προβεί η Ευρωπαϊκή Ένωση αφορούν την ανάπτυξη ορίων ή στόχων για ποιότητα αέρα, την ανάπτυξη ολοκληρωμένων στρατηγικών για διασυννοριακούς ρύπους (π.χ. όξινη βροχή), τον εντοπισμό τομέων που υπάρχει δυνατότητα παρεμβάσεων (αυτοκίνητο και καύσιμα

αυτοκινήτων) και τα τοπικού χαρακτήρα μέτρα. Με σκοπό τα παραπάνω, η Ευρωπαϊκή Ένωση προέβει στη θέσπιση των παρακάτω οδηγιών:

- α Οδηγία 96/62/EC για την ποιότητα του αέρα
- α Οδηγία 99/30/EC για την ποιότητα του αέρα
- α Οδηγία 93/59/EEC για φορτηγά και βαρέα οχήματα

Ως αποτέλεσμα αναμενόταν ως το 1997 η μείωση των υπό παρακολούθηση ρύπων κατά 90% από τα επίπεδα του 1970. Περαιτέρω μείωση απαιτούσε την εφαρμογή πιο ολοκληρωμένων προγραμμάτων.

Το 1992 η Επιτροπή προσκάλεσε τις ευρωπαϊκές αυτοκινητοβιομηχανίες και τις ευρωπαϊκές εταιρίες πετρελαίου σε συμμετοχή σε τεχνικό πρόγραμμα για την από κοινού χάραξη πολιτικής με λογικό κόστος για την κοινωνία. Αν και τα μέτρα που είχαν ληφθεί μέχρι το 1992 οδηγούσαν σε σημαντικές μειώσεις των υπό παρακολούθηση ρύπων, συνειδητοποιήθηκε ότι για περαιτέρω βελτίωση της ποιότητας του αέρα χρειαζόνταν πιο συντονισμένες δράσεις. Έτσι το 1992 ξεκίνησε το **Auto Oil I**, με τη συνεργασία της αυτοκινητοβιομηχανίας, της βιομηχανίας πετρελαίου και με την υποστήριξη ερευνητικών φορέων. Στα πλαίσια του προγράμματος αναπτύχθηκαν μοντέλα πρόβλεψης εκπομπών, έγιναν έρευνες για την αλληλεπίδραση καυσίμων – ρύπων και κινητήρων και εκτιμήθηκε το κόστος των προτεινόμενων μέτρων. Η ολοκλήρωση του προγράμματος επετεύχθη το 1996. Απόρροια του προγράμματος ήταν η COM96/248 – στρατηγική για τον έλεγχο των εκπομπών από τις οδικές μεταφορές, νέα όρια εκπομπών επαγγελματικών οχημάτων, οδηγίες 96/69/EC και 98/70/EC. Τέλος έγινε πρόβλεψη για περαιτέρω μείωση (70%) των ρύπων 1996-2005.

Η οδηγία 98/70/EC προέβλεπε τις νέες περιβαλλοντικές προδιαγραφές για βενζίνη και ντίζελ από 01/01/2000, κατευθύνσεις για περαιτέρω αλλαγή των προδιαγραφών από 01/1/2005, κατάργηση της μολυβδωμένης βενζίνης από 01/01/2000 και επανεξέταση της προόδου και λήψη τυχών νέων μέτρων από το 2005.

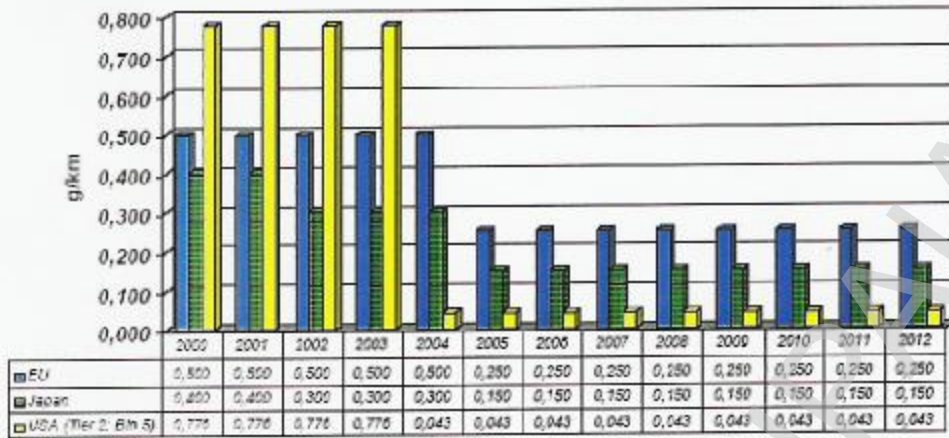
Το 1997 η Επιτροπή ξεκίνησε το **Auto Oil II** με στόχους την περαιτέρω διερεύνηση όλων των παραμέτρων που επηρεάζουν την ποιότητα του αέρα πλην του θείου. Το πρόγραμμα ολοκληρώθηκε το 2000. Νωρίτερα όμως το 1999, η γερμανική κυβέρνηση έθεσε θέμα καυσίμων μηδενικού θείου και επιτυγχάνει:

- Φορολογικά κίνητρα για καύσιμα 50ppm θείου από το 2001
- Φορολογικά κίνητρα για καύσιμα 10ppm θείου από το 2003
- Διαδικασία επανεξέτασης των προδιαγραφών θείου που έληξε παράλληλα με το Auto Oil II.

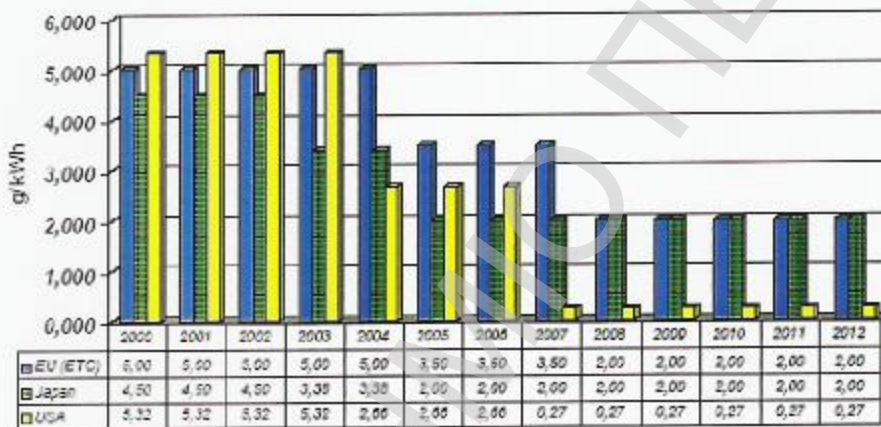
Το Μάιο του 2001 η επιτροπή ξεκίνησε τη διαδικασία αναθεώρησης της οδηγίας 98/70. Βάσεις της αναθεώρησης αποτέλεσαν το Auto Oil II και η διαδικασία επανεξέτασης των προδιαγραφών θείου. Η διαδικασία οδήγησε στην οδηγία 2003/17 όπου : από 01/01/2005 όλες οι βενζίνες και το πετρέλαιο κίνησης που χρησιμοποιούνται στην Ευρωπαϊκή Ένωση θα έχουν μέγιστο θείο 50ppm. Επίσης από 01/01/2005 σε όλες τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης θα πρέπει να διατίθενται καύσιμα μηδενικού θείου (10ppm) ενώ θα υπάρχει δυνατότητα φορολογικών κινήτρων για την προώθησή τους. Επιπλέον από 01/01/2009 όλες οι βενζίνες και το πετρέλαιο κίνησης που

χρησιμοποιούνται στην Ευρωπαϊκή Ένωση θα έχουν μέγιστο θείο 10ppm. Τα μη οδικά μηχανήματα και τρακτέρ από 01/01/2008 θα χρησιμοποιούν πετρέλαιο με θείο μέγιστο 100ppm και από 01/01/2009 10ppm. Τέλος θα γίνει άμεση έναρξη επανεξέτασης της προόδου και αναθεώρησης της οδηγίας για το 2009.

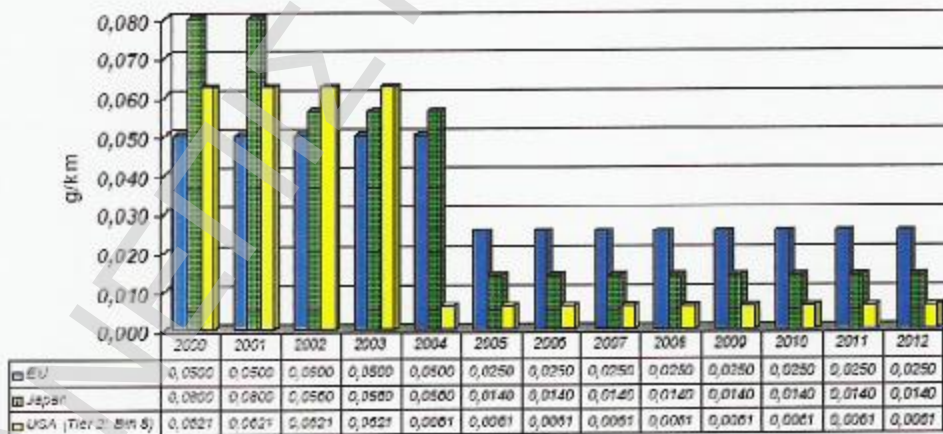
Παρατίθενται οι παρακάτω πίνακες που απεικονίζουν τα όρια εκπομπών για ΝΟx σε πετρελαιοκίνητα επιβατηγά οχήματα σε ΕΕ, Ιαπωνία και Η.Π.Α



Όρια εκπομπών για NOx σε πετρελαιοκίνητα επιβατηγά οχήματα σε ΕΕ, Ιαπωνία και ΗΠΑ

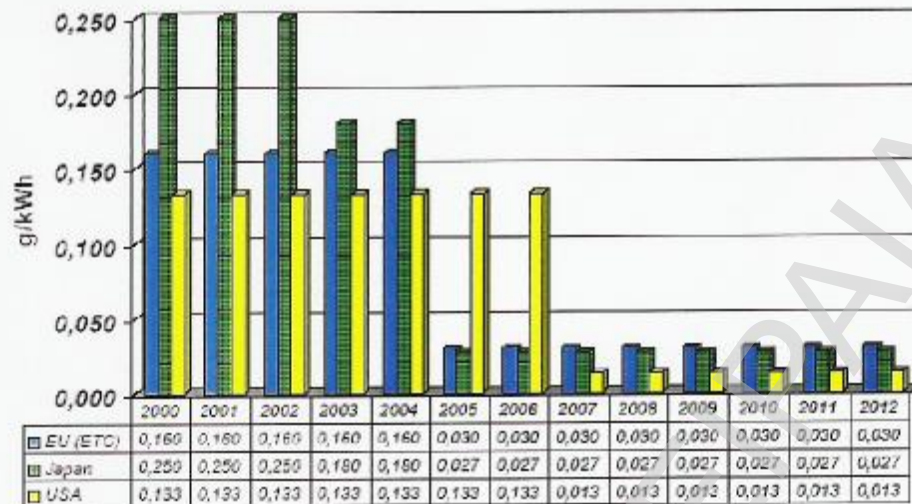


Όρια εκπομπών για NOx σε βαρέα πετρελαιοκίνητα οχήματα σε ΕΕ, Ιαπωνία και ΗΠΑ



Όρια εκπομπών για μικροσωματίδια σε πετρελαιοκίνητα επιβατηγά οχήματα σε ΕΕ, Ιαπωνία και ΗΠΑ





Όρια εκπομπών για μικροσωματίδια σε βαρέα πετρελαιοκίνητα οχήματα σε ΕΕ, Ιαπωνία και ΗΠΑ

Σε ότι αφορά ειδικότερα τα επιβατηγά αυτοκίνητα, η κοινοτική νομοθεσία προβλέπει τα εξής:

Ευρωπαϊκά όρια εκπομπών επιβατηγών οχημάτων (g/km)						
Πρότυπο	Ημερομηνία έναρξης προτύπου	CO	HC	HC+NOx	NOx	PM
<b>ΔIESEL</b>						
Euro 1	1992.07	2,72	-	0,97	-	0,14
Euro 2, IDI	1996.01	1,0	-	0,7	-	0,08
Euro 2, DI	1996.01	1,0	-	0,9	-	0,10
Euro 3	2000.01	0,64	-	0,56	0,50	0,05
<b>Euro 4</b>	<b>2005.01</b>	<b>0,50</b>	-	<b>0,30</b>	<b>0,25</b>	<b>0,025</b>
<b>BENZINOKINHTA</b>						
Euro 1	1992.07	2,72	-	0,97	-	-
Euro 2	1996.01	2,2	-	0,5	-	-
Euro 3	2000.01	2,30	0,20	-	0,15	-
<b>Euro 4</b>	<b>2005.01</b>	<b>1,0</b>	<b>0,10</b>	-	<b>0,08</b>	-

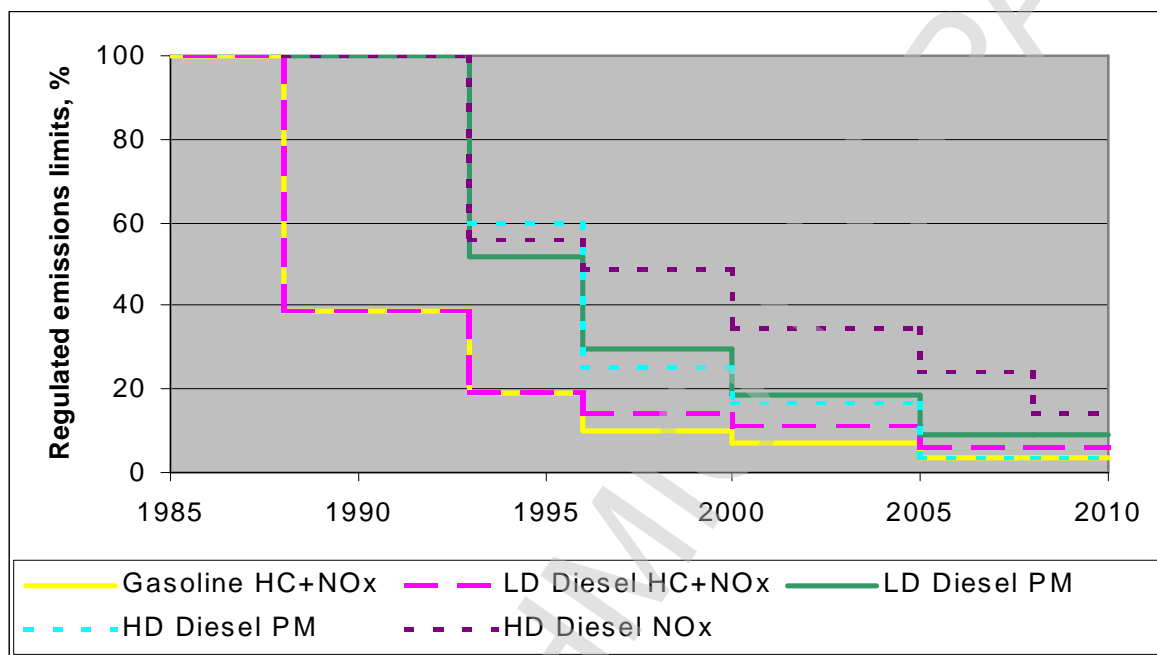
Επιπλέον απεικονίζεται παρακάτω η εξέλιξη των ευρωπαϊκών προδιαγραφών ντίζελ κίνησης. Οι εξελίξεις αυτές δίνουν τη δυνατότητα ανάπτυξης και εφαρμογής νέων προηγμένων πετρελαιοκινητήρων και συστημάτων επεξεργασίας καυσαερίων για την επίτευξη χαμηλών εκπομπών.



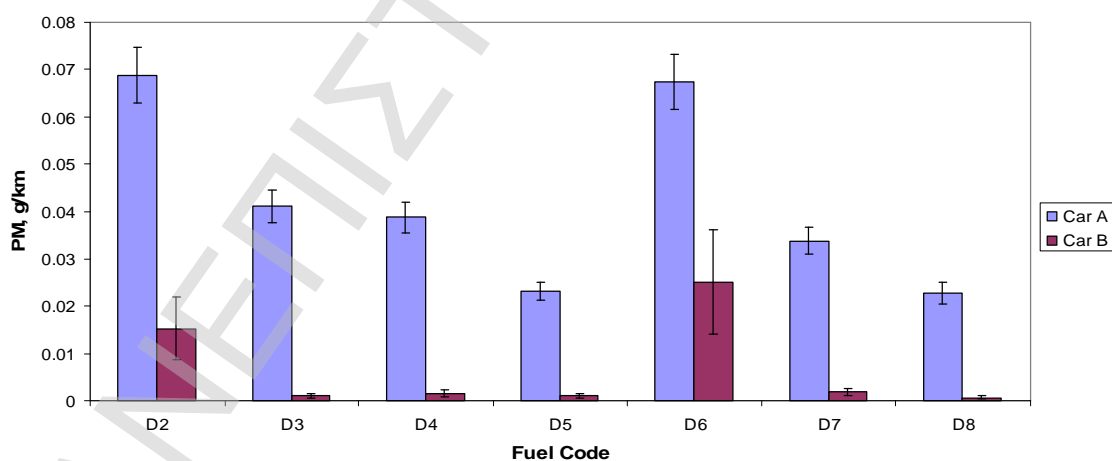
## Ιδιότητα

από 1-1-1996 από 1-1-2000 από 1-1-2005 από 1-1-2009

Πολυαρωματικά (%κ.β.)	-	11	11	11
Θείο (ppm)	500	350	50	10
Πυκνότητα σε 15 <sup>0</sup> C	860	845	845	845
Αρ.Κετανίου (ελαχ)	49	51	51	51
Θερμοκρασία απόσταξης 95%	370	360	360	360
Λιπαντικότητα	-	460	460	460



Παρατηρείται σημαντική μείωση εκπομπών...



Ο συνδυασμός των υπό ανάπτυξη τεχνολογιών πετρελαιοκινητήρων με τα καύσιμα χαμηλού και μηδενικού θείου οδηγεί σε πολύ σημαντικές μειώσεις εκπομπών, κάτι που θα αντικατοπτρίζεται στα νέα όρια εκπομπών Euro5-6.

Στις δύο παρακάτω εικόνες απεικονίζεται η μείωση ρύπων στα βαρέα οχήματα και τα επιβατηγά πετρελαιοκίνητα:

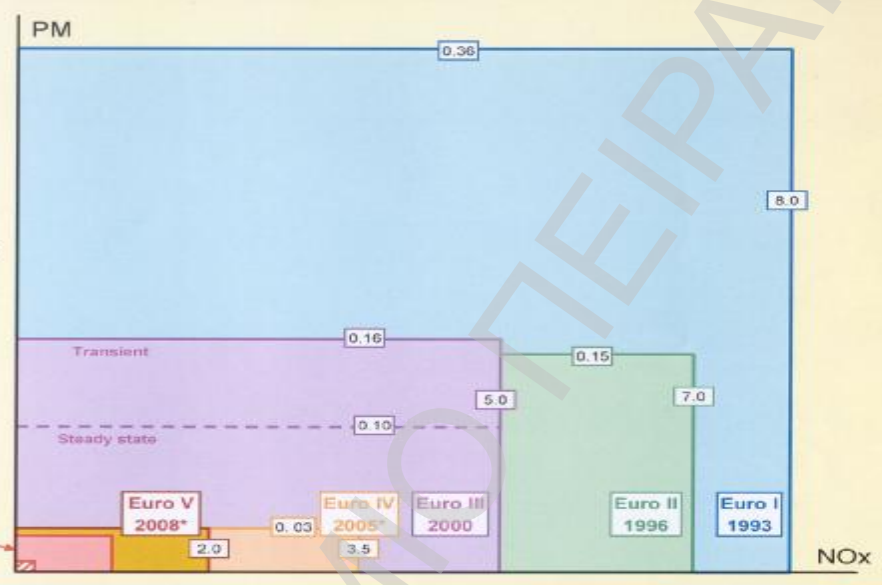
### PROGRESS IN EMISSIONS STANDARDS / EURO-6 SCENARIOS

**Heavy duty diesel**

All figures in g/kWh

**Euro VI 2012\*? extreme scenarios**  
 PM 0.025-0.010  
 NOx 1.0-0.2

\*Based on transient cycle (ETC)



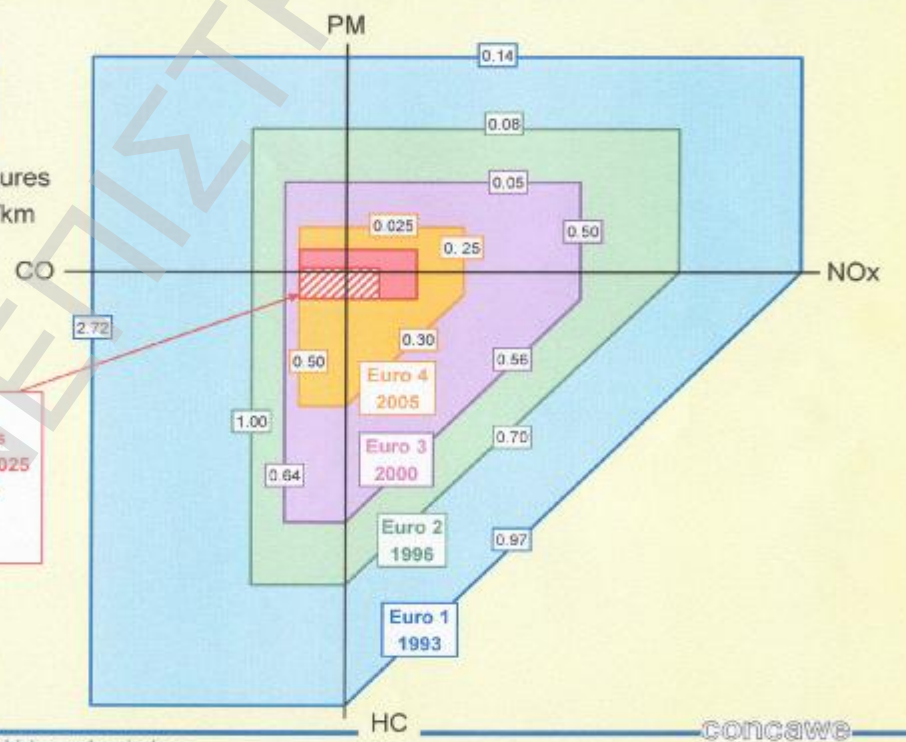
Understanding fuels, vehicles and emissions concaawe  
3<sup>rd</sup> CONCAWE Symposium, 23-24 November 2004

### PROGRESS IN EMISSIONS STANDARDS / EURO-5 SCENARIOS

**Light duty diesel**

All figures in g/km

**Euro 5 2010? extreme scenarios**  
 PM 0.0125-0.0025  
 NOx 0.15-0.075  
 HC 0.05  
 CO 0.50



Understanding fuels, vehicles and emissions concaawe  
3<sup>rd</sup> CONCAWE Symposium, 23-24 November 2004  
 Reproduction permitted with due acknowledgement

#### 4.4. Η ποιότητα των καυσίμων στην Ελλάδα σήμερα

Σε εφαρμογή της Οδηγίας ο ευρωπαϊκός οργανισμός τυποποίησης CEN προχώρησε στην αναθεώρηση των ευρωπαϊκών προτύπων EN-228 για βενζίνη και EN-590 για πετρέλαιο κίνησης, που ολοκληρώθηκε τον Ιανουάριο 2004. Στην Ελλάδα η Οδηγία και τα πρότυπα θεσμοθετήθηκαν με την Απόφαση του Ανώτατου Χημικού Συμβουλίου 291/2003 (ΦΕΚ 332/β/11-02-2004). Αυτή τη φορά το ελληνικό κράτος είχε ολοκληρώσει το θεσμικό πλαίσιο εμπρόθεσμα και ήταν έγκαιρα έτοιμο για τις νέες προδιαγραφές.




Αυτό είχε ως αποτέλεσμα από 01/01/2005, όλες οι βενζίνες και το πετρέλαιο κίνησης που κυκλοφορούν στην Ελλάδα από 01/01/2005, είτε είναι παραγόμενα από τα ελληνικά διυλιστήρια, είτε εισαγόμενα, να είναι σύμφωνα με τις ευρωπαϊκές προδιαγραφές του 2005.

Αναφορικά με τη **νοθεία** της βενζίνης στην Ελλάδα, είναι απαραίτητο να σημειωθούν τα εξής:



Αιτία νοθείας :

- Χαμηλή τιμή αμόλυβδης (ιχνηθέτης : κινιζαρίνη)
- Χαμηλή τιμή εξανίου, επτανίου, βενζολίου ως χημικά
- Χαμηλή τιμή βενζίνης βαλκανικών χωρών χαμηλών οκτανίων (92)
- Υψηλή τιμή LRP (Super βενζίνης)
- Υψηλή τιμή βενζίνης αμόλυβδης 100 οκτανίων

-  Προσθήκη αμόλυβδης και χημικών στην LRP και στην 100 καθώς και προσθήκη LRP στην 100 – Δύσκολη η απομάκρυνση της κινιζαρίνης
-  Ανίχνευση - Ιχνηθέτη : Φασματοφωτομετρικά
  - Μόνη σίγουρη μέθοδος : προσδιορισμός οκτανίων
-  Επιδράσεις - Λόγω θείου : στον καταλύτη
  - Επιδράσεις στο κόστος για τους καταναλωτές και λιγότερο στο περιβάλλον σε σχέση με το diesel

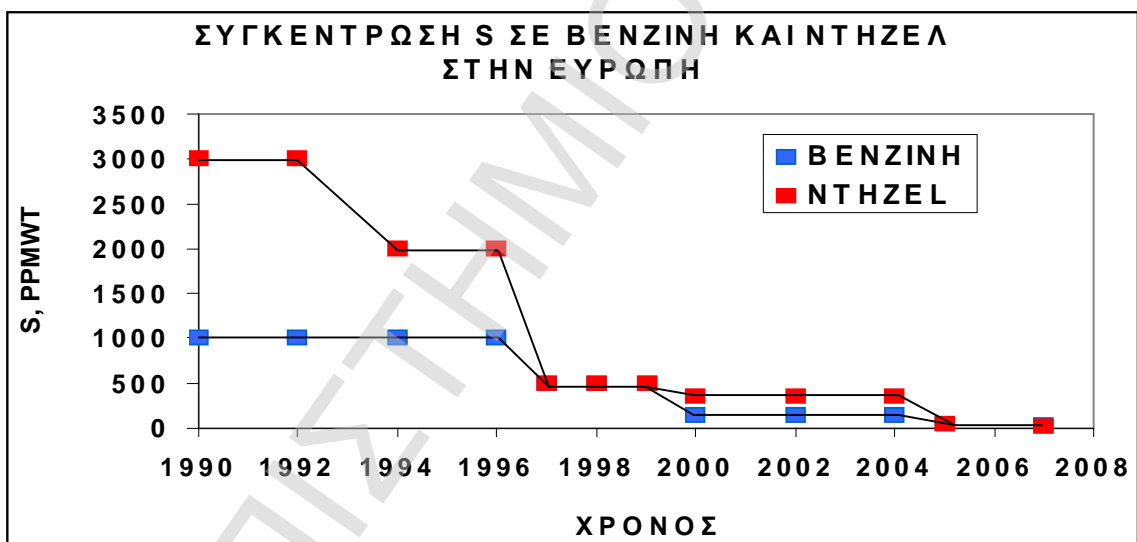
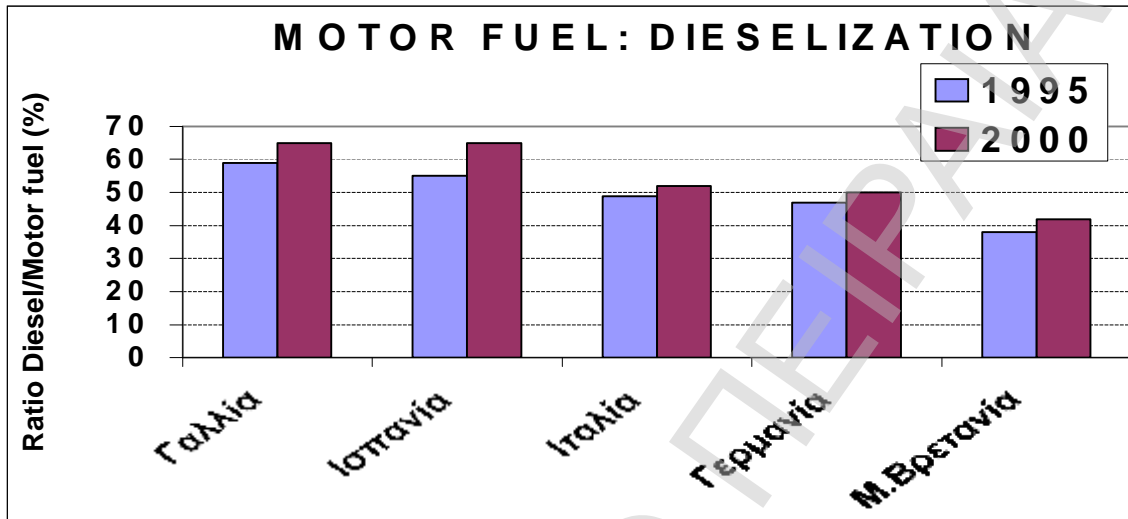
#### **4.5. Σύνοψη – συμπεράσματα**

Η σύγκριση των νέων προδιαγραφών με τις παλαιές (του 1996-1999) δίνει ουσιαστικές διαφορές πρώτα απ' όλα στο θείο (μείωση από 500 και 10ppm), τη μέγιστη πυκνότητα (από 0,860 σε 0,845), τον ελάχιστο αριθμό κετανίου (από 49 σε 51), την απόσταξη (το 95% από 370° C στους 360° C), ενώ έχουμε πλέον και προδιαγραφή πολυαρωματικών και λιπαντικότητας, που παλαιότερα δεν υπήρχαν. Οι εξελίξεις αυτές δίνουν τη δυνατότητα ανάπτυξης και εφαρμογής νέων προηγμένων πετρελαιοκινητήρων και συστημάτων επεξεργασίας καυσαερίων για την επίτευξη χαμηλών εκπομπών, που επιτυγχάνουν εντυπωσιακές μειώσεις εκπομπών (π.χ. 0,01g σωματιδίων ανά χιλιόμετρο, εκεί που τα επιβατηγά νηζελοκίνητα του 1993 παράγουν 0,14g/km). Αυτές οι εξελίξεις θα αντικατοπτρίζονται στα νέα υπό συζήτηση όρια εκπομπών των πετρελαιοκινητήρων.

Με τις νέες τεχνολογίες η ποιότητα του καυσίμου έχει πολύ μεγαλύτερη επίδραση στις εκπομπές. Επιπλέον η επιμόλυνση με πετρέλαιο θέρμανσης έχει πολύ μεγαλύτερη επίδραση στο τελικό προϊόν δηλαδή 1% θέρμανσης έδινε προϊόν με 5% απόκλιση στην προδιαγραφή θείου και 1% θέρμανσης θα δίνει προϊόν με 39% απόκλιση στην προδιαγραφή θείου. Χρήζει επιτακτικής ανάγκης η προσαρμογή των κυκλωμάτων διακίνησης των εταιριών εμπορίας ενώ η νοθεία θα αποτελέσει πολύ μεγάλη απειλή για τις εκπομπές. Θα πρέπει να αποτελέσει θέμα πρώτης προτεραιότητας για την πολιτεία. Οι ευρωπαϊκές προδιαγραφές ντίζελ εξελίσσονται παράλληλα με την εξέλιξη της τεχνολογίας των πετρελαιοκινητήρων με στόχο τη συνεχή μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων.

Για την περίοδο μετά το 2010 (Euro 5), τα όρια αναμένεται να γίνουν αυστηρότερα. Αναφέρουμε χαρακτηριστικά την πρόταση Γερμανικού Υπουργείου Περιβάλλοντος για υποδεκαπλασιασμό των ορίων για τα μικροσωματίδια και υποτριπλασιασμό των ορίων για τα NOx (στα επίπεδα των βενζινοκίνητων με βάση το πρότυπο Euro 4). Ένας υποδεκαπλασιασμός όμως των μικροσωματιδίων απαιτεί υποχρεωτικά παγίδες ενσωματωμένες σε κάθε όχημα. Ατυχώς όμως η νομοθεσία που θα ισχύει από το 2005 (Euro 4) προβλέπει υποχρεωτική τοποθέτηση παγίδων μικροσωματιδίων μόνο σε ένα μικρό ποσοστό των νέων πετρελαιοκίνητων μοντέλων. Συγκεκριμένα, μόνο στα μεσαίου και μεγάλου κυβισμού πετρελαιοκίνητα με αυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων αναμένεται να υπάρχουν υποχρεωτικά παγίδες, ενώ στα μικρά επιβατηγά με συμπλέκτη κάτι τέτοιο επαφίεται στη βούληση της κάθε αυτοκινητοβιομηχανίας.

Τέλος, παραθέτουμε τα παρακάτω διαγράμματα αναφορικά με την παραγωγή βενζίνης και ντήζελ στην ΕΕ:



#### 4.6. Παραπομπές κεφαλαίου

1. Εθνικό Κέντρο Έρευνας & Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ) – (2005)  
[www.eketa.gr](http://www.eketa.gr)
2. Ινστιτούτο Τεχνικής Χημικών Διεργασιών (ΙΤΧΗΔ) – (2005) -  
Α.Α.Λάππας & Ι.Α.Βασάλος – Θέρμη-Θεσσαλονίκη
3. [www.ecocity.gr](http://www.ecocity.gr) (2005)
4. [www.bp.com](http://www.bp.com) - bp statistical review of world energy (2004)
5. [www.europa.eu.int/comm/environment/autooil/index.htm](http://www.europa.eu.int/comm/environment/autooil/index.htm) (Ιστοσελίδα  
Ευρωπαϊκής Ένωσης)
6. [www.elpe.gr](http://www.elpe.gr) (2005) – Μανώλης Μαρκάκης – Διευθυντήση  
Προγράμματος Παραγωγής Ελληνικά Πετρέλαια Α.Ε.
7. [www.acea.be](http://www.acea.be) ACEA (2004) – European Automobile Manufacturers  
Association
8. [www.seaa.gr](http://www.seaa.gr) ΣΕΑΑ (2004) – Σύνδεσμος Εισαγωγέων Αντιπροσώπων  
Αυτοκινήτων
9. [www.apheis.net](http://www.apheis.net) Katsouyanni K., Touloumi G., Analitis G. (2004) –  
Athens city report plan. APHEIS project (Atmospheric Pollution and  
Health: a European Information System)
10. [www.eea.eu.int](http://www.eea.eu.int) (2004) – Ten key transport and environment issues for  
policy-makers. TERM 2004 : Indicators tracking transport and  
environment integration in the European Union, European  
Environment Agency
11. European Commission (2001). Green Paper: Towards a European  
Strategy for the security of energy supply

12. Οδηγία 2003/30 της 8<sup>ης</sup> Μαΐου 2003 σχετικά με την προώθηση της χρήσης βιοκαυσίμων ή άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για τις μεταφορές. Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων
13. European Commission (2003) External Costs: Research Results on socio-environmental damages due to electricity and transport
14. [www.greenhousefriendly.com](http://www.greenhousefriendly.com) (2004)
15. [www.marketingprofs.com](http://www.marketingprofs.com) (2004)
16. Auto Τρίτη (Νοέμβριος 2004) – «Το ποσοστό αυτοκινήτων με κινητήρα diesel στην Ε.Ε.»



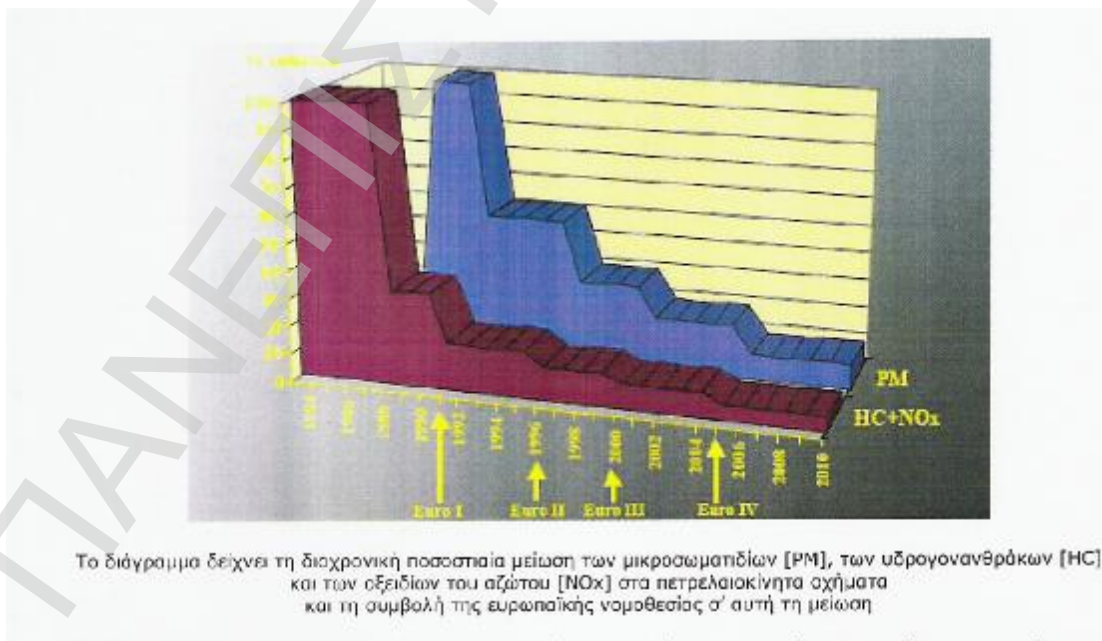


# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο : ΠΟΛΕΜΙΟΙ ΣΤΗΝ ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗ ΤΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΣΗΣ



## 5.1. Τα όρια της τεχνολογίας των πετρελαιοκίνητων οχημάτων

Την τελευταία εικοσαετία, η τεχνολογία των πετρελαιοκίνητων οχημάτων έχει βελτιωθεί σημαντικά, με αποτέλεσμα τα επίπεδα των εκλυόμενων ρύπων να είναι πλέον κατά 5-10 φορές μικρότερα απ' ό,τι στα μέσα της δεκαετίας του 80'. Παρόλα αυτά, η επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί για περαιτέρω μείωση της ρύπανσης προκειμένου να προστατευθεί η δημόσια υγεία, απαιτεί επιπλέον δραστικές μειώσεις στα επίπεδα των εκλυόμενων ρύπων (και συγκεκριμένα υποδεκαπλασιασμό τους). Ο στόχος αυτός είναι θεωρητικά εφικτός από τεχνική άποψη, στην πράξη όμως τα εμπόδια που θα πρέπει να υπερπηδηθούν φαντάζουν σχεδόν ανυπέρβλητα. Κι αυτό γιατί η επίλυση κάποιων τεχνικών προβλημάτων αντιρρύπανσης, συχνά αναιρεί κάποια από τα πλεονεκτήματα της πετρελαιοκίνησης (π.χ αυξάνει την κατανάλωση καυσίμου).



Οι κινητήρες ντίζελ λειτουργούν με υψηλότερες πιέσεις στο θάλαμο καύσης σε σχέση με τους βενζινοκινητήρες. Αυτό επιβάλλει μια πιο στιβαρή κατασκευή του κινητήρα ντίζελ, περιορίζοντας έτσι τις θερμικές απώλειες στις φάσεις συμπίεσης και εκτόνωσης. Πρακτικά αυτό σημαίνει μεγαλύτερο βαθμό θερμοδυναμικής απόδοσης, γεγονός που ενισχύεται όταν ο κινητήρας υπερτροφοδοτείται (κινητήρας turbo).

Μεγαλύτερος βαθμός θερμοδυναμικής απόδοσης σημαίνει χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμου (της τάξης του 10-30%) και αυτό είναι το μείζον πλεονέκτημα ενός πετρελαιοκινητήρα σε σχέση πάντα με ένα αντίστοιχο βενζινοκινητήρα. Συνυπολογίζοντας και τη μεγαλύτερη ροπή των κινητήρων ντίζελ (πράγμα που σημαίνει καλύτερη συμπεριφορά στις ενδιάμεσες επιταχύνσεις που επιβάλλει η κίνηση στις πόλεις), η απόδοσή τους μπορεί να είναι έως και 25% με 50% καλύτερη απ' αυτή των βενζινοκινητήρων.

Δυστυχώς όμως, οι θαύμαστές αυτές επιδόσεις επιτυγχάνονται γιατί στα σημερινά πετρελαιοκίνητα αυτοκίνητα επιτρέπεται να ρυπαίνουν περισσότερο από τα βενζινοκίνητα. Ο έλεγχος των εκλυόμενων ρύπων (μέσω καταλυτών για τα οξειδία του αζώτου [NOx] και ειδικών παγίδων για τα σωματίδια) έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της κατανάλωσης (έως και +10% για τους καταλύτες NOx και έως +5% για τις παγίδες σωματιδίων). Η ενσωμάτωση τέτοιων τεχνολογιών στα πετρελαιοκίνητα αυτοκίνητα έχει επίσης ως αποτέλεσμα την αύξηση του κόστους των οχημάτων. Εκτιμάται, για παράδειγμα, ότι η ενσωμάτωση παγίδων σωματιδίων σε ένα νέο αυτοκίνητο (για να πληρούνται οι στόχοι της νέας ευρωπαϊκής νομοθεσίας) συνεπάγεται

αύξηση του κόστους κατά € 150-800 για τα ελαφρά οχήματα και € 2.000-10.500 για τα βαρέα οχήματα.

## **5.2. Σύσταση καυσαερίων πετρελαιοκίνητων οχημάτων**

Η σύσταση των καυσαερίων των πετρελαιοκίνητων οχημάτων, όπως είναι λογικό, ποικίλλει και εξαρτάται από μια σειρά παραγόντων όπως η ποιότητα του καυσίμου, ο τύπος του κινητήρα, η οδηγική συμπεριφορά, η ύπαρξη ή μη συστημάτων αντιρρύπανσης, κ.λ.π. Σε κάθε περίπτωση πάντως, τα καυσαέρια των πετρελαιοκίνητων οχημάτων περιέχουν σωματίδια και ένα μίγμα εκατοντάδων ενώσεων που βρίσκονται σε αέρια φάση.

Στους αέριους ρύπους, εκτός από το διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ) που είναι αέριο του θερμοκηπίου, συγκαταλέγονται το μονοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}$ ), ενώσεις του αζώτου ( $\text{NO}_x$ ), θείου ( $\text{SO}_x$ ) και υδρογονάνθρακες ( $\text{HC}$ ) χαμηλού μοριακού βάρους. Από τοξικολογική άποψη, ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχουν οι εκλυόμενες αλδεύδες (π.χ. φορμαλδεϋδη, ακεταλδεϋδη, ακρολεΐνη), το βενζόλιο, το 1,3-βουταδιένιο, οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (ΠΑΥ) και οι νιτρο-πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες.

Η σωματιδιακή φάση των καυσαερίων περιλαμβάνει στοιχειακό άνθρακα, προσροφημένες οργανικές ενώσεις και μικρές ποσότητες θειικών και νιτρικών ενώσεων καθώς και μέταλλα και άλλα ιχνοστοιχεία. Από τοξολογική άποψη, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι πολυκυκλικοί αρωματικοί

υδρογονάνθρακες (ΠΑΥ), οι νιτρο-πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες και τα οξειδωμένα παράγωγα του ΠΑΥ. Συνήθως οι ΠΑΥ και τα παράγωγα τους συνιστούν λιγότερο από το 1% της συνολικής μάζας των σωματιδίων πετρελαϊκής προέλευσης. Παρόλα αυτά, η σημασία τους είναι κεφαλαιώδης, καθώς πολλές απ' αυτές τις ενώσεις έχουν καρκινογόνο και μεταλλαξιγόνο δράση.

**SOL** = Στερεά ανθρακούχα σφαιρίδια (γνωστά και ως αιθάλη) που καλύπτονται από ένα στρώμα προσροφημένων υδρογονανθράκων και θειικών ενώσεων. Οι προσροφημένες ενώσεις δρουν ως κόλλα που έχει ως αποτέλεσμα τα ανθρακούχα σφαιρίδια να σχηματίζουν μεγαλύτερα σωματίδια.

**SOF** = διαλυτό οργανικό κλάσμα το οποίο αποτελείται από συμπυκνωμένα σωματίδια υδρογονανθράκων (a) και προσροφημένους υδρογονάνθρακες (b) οι οποίοι προέρχονται από άκαυστο πετρέλαιο και λιπαντικά. Το ποσοστό του διαλυτού οργανικού κλάσματος είναι συνάρτηση της φόρτισης του κινητήρα και της ταχύτητας και είναι υψηλότερο όταν «ζορίζεται» λιγότερο ο κινητήρας.

**SO4** = σωματίδια θειικού οξέος και θειικών ενώσεων (c) και προσροφημένες θειικές ενώσεις (d) απόρροια της παρουσίας θείου στα καύσιμα.

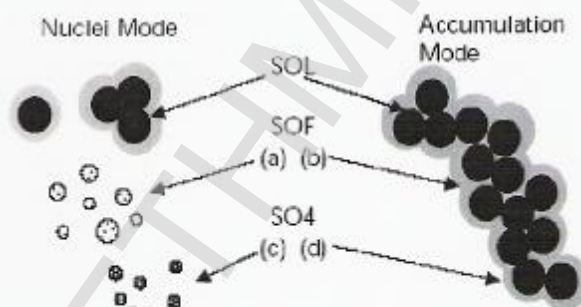
Ο παρακάτω πίνακας καταγράφει κάποιες μόνο από τις απαντώμενες στα καυσαέρια τοξικές ενώσεις.

**Τοξικές ενώσεις στα καυσαέρια των πετρελαιοκίνητων οχημάτων**

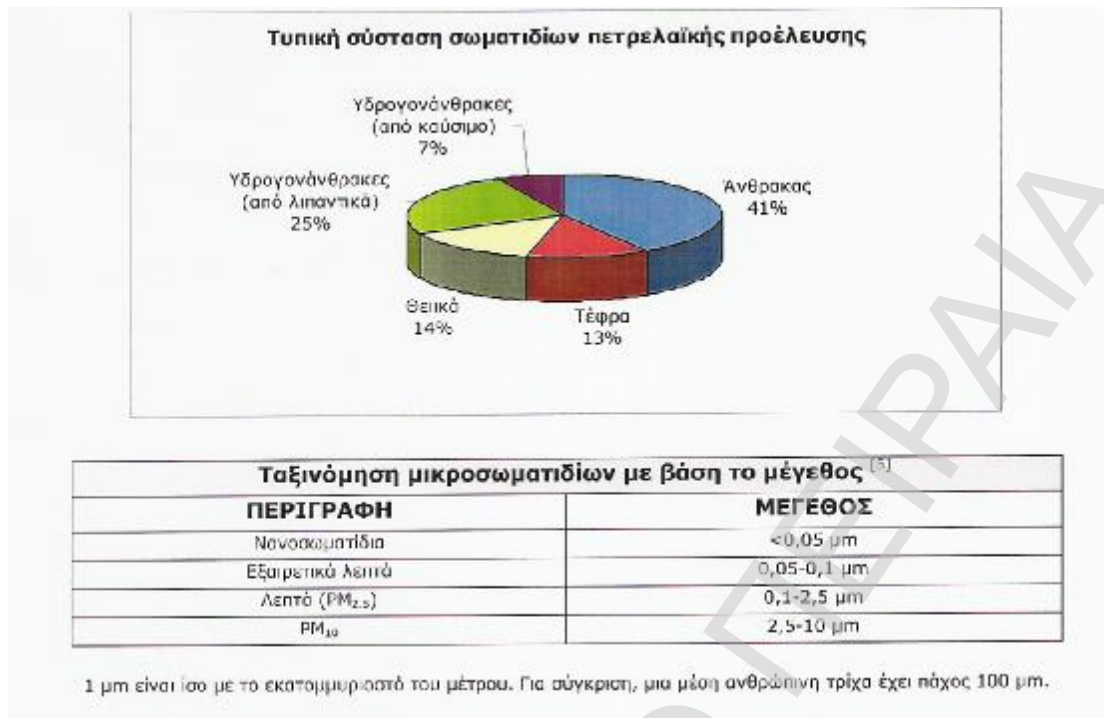
Acetaldehyde*	Chlorine	Methyl ethyl ketone
Acrolein	Chlorobenzene	Naphthalene*
Aluminum	Chromium compounds*	Nickel*
Ammonia	Cobalt compounds*	4-nitrobiphenyl*
Aniline*	Copper	Phenol
Antimony compounds*	Cresol	Phosphorus
Arsenic*	Cyanide compounds	POM (including PAHs)
Barium	Dibenzofuran	Propionaldehyde
Benzene*	Dibutylphthalate	Selenium compounds*
Beryllium compounds*	Ethyl benzene	Silver
Biphenyl	Formaldehyde*	Styrene*
Bis [2-ethylhexyl]phthalate*	Hexane	Sulfuric acid
Bromine	Lead compounds*	Toluene*
1,3-butadiene*	Manganese compounds	Xylene isomers and mixtures
Cadmium*	Mercury compounds*	Zinc
Chlorinated dioxins*	Methanol	

Οι ενώσεις με αστερίσκο (\*) είναι αναγνωρισμένες ως ύποπτες για καρκινογένεση ή αναπαραγωγική τοξικότητα

**Δομή των μικροσωματιδίων**



Μία τυπική σύσταση των μικροσωματιδίων πετρελαϊκής προέλευσης παρουσιάζεται στο παρακάτω διάγραμμα:



Τα νανοσωματίδια αποτελούν το 1% έως 20% της μάζας των μικροσωματιδίων, ενώ 80-95% αποτελείται από σωματίδια αεροδυναμικής διαμέτρου 0,05-1 μm. Αυτά τα σωματίδια είναι τόσο μικρά που μπορούν εύκολα να διεισδύσουν βαθιά μέσα στα πνευμόνια με ότι επιπτώσεις συνεπάγεται αυτό.

### **5.3. Επιπτώσεις στην υγεία**

Η συνήθης καθημερινή εισπνοή των καυσαερίων των πετρελαιοκίνητων οχημάτων μπορεί να επιδεινώσει την υγεία. Οι επιπτώσεις μπορεί να είναι οξείες ή μακροχρόνιες, ενώ ανάμεσά τους συγκαταλέγεται και η πρόκληση καρκίνου των πνευμόνων.

### **5.3.1 Οξείες επιπτώσεις**

Ακόμη και η βραχύβια έκθεση σε καυσαέρια πετρελαϊκής προέλευσης μπορεί να επιφέρει επιπτώσεις αναπνευστικού, νευρολογικού και ανοσολογικού χαρακτήρα. Ακόμη και η έκθεση για μία μόνο ώρα στα καυσαέρια αυτά μπορεί να επιφέρει ερεθισμούς στα μάτια, το φάρυγγα και τους βρόγχους. Στα συμπτώματα περιλαμβάνονται επίσης πονοκέφαλοι και ναυτία, βήχας, έκλυση φλέγματος και αυξημένη αντίδραση σε γνωστά αλλεργιογόνα. Επιδημιολογικές μελέτες σε εργαζόμενους σε χώρους στάθμευσης λεωφορείων καθώς και σε λατόμους που εκτίθενται σε καυσαέρια πετρελαιοκινητήρων έδειξαν μειωμένη πνευμονική λειτουργία, αυξημένο βήχα, δύσπνοια και σφίξιμο στο στήθος.

### **5.3.2. Χρόνιες μη-καρκινογόνες επιπτώσεις**

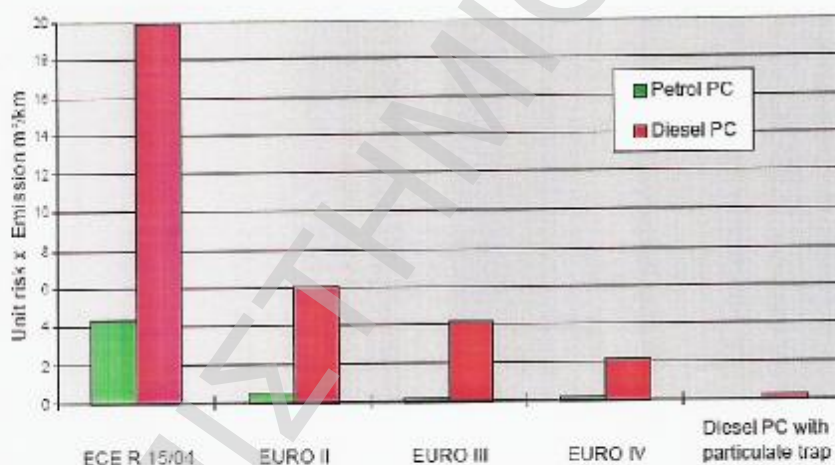
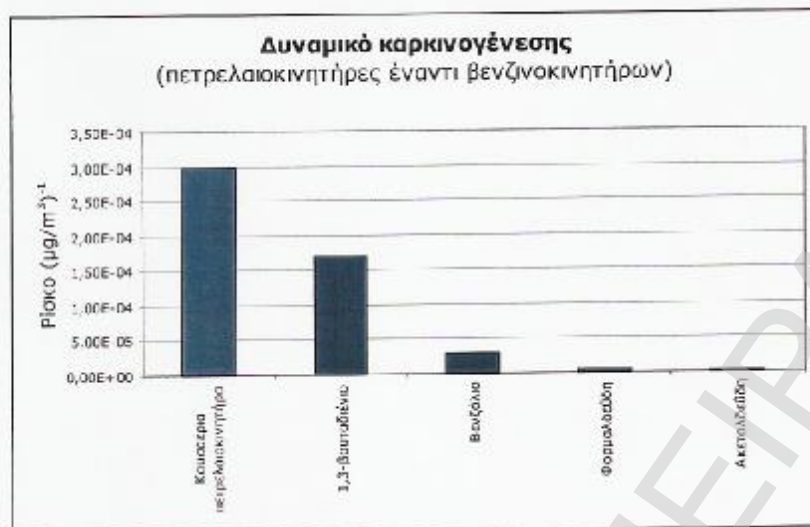
Η μακροχρόνια έκθεση σε καυσαέρια πετρελαιοκινητήρων συνδέεται με αυξημένα κρούσματα βρογχίτιδας, βήχα, έκλυσης φλέγματος και μειωμένης πνευμονικής λειτουργίας. Έρευνες σε πειραματόζωα έδειξαν επίσης φλεγμονή σε πνευμονικούς ιστούς και μειωμένη αντίσταση σε ασθένειες. Η Αμερικανική Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος (EPA) εκτιμά ότι τα συμπτώματα αυτά εμφανίζονται για συγκεντρώσεις στον αέρα της τάξης των  $14\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Reference concentration – RfC, που αφορά στα επίπεδα σωματιδίων πετρελαϊκής προέλευσης). Γι' αυτό και οι κατευθυντήριες οδηγίες για τα μικροσωματίδια  $\text{PM}_{2.5}$  κάνουν λόγο για προσπάθεια μείωσης των συγκεντρώσεων τους στον αέρα τουλάχιστον στα  $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



#### **5.4. Η καρκινογόνος δράση των καυσαερίων**

Πολυάριθμες μελέτες έχουν αποδείξει την καρκινογόνο δράση των καυσαερίων των πετρελαιοκινητήρων. Η δράση αυτή έχει αναγνωριστεί από επίσημους φορείς (National Institute for Occupational Safety and Health – NIOSH, International Agency for Research on Cancer – IARC, World Health Organization – WHO, US Environmental Protection Agency – EPA, κ.λ.π) ήδη από το 1988. Εκδηλώνεται κυρίως ως καρκίνος των πνευμόνων και μπορεί να εμφανιστεί και σε επίπεδα ρύπων αντίστοιχα μ' αυτά που συναντώνται σε αστικά κέντρα. Πρόσφατες μελέτες στη Φινλανδία έδειξαν επίσης αυξημένες πιθανότητες εμφάνισης καρκίνου των ωοθηκών σε γυναίκες που εκτίθενται συστηματικά σε καυσαέρια πετρελαιοκινητήρων.

Το διάγραμμα που ακολουθεί δείχνει το δυναμικό καρκινογένεσης των πετρελαιοκινητήρων έναντι του αντίστοιχου δυναμικού που παρουσιάζουν κάποιοι ρύποι οι οποίοι απαντώνται σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις σε βενζινοκινητήρες (όπως π.χ. το 1,3-βουταδιένιο, το βενζόλιο, η φορμαλδεΐδη και η ακεταλδεΐδη). Με βάση το εκτιμώμενο δυναμικό καρκινογένεσης των καυσαερίων ενός πετρελαιοκινητήρα, εκτιμάται ότι μόνο στην Καλιφόρνια αναμένονται 14.000 επιπλέον περιπτώσεις καρκίνου του πνεύμονα.



Το δυναμικό καρκινογένεσης βενζινοκινητήρων (■) και πετρελαιοκινητήρων (■) οχημάτων με βάση τα πρότυπα της ισχύουσας κοινοτικής νομοθεσίας

Ενώ η λογική των ορίων μιλά πάντα με μέσους όρους και αναφέρεται σε κάποιον ιδεατό, πλην όμως ανύπαρκτο, «μέσο άνθρωπο», η πραγματικότητα είναι διαφορετική. Αρκετές ομάδες πληθυσμού είναι πιο ευάλωτες στη ρύπανση, κάποιες κινδυνεύουν άμεσα ακόμα και από σχετικά χαμηλά επίπεδα ρύπανσης. Οι πιο ευάλωτοι πληθυσμοί είναι:

- Ø Παιδιά προεφηβικής ηλικίας
- Ø Άτομα με άσθμα
- Ø Άτομα που πάσχουν ήδη από χρόνιες ασθένειες του αναπνευστικού
- Ø Άτομα με καρδιαγγειακές παθήσεις
- Ø Ηλικιωμένοι (κυρίως όσοι είναι άνω των 65ετών)
- Ø Έγκυες και τα έμβρυά τους

Τα παιδιά είναι τα πρώτα θύματα της ρύπανσης. Ο οργανισμός τους υποφέρει περισσότερο απ'αυτόν των ενηλίκων. Αυτό οφείλεται τόσο στην παιδική φυσιολογία, όσο και στη διαφορετική συμπεριφορά των παιδιών, η οποία εκ των πραγμάτων επιβάλλει μεγαλύτερη κινητικότητα. Συγκεκριμένα, τα παιδιά είναι πιο ευάλωτα στη ρύπανση διότι:

- § Περνούν περισσότερο χρόνο σε ανοιχτούς χώρους απ' ότι οι ενήλικες
- § Τα παιδιά αναπνέουν περισσότερους αέριους ρύπους από τους ενήλικες. Οι απαιτήσεις τους σε οξυγόνο είναι μεγαλύτερες και εισπνέουν αναλογικά περισσότερο αέρα ανά λεπτό. Ακόμα και όταν αναπαύεται, ένα παιδί εισπνέει τόσο αέρα, όσο ένας ενήλικας σε ώρα έντονης εργασίας.
- § Τα παιδιά είναι σαφώς πιο κινητικά. Ένα παιδί δύο ετών κινείται όσο και ένας αθλητής.
- § Η φυσιολογία των παιδιών και κυρίως το γεγονός ότι η απόσταση από το λάρυγγα ως τις πνευμονικές κυψελίδες είναι μικρότερη, επιτρέπουν στους τοξικούς ρύπους να φθάσουν γρηγορότερα στον «τόπο του εγκλήματος».
- § Επειδή οι αναπνευστικές δίοδοι των παιδιών είναι στενότερες, οι επιπτώσεις από την έκθεση σε ρύπους είναι σοβαρότερες.

§ Το ανοσοποιητικό σύστημα των παιδιών είναι λιγότερο αναπτυγμένο από των ενηλίκων και αυτό τα καθιστά περισσότερο ευάλωτα στη ρύπανση.

§ Τα παιδιά αντιδρούν κατά κανόνα ευκολότερα και γρηγορότερα σε αλλεργικές παθήσεις που σχετίζονται με αέριους ρύπους.

Η έκθεση σε ρύπους σ' αυτή την ηλικία είναι εξόχως σημαντική, καθώς μπορεί να επηρεάσει την ανάπτυξη και οι όποιες επιπτώσεις μπορεί να είναι μη αναστρέψιμες.

#### **5.5. Τα φονικά μικροσωματίδια**

Θεωρούνται – και δικαίως – ως ρύπος προτεραιότητας, τόσο από την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας, όσο και από πολλούς άλλους φορείς που ασχολούνται με την προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας.

Οι έρευνες ενοχοποιούν κυρίως τα αιωρούμενα ατμοσφαιρικά σωματίδια μικρής διαμέτρου (γνωστά και ως PM<sub>10</sub> και PM<sub>2,5</sub>) που εισχωρούν βαθύτερα στο αναπνευστικό σύστημα.

Η χημική σύσταση των μικροσωματιδίων και οι βιολογικές επιπτώσεις τους		
Συστατικό	Κύριοι παράγοντες	Επιπτώσεις
Μέταλλα	Σίδηρος, βανάδιο, νικέλιο, χαλκός, λευκόχρυσος κ.α.	Ερεθισμοί, βλάβες στο DNA, αλλαγή στη διαπερατότητα των κυττάρων
Οργανικές ενώσεις	Πολλές προσροφώνται στα σωματίδια. Κάποιες πτητικές και ημιπτητικές οργανικές ενώσεις σχηματίζουν μόνες τους σωματίδια	Κάποιες προκαλούν μεταλλάξεις ή είναι καρκινογόνες, ενώ άλλες προκαλούν ερεθισμούς και αλλεργίες
Βιολογικής προέλευσης	Ιοί, βακτήρια και οι ενδοτοξίνες τους, πόροι μυκήτων, υπολείμματα γύρης	Τα υπολείμματα γύρης μπορούν να προκαλέσουν αλλεργίες, ενώ οι ιοί και τα βακτήρια μπορούν να επηρεάσουν το ανοσοποιητικό
Ιόντα	Θειικά, νιτρικά, όξινα ( $H^+$ )	Προβλήματα κυρίως σε άτομα με άσθμα. Τα όξινα ιόντα μπορούν να μεταβάλλουν τη διαλυτότητα και διαθεσιμότητα των μετάλλων που προσροφώνται στα σωματίδια
Δραστικά αέρια	Όζον, υπεροξειδία, αλδεύδες	Ερεθισμοί
Πυρήνας σωματιδίων	Ανθρακούχα υλικά	Ερεθισμός των πνευμονών, αναπαραγωγή επιθηλιακών κυττάρων, ινώσεις

Πρόσφατες μελέτες κατέδειξαν τα εξής:

- Υπάρχει ισχυρή συσχέτιση μεταξύ της οξείας έκθεσης σε μικροσωματίδια και αυξημένης θνησιμότητας μια μέρα μετά.
- Η συσχέτιση αυτή είναι ισχυρότερη για παθήσεις του αναπνευστικού και του καρδιαγγειακού συστήματος
- Η χρόνια έκθεση σε μικροσωματίδια αυξάνει την πιθανότητα θανάτου από καρκίνο των πνευμόνων και καρδιαγγειακές παθήσεις
- Τα μικροσωματίδια, σε συνδυασμό με άλλους ρύπους, αποτελούν σημαντικό παράγοντα θανάτου από οξύ εγκεφαλικό επεισόδιο.
- Η χρόνια έκθεση σε μικροσωματίδια μειώνει το προσδόκιμο ζωής κατά μήνες ή και έτη και όχι απλώς για λίγες ημέρες.
- Η έκθεση σε μικροσωματίδια συνεπάγεται αυξημένα περιστατικά νοσηλείας σε νοσοκομεία

ü Τρεις με πέντε ημέρες μετά από κάποιο επεισόδιο ρύπανσης με μικροσωματίδια παρατηρούνται αυξημένα κρούσματα άσθματος σε ενήλικες.

Συγκεκριμένα, μελέτες έδειξαν ότι μία αύξηση των  $PM_{10}$  κατά  $\mu g/m^3$  επιφέρει αύξηση της θνησιμότητας κατά 1% περίπου. Άλλες μελέτες έδειξαν ότι για κάθε αύξηση  $10\mu g/m^3$  των επιπέδων  $PM_{10}$  έχουν αύξηση των εισαγωγών σε νοσοκομεία ασθενών με άσθμα κατά 2%. Σύμφωνα μάλιστα με τη Βρετανική Επιτροπή για τις επιπτώσεις των αέριων ρύπων στην Υγεία (COMEAP), μόνο στη Βρετανία, τα  $PM_{10}$  μπορεί να ευθύνονται για 8.100 πρόωρους θανάτους και 10.500 έκτακτες εισαγωγές σε νοσοκομεία ετησίως. Αντίστοιχες μελέτες στη Γερμανία έδειξαν πως τα πετρελαιοκίνητα οχήματα ευθύνονται για το 1-2% των συνολικών θανάτων ετησίως (10.000-19.000 θάνατοι ετησίως αποδίδονται στην πετρελαιοκίνηση). Και μόνο η τοποθέτηση ειδικών παγίδων για τη συγκράτηση μεγάλου μέρους αυτών των μικροσωματιδίων, θα αύξανε το προσδόκιμο ζωής των Γερμανών κατά 1 έως 3 μήνες.

Μελέτες της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας δείχνουν ότι κάθε φορά που η συγκέντρωση των μικροσωματιδίων ( $PM_{10}$ ) ξεπερνούν τα  $50\mu g/m^3$  για τρεις συνεχόμενες μέρες, έχουμε 4 επιπλέον θανάτους ανά εκατομμύριο εκτιθέμενου πληθυσμού, ενώ αν τα επίπεδα της ρύπανσης είναι  $100\mu g/m^3$  ο αριθμός των επιπλέον θανάτων αυξάνει στους 8. Να σημειώσουμε ότι τέτοιου είδους έκθεση είναι συνήθης για τις ελληνικές πόλεις (στη Θεσσαλονίκη π.χ 2 στις 3 μέρες, η μέση ημερήσια συγκέντρωση των  $PM_{10}$  είναι μεγαλύτερη από  $50\mu g/m^3$ ).

Αντίστοιχες μελέτες για τα μικρότερα σωματίδια (PM<sub>2,5</sub>) έδειξαν ότι μία αύξηση των συγκεντρώσεων από τα 10 στα 20 µg/m<sup>3</sup> έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση 17 επιπλέον συμπτωμάτων βρογχίτιδας ανά 1.000 άτομα εκτιθέμενου παιδικού πληθυσμού. Να σημειώσουμε εδώ ότι οι εκτιμήσεις για τα μέσα επίπεδα PM<sub>2,5</sub> στην Αθήνα είναι 24 µg/m<sup>3</sup>, γεγονός που σημαίνει ότι η έκθεση σε μικροσωματίδια ερμηνεύει πολλά από τα περιστατικά παιδικής βρογχίτιδας και αναπνευστικής ανεπάρκειας.

Ο παρακάτω πίνακας συνοψίζει τα αποτελέσματα μελετών της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας (ΠΟΥ) για την Αυστρία, τη Γαλλία και την Ελβετία, όπου φαίνεται το κόστος (σε ανθρώπινες ζωές και χρήμα) από την έκθεση σε μικροσωματίδια (PM<sub>10</sub>). Περίπου 6% των συνολικών θανάτων σ' αυτές τις χώρες αποδίδεται στα μικροσωματίδια, οι μισοί δε απ' αυτούς σε μικροσωματίδια που εκλύονται από πετρελαιοκίνητα οχήματα. Στον πίνακα περιλαμβάνεται και η Ελλάδα, συνοψίζοντας τα αποτελέσματα σχετικής μελέτης της Green peace το 2000, ακολουθώντας την ίδια μεθοδολογία με την ΠΟΥ και υποθέτοντας μέσο επίπεδο PM<sub>10</sub> ίσο με 50µg/m<sup>3</sup>), γεγονός που επιβεβαιώνεται και από τις μετρήσεις που ακολούθησαν τα επόμενα χρόνια.

	<b>Αυστρία</b>	<b>Γαλλία</b>	<b>Ελβετία</b>	<b>Ελλάδα</b>
Μέση ετήσια συγκέντρωση PM <sub>10</sub> (σε µg/m <sup>3</sup> )	26	23,5	21,4	50
Ετήσια αύξηση θνησιμότητας (ενήλικες > 30 ετών)	<b>5.576</b> (3.370-7.813)	<b>31.692</b> (19.202-44.369)	<b>3.314</b> (1.986-4.651)	<b>7.247</b> (4.380-10.155)
Συνολικό ετήσιο κόστος σφαιρικής ρύπανσης λόγω αυξημένης θνησιμότητας και νοσηρότητας (σε εκατ. Ευρώ)	<b>6.688</b> (3.429-10.075)	<b>38.858</b> (20.042-58.469)	<b>4.171</b> (2.101-6.319)	<b>2.096</b> (1.068-3.164)

\* Οι τιμές εντός παρενθέσεων υποδηλώνουν το εύρος των εκτιμώμενων επιπτώσεων

Νεότερες μελέτες του τμήματος Επιδημιολογίας της Ιατρικής Σχολής Αθηνών, στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού προγράμματος APHEIS, έδειξαν ότι αν τα μέσα επίπεδα των  $PM_{10}$  στην Αθήνα ήταν κάτω από  $20\mu g/m^3$  (αντί των  $52,12\mu g/m^3$  που είναι τώρα), θα είχαμε 5.066 λιγότερους θανάτους κάθε χρόνο στην Αθήνα. Αντίστοιχη εκτίμηση για τα μικρότερα σωματίδια ( $PM_{2.5}$ ) έδειξε ότι αν τα μέσα επίπεδά τους στην Αθήνα ήταν κάτω από  $15\mu g/m^3$  (αντί των  $24\mu g/m^3$  που εκτιμάται ότι έχουμε τώρα) θα είχαμε 2.704 λιγότερους θανάτους κάθε χρόνο.

Επιπλέον, μια τέτοια μείωση θα αύξανε το προσδόκιμο ζωής σχεδόν κατά ένα χρόνο για κάθε κάτοικο Αθήνας.

#### **5.6. Η προέλευση των μικροσωματιδίων**

Πρόσφατες μελέτες δείχνουν ότι τα πετρελαιοκίνητα οχήματα εκλύουν 10-300 φορές περισσότερα μικροσωματίδια από τα αντίστοιχα βενζινοκίνητα σύγχρονης τεχνολογίας. Προφανώς, μια σειρά από παράγοντες όπως η ηλικία και η κατάσταση του οχήματος, η θερμοκρασία και η οδηγική συμπεριφορά επηρεάζουν τις εκπομπές μικροσωματιδίων. Ακόμα και ένας μη καλά ρυθμιζόμενος βενζινοκινητήρας μπορεί να εκπέμπει υψηλά επίπεδα μικροσωματιδίων (έως και 100 φορές περισσότερο από τις προδιαγραφές του σε κατάσταση ομαλής λειτουργίας).

Μελέτες στη Γερμανία έδειξαν πως η κυκλοφορία των οχημάτων ευθύνεται για το 45-65% των συγκεντρώσεων  $PM_{10}$  κοντά σε οδικές αρτηρίες. Αυτή η συνεισφορά των οχημάτων αναλύεται περαιτέρω ως εξής: καυσαέρια



πετρελαιοκίνητων (40%), φθορά ελαστικών (7-25%), διασπορά και φθορά οδοστρώματος (40-53%). Στις πόλεις, ένα μεγάλο ποσοστό (περίπου το 1/3 της μάζας των  $PM_{10}$ ) οφείλεται σε δευτερογενή αεροζόλ και παράγοντες σε μακρινές αποστάσεις και μεταφέρονται ως εκεί και για τα οποία υπεύθυνη είναι η υπερτοπική κυκλοφορία.

Τα μικροσωματίδια δεν προέρχονται μόνο από τις εκπομπές αιθάλης (που ευθύνεται για το 30% περίπου των  $PM_{10}$ ). Νιτρικές ενώσεις που δημιουργούνται από τις εκπομπές μονοξειδίου του αζώτου (NO) συνεισφέρουν επίσης στα επίπεδα των  $PM_{10}$  (σε ποσοστό 10-15%)

Πέραν της κυκλοφορίας, άλλες πηγές έκλυσης μικροσωματιδίων είναι οι διάφορες εστίες καύσης (καυστήρες θέρμανσης, βιομηχανίες, εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής με άνθρακα ή πετρέλαιο) οι πυρκαγιές καθώς και φυσικές πηγές (π.χ διάβρωση των εδαφών).

#### **5.7. Τα επίπεδα μικροσωματιδίων στην Ελλάδα**

Η Ελλάδα κατέχει ένα αρνητικό ρεκόρ σε ότι αφορά τις συγκεντρώσεις μικροσωματιδίων ( $PM_{10}$ ) στην ατμόσφαιρα. Αν χρησιμοποιήσει κανείς ως δείκτη του βαθμού ρύπανσης τον αριθμό των ημερών κατ' έτος στις οποίες έχουν υπέρβαση του ορίου των  $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ , θα διαπιστώσει ότι στις δέκα πρώτες θέσεις φιγουράρουν 6 ελληνικές πόλεις. Τα «πρωτεία» κρατά η Θεσσαλονίκη (2 στις 3 μέρες, η μέση συγκέντρωση των  $PM_{10}$  είναι πάνω από

τα 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) και ακολουθούν η Λάρισα και η Πάτρα στην τρίτη και τέταρτη θέση.

<b>ΤΟ "TOP TEN" ΤΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ</b>		
<b>Αριθμός ημερών κατ' έτος με μέση συγκέντρωση <math>\text{PM}_{10}</math> πάνω από τα 50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>		
<b>(για το έτος 2001)</b>		
<b>Κατάταξη</b>	<b>Πόλη</b>	<b>Αριθμός ημερών/έτος</b>
1	Θεσσαλονίκη	208
2	Αθήνα	174
3	Λάρισα	151
4	Πάτρα	138
5	Λιέγη	132
6	Πόρτο	109
7	Κοϊμπρα	99
8	Ιωάννινα	95
9	Μάντσεστερ	71
10	Ηράκλειο	69

<b>ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ</b>		
<b>(Σταθμός Αγίας Σοφίας)</b>		
<b>Αριθμός ημερών κατ' έτος με μέση συγκέντρωση <math>\text{PM}_{10}</math> πάνω από τα 50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>		
<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
208	279	222

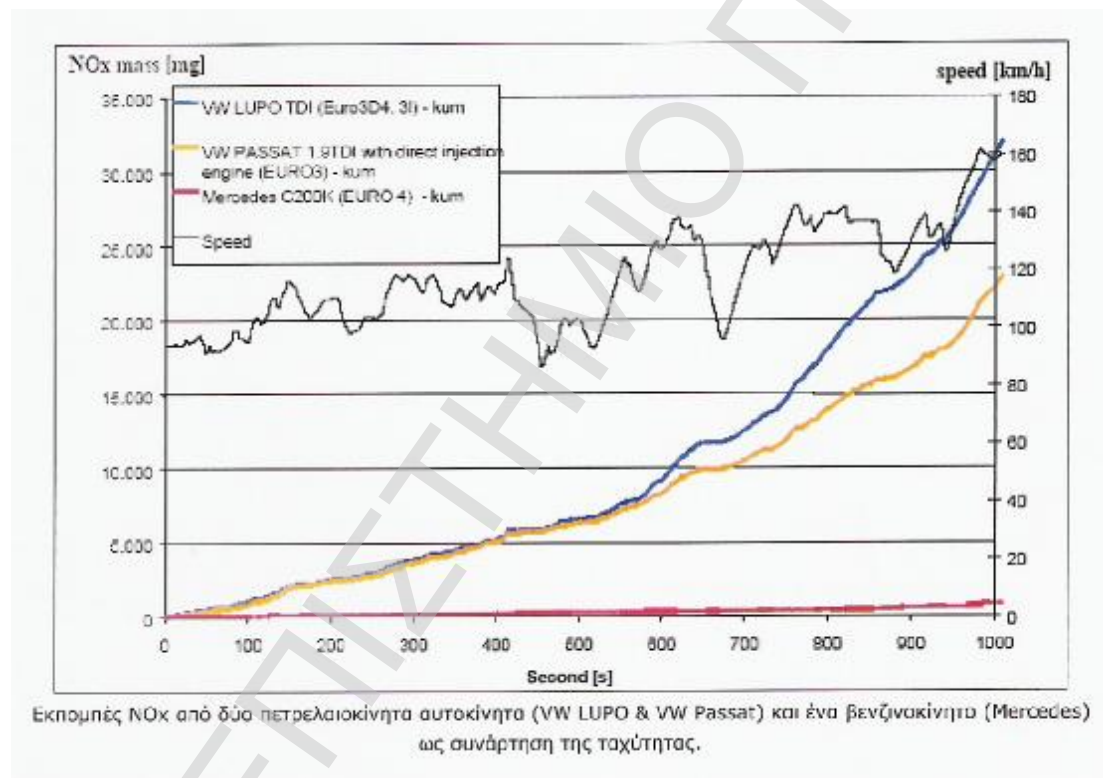
<b>Μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις <math>\text{PM}_{10}</math> στην Αθήνα</b>	
<b>Σταθμός μέτρησης</b>	<b>Συγκέντρωση (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>
<b>(για το 2001)</b>	
Αριστοτέλους	55,4
Γουδί	49,8
Ζωγράφου	34,4
Λυκόβρυση	59,7
Μαρούσι	55,4
Πειραιάς	57,4

Οι μέσες ημερήσιες τιμές  $\text{PM}_{10}$  για την Αθήνα ήταν 52,12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ενώ για τα  $\text{PM}_{2.5}$  (για τα οποία δεν υπάρχουν ακόμη συστηματικές μετρήσεις και χρονοσειρές) εκτιμώνται σε 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Η άρση των περιοριστικών μέτρων για την πετρελαιοκίνηση σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη θα είχε ως αποτέλεσμα την επιπλέον αύξηση των μικροσωματιδίων στην ατμόσφαιρα και θα επιδείνωνε ένα πρόβλημα που ήδη βρίσκεται στο κόκκινο και η αντιμετώπιση του οποίου δεν είναι δυστυχώς ορατή.

## 5.8. Οξειδία του αζώτου : ο φαύλος κύκλος της ρύπανσης

Τα σύγχρονα πετρελαιοκίνητα επιβατηγά αυτοκίνητα εκπέμπουν κατά μέσο όρο 8-10 φορές περισσότερα οξειδία του αζώτου [NO<sub>x</sub>] από τα αντίστοιχα βενζινοκίνητα. Αυτό συνιστά μια πραγματική «αχίλλειο πτέρνα» για την πετρελαιοκίνηση. Ακόμη και η αυστηρότερη ευρωπαϊκή νομοθεσία που θα ισχύσει από το 2005, προβλέπει όρια για τα NO<sub>x</sub> στα πετρελαιοκίνητα τριπλάσια απ' αυτά των βενζινοκίνητων.



Τα οξειδία του αζώτου έχουν άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις στο περιβάλλον και την υγεία. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν κυρίως το μονοξείδιο του αζώτου (NO) και το διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>).

Το NO είναι αέριο, άχρωμο, με μικρή σχετικά τοξικότητα. Σχηματίζεται από τις καύσεις σε αρκετά υψηλή θερμοκρασία. Εκπέμπεται από τα αυτοκίνητα και τις θερμικές εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας.

Το NO<sub>2</sub> είναι αέριο, με χρώμα καφεκίτρινο και δηκτική γλυκίζουσα οσμή. Αν και εκλύεται με τα καυσαέρια, θεωρείται κυρίως δευτερογενής ρύπος (παράγεται δηλαδή από την αντίδραση άλλων ρύπων στην ατμόσφαιρα). Το NO<sub>2</sub> είναι πιο επικίνδυνο για την υγεία από το NO. Έχει περιορισμένη διαλυτότητα, γεγονός που του επιτρέπει τη διείσδυση στο κατώτερο αναπνευστικό σύστημα. Αντιδρά με την οξυαιμοσφαιρίνη και εμποδίζει την οξυγόνωση των ιστών. Αυξημένες συγκεντρώσεις που επιφέρουν άμεσες επιπτώσεις όπως ερεθισμό της μύτης, και των ματιών, δυσχέρεια στην αναπνοή, οξεία αναπνευστική δυσφορία, πνευμονικό οίδημα, ακόμα και το θάνατο. Επιδρά ακόμα στα φυτά, ενώ με την υγρασία μετατρέπεται σε νιτρικό οξύ, δρώντας διαβρωτικά επί των χρωμάτων, των μετάλλων και των μνημείων.

Εκλυόμενο στην ατμόσφαιρα, το NO<sub>2</sub> - μαζί με υδρογονάνθρακες – συμβάλλει στη δημιουργία του όζοντος, με άλλα λόγια στη δημιουργία φωτοχημικού νέφους. Η στροφή προς την πετρελαιοκίνηση θα είχε ως αποτέλεσμα την όξυνση του φωτοχημικού νέφους, όπως έδειξε και πρόσφατη μελέτη του Πανεπιστημίου του Stanford για τις ΗΠΑ.

Η χρήση των κλασικών καταλυτών για την κατακράτηση των NO<sub>x</sub> δεν ενδείκνυται, γιατί οι πετρελαιοκινητήρες λειτουργούν με μεγαλύτερη αναλογία

αέρα από τους βενζινοκίνητους. Έτσι απαιτούνται ειδικά σχεδιασμένοι καταλύτες ή τροποποιήσεις του κινητήρα ώστε να λειτουργεί σε χαμηλότερες θερμοκρασίες (οι υψηλές θερμοκρασίες ευνοούν τη δημιουργία NOx). Χαμηλότερες θερμοκρασίες όμως συνεπάγονται ατελή οξειδωση της αιθάλης, δηλαδή περισσότερα μικροσωματίδια. Επιπλέον, η χρήση διπλών συστημάτων αντιρρύπανσης (καταλύτες Nox και παγίδες μικροσωματιδίων) πέραν του ότι αυξάνουν το κόστος των οχημάτων, έχουν ως αποτέλεσμα και την αύξηση της κατανάλωσης καυσίμου, αναιρώντας σε μεγάλο βαθμό ένα από τα πλεονεκτήματα της πετρελαιοκίνησης.

Τέλος, θα πρέπει να συνυπολογίσει κανείς ότι κανένα όχημα δε λειτουργεί υπό άριστες συνθήκες, με βάση τις προδιαγραφές που έχει θέσει ο κατασκευαστής.

Πρόσφατες έρευνες στη Γερμανία σε βαρέα πετρελαιοκίνητα οχήματα, έδειξαν ότι οι πραγματικές εκπομπές NOx ήταν 40% μεγαλύτερες από τις θεωρητικές, γιατί απλά οι ιδιοκτήτες των οχημάτων είχαν ρυθμίσει τους κινητήρες ώστε να ανταποκρίνονται στις δικές τους ανάγκες. Αντίστοιχες έρευνες στη Δανία έδειξαν ότι ένα στα δύο πετρελαιοκίνητα οχήματα έχει «πειραχθεί» από τον ιδιοκτήτη του επιφέροντας έτσι μέχρι και τριπλασιασμό των εκλυόμενων μικροσωματιδίων. Ίσως έτσι να εξηγείται και το γεγονός ότι οι μετρηθείσες συγκεντρώσεις μικροσωματιδίων κοντά σε αυτοκινητόδρομους παραμένουν διαχρονικά υψηλές παρά τη θέσπιση νομοθεσίας που απαιτεί ολοένα και μικρότερα όρια εκπομπών.

### **5.9. Το διοξείδιο του θείου**

Ακόμη και το καλύτερης ποιότητα ντίζελ, περιέχει σημαντικές ποσότητες θείου, πράγμα που σημαίνει πως κατά την καύση που θα παραχθεί διοξείδιο του θείου ( $\text{SO}_2$ ) και άλλες θειικές ενώσεις. Το  $\text{SO}_2$  είναι αέριο, άχρωμο με αισθητή οσμή και γεύση σε ένα μεγάλο εύρος συγκεντρώσεων.

Το  $\text{SO}_2$  είναι πολύ ευδιάλυτο και γι' αυτό απορροφάται από τα υγρά στο ανώτερο κυρίως αναπνευστικό σύστημα, προκαλώντας αντίσταση στη δίοδο του αέρα (λόγω οιδήματος) και έκκριση βλέννας. Το  $\text{SO}_2$  προκαλεί βρογχοστένωση, με αποτέλεσμα τη δύσπνοια και το βρόγχο. Επιδεινώνει γενικά τις πνευμονικές και καρδιακές παθήσεις και αυξάνει τα επεισόδια στους πάσχοντες από άσθμα, χρόνια βρογχίτιδα και εμφύσημα. Μειώνει την κανονική λειτουργία των πνευμόνων και προκαλεί ερεθισμό στα μάτια.

Σύμφωνα με τη Βρετανική Επιτροπή για τις Επιπτώσεις των Αέριων Ρύπων στην Υγεία (COMEAP), μόνο στη Βρετανία, το  $\text{SO}_2$  μπορεί να ευθύνεται για 3.500 πρόωρους θανάτους και 3.500 έκτακτες εισαγωγές σε νοσοκομεία ετησίως!

Εκτός από τις επιπτώσεις στην υγεία, τα οξείδια του θείου και τα αεροζόλ του θειικού οξέος που παράγονται απ' αυτά παρουσία υγρασίας, διαβρώνουν τα μέταλλα, γυψοποιούν τα μάρμαρα των μνημείων, προκαλούν κιτρινίσματα στα φύλλα των φυτών, ελαττώνουν την ορατότητα και επιτείνουν την όξινη βροχή.

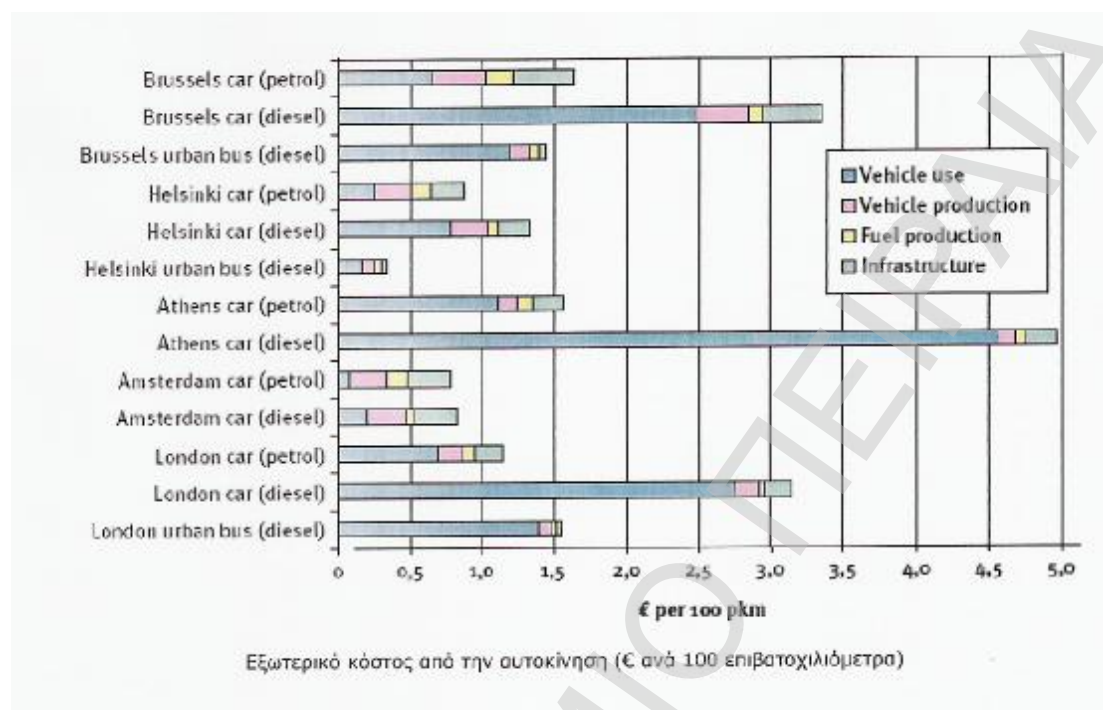
Η παρουσία θείου στο ντίζελ έχει δύο ακόμη επιπτώσεις. Πρώτον, ένα ποσοστό 1-2% του περιεχόμενου στο ντίζελ θείου μετατρέπεται σε θειικές ενώσεις, με άλλα λόγια έχουμε περισσότερα μικροσωματίδια. Δεύτερον, η παρουσία του θείου περιορίζει την αποτελεσματικότητα των καταλυτών ως προς την κατακράτηση και εξουδετέρωση των οξειδίων του αζώτου. Η προώθηση στην αγορά καυσίμων με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο περιορίζει μεν, αλλά δεν εξαλείφει αυτά τα προβλήματα.

Συνοψίζοντας, βλέπουμε πως μία στροφή στην πετρελαιοκίνηση συνεπάγεται αυξημένες συγκεντρώσεις μικροσωματιδίων και έξαρση του φωτοχημικού νέφους. Αυτά όμως είναι τα δύο μεγάλα προβλήματα σε ότι αφορά την ποιότητα του αέρα που αναπνέουμε στις ελληνικές πόλεις.

#### **5.10. Η συμβολή της πετρελαιοκίνησης στην αλλαγή του κλίματος**

Στις μέρες μας, η επικρατούσα άποψη θέλει την πετρελαιοκίνηση ως ένα «όπλο» για την καταπολέμηση του φαινομένου του θερμοκηπίου και την αποτροπή των επικίνδυνων κλιματικών αλλαγών. Κι αυτό γιατί τα πετρελαιοκίνητα οχήματα εκπέμπουν αναλογικά λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) από τα αντίστοιχα βενζινοκίνητα. Συγκεκριμένα, ένα πετρελαιοκίνητο αυτοκίνητο εκπέμπει κατά μέσο όρο 30-35% λιγότερο CO<sub>2</sub> από ένα αντίστοιχο βενζινοκίνητο. Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει τις μέσες

εκπομπές CO<sub>2</sub> (σε γραμμάρια ανά διανυόμενο χιλιόμετρο) για διάφορες κατηγορίες οχημάτων.



Δυστυχώς όμως, τα παραπάνω είναι μέρος μόνο της αλήθειας. Αν κανείς ψηλαφίσει τις λεπτομέρειες, θα διαπιστώσει ότι τελικά οι πετρελαιοκινητήρες συμβάλλουν περισσότερο από τους αντίστοιχους βενζινοκινητήρες στην αλλαγή του κλίματος του πλανήτη. Κι αυτό γιατί οι κλιματικές αλλαγές είναι απόρροια, όχι μόνο του CO<sub>2</sub>, αλλά και άλλων «αερίων του θερμοκηπίου», όπως για παράδειγμα η αιθάλη που εκλύεται από τα πετρελαιοκίνητα οχήματα. Η αιθάλη συμβάλλει κατά 360.000-840.000 φορές περισσότερο στην υπερθέρμανση του πλανήτη απ' ό τι μια ισοβαρής ποσότητα CO<sub>2</sub>.

Πρόσφατες μελέτες στις ΗΠΑ απέδειξαν ότι με τα ισχύοντα όρια και standards, ένα πετρελαιοκίνητο όχημα συμβάλλει περισσότερο στις κλιματικές αλλαγές από ένα αντίστοιχο σύγχρονο βενζινοκίνητο. Ακόμη και με τα αυστηρότερα μελλοντικά όρια που προβλέπει η ευρωπαϊκή εικόνα για το



ντίζελ δεν ανατρέπεται. Θα έπρεπε τα επίπεδα των μικροσωματιδίων να πέσουν κάτω από 0,0015 g/km (17φορές κάτω από τα επίπεδα που θα ισχύσουν από το 2005) για να ανατραπεί το ισοζύγιο υπέρ της πετρελαιοκίνησης. Αυτό είναι θεωρητικά εφικτό με παγίδες μικροσωματιδίων, μόνο που δυστυχώς δεν προβλέπεται από τη νομοθεσία όπως θα δούμε αναλυτικά παρακάτω.

#### **5.11. Το «εξωτερικό κόστος» της πετρελαιοκίνησης**

Ούτε η τιμή πώλησης των οχημάτων, ούτε αυτή των καυσίμων συνεκτιμά το πραγματικό κόστος της πετρελαιοκίνησης. Αν κανείς κοστολογούσε τις απώλειες ζών και την αυξημένη νοσηρότητα, αν δηλαδή ενσωμάτωνε το λεγόμενο «εξωτερικό κόστος», θα κατέληγε στο συμπέρασμα ότι τελικά η πετρελαιοκίνηση θα έπρεπε να αξιολογείται διαφορετικά από την κοινωνία. Το παρακάτω διάγραμμα, το οποίο προέρχεται από το κοινοτικό πρόγραμμα Externe, δείχνει το εκτιμώμενο εξωτερικό κόστος σε διάφορες πόλεις για βενζινοκίνητα και πετρελαιοκίνητα οχήματα αντίστοιχα. Είναι σαφές ότι, σε όλες τις περιπτώσεις τα πετρελαιοκίνητα οχήματα επιβαρύνουν την κοινωνία με ένα συγκριτικά μεγαλύτερο κόστος. Στην περίπτωση της Αθήνας μάλιστα, παρά το μικρό ποσοστό πετρελαιοκίνητων επιβατηγών, το κόστος αυτό είναι εξαιρετικά υψηλό, αποτυπώνοντας την άσχημη κατάσταση του στόλου των πετρελαιοκίνητων ταξί. Είναι σχεδόν τριπλάσιο από το αντίστοιχο των βενζινοκίνητων οχημάτων και φθάνει τα 5 ευρώ ανά 100 επιβατοχιλιόμετρα. Αν το κόστος αυτό ενσωματωνόταν στην τιμή των καυσίμων, τότε το ντίζελ θα έπρεπε να κοστίζει σαφώς περισσότερο από τη βενζίνη.

### **5.11.1. Πόσο μας προστατεύει η νομοθεσία;**

Δεδομένων των προβλημάτων που έχουν αναφερθεί, θα περίμενε κανείς πως η σχετική νομοθεσία θα προσπαθούσε τουλάχιστον να προστατέψει το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία. Η άποψη αυτή έχει μεν ένα ηθικό ερέθισμα, δυστυχώς όμως θα μπορούσε να χαρακτηριστεί αφελής. Κι αυτό γιατί τα ισχύοντα κάθε φορά όρια εκπομπών και ποιότητας της ατμόσφαιρας αποτελούν περισσότερο προϊόν πολιτικών συμβιβασμών παρά απόρροια επιστημονικής τεκμηρίωσης. Απόδειξη γι' αυτό είναι ότι σε διάφορες χώρες ισχύουν διαφορετικά όρια. Για να δοθεί επίσης χρόνος προσαρμογής στις αυτοκινητοβιομηχανίες, η νομοθεσία προβλέπει χρονοδιαγράμματα για την επιθυμητή μείωση των ρύπων που συχνά ξεπερνούν την πενταετία ή τη δεκαετία.

Έτσι αυτό που σήμερα θεωρείται «νόμιμο» και «επιθυμητό», σε λίγα χρόνια γίνεται παράνομο και επικίνδυνο. Επίσης οι ΗΠΑ και η Ιαπωνία θέτουν αυστηρότερες προδιαγραφές από την ΕΕ, απόρροια άλλωστε της αυστηρότερης στάσης τους απέναντι στην πετρελαιοκίνηση. Η ΕΕ αντίθετα, έχοντας ως δεδομένο ένα μεγάλο στόλο πετρελαιοκίνητων και διστάζοντας να επιβάλλει αυστηρούς νόμους στην αυτοβιομηχανία της, δέχεται πιο ελαστικά όρια εκπομπών με ότι αυτό συνεπάγεται για την επιβάρυνση του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας.

### **5.11.2. Η ανεπάρκεια των ελέγχων**

Μία από τις «καραμέλες» που συχνά χρησιμοποιούνται για να γλυκάνουν το πικρό χάπι της πετρελαιοκίνησης, είναι πως οι συχνοί και αυστηροί έλεγχοι μπορούν να εγγυηθούν ότι τα πετρελαιοκίνητα αυτοκίνητα δε θα ρυπαίνουν πάνω από τις προδιαγραφές που έχουν τεθεί. Είδαμε βέβαια πως ακόμη και με βάση τις προδιαγραφές, τα πράγματα κάθε άλλο παρά ρόδινα είναι. Είδαμε επίσης πως ακόμη και σε χώρες πιο πειθαρχημένες από τη δική μας όπως π.χ η Δανία και η Γερμανία, τα επίπεδα των εκλυόμενων ρύπων είναι πολύ πάνω από τις προδιαγραφές. Επιπλέον, υπάρχει μια σκληρή πραγματικότητα που ούτε μπορεί να αγνοεί κανείς ούτε μπορεί εύκολα να την ξεπεράσει.

Αν δει κανείς τα αποτελέσματα των ελέγχων του ΠΕΡΠΑ, θα διαπιστώσει πως πάνω από το 1/3 των οχημάτων δε διαθέτει καν Κάρτα Ελέγχου Καυσαερίων (παρότι είναι υποχρεωτική από το νόμο), ενώ πολλά από τα ελεγχόμενα οχήματα είναι εκτός ορίων. Σε ότι αφορά μάλιστα τα ταξί (η συντριπτική πλειοψηφία των οποίων είναι πετρελαιοκίνητα), τα «εκτός ορίων» είναι το ένα τέταρτο του στόλου. Όπως επισημαίνει μάλιστα το ΠΕΡΠΑ, ακόμη και τα πετρελαιοκίνητα ταξί νέας τεχνολογίας εκπέμπουν εξαιρετικά υψηλά επίπεδα καπνού.

Παρατίθενται σχετικοί πίνακες :

**ΟΧΗΜΑΤΑ ΧΩΡΙΣ ΙΣΧΥΟΥΣΑ ΚΑΡΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ**

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	1996	1997	1998	1999	2000	2001
ΦΟΡΤΗΓΑ	10,50%	37,67%	16,04%	16,30%	19,33%	34,29%
ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΑ	8,76%	31,24%	26,80%	26,38%	20,48%	31,31%
ΑΡΡΥΘΜΙΣΤΟΣ	6,88%	34,84%	25,00%	26,32%	31,37%	42,86%
ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ ΠΑΛΑΙΑ	9,41%	38,63%	28,31%	28,94%	26,31%	36,08%
ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ ΚΑΙΝΟΥΡΓΙΑ	10,31%	40,77%	26,91%	29,01%	26,40%	35,09%
ΤΑΞΙ	12,77%	16,79%	14,48%	19,22%	14,58%	30,29%

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	1996	1997	ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ (%)		2000	2001
			1998	1999		
ΦΟΡΤΗΓΑ-ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ	20,85 *	10,70	5,53	3,89	0,42	2,88
ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ Ε.Ι.Χ ΠΑΛΑΙΑ	29,19	31,06	25,71	23,97	23,73	26,58
ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ Ε.Ι.Χ ΚΑΙΝΟΥΡΓΙΑ	30,37	29,27	20,74	22,48	24,40	26,82
ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΑ Ε.Ι.Χ (ρυθμιζόμενος)	9,15	9,84	6,74	6,68	4,59	5,12
ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΑ Ε.Ι.Χ (αρρυθμιστος)	13,23	7,38	33,3	26,32	37,25	30,61
ΤΑΞΙ	52,13 *	44,04	39,31	42,35	28,75	22,31

\* το 1996 ίσχυε διαφορετική μεθοδολογία μέτρησης

## 5.12. Παραπομπές 5ου κεφαλαίου

1. [www.acea.be](http://www.acea.be) ACEA (2004) – European Automobile Manufacturers Association
2. [www.seaa.gr](http://www.seaa.gr) ΣΕΑΑ (2004) – Σύνδεσμος Εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων
3. 4 τροχοί (Απρίλιος 2004) Φάκελλος Diesel: Όλη η αλήθεια για την πετρελαιοκίνηση
4. [www.ucsusa.org](http://www.ucsusa.org) Union of Concerned Scientists (1999) Diesel passenger vehicles and the environment.
5. Greenpeace (2004) – Diesel – ο σιωπηρός δολοφόνος
6. [www.ecocity.com](http://www.ecocity.com) (2005) – Ημερίδα για την πετρελαιοκίνηση
7. Konstantopoulos A. G.(2004-2005) – «Έλεγχος εκπομπών σωματιδίων από κινητήρες diesel – Παρελθόν-παρόν και μέλλον»
8. [www.seeae.gr](http://www.seeae.gr) (2004) –«Diesel – Αλήθειες και Ψέματα (από τον τύπο του αυτοκινήτου)
9. [www.greenpeace.gr](http://www.greenpeace.gr) (2004) – «Η πετρελαιοκίνηση είναι πρόβλημα, όχι λύση»
10. Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Μεταπτυχιακό MBA, Γ. Πανηγυράκης – Καθηγητής Μάρκετινγκ, Η. Καπαρελιώτης – Ειδικός επιστήμονας – (2004), Μελέτη με θέμα : «Πετρελαιοκίνηση και Οικονομία»
11. [www.epa.gov](http://www.epa.gov) - (2004) - Clean Alternative Fuels, A Comprehensive analysis of Biodiesel Impacts on exhaust emissions

12. ΥΠΕΧΩΔΕ (2003) – Η κλιματική μεταβολή : Το ελληνικό πρόγραμμα για τον περιορισμό των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και των άλλων αερίων του θερμοκηπίου
13. [www.greenhousefriendly.com](http://www.greenhousefriendly.com) (2004) – Climate change
14. [www.ucsusa.org](http://www.ucsusa.org) (2004) – Clean vehicles, Diesel Pollution, Emissions and Health Effects
15. [www.minenv.gr](http://www.minenv.gr) (2005) – Τμήμα Αυτοκινήτων και εξωτερικών καύσεων (ΥΠΕΧΩΔΕ) – Απολογιστική Έκθεση
16. [www.tanea.gr](http://www.tanea.gr) (Δεκέμβριος 2004) – Η ρύπανση πνίγει έξι πόλεις (ρεκόρ σωματιδίων σε Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Λάρισα, Πάτρα, Ιωάννινα και Ηράκλειο)
17. Εφημερίδα «ΤΑ ΝΕΑ» - (Νοέμβριος 2004) – «Ο Σουφλιάς θέτει βέτο για τα Ι.Χ. σε Αθήνα-Θεσσαλονίκη, αν δεν προηγηθούν περιβαλλοντικές μελέτες για τις επιπτώσεις»
18. [www.tovima.gr](http://www.tovima.gr) (Ιανουάριος 2005) – «Η πετρελαιοκίνηση πνίγει την Αθήνα», «η θνησιμότητα αυξάνεται ανάλογα με τους ρύπους»

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο :**  
**ΥΠΕΡΜΑΧΟΙ ΣΤΗΝ**  
**ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗ**  
**ΤΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΣΗΣ**



## **6.1. Η μοναδικότητα του ελληνικού φαινομένου**

Μέχρι σήμερα, η πετρελαιοκίνηση στα μεγάλα αστικά κέντρα απαγορεύεται με βασικό πρόσχημα των μέχρι σήμερα κυβερνήσεων, τους αυξημένους ρύπους που εκπέμπουν τα πετρελαιοκίνητα οχήματα. Η απελευθέρωση των αυτοκινήτων diesel στην Ελλάδα, έχει συζητηθεί κατά καιρούς αρκετές φορές. Ωστόσο, καμία συζήτηση δεν κατέληξε στην απόφαση της άρσης απαγόρευσης της κυκλοφορίας τους. Γιατί; Ίσως γιατί κανένας δεν ήθελε να πάρει την ευθύνη να επιτρέψει στα ρυπογόνα αυτά αυτοκίνητα να κυκλοφορούν στους δρόμους των μεγάλων αστικών κέντρων, επιβαρύνοντας την ατμοσφαιρική ρύπανση. Έτσι, έχει αφεθεί ελεύθερη η πετρελαιοκίνηση μόνο στα επαγγελματικά αυτοκίνητα, εντός των Αθηνών και της Θεσσαλονίκης (ταξί, ελαφρά και βαρέα φορτηγά και λεωφορεία). Η κυβέρνηση καλείται να επιτρέψει την πετρελαιοκίνηση και στα μεγάλα αστικά κέντρα εφόσον η Ευρωπαϊκή Ένωση πιέζει σημαντικά προς αυτή την κατεύθυνση, αφού σε όλες τις υπόλοιπες χώρες-μέλη, δεν υπάρχει ανάλογο φαινόμενο.

Μετά το επιτυχημένο εγχείρημα των Ολυμπιακών Αγώνων της Αθήνας, με αναβαθμισμένη την ψυχολογία και την υπερηφάνεια, με την κυβέρνηση να θεωρεί δεδομένη την αλλαγή σελίδας στη νεότερη ιστορία της χώρας, με δισεκατομμύρια να έχουν επενδυθεί για τη βελτίωση των μετακινήσεων στο Λεκανοπέδιο Αθηνών και άλλα τόσα να πρόκειται να επενδυθούν στην Περιφέρεια για προσπάθεια ανάπτυξης, ένας τομέας παραμένει αγκυλωμένος από το παρελθόν: η πετρελαιοκίνηση των Ι.Χ. αυτοκινήτων απαγορεύεται



στην Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη, τις δύο μοναδικές πόλεις στην Ευρώπη όπου ισχύει τέτοιου είδους απαγόρευση.

Η λογική προηγούμενων δεκαετιών συνεχίζει να υφίσταται ως απαγορευτικός νόμος στην ελληνική επικράτεια. Τότε που οι πετρελαιοκινητήρες ήταν θορυβώδεις, ιδιαίτερα ρυπογόνοι και σημαντικά κατώτεροι σε απόδοση, είχαν ως μοναδικό πλεονέκτημα τη χαμηλή κατανάλωση. Πολύ σωστά τότε, η ελληνική κυβέρνηση είχε απαγορεύσει την κίνηση των Ι.Χ. με κινητήρα πετρελαίου, στις δύο μεγάλες ελληνικές πόλεις, οι οποίες δοκιμάζονταν από την έξαρση του φωτοχημικού νέφους. Από τότε όμως, τη δεκαετία του '80, πολλά άλλαξαν στον τομέα αυτό. Οι αυτοκινητοβιομηχανίες σε όλο τον κόσμο επένδυσαν δισεκατομμύρια δολάρια για την έρευνα και εξέλιξη των πετρελαιοκινητήρων. Έτσι, κατάφεραν να διαθέτουν σήμερα, αρχές του 21<sup>ου</sup> αιώνα, κινητήρες diesel που έχουν κρατήσει τη χαμηλότερη κατανάλωση, αλλά έχουν αποβάλλει σε μεγάλο βαθμό όλα τα αρνητικά τους στοιχεία.

Στο υπουργείο Μεταφορών, η ηγεσία προτίθεται να προχωρήσει στην κατάθεση σχετικής τροπολογίας, με την οποία θα επιτραπεί η πετρελαιοκίνηση στην Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη. Ωστόσο, στα γραφεία των υψηλόβαθμων στελεχών του υπουργείου, υπάρχει έρευνα, η οποία καταδεικνύει ότι οι πετρελαιοκινητήρες στην Ελλάδα εκπέμπουν περισσότερους ρύπους. Αυτή ακριβώς η έρευνα είναι που δημιουργεί κάποιες αναστολές στην κυβέρνηση για την απελευθέρωση της πετρελαιοκίνησης.

## 6.2. Η προηγμένη τεχνολογία των πετρελαιοκινητήρων

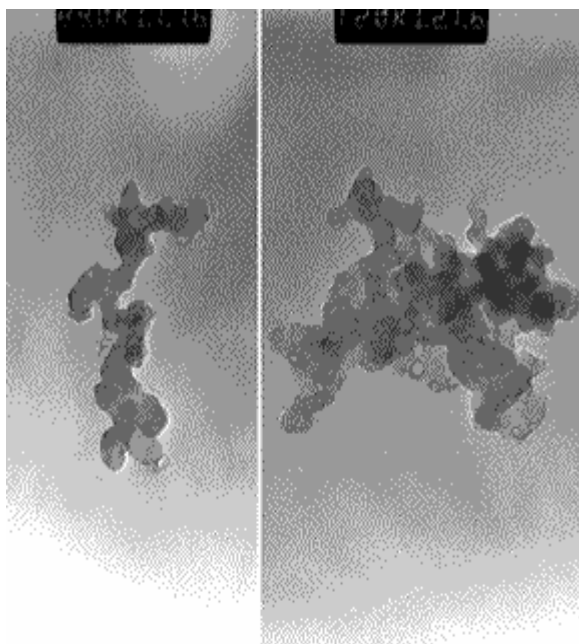


Η αιτίαση ότι οι πετρελαιοκινητήρες εκπέμπουν περισσότερους ρύπους είναι αναληθής. Η τεχνολογία που έχει εφαρμοστεί στους πετρελαιοκινητήρες είναι τέτοια, που πλέον αφενός έχουν μειωθεί σημαντικότερα οι ρύποι, με αποτέλεσμα σε ορισμένες περιπτώσεις οι πετρελαιοκινητήρες να εκπέμπουν

χαμηλότερους – ή τουλάχιστον ίδιους – ρύπους με αυτούς των βενζινοκινητήρων. Αφετέρου, ο μύθος που υποστηρίζει ότι οι πετρελαιοκινητήρες υπολείπονται σε απόδοση των κινητήρων βενζίνης, έχει πλέον καταρρεύσει. Παραδοσιακά, οι κινητήρες πετρελαίου, είναι πολύ πιο «ελαστικοί» από αυτούς της βενζίνης, ενώ με την τεχνολογία που έχει πλέον ενσωματωθεί στην κατασκευή τους, δίνει τη δυνατότητα ιδιαίτερα καλών αποδόσεων σε ίππους.

Τα παχιά σύννεφα καπνού αιθάλης δε βγαίνουν πλέον από τις εξατμίσεις των νέων λεωφορείων και φορτηγών χάρη στις νέες προηγμένες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στους σημερινούς κινητήρες diesel, οι οποίοι εκπέμπουν λιγότερα και μικρότερα μόρια αιθάλης. Παρόλα αυτά, οι επιστήμονες και οι μηχανικοί πρέπει να συνεχίσουν τις έρευνές τους για να βρουν τρόπους για την περαιτέρω βελτίωση της απόδοσης των diesel, επειδή τα μικρά μόρια αιθάλης μπορούν να προκαλέσουν μεγαλύτερους κινδύνους για την υγεία,

από τα μεγάλα μόρια που εκπέμπονται από τις παλαιότερες μηχανές.



Αποτέλεσμα της σχετικά πρόσφατης έρευνας είναι ότι τα εκπεμπόμενα μόρια ποικίλλουν πολύ στη μορφή, τη μικροδομή και τη χημική σύνθεση καθώς αλλάζουν οι συνθήκες λειτουργίας των κινητήρων και οι ερευνητές κάνουν σημαντική προσπάθεια ώστε να κατανοήσουν πώς σχηματίζονται τα μόρια μέσα

στους κινητήρες diesel. Ο στόχος τους είναι να επιτύχουν μια θεμελιώδη γνώση για το πώς η ταχύτητα περιστροφής των κινητήρων και το φορτίο που έχουν να μετακινήσουν επηρεάζουν τη διαδικασία σχηματισμού των μορίων – που θα τους βοηθήσει να αναπτύξουν αποτελεσματικούς τρόπους μείωσης των εκπομπών των σωματιδίων του diesel.

Χρησιμοποιούν τη μικροσκοπική ανάλυση των ηλεκτρονίων για να παρατηρήσουν μεμονωμένα μόρια αιθάλης, το οποίο, δεν είναι υπερβολή να πούμε πως είναι σαν να ψάχνεις «ψύλλους στα άχυρα». Οι ερευνητές ανακάλυψαν ότι στους χαμηλούς ρυθμούς περιστροφής του κινητήρα (από 675rpm/min και 0% φορτίο έως 1.400 rpm/min και 15% φορτίο), τα μόρια τείνουν να κολλήσουν μεταξύ τους και έτσι έχουν ασαφή όρια μεταξύ τους και άρα να έχουν μικρότερο μέγεθος.

Στους υψηλότερους ρυθμούς λειτουργίας (π.χ ίσους ή υψηλότερους από 1.400 rpm/min και 50%φορτίο), τα μόρια εμφανίζονται περισσότερο στερεά, και τα όρια μεταξύ τους γίνονται εντονότερα, άρα μεγαλύτερα.

Η σύγχρονη τεχνολογία των diesel κινητήρων έχει καταφέρει να μειώσει τους ρύπους του σε τέτοιο επίπεδο που η παγκόσμια προσπάθεια αντιμετώπισης του φαινομένου του θερμοκηπίου βασίζεται στη μεγαλύτερη χρήση κινητήρων εσωτερικής καύσης, που χρησιμοποιούν ως καύσιμο το πετρέλαιο. Πιο συγκεκριμένα και όσον αφορά το χώρο της αυτοκίνησης, το πρόγραμμα που έχει θεσπιστεί από τους Ευρωπαίους Κατασκευαστές και τους προμηθευτές τους και έχει συμφωνηθεί με την Ε.Ε (ονομάζεται CO<sub>2</sub>perate) και έχει ως στόχο τη μείωση των ρύπων που αφορούν στο διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) μιας και αυτό είναι υπεύθυνο για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, έχει ως κύριο αρωγό τα diesel αυτοκίνητα. Ο στόχος είναι να μειωθούν οι εκπομπές CO<sub>2</sub> στα 140gr/km μέχρι το 2008 (25% μείωση σε σχέση με το 1995) και στα 120gr/km μέχρι το 2012.

Όσον και αν φαίνεται περίεργο οι κινητήρες diesel μπορούν να συνεισφέρουν στη μείωση της περιβαλλοντικής ρύπανσης, καθώς αυτή ουσιαστικά εξαρτάται κυρίως από την ποσότητα του καυσίμου που καταναλώνεται. Τα αυτοκίνητα diesel καταναλώνουν λιγότερο καύσιμο από τα αντίστοιχα βενζινοκίνητα.

Ιστορικά, η απαγόρευση της χρήσης του πετρελαίου από επιβατικά Ι.Χ. σε Αθήνα-Θεσσαλονίκη πηγάζει από τις αρχές της δεκαετίας του 1980 με κύριο επιχείρημα τη ρύπανση του περιβάλλοντος, κυρίως την παραγωγή μαύρου

καπνού και την απελευθέρωση σωματιδίων στην ατμόσφαιρα. Όλα τα παραπάνω στοιχεία, ενδεχομένως δίκαια, καθιστούσαν απαραίτητο ένα δραστικό περιορισμό της χρήσης του εν λόγω καυσίμου σε επαγγελματικά (ελαφρά ή βαρέα) οχήματα.

Ωστόσο, ειδικά κατά την τελευταία πενταετία, οι κινητήρες πετρελαίου βρέθηκαν στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος των τμημάτων έρευνας και εξέλιξης προκειμένου να αναπτυχθούν στο έπακρο οι δυνατότητες που έχει αυτό το καύσιμο σε ότι αφορά την περιβαλλοντική συμβατότητά του αλλά και τις επιδόσεις που μπορεί να προσφέρει. Το αποτέλεσμα είναι να γινόμαστε τα τελευταία χρόνια μάρτυρες μιας πραγματικά ξέφρενης κούρσας εξέλιξης των πετρελαιοκινητήρων με βασική κατάκτηση την επίτευξη εκπομπών ρύπων τόσο χαμηλών όσο και σε αντίστοιχες μηχανές βενζίνης ενώ συχνά συναντούσαμε και περιπτώσεις όπου η ιπποδύναμη και οι επιδόσεις ως επακόλουθο συγκρίνονται ευθέως με κινητήρες βενζίνης.

### **6.3. Καινοτομίες στην εξέλιξη των πετρελαιοκινητήρων**

Οι βασικές τεχνολογικές καινοτομίες με τις οποίες ασχολήθηκε και ασχολείται η αυτοκινητοβιομηχανία σε ότι αφορά την εξέλιξη των πετρελαιοκινητήρων είναι η βελτίωση των μηχανισμών συνδυασμού του καυσίμου με τον αέρα, η βελτίωση των συστημάτων ψεκασμού, η υιοθέτηση συστημάτων επεξεργασίας των καυσαερίων και φυσικά η χρήση εξελιγμένων καυσίμων (γενικά είναι καλό να αντιμετωπίζουμε τη συμπεριφορά κάθε κινητήρα ως

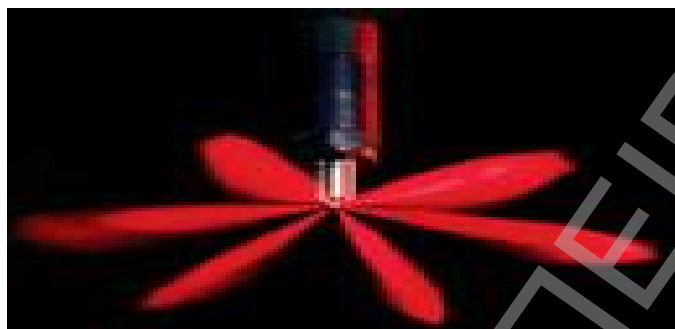
συνυφασμένη με την ποιότητα καυσίμου, κάτι που ωθεί γενικά τις αρμόδιες αρχές παγκοσμίως σε προσπάθειες εναρμόνισης του είδους των καυσίμων που παράγονται σε κάθε περιοχή με βάση νόρμες και οδηγίες που εξάγονται ολοένα και πιο συχνά). Πιο αναλυτικά, η χρήση νέων τεχνολογιών όπως είναι η κοινή γραμμή τροφοδοσίας (Common Rail), ψεκασμός του καυσίμου με πολύ υψηλή πίεση (μια τιμή πίεσης της τάξης των 2.000bar δεν είναι πλέον καθόλου σπάνια) και κατευθείαν μέσα στο θάλαμο καύσης (άμεσος ψεκασμός) βελτιώνουν την καύση του πετρελαίου και την καθιστούν πιο αποδοτική.



Η εξέλιξη συστημάτων όπως η κοινή γραμμή τροφοδοσίας (στη φωτογραφία απεικονίζεται σύστημα Common Rail από την Bosch), ο άμεσος ψεκασμός, η αύξηση της πίεσης του ψεκασμού κ.λ.π. έχουν βελτιώσει κατά πολύ τα χαρακτηριστικά λειτουργίας και ισχύος των κινητήρων πετρελαίου.

Επιπλέον η αύξηση της πίεσης υπερπλήρωσης με επέμβαση στο turbo καθώς και η υιοθέτηση της τεχνικής του ψεκασμού όχι μόνο από πολλά σημεία αλλά και σε πολλά στάδια (γίνεται δηλαδή ένας αρχικός ή πιλοτικός ψεκασμός και

κατόπιν ενεργοποιείται μια ακολουθία ψεκασμών μικρότερων ή μεγαλύτερων ανάλογα με το πρόγραμμα του μοτέρ) έχουν ως αποτέλεσμα τη βελτίωση και των χαρακτηριστικών λειτουργίας του εκάστοτε κινητήρα, καθιστώντας τον πιο πολιτισμένο.



Ο ψεκασμός του καυσίμου «οδηγεί» σε πιο σωστή αποδοτική καύση όταν γίνεται υπό μεγάλη πίεση, σε τέτοιο μάλιστα βαθμό, ώστε το καύσιμο σχεδόν να ατμοποιείται (όπως στην φωτογραφία, όπου η πίεση ανέρχεται σε 2.050 bar).

Επιγραμματικά λοιπόν βλέπουμε που οφείλεται ο περιορισμός των ρύπων και η συμμόρφωση ακόμη και με τα όρια της οδηγίας Euro IV η οποία θα ισχύει από τον Ιανουάριο του 2005. Εκτός αυτού, το εγγενές μειονέκτημα της παραγωγής μαύρου καπνού και έκλυσης σωματιδίων έχει επίσης γνωρίσει τη λύση του στο «πρόσωπο» των νέας γενιάς φίλτρων κατακράτησης σωματιδίων που παρουσιάζουν πλέον οι εταιρίες η μία μετά την άλλη. Για την καλύτερη κατανόηση του θέματος πρέπει να αναφέρουμε ότι στα καυσαέρια των βενζινοκινητήρων περιέχονται κυρίως μονοξείδιο του άνθρακα, υδρογονάνθρακες, οξείδια του αζώτου, μαζί με άλλα στοιχεία όπως αιθάλη και διοξείδιο του θείου. Αντίστοιχα, στην περίπτωση του diesel τα καυσαέρια

αποτελούνται από οξειδία του αζώτου (κυρίως), αιθάλη, υδρογονάνθρακες, μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του θείου κ.λ.π. Ο μεγαλύτερος αριθμός κινητήρων diesel την τρέχουσα περίοδο πληροί τα όρια της οδηγίας Euro III ενώ αυξάνεται ραγδαία ο αριθμός αυτών που πληρούν τα αντίστοιχα νούμερα της οδηγίας Euro IV.



Σημαντικό ρόλο στη βελτίωση της περιβαλλοντικής συμβατότητας των κινητήρων diesel διαδραματίζουν και τα νέας γενιάς φίλτρα για την κατακράτηση σωματιδίων και τον περιορισμό του μαύρου καπνού (στη φωτογραφία απεικονίζεται φίλτρο το οποίο σχεδιάζει να παράγει η Bosch από το 2005 με πολύ εξελιγμένη δομή στο εσωτερικό).

Τέλος, το diesel συμβάλλει στην πολύ χαμηλή κατανάλωση καυσίμου, η συντήρηση γίνεται σε πιο αραιά διαστήματα (γενικά σύμφωνα με όσα στοιχεία γνωρίζουμε), η ροπή είναι πολύ υψηλή και χαρίζει εντυπωσιακό τράβηγμα σε χαμηλούς ρυθμούς περιστροφής, κάτι που είναι πλέον και το βασικό ζητούμενο από όλους τους κατασκευαστές, οι ρύποι είναι πλέον τόσο χαμηλοί ώστε να πληρούν συχνά τα όρια της οδηγίας Euro 4 (01/01/2005).



#### **6.4. Σύγκριση Ελλάδας με την υπόλοιπη Ευρωπαϊκή Ένωση**

Ενώ όλες οι υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες έχουν εδώ και πολλά χρόνια αποδεχθεί το γεγονός, αναβάθμισαν την κίνησή τους και στράφηκαν σε σημαντικά ποσοστά στο πετρέλαιο ως καύσιμο για τα Ι.Χ. αυτοκίνητα που είναι ιδιαίτερα διαδεδομένα (το 43% των καταναλωτών στην Ε.Ε. επέλεξε πέρυσι Ι.Χ, αυτοκίνητα με κινητήρα diesel), στην Ελλάδα το αντίστοιχο ποσοστό είναι απειροελάχιστο (μόλις 1% και αυτά ήταν ταξί) διότι πολύ απλά απαγορεύεται.

Οι Ευρωπαίοι πολίτες δείχνουν χρόνο με το χρόνο ότι προτιμούν να οδηγούν αυτοκίνητα diesel. Εντύπωση προκαλούν τα ποσοστά των πετρελαιοκίνητων οχημάτων στην Αυστρία (71,5%), στο Βέλγιο (68,2%), στη Γαλλία (67,4%) και στο Λουξεμβούργο (65,9%) καθώς έχουν ξεπεράσει κατά πολύ το 50%. Υψηλά ποσοστά έχουν ακόμα η Ισπανία, η Ιταλία, η Πορτογαλία και η Γερμανία. Το ποσοστό – κατά μέσο όρο – των αυτοκινήτων diesel στις 15 χώρες της Ε.Ε συνεχώς αυξάνεται τα τελευταία 6 χρόνια και το 2004 αναμένεται ακόμα πιο υψηλό από το 44,1% επί του συνόλου των αυτοκινήτων.

Ακόμη και στην υπόλοιπη Ελλάδα, όπου επιτρέπεται, δεν επιλέγεται για δύο κυρίως λόγους: ο πρώτος είναι ο αποκλεισμός κίνησης ενός τέτοιου αυτοκινήτου από τα δύο μεγάλα αστικά κέντρα και ο δεύτερος η ελλιπής ενημέρωση των αγοραστών αυτοκινήτων. Ο πρώτος τομέας είναι αποκλειστική ευθύνη των κυβερνήσεων. Ο δεύτερος των Μέσων Ενημέρωσης.

## **6.5. Κόστος κτήσης και χρήσης πετρελαιοκίνητων**

Είναι ευρέως γνωστό ότι τα διαστήματα τακτικών ελέγχων είναι μεγαλύτερα στους κινητήρες diesel από ότι στους βενζινοκινητήρες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η σύγκριση του Skoda Octavia 1,6 και του Octavia 1,9 TDI (ιπποδύναμη 102 και 110 ίππων αντίστοιχα). Στην πρώτη περίπτωση, το μέγιστο διάστημα για τακτικό έλεγχο είναι 30.000χλμ και η ενδεικτική τιμή για το service είναι 187,52 ευρώ ενώ η δεύτερη επίσκεψη (60.000χλμ) κοστίζει 219,65 ευρώ. Αντίστοιχα, η πετρελαιοκίνητη εκδοχή μπορεί να δεχθεί συντήρηση σε μέγιστο «διάστημα» 50.000χλμ με το κόστος να ανέρχεται σε 203,50 ευρώ. Συνεπώς, σε μια περίοδο τριών ετών και μέσο όρο διανυθέντων χλμ ανά έτος τα 20.000χλμ, το μεν βενζινοκίνητο Octavia θα «ζητήσει» 407,17 ευρώ έναντι 203,50 ευρώ του πετρελαιοκίνητου.

Στις περισσότερες περιπτώσεις οι τιμές των πετρελαιοκίνητων είναι υψηλότερες. Δεν λείπουν όμως και περιπτώσεις όπου η τιμή ανάμεσα σε δύο σχεδόν ισοδύναμες εκδόσεις είναι φθηνότερη για το diesel από ότι για τη βενζίνη (παράδειγμα αυτού του είδους αποτελεί το Opel Corsa, το Mitsubishi Pajero, Wagon κ.λ.π.). Πάντως ενδεχόμενη αύξηση της ζήτησης δύναται να οδηγήσει σε μείωση τιμών στα diesel (οι εισαγωγείς θα ζητήσουν περισσότερα οχήματα και θα διεκδικούν εύλογα χαμηλότερες εργοστασιακές τιμές), ενώ είναι πιθανή και μία μείωση του συντελεστή φορολόγησης των πετρελαιοκίνητων από την κυβέρνηση.

Η παράμετρος πάντως η οποία «υπόσχεται» χαμηλότερο κόστος χρήσης και απόσβεση της διαφοράς στην τιμή αγοράς δεν είναι άλλη από την κατανάλωση καυσίμου. Με μέση τιμή (μεικτό κύκλο διαδρομής) 7,1λίτρα/100χλμ, για το Octavia 1,6 και 5,2 για το αντίστοιχο 1,9 TDI προκύπτει ότι σε πέντε χρόνια (100.000 διανυθέντα χλμ), το πρώτο θα καταναλώσει 7.100 λίτρα βενζίνης ή 5.949,80 ευρώ (με τιμή λίτρου 0,838 ευρώ) ενώ το δεύτερο (τιμή diesel 0,738ευρώ) μόλις 5.200 λίτρα και 3.837,60 ευρώ (διαφορά 2.112,20 ευρώ υπέρ της χρήσης diesel).

Δεν αποκλείεται μάλιστα σε μια περίοδο ακόμη και 3 ετών ο χρήστης να μπορέσει μόνο από αυτή την εξοικονόμηση να καλύψει τα επιπλέον χρήματα που έδωσε για την αγορά του πετρελαιοκίνητου με δεδομένο ότι οι εργοστασιακές τιμές κατανάλωσης τις οποίες χρησιμοποιήσαμε για το παράδειγμα πρακτικά δεν ισχύουν σε πραγματικές συνθήκες κίνησης από ένα μέσο οδηγό όπου η κατανάλωση είναι πολύ μεγαλύτερη. Τον υπολογισμό αυτό ενισχύει η εκτίμηση ότι στο άμεσο μέλλον η διαφορά της τιμής αγοράς με τα βενζινοκίνητα δε θα ξεπερνά σε ποσοστό το 6-7%.

## **6.6. Κατάρριψη μειονεκτημάτων απελευθέρωσης πετρελαιοκίνησης**

Αντίλογος υπάρχει και αφορά είτε στην ποιότητα του καυσίμου που παράγει η χώρα μας είτε στη διαδικασία διαχωρισμού πώλησης του πετρελαίου θέρμανσης και κίνησης. Για το πρώτο, η κατάσταση είναι στα χέρια της κυβέρνησης. Αν το diesel κίνησης και θέρμανσης των κρατικών διυλιστηρίων είναι αυτό που πρέπει, τότε θα αναγκαστούν λόγω ανταγωνισμού και τα ιδιωτικά διυλιστήρια να ακολουθήσουν. Κατά συνέπεια, είναι καθαρά θέμα εγκλωβισμού σε διαπλεκόμενα συμφέροντα. Για το δεύτερο θέμα, σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες η λύση έχει βρεθεί, ισχύει και είναι η εξής: πετρέλαιο κίνησης με υψηλότερη φορολογία και πετρέλαιο θέρμανσης και αγροτικό με πολύ χαμηλότερη.

Επίσης επικρατεί έντονα η γνώμη ότι οι υψηλότερες εκπομπές ρύπων στην Ελλάδα οφείλονται στην κακή ποιότητα διύλισης που έχουμε στη χώρα μας και όχι στους πετρελαιοκινητήρες. Η βελτίωση διύλισης μπορεί να εφαρμοστεί, ωστόσο θα επιφέρει σημαντική επιβάρυνση στις τιμές λιανικής του καυσίμου. Έτσι, ο πονοκέφαλος της κυβέρνησης για την απελευθέρωση της πετρελαιοκίνησης, έγκειται σε αυτό ακριβώς το σημείο και σε καμία περίπτωση στις εκπομπές των κινητήρων, οι οποίες στις υπόλοιπες χώρες μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης φθάνουν να είναι χαμηλότερες ακόμη και από τις αντίστοιχες των κινητήρων βενζίνης.

## **6.7. Οφέλη απελευθέρωσης πετρελαιοκίνησης**

Τα οφέλη για όλους είναι πολλά. Κατ' αρχήν:

- Ø Για τον οικογενειακό προϋπολογισμό, σημαίνει χαμηλότερο κόστος χρήσης του αυτοκινήτου, αφού ο πετρελαιοκινητήρας καταναλώνει έως και 40% λιγότερο καύσιμο από τον αντίστοιχο της βενζίνης.
- Ø Χαμηλότερο κόστος συντήρησης, αφού η πρώτη συντήρηση γίνεται στα 30.000χλμ και ήδη έχει προχωρήσει πολύ η έρευνα για να αυξηθεί το όριο κοντά στα 50.000χλμ.
- Ø Ασφαλέστερη οδήγηση, αφού οι πλούσιες ροπές των πετρελαιοκινητήρων επιτρέπουν πιο εύκολα και ασφαλή προσπεράσματα.
- Ø Για το κράτος θα σημάνει περισσότερα έσοδα από την υπερφορολόγηση του πετρελαίου κίνησης και φυσικά έμμεσο όφελος από την ανάσα του οικογενειακού προϋπολογισμού.
- Ø Για το περιβάλλον σημαίνει λιγότερους ρύπους.

## **6.8. Η άποψη του Συνδέσμου Εισαγωγέων Αντιπροσώπων**

### **Αυτοκινήτου**

Ο Σ.Ε.Α.Α. με ένα περιεκτικό δελτίο Τύπου χαιρετίζει τη δήλωση περί πρόθεσης της κυβέρνησης, να εξετάσει το θέμα της απελευθέρωσης των πετρελαιοκίνητων οχημάτων στην Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη. Όπως αναφέρει στην ανακοίνωση «πρόκειται για μια θέση την οποία ο Σ.Ε.Α.Α. προωθεί σταθερά τα τελευταία χρόνια και με πολύ μεγάλη ένταση τον τελευταίο ενάμιση χρόνο, με την κατάθεση σχετικών υπομνημάτων τόσο στην κυβέρνηση, όσο και την αντιπολίτευση.» Στην ανακοίνωση επίσης, τονίζεται η ανάγκη άρσης της απαγόρευσης της κυκλοφορίας των πετρελαιοκίνητων οχημάτων καθώς «το ηλικίας 12ετών περιβαλλοντικό μέτρο έχει ήδη από καιρό απαξιωθεί από τις τεχνολογικές εξελίξεις».

Όλη η Ευρώπη προσαρμόζεται προς την κατεύθυνση της πετρελαιοκίνησης εξαιτίας της δέσμευσης της ΕΕ στη συνθήκη του Κιότο, όπου υπάρχει η δέσμευση για 120 γραμμάρια διοξειδίου του άνθρακα ανά χιλιόμετρο από τα 155 (160 στην Ελλάδα) μέσα στα επόμενα 8 χρόνια. Καθώς τα πετρελαιοκίνητα παράγουν πολύ λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα, αυτό είναι εφικτό μόνο εάν λειτουργήσει η πετρελαιοκίνηση και μάλιστα πολύ γρήγορα. Και όχι απλώς πολύ γρήγορα, αλλά και με τρόπο που να πείθονται οι καταναλωτές να προτιμούν το diesel.

Ο πρόεδρος του Σ.Ε.Α.Α. κος Ανδρέας Ανδρικόπουλος αναλύει τις θέσεις – απόψεις του για το θέμα και τις μελλοντικές εξελίξεις. Συγκεκριμένα αναφέρει:

- ü Ότι πιστεύει πως πρέπει να μην υπάρχει προκατάληψη για το πόσο ρυπαίνουν τα diesel, καθώς η εξέλιξη της τεχνολογίας έχει μειώσει τους ρύπους σε πάρα πολύ χαμηλά επίπεδα.
- ü Ότι δεν υπάρχει κανένα θέμα προς εξέταση (όσον αφορά τη ρύπανση από τα diesel) από τη στιγμή που αυτά θα πληρούν τις αυστηρότερες προδιαγραφές της Ε.Ε.
- ü Ότι πιστεύει πως ήρθε η στιγμή να εναρμονιστούμε και εμείς με τις κινήσεις της Ε.Ε. επιτρέποντας τα diesel και στην Ελλάδα, ώστε να συμβάλλουμε στη μείωση των επιπέδων CO<sub>2</sub>, που αποτελεί απώτερο σκοπό σε παγκόσμιο επίπεδο, ώστε να αντιμετωπιστεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου.
- ü Ότι ο καταναλωτής θα έχει κέρδος από τη χρήση ενός αυτοκινήτου diesel, καθώς αυτό έχει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, περιορισμένη κατανάλωση (25% έως 35% λιγότερο) και κόστος χρήσης (σέρβις πιο αραιά, κοστίζουν φθηνότερα και οι κινητήρες είναι μακροβιότεροι και πιο αξιόπιστοι) υψηλότερη μεταπωλητική αξία και δεν υστερεί σε σχέση με ένα αντίστοιχο βενζινοκίνητο όσον αφορά στα χαρακτηριστικά κίνησής του.
- ü Ότι μπορεί και πρέπει να υπάρξει διαφορετική φορολογική αντιμετώπιση για τα αυτοκίνητα diesel, καθώς αυτά είναι υψηλότερης αξίας. Οπότε στα ταμεία του κράτους θα μπουν τα ίδια χρήματα (σε σχέση με αυτά που εισπράττονται από ένα βενζινοκίνητο) ακόμα και αν

οι φορολογικοί συντελεστές είναι μικρότεροι. Αρκεί το κράτος να μην κερδοσκοπήσει αλλά να κινητοποιήσει. Επιπλέον τα περισσότερα πετρελαιοκίνητα είναι υψηλότερου κυβισμού από αντίστοιχα βενζινοκίνητα οχήματα.

- ü Ότι με αυτή τη λογική τα αυτοκίνητα diesel δεν θα είναι πολύ ακριβότερα αλλά πιο προσιτά προς τον καταναλωτή (εκτιμάται ακριβότερα κατά 6% έως 7%), όταν ισχύσει η απελευθέρωση.
- ü Ότι για λόγους ισότιμης συμπεριφοράς προς όλους τους κατασκευαστές πρέπει να επιτραπούν μέχρι το τέλος του 2005 και τα αυτοκίνητα diesel που πληρούν τις προδιαγραφές EU III (γιατί δεν έχουν όλοι ακόμα οχήματα προδιαγραφών EU IV). Αυτό άλλωστε ισχύει και στην υπόλοιπη Ευρώπη.
- ü Ότι προβλέπεται ότι το ποσοστό επί των συνολικών πωλήσεων αυτοκινήτων των πετρελαιοκίνητων θα φτάσει περί το 7% για την πρώτη χρονιά της απελευθέρωσης συγκριτικά με το 1,5% που είναι σήμερα, αν και ειδικά τους πρώτους μήνες θα πρέπει να ξεπεραστεί η προκατάληψη του Έλληνα καταναλωτή για το diesel.



## **6.9. Η ΕΚΟ – ΕΛΔΑ για την πετρελαιοκίνηση**

**από τη σκοπιά του Γιώργου Αποστολόπουλου**

**(εμπορικού διευθυντή)**

Το πετρέλαιο μπορεί να αποτελέσει μια εναλλακτική λύση «καθαρής» αυτοκίνησης ως καύσιμο με σύγχρονους πετρελαιοκινητήρες. Η Ευρωπαϊκή Ένωση με ειδικές οδηγίες έχει θέσει αυστηρά όρια εκπομπής ρύπων αλλά και σχετικά με την ποιότητα των καυσίμων και ιδιαίτερα στη μείωση της περιεκτικότητας τους σε θείο το οποίο είναι ιδιαίτερα επιβλαβές. Τα όρια περιεκτικότητας σε θείο αποτελούν πέρα από τις εξελίξεις στο σχεδιασμό των κινητήρων, το βασικό παράγοντα μείωσης των ρύπων.

Έτσι από 01/01/2005, η περιεκτικότητα σε θείο του πετρελαίου κίνησης από 350ppm (μέρη σε εκατομμύριο) που είναι σήμερα, μειώνεται στα 50ppm. Η απελευθέρωση επομένως της πετρελαιοκίνησης αξίζει να γίνει στην προοπτική της μείωσης των ρύπων αλλά και της κατανάλωσης καυσίμου. Οι δύο αυτοί παράμετροι επιτυγχάνονται τα μέγιστα με χρήση πετρελαίου προδιαγραφών 2005 σε πετρελαιοκινητήρες νέας γενιάς, Euro 4. Στη λογική αυτή θα πρέπει να βασίζεται και η πολιτεία, χωρίς βέβαια να αποκλείεται η προγενέστερη χρήση, εφόσον ήδη και από το 2000 οι εκπομπές των πετρελαιοκινητήρων οχημάτων είχαν μειωθεί κατά πολύ σε σχέση με το παρελθόν και σε σχέση με τις εκπομπές βενζινοκινητήρων.

Το πετρέλαιο που διακινείται αυτή τη στιγμή στη χώρα μας καλύπτει τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές και έχει περιεκτικότητα σε θείο 350ppm. Η ΕΚΟ-

ΕΛΔΑ διαθέτει το ΕΚΟ diesel kinitron 2005, προδιαγραφών του 2005, δηλαδή με περιεκτικότητα σε θείο 50ppm. Αυτή η πρωτοβουλία της ΕΚΟ, που είναι μια πραγματική προσφορά στο περιβάλλον λόγω του όγκου του διακινούμενου πετρελαίου μέσα από το δίκτυο των 1400 πρατηρίων της εταιρείας, υλοποιήθηκε με την παραγωγή πετρελαίου χαμηλού θείου από τη μητρική της εταιρεία Ελληνικά Πετρέλαια, από τον Οκτώβριο του 2003, πάνω δηλαδή από ένα χρόνο νωρίτερα από τη νομική υποχρέωση. Η αποθείωση του πετρελαίου έχει αυξημένο κόστος κατά την παραγωγική διαδικασία, όμως η ΕΚΟ-ΕΛΔΑ διατήρησε την τιμή του ΕΚΟ diesel kinitron 2005 από τον Οκτώβριο του 2003 στα επίπεδα του «κοινού» ντίζελ.

Η εγχώρια παραγωγή είναι ελλειμματική σε ντίζελ και ήδη εισάγονται μεγάλες ποσότητες πετρελαίου. Η ισορροπία ανάμεσα στις εισαγωγές και στις επενδύσεις για αύξηση της εγχώριας παραγωγής ντίζελ χαμηλού θείου θα προσδιοριστεί ανάλογα με το ποσοστό αύξησης της ζήτησης. Με την απελευθέρωση της πετρελαιοκίνησης δε θα αγγιχτούν τα ποσοστά πωλήσεων πετρελαιοκίνητων οχημάτων της υπόλοιπης Ευρώπης από τη μία μέρα στην άλλη. Το σημείο ισορροπίας συνεπώς θα κριθεί σταδιακά αλλά και από τους περιορισμούς της πολιτείας (για καθαρά περιβαλλοντικούς λόγους) ως προς τη γενιά των πετρελαιοκινητήρων που θα συνθέσουν το στόλο πετρελαιοκίνητων ΙΧ στη χώρα μας. Η επάρκεια των δεξαμενών πετρελαίου στο δίκτυο πρατηρίων θα επαναπροσδιορισθεί με τα πρώτα δείγματα αύξησης της ζήτησης πετρελαίου μετά την απελευθέρωση της πετρελαιοκίνησης και προφανώς θα γίνουν μετατροπές δεξαμενών βενζίνης σε πετρέλαιο όπου χρειάζεται.

## **6.10. Απόψεις από σημαντικές εταιρίες αυτοκινήτων**

Στο σημερινό σκηνικό των μεγάλων και παγκόσμιων περιβαλλοντικών προκλήσεων, το αυτοκίνητο κατέχει έναν από τους κεντρικούς ρόλους. Ατμοσφαιρική ρύπανση – όπου κυριαρχούν οι «νέοι» ρύποι, τα μικροσωματίδια, τα οξειδία του αζώτου και το όζον, - αλλαγή κλίματος, φαινόμενο του θερμοκηπίου που οφείλεται στις εκπομπές CO<sub>2</sub>, επάρκεια του πετρελαίου – με τις σημερινές πετρελαιοπηγές να εξαντλούνται σιγά-σιγά, είναι μερικά από τα προβλήματα όπου το αυτοκίνητο κατέχει ένα συμπρωταγωνιστικό ρόλο. Και καθώς μάλιστα η χρήση του αυτοκινήτου εξαπλώνεται ραγδαία στον αναπτυσσόμενο κόσμο και καθώς βαδίζουμε προς το διπλασιασμό του παγκόσμιου στόλου οχημάτων μέσα στην προσεχή γενιά, είναι σαφές ότι αν δεν ληφθούν ριζοσπαστικά μέτρα, τα περιβαλλοντικά προβλήματα θα οξύνονται συνεχώς. Και όσο πιο πολύ αργεί η αντιμετώπισή τους, τόσο πιο απότομη και επώδυνη θα γίνει η αλλαγή.

Το αυριανό αυτοκίνητο που γεννιέται σήμερα μέσα από εντατική δουλειά στα εργαστήρια έρευνας και ανάπτυξης των μεγάλων αυτοκινητοβιομηχανιών, θα έχει κινητήρα με διαφορετική τεχνολογία και θα καίει καύσιμα που είναι διαφορετικά από τα σημερινά. Σε αυτό τον αβέβαιο αγώνα επικράτησης, η κάθε αυτοκινητοβιομηχανία καλείται να ποντάρει στην τεχνολογία που θα επικρατήσει στο μεσοπρόθεσμο μέλλον. Οι ποινές για το λάθος ποντάρισμα είναι ενδεχόμενα πολύ βαριές. Παρατίθενται οι

απόψεις μεγάλων αυτοκινητοβιομηχανιών μέσω αντιπροσώπων τους αναφορικά με την πετρελαιοκίνηση και την προστασία του περιβάλλοντος.

#### **6.10.1 : HYUNDAI**

Η απαγόρευση της χρήσης diesel, ήταν το αποτέλεσμα του γεγονότος ότι τα χρόνια εκείνα, οι τότε πετρελαιοκινητήρες καίγοντας αμφίβολης ποιότητας πετρέλαιο, εξέπεμπαν υπερβολικές δόσεις καυσαερίων και αιθάλης. Αυτό δε συμβαίνει σήμερα καθώς η τεχνολογία των πετρελαιοκινητήρων έχει εξελιχθεί σε πολύ υψηλό βαθμό μειώνοντας τους ρύπους, αλλά και βελτιώνοντας αυτούς. Παράλληλα και οι εταιρίες πετρελαιοειδών βρίσκονται σε συνεχή διαδικασία βελτίωσης των καυσίμων εξασφαλίζοντας αποτελεσματικότερη καύση. Όλα τα παραπάνω έχουν σαν συνέπεια οι σημερινοί πετρελαιοκινητήρες να μπορούν όχι μόνον να αντιπαρατεθούν με τους σύγχρονους βενζινοκινητήρες, αλλά ταυτόχρονα να υπερτερούν σε ροπές, κατανάλωση, αξιοπιστία, αντοχή στο χρόνο και σε κόστος συντήρησης.

Όσον αφορά την εταιρεία Hyundai πρέπει να αναφερθεί ότι διαθέτει μεγάλη γκάμα μοντέλων με σύγχρονους πετρελαιοκινητήρες κοινής γραμμής τροφοδοσίας (Common Rail) ακόμη και σε χαμηλότερου κυβισμού αυτοκίνητα, όπως το επίσημο αυτοκίνητο των Ολυμπιακών Αγώνων, το Getz, που δεν επιβαρύνει ιδιαίτερα φορολογικά των καταναλωτή, όπως άλλα αρκετά υψηλού κυβισμού. Το εκτεταμένο δίκτυο Επίσημων Εμπόρων και Εξουσιοδοτημένων Επισκευαστών, μπορεί να εξυπηρετήσει αποτελεσματικότερα τους πελάτες με παράδειγμα το Santa

Fe με diesel κινητήρα. Τέλος, σημαντικό γεγονός για την Hyundai Ελλάς, αποτελεί η άφιξη του νέου μας SUV, του Tucson με κινητήρες βενζίνης και diesel στα 2.000 κυβικά.

### **6.10.2 : FIAT**

η Fiat διαθέτει πλήρη γκάμα αυτοκινήτων με πετρελαιοκινητήρες που ξεκινούν από 1300 κυβικά έως και 2.400 κυβικά, μερικά από τα οποία έχουν ήδη συμπεριληφθεί σε τωρινό τιμοκατάλογο. Όλοι οι πετρελαιοκινητήρες της Fiat λειτουργούν άψογα με το πετρέλαιο που είναι διαθέσιμο στην Ελλάδα. Αναφορικά με το εμπορικό δίκτυο της εταιρείας αλλά και τους τεχνικούς της, δε θα υπάρξουν μεγάλες αλλαγές στα πλαίσια της απελευθέρωσης της πετρελαιοκίνησης, εκτός από τον όγκο των εργασιών.

Το δίκτυο διαθέτει ήδη την κατάλληλη τεχνογνωσία και υποδομή για να διαχειριστεί τους πετρελαιοκινητήρες, μάλιστα η πλειονότητα του δικτύου της Fiat παρέχει service και υποστήριξη στα πετρελαιοκίνητα επαγγελματικά αυτοκίνητα Fiat εδώ και πολλά χρόνια. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι υπάρχουν ήδη αυτοκίνητα με πετρελαιοκινητήρες στην περιφέρεια με πρόσφατο παράδειγμα το Fiat Idea 1.3 Multijet. Δεν αναμένεται κάποια ξαφνική αύξηση στις πωλήσεις των κινητήρων diesel και φυσικά όχι στα μέσα ευρωπαϊκά επίπεδα στην αρχή. Ωστόσο θα πρέπει να πούμε ότι οι αυτοκινητοβιομηχανίες που διαθέτουν ήδη μια καλή γκάμα πετρελαιοκινητήρων θα ανταποκριθούν καλύτερα και πιο άμεσα στις νέες απαιτήσεις της αγοράς.

Η απαγόρευση αυτή έγινε για περιβαλλοντικούς λόγους, αφού το περιβάλλον των δύο μεγαλουπόλεων δεν άντεχε το δυσβάσταχτο ρυπαντικό φορτίο των πετρελαιοκινητήρων. Οι λόγοι όμως που οδήγησαν στην απαγόρευση έχουν εν πολλοίς εκλείψει, ισχυρίζονται οι υπέρμαχοι της άρσης της απαγόρευσης. Παραθέτουν μάλιστα μία σειρά επιχειρημάτων που συνοπτικά έχουν ως εξής:

- ∅ Η τεχνολογία των πετρελαιοκινητήρων οχημάτων έχει βελτιωθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια και συνεπώς έχουν μειωθεί δραστικά οι εκπεμπόμενοι ρύποι.
- ∅ Το νέφος της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης έχει μεταλλαχθεί προ πολλού από νέφος «αιθαλομίχλης» σε «φωτοχημικό» και συνεπώς τα όποια μέτρα θα πρέπει να στοχεύουν πρωτίστως στον έλεγχο και μείωση των φωτοχημικών ρύπων για τους οποίους κύριοι υπεύθυνοι είναι οι βενζινοκίνητοι κινητήρες.
- ∅ Τα πετρελαιοκίνητα αυτοκίνητα καταναλώνουν αναλογικά λιγότερα καύσιμα και συνεισφέρουν λιγότερο από τα βενζινοκίνητα στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) ανά διανυόμενο χιλιόμετρο
- ∅ Αν και τα πετρελαιοκίνητα οχήματα εκπέμπουν πολύ περισσότερα εισπνεόμενα σωματίδια από τα αντίστοιχου κυβισμού βενζινοκίνητα, η τεχνολογία (παγίδες μικροσωματιδίων) επιτρέπει σήμερα την άμβλυση αυτού του προβλήματος.

Η ευρωπαϊκή νομοθεσία για τους εκπεμπόμενους ρύπους από τα πετρελαιοκίνητα οχήματα γίνεται από το 2005 πολύ αυστηρότερη και μπορεί να εγγυηθεί ένα καθαρότερο περιβάλλον.

### **6.10.3 : TOYOTA**

Η κύρια τάση που διαφαίνεται στην ΕΕ είναι ότι τα ντίζελ θα συνεχίσουν να αυξάνουν το μερίδιο αγοράς τους καθώς η τεχνολογία θα συνεχίσει να εξελίσσεται ραγδαία και τα ντίζελ θα συνεχίσουν να γίνονται ισχυρότερα αλλά και φιλικότερα στο περιβάλλον. Η εξελιγμένη αυτή τεχνολογία στα ντίζελ επιβαρύνει την τιμή τους κατά € 1.000 περίπου σε σχέση με τα αντίστοιχα βενζινοκίνητα. Όμως τα οφέλη για τον καταναλωτή είναι τόσα, ώστε η αύξηση της τιμής να μην επιδρά στη ζήτηση.

Τα νέα ντιζελοκίνητα αυτοκίνητα θα εφοδιάζονται συντόμως και με φίλτρα μικροσωματιδίων. Στη Γερμανία και την Αυστρία έχει ήδη ανακοινωθεί η παροχή κινήτρων από το 2005-2006 για την εφαρμογή τους, πριν αυτά καταστούν υποχρεωτικά το 2010, που είναι της τάξεως € 300 με € 450 ανά αυτοκίνητο. Θεωρείται επίσης σχεδόν βέβαιη η σύντομη θέσπιση κινήτρων και στην Γαλλία, Ολλανδία, Σουηδία και Ελβετία.

Τέλος αναμένεται πολύ σύντομα η εμφάνιση στην αγορά και νέων ακόμα φιλικότερων προς το περιβάλλον τεχνολογιών, όπως το D-CAT της Toyota, που θα μειώνουν ταυτόχρονα τα μικροσωματίδια αλλά και τα οξειδία του αζώτου.

Ο μεσοπρόθεσμος στόχος της Toyota είναι η ταυτόχρονη βελτίωση και των πετρελαιοκινητήρων αλλά και των βενζινοκινητήρων ώστε η περιβαλλοντική απόδοσή τους να καταστεί ισοδύναμη. Συγκεκριμένα επιθυμεί να επιτύχει τη

μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> και από τους δύο τύπους κινητήρων στο 1/3 του επιπέδου ενός σύγχρονου βενζινοκινητήρα, ενώ ταυτόχρονα στοχεύει στη σημαντική μείωση των εκπομπών Nox από τους πετρελαιοκινητήρες ώστε να έρθουν στο ίδιο επίπεδο με τους βενζινοκινητήρες. Για την επίτευξη του στόχου αυτού, η Toyota θα βασιστεί στην εφαρμογή της τεχνολογίας D-CAT στα πετρελαιοκίνητα και στην εφαρμογή της υβριδικής τεχνολογίας στα βενζινοκίνητα αυτοκίνητα.

Το σύστημα D-CAT βασίζεται σε ένα εξελιγμένο σύστημα διαχείρισης του κινητήρα σε συνδυασμό με έναν καταλυτικό μετατροπέα DPNR (Diesel Particulate Nox Reduction catalyst). Στο καταλύτη DPNR, χωρίς πρόσθετα ή συντήρηση, γίνεται πρώτον, η αποθήκευση των μικροσωματιδίων – που στη συνέχεια οξειδώνονται σε τακτά διαστήματα μέσα από την ελεγχόμενη άνοδο της θερμοκρασίας των καυσαερίων – και δεύτερον, η συνεχή αναγωγή των οξειδίων του αζώτου σε αβλαβές άζωτο.

Η τεχνολογία D-CAT έχει δοκιμαστεί εκτενώς από το 2002 σε πραγματικές συνθήκες χρήσης για να ελεγχθεί η αξιοπιστία του συστήματος, και σύντομα αναμένεται η τοποθέτηση του συστήματος αυτού σε αυτοκίνητα παραγωγής μέσα στο 2<sup>ο</sup> εξάμηνο του 2005.

Στα βενζινοκίνητα αυτοκίνητα, η υβριδική τεχνολογία που είναι η στρατηγική επιλογή της Toyota, θεωρείται πλέον μια ώριμη τεχνολογία καθώς η παραγωγή του Prius ξεκίνησε το 1997 και το 2004 ξεπέρασε τις 250.000 μονάδες σε παγκόσμιες πωλήσεις. Η υβριδική τεχνολογία επιτρέπει την



δραστική μείωση όλων των ρύπων πολύ κάτω από τα όρια του Euro IV για τα σύγχρονα βενζινοκίνητα και πετρελαιοκίνητα αυτοκίνητα, ενώ επιτρέπει ταυτόχρονα τη δραστική μείωση της κατανάλωσης καυσίμου και των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Η μείωση αυτή είναι ιδιαίτερα μεγάλη για οδήγηση εντός πόλης όπου η κατανάλωση καυσίμου μειώνεται περίπου στο μισό.

Επενδύοντας λοιπόν σταθερά το 1% περίπου του ετήσιου τζίρου της η Toyota, δηλαδή ένα ποσό περίπου 1 δισεκατομμυρίων ευρώ, για την ανάπτυξη νέων, φιλικών προς το περιβάλλον τεχνολογιών, η Toyota είναι σήμερα σε θέση να προσφέρει αυτοκίνητα που σέβονται το περιβάλλον και μπορούν να συμβάλλουν θετικά στα μεγάλα περιβαλλοντικά προβλήματα της Ελλάδας αλλά και του πλανήτη μας.

Εναπόκειται πλέον στο κράτος να τολμήσει να αντιμετωπίσει τα προβλήματα παίρνοντας μέτρα αποτρεπτικά, όπως π.χ. για την πάταξη της νοθείας στα καύσιμα και για την αυστηρότερη εφαρμογή των θεσμών του ΚΤΕΟ και της πράσινης κάρτας, αλλά και ενισχυτικά, όπως είναι π.χ. η εφαρμογή κινήτρων για τη διάδοση των πετρελαιοκίνητων και βενζινοκίνητων αυτοκινήτων.

#### **6.10.4 : Volkswagen**

Ο όμιλος της Volkswagen έχει ποντάρει στους πετρελαιοκινητήρες και στα βιο-καύσιμα. Ο προεδρος της κ. Bernd Pischetsieder θεωρεί ότι ο πετρελαιοκινητήρας που χρησιμοποιεί συνθετικά καύσιμα ή καλύτερα ακόμα, βιοκαύσιμα είναι μια πολύ καλή λύση για τα προβλήματα της επάρκειας του

πετρελαίου και του φαινομένου του θερμοκηπίου. Οι απόψεις του παραθέτονται παρακάτω :

- α Οι κυψέλες καυσίμου με υδρογόνο δεν είναι μια ρεαλιστική λύση προς το παρόν. Δεν υπάρχει αποδοτικός τρόπος για την αποθήκευση του υδρογόνου σε ένα αυτοκίνητο καθώς και για τη μεταφορά του.
- α Αυτό που είναι ξεκάθαρο είναι ότι πρέπει να διαφοροποιήσουμε τις πηγές των καυσίμων μας. Χρειαζόμαστε πρακτικές λύσεις οι οποίες θα εκμεταλλεύονται τις τεράστιες υποδομές που έχουν ήδη δημιουργηθεί.
- α Αυτό που χρειαζόμαστε είναι ένα καύσιμο που μειώνει τις εκπομπές και στον υπάρχοντα στόλο αυτοκινήτων και όχι μόνο στο 0,1% που είναι τα αυτοκίνητα που πρωτομπαίνουν σε κυκλοφορία. Απαιτείται να βρούμε μακροπρόθεσμες εναλλακτικές και ανανεώσιμες πηγές για τα καύσιμα και απαιτείται να τα διανέμουμε μέσα από τις υπάρχουσες υποδομές.
- α Αυτές οι προκλίσεις συγκλίνουν σε ένα απλό σημείο, συγκλίνουν στην τεχνολογία του ντίζελ.
- α Η τεχνολογία της Volkswagen για τα καύσιμα είναι και προσγειωμένη και προηγμένη. Βασίζεται σε τρεις αρχές: Πρώτον, στην αύξηση της απόδοσης του συστήματος κίνησης με ταυτόχρονη μείωση των εκπομπών καυσαερίων. Δεύτερον, στην ενσωμάτωση εναλλακτικών πηγών ενέργειας στη διαδικασία παραγωγής των καυσίμων και τρίτον στην ανάπτυξη καυσίμων που είναι ουδέτερα στο CO<sub>2</sub> και μπορούν να χρησιμοποιηθούν στα υπάρχοντα αυτοκίνητα. Και η απάντηση σε αυτά είναι τα βιο-καύσιμα και τα συνθετικά καύσιμα.

- α Το βιο-ντίζελ και η βιο-αιθανόλη είναι τα μόνα καύσιμα που θα επιτρέψουν την ενεργειακή ανεξαρτησία. Και ειδικά στην Ευρώπη είναι ευρέως αποδεκτά.
- α Υπάρχει άφθονο φυσικό αέριο σε όλο τον κόσμο. Συνήθως οι πετρελαιοπηγές βρίσκονται σε μέρη όπου υπάρχει πολύ μικρή ζήτηση για φυσικό αέριο. Γι' αυτό πολύ συχνά αυτό το αέριο καίγεται στην πετρελαιοπηγή που είναι, όσον αφορά τη χρήση ενέργειας, μια τεράστια σπάταλη η οποία δημιουργεί και εκπομπές CO<sub>2</sub>.
- α Είναι απόλυτα λογικό να αναπτυχθεί η τεχνολογία που ονομάζεται αέριο-σε-υγρό (GTL, gas to liquid), η οποία κοντά στην πετρελαιοπηγή παράγει ένα υγρό καύσιμο από το φυσικό αέριο. Αυτή η διαδικασία είναι ήδη σε χρήση σε ορισμένες χώρες όπως το Ομάν και τη Μαλαισία.
- α Σε συνεργασία με την εταιρία πετρελαιοειδών Shell, που λειτουργεί μια από αυτές τις εγκαταστάσεις, πραγματοποιείται ένα εκτεταμένο πρόγραμμα δοκιμών στο Βερολίνο, με τους υπάρχοντες κανονικούς, ατροποποίητους κινητήρες πετρελαίου. Τα αποτελέσματα ήταν ότι οι εκπομπές σε μικροσωματίδια και NO<sub>x</sub> (οξειδία του αζώτου) ήταν μειωμένες περισσότερο από 20%, χωρίς άλλες αλλαγές στην υπάρχουσα τεχνολογία, πέρα από το καύσιμο.
- α Η συνολική στρατηγική της Volkswagen είναι η τεχνολογία βιομάζα-σε-υγρό που ονομάζεται BTL (biomass to liquid), είναι μια ενιαία διαδικασία η οποία κατ' αρχήν παράγει ένα είδος φυσικού αερίου που ονομάζουμε βιο-αέριο και μετά το μετατρέπει με τη διαδικασία GTL, σε καύσιμο ντίζελ, {Σημείωση: βιομάζα είναι το ξύλο, αλλά και όλα τα προϊόντα και παραπροϊόντα της γεωργίας}.

- α Αυτές οι διαδικασίες, και ειδικά αυτή της βιομάζας, μπορούν να μειώσουν σημαντικά τις εκπομπές CO<sub>2</sub> και το σημαντικό είναι ότι δουλεύουν αποτελεσματικά στο συνολικό στόλο των αυτοκινήτων που είναι σε κυκλοφορία.
- α Αναφορικά με το ντίζελ - ηλεκτρικό υβριδικό αυτοκίνητο είναι μια δυνατότητα που ενθουσιάζει και αναπτύσσεται αλλά σε αυτή την περιοχή πιστεύω ότι πρέπει να είμαστε ρεαλιστές: η προϋπόθεση για να είναι αποδοτικό ένα υβριδικό αυτοκίνητο είναι ότι πρέπει να υπάρχουν πολλά σταματήματα και ξεκινήματα. Γι' αυτό σε ταξίδια μεγάλων αποστάσεων στον αυτοκινητόδρομο, η υβριδική τεχνολογία δεν προσφέρει κάποιο πλεονέκτημα στο θέμα της κατανάλωσης καυσίμου.
- α Είναι απόλυτα ξεκάθαρο ότι για ταξίδια μεγάλων αποστάσεων, όπου σημειώνεται και η μεγαλύτερη κατανάλωση καυσίμου, η καλύτερη λύση είναι ο πετρελαιοκινητήρας και όχι το υβριδικό σύστημα που είναι περισσότερο βαρύ, κοστίζει περισσότερο να παραχθεί και δεν προσφέρει κάποιο πλεονέκτημα.
- α Η δεσμευσή μας ήταν να μειώσουμε τις εκπομπές CO<sub>2</sub> κατά 25% περίπου και στη Γερμανία. Ο στόχος αυτός έχει ήδη επιτευχθεί. Και το μέσον που χρησιμοποιήθηκε ήταν μόνο να αυξηθεί το ποσοστό των πετρελαιοκίνητων αυτοκινήτων σχεδόν στο 50%.

## **6.12. Σενάρια εξέλιξης της πετρελαιοκίνησης**

Για την αξιολόγηση της υπάρχουσας κατάστασης και την εκτίμηση της επίδρασης της ενδεχόμενης απελευθέρωσης της πετρελαιοκίνησης των επιβατηγών στην Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη έγιναν εκτιμήσεις των εκπομπών και της κατανάλωσης του στόλου των επιβατηγών της χώρας στο χρονικό ορίζοντα 2006 έως 2020. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα COPERT (Computer Program to calculate Emissions from Road Transport) (Ntziachristos and Samaras, 2000), που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης και χρησιμοποιεί αντιπροσωπευτικούς - πειραματικά προσδιορισμένους - συντελεστές εκπομπών, τους στόλους των οχημάτων και την ετήσια χιλιομετρική απόσταση που διανύουν για να υπολογίσει τις συνολικές εκπομπές. Δεδομένα εισόδου σε σχέση με τη χρήση των οχημάτων στην Ελλάδα ελήφθησαν από το πρόγραμμα REMOVE (De Ceuster et al., 2004), το οποίο χρησιμοποιείται από το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα «Καθαρός αέρας για την Ευρώπη 2001-2005» (Clean Air for Europe-CAFE) που έχει ως στόχο τη διαμόρφωση ενιαίας θεματικής στρατηγικής για τα επόμενα χρόνια αλλά και την αναθεώρηση της νομοθεσίας.

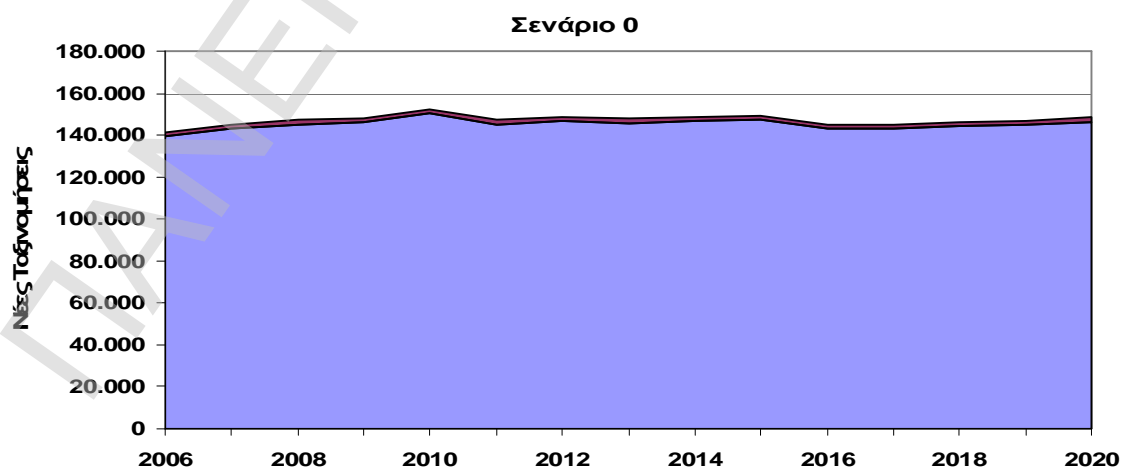
Για την προεκβολή των υπολογισμών στο μέλλον χρησιμοποιήθηκαν μειώσεις στους συντελεστές εκπομπής, με βάση τα αναμενόμενα νέα όρια εκπομπών των πετρελαιοκίνητων επιβατηγών μετά το 2006, που παρουσιάζει ο Πίνακας 1. Έτσι, η εισαγωγή των παγίδων αιθάλης στα πετρελαιοκίνητα οχήματα μειώνει τις εκπομπές σωματιδίων το 2006 στο 10% και στο 2015 στο 5%. Σε

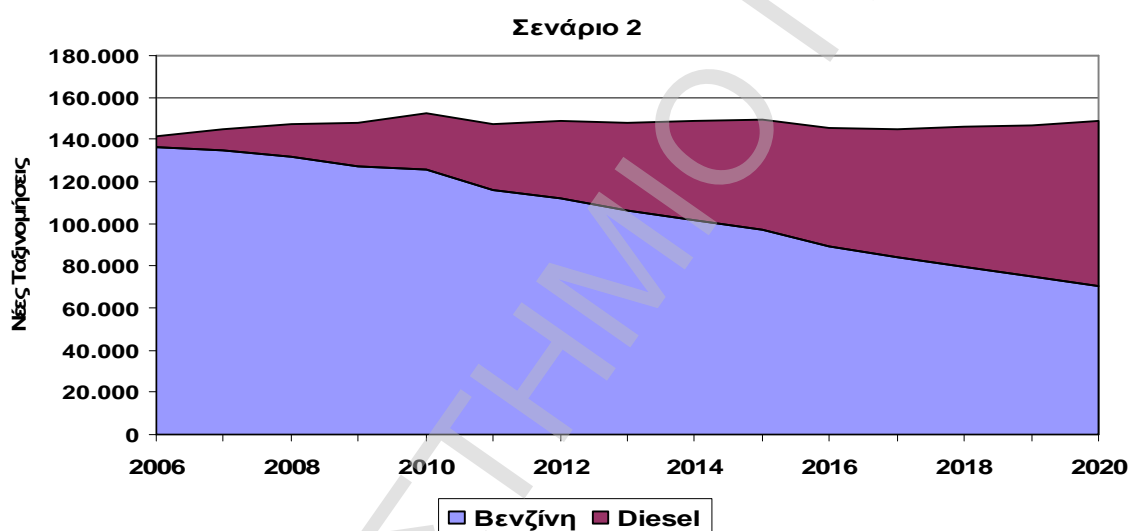
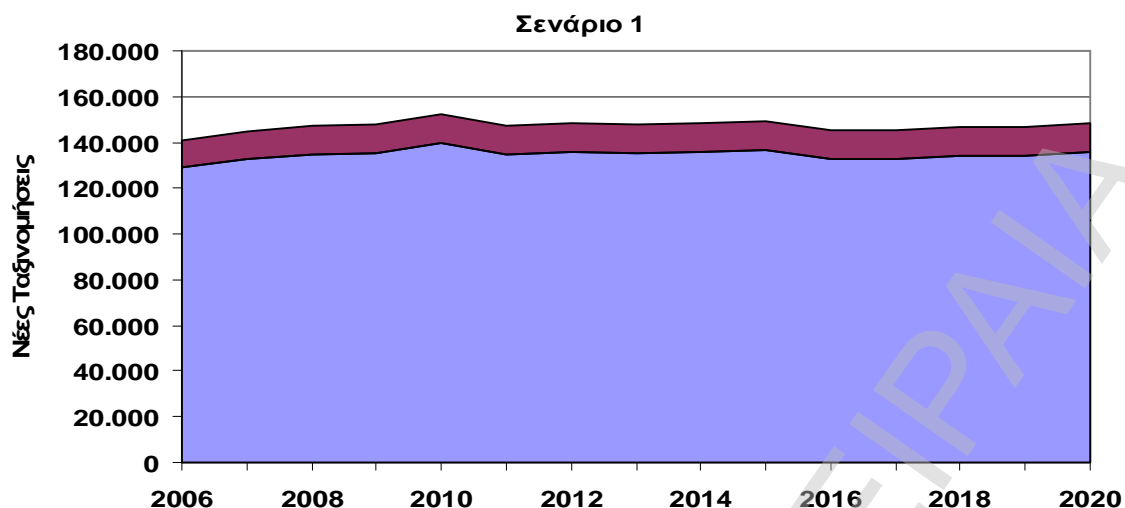
ότι αφορά τα NO<sub>x</sub>, το 2010 μειώνεται ο συντελεστής εκπομπής στο 70%, ενώ αναμένεται επιπλέον μείωση το 2015 στο 32%. Οι εκπομπές των βενζινοκίνητων ακολουθούν ακριβώς τη μεθοδολογία και τους συντελεστές εκπομπής του COPERT, εκτός από τις εκπομπές σωματιδίων όπου γίνεται υπολογισμός με χρήση ενιαίου συντελεστή εκπομπής 0,3 mg/km για οχήματα Euro III και μετά.

**Πίνακας 1 :** Εξέλιξη των ορίων εκπομπών των πετρελαιοκίνητων επιβατηγών

Έτος	PM	NO <sub>x</sub>	Σχόλια
2006	10% του Euro IV (= 2,5 mg/km)	Euro IV (= 250 mg/km)	Η Ελλάδα δίνει κίνητρα για diesel με παγίδα
2010	10% του Euro IV (= 2,5 mg/km)	70% του Euro IV (= 175 mg/km)	Μικρή μείωση των ορίων NO <sub>x</sub>
2015	5% του Euro IV (~ 1 mg/km)	32% του Euro IV (= 80 mg/km)	Ίδια όρια εκπομπής NO <sub>x</sub> για βενζίνη και diesel

Τα παρακάτω διαγράμματα παραθέτουν την αναμενόμενη εξέλιξη της σύνθεσης των ταξινομήσεων των νέων επιβατηγών στην Ελλάδα για τα τρία σενάρια.





Για τη μελέτη της επίδρασης της απελευθέρωσης της πετρελαιοκίνησης στις συνολικές εκπομπές από τις μεταφορές, εξετάστηκαν 3 διαφορετικά σενάρια, που εμφανίζει ο πίνακας 2.

- Το πρώτο (**Σενάριο 0**) εξετάζει την εξέλιξη των εκπομπών ρύπων εάν δε μεταβληθεί η παρούσα κατάσταση.
- Σύμφωνα με το δεύτερο σενάριο (**Σενάριο 1**), η απελευθέρωση του diesel οδηγεί άμεσα στο 50% των νέων ταξινόμησεων κυβισμού άνω των 1400 cc να είναι diesel.

- Το τρίτο σενάριο (**Σενάριο 2**) εξετάζει την εξέλιξη των εκπομπών εάν απελευθερωθεί το diesel και η ανταπόκριση της αγοράς οδηγεί σε γραμμική αύξηση της συμμετοχής του στις νέες εγγραφές στο στόλο των επιβατηγών μέχρι 50% το 2020.

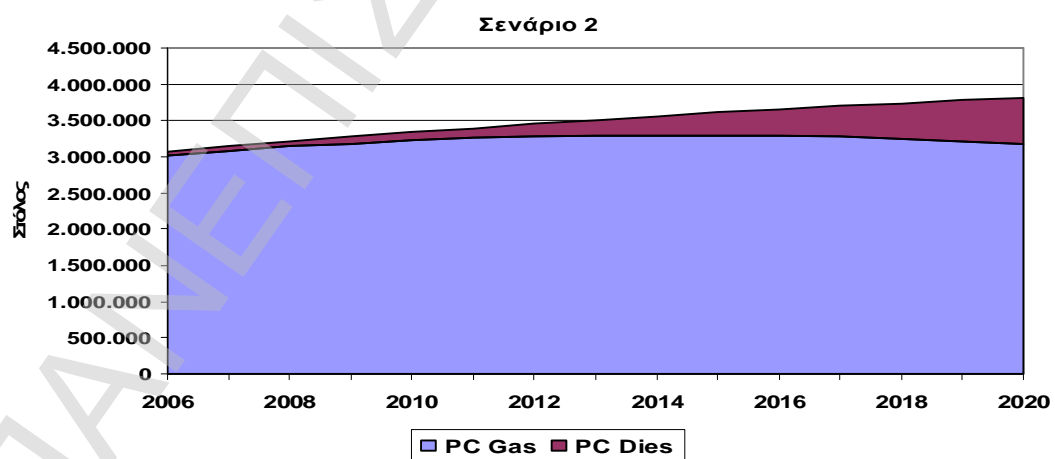
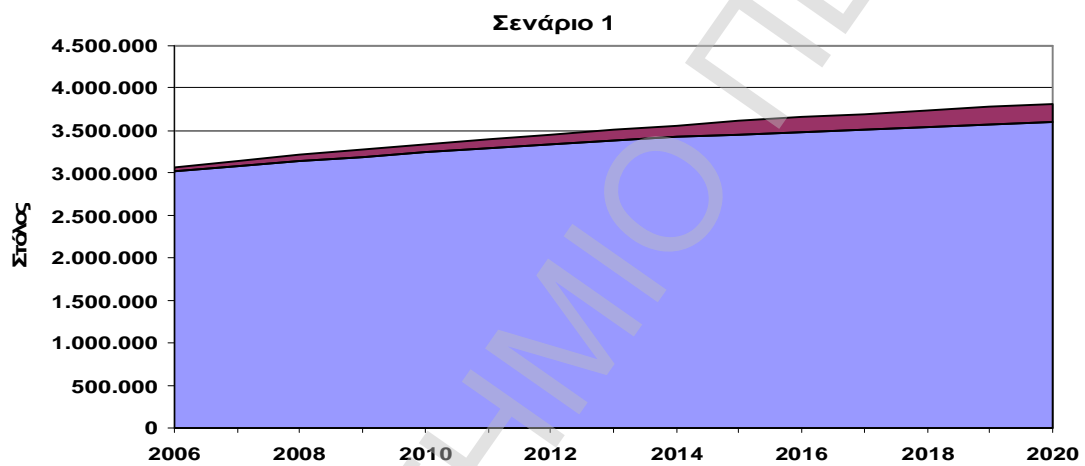
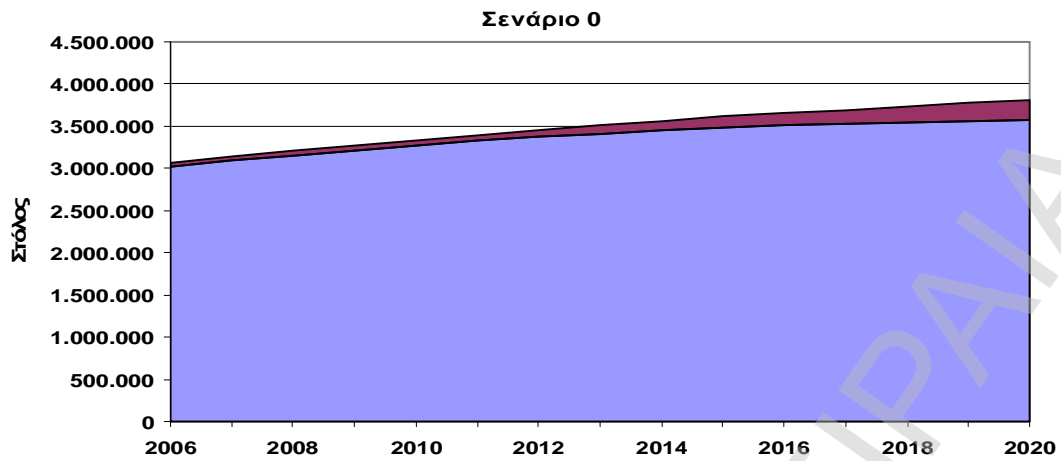
Στους υπολογισμούς για την Ελλάδα υποτέθηκε ότι δημιουργείται το κατάλληλο νομοθετικό πλαίσιο κινήτρων, ώστε όλα τα οχήματα που ταξινομούνται ήδη από το 2006 να είναι εξοπλισμένα με παγίδες αιθάλης, που μειώνει δραστικά (άνω του 90%) τις εκπομπές σωματιδίων.

**Πίνακας 2 :** Σενάρια πετρελαιοκίνησης για την Ελλάδα

<b>Σενάριο</b>	<b>Περιγραφή</b>
Σενάριο 0	Συνεχίζεται αμετάβλητη η παρούσα κατάσταση απαγόρευσης του diesel στα επιβατηγά
Σενάριο 1	Απελευθέρωση του diesel από το 2006. Αμέσως το 50% των νέων ταξινομήσεων κυβισμού άνω των 1400 cc είναι diesel.
Σενάριο 2	Απελευθέρωση του diesel από το 2006. Γραμμική αύξηση της συμμετοχής του diesel στις νέες ταξινομήσεις μέχρι 50% το 2020.

Η Εικόνα 1 και η Εικόνα 2 δείχνουν διαγραμματικά τις εκτιμώμενες επιπτώσεις στην αγορά και το στόλο των επιβατηγών οχημάτων στην Ελλάδα. Η Εικόνα 1 δείχνει ότι με βάση το Σενάριο 1 αναμένεται ότι περίπου 10% - 12% των πωλούμενων οχημάτων στην Ελλάδα θα είναι diesel, ένα ποσοστό συμβατό με την εικόνα και σε άλλες Ευρωπαϊκές αγορές με χαρακτηριστικά αντίστοιχα με τη χώρα μας. Το Σενάριο 3 μπορεί να θεωρηθεί ως εκτίμηση του άνω ορίου, και προϋποθέτει τη διάθεση στην αγορά οχημάτων με κινητήρες diesel κυβισμού μικρότερου των 1400 cc.





Η εικόνα 2 δείχνει ότι σε κάθε περίπτωση δεν αναμένεται δραματική διαφοροποίηση της σύνθεσης του στόλου στο χρονικό ορίζοντα των

υπολογισμών, αποτέλεσμα της «υστέρησης» της χώρας μας σε σχέση με τις άλλες Ευρωπαϊκές αγορές.

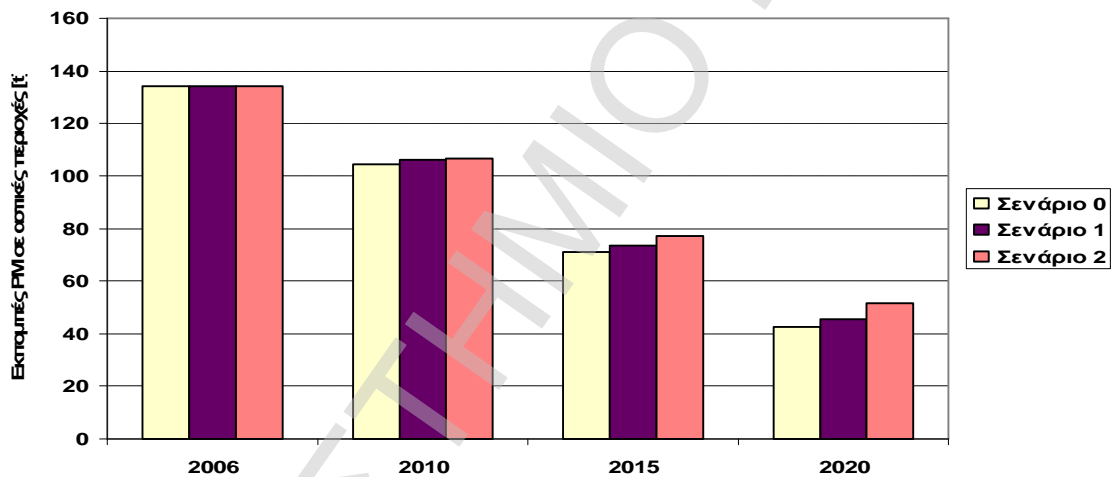
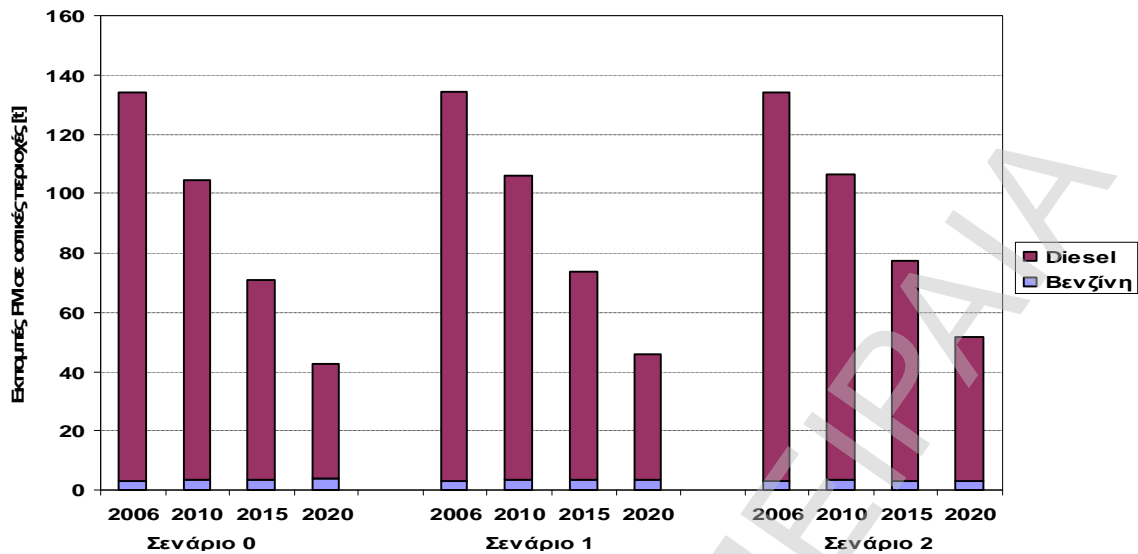
### **6.11.1 Αποτελέσματα των υπολογισμών**

#### **Εκπομπές σωματιδίων (PM)**

Όπως φαίνεται στην Εικόνα 3, η πρόβλεψη εκπομπών PM από τα πετρελαιοκίνητα οχήματα για τα τρία θεωρούμενα σενάρια ποσοτικοποιείται ως εξής:

- Εάν η κατάσταση παραμείνει ως έχει, οι εκπομπές των πετρελαιοκίνητων ταξί στις αστικές περιοχές της χώρας θα βαίνουν μειούμενες λόγω της συνήθους ανανέωσης του στόλου με οχήματα νεώτερων προδιαγραφών, με αναμενόμενη μείωση στο 53% περίπου το 2010 και στο 30% το 2020 σε σχέση με τα επίπεδα του 2006.
- Εάν απελευθερωθεί η πετρελαιοκίνηση και αυξηθεί η διείσδυση των πετρελαιοκίνητων οχημάτων, τότε οι παραπάνω μειώσεις αναμένεται ότι θα περιοριστούν ελαφρά στο 54% και 32% το 2010 και 2020 αντίστοιχα σύμφωνα με το Σενάριο 2, και στο 58% και 37% κατά το Σενάριο 3 της έντονης πετρελαιοκίνησης.

Οι εκπομπές PM από βενζινοκίνητα οχήματα θα είναι περίπου σταθερές ανεξάρτητα από το θεωρούμενο σενάριο και αποτελούν ένα μικρό μέρος των συνολικών εκπομπών των πετρελαιοκίνητων.



**Εικόνα 3 :** Εκτίμηση των εκπομπών σωματιδίων από την αστική κυκλοφορία των επιβατηγών στην Ελλάδα για τα τρία σενάρια

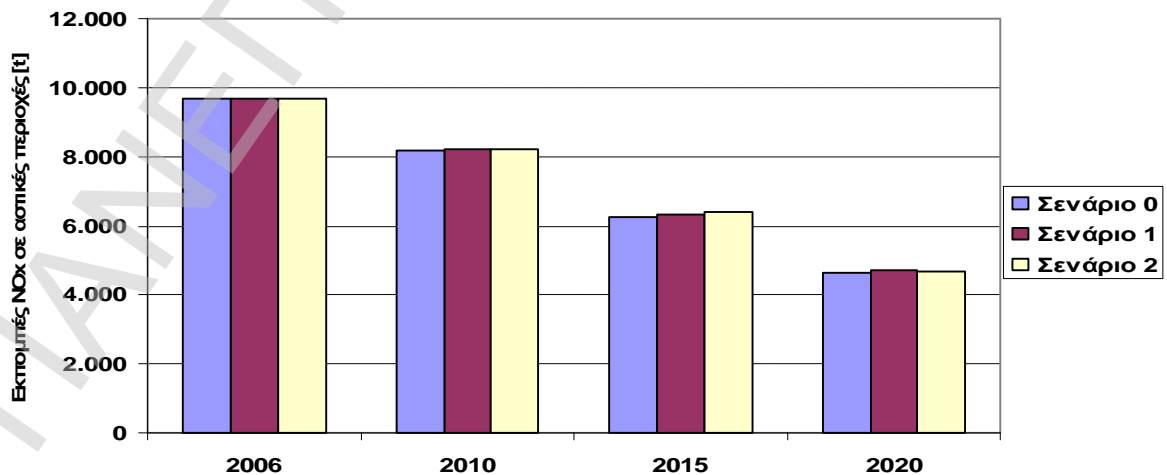
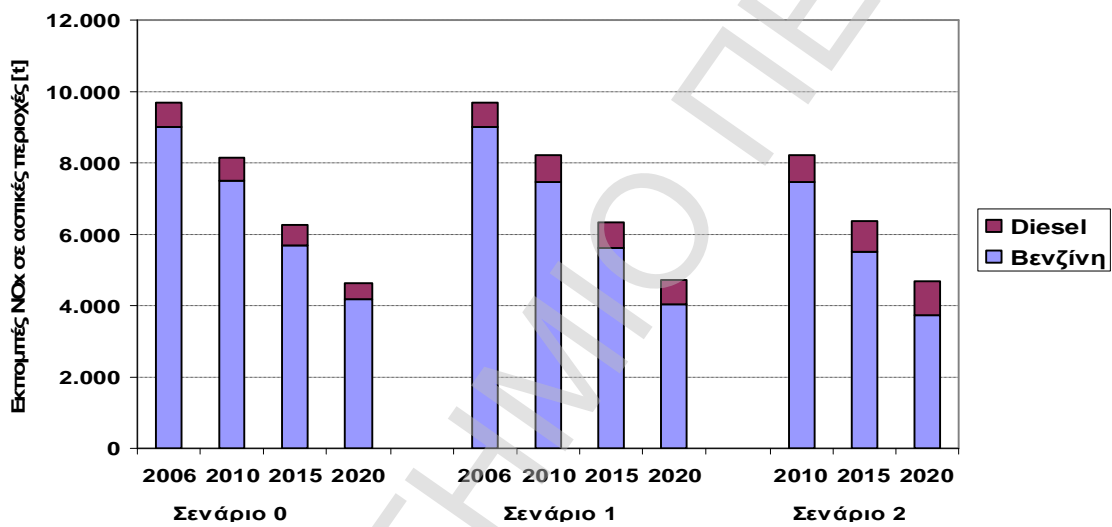
### Εκπομπές οξειδίων του αζώτου (NOx)

Η πρόβλεψη εκπομπών NOx από επιβατηγά οχήματα στις αστικές περιοχές της Ελλάδας παρουσιάζεται στην Εικόνα 4:

- Ø Εάν η κατάσταση παραμείνει ως έχει, οι εκπομπές θα βαίνουν μειούμενες λόγω της συνήθους ανανέωσης του στόλου με οχήματα

νεώτερων προδιαγραφών, με αναμενόμενη μείωση στο 64% περίπου το 2010 και στο 48% το 2020 σε σχέση με τα επίπεδα του 2006.

- Ø Η απελευθέρωση της πετρελαιοκίνησης και η διείσδυση του diesel με βάση τα δύο υπό εξέταση σενάρια δεν συνεπάγεται καμία μετρήσιμη επιπτώση στις μειώσεις του σεναρίου αναφοράς: οι επιπτώσεις περιορίζονται σε επίπεδα κάτω της μίας εκατοστιαίας μονάδας.

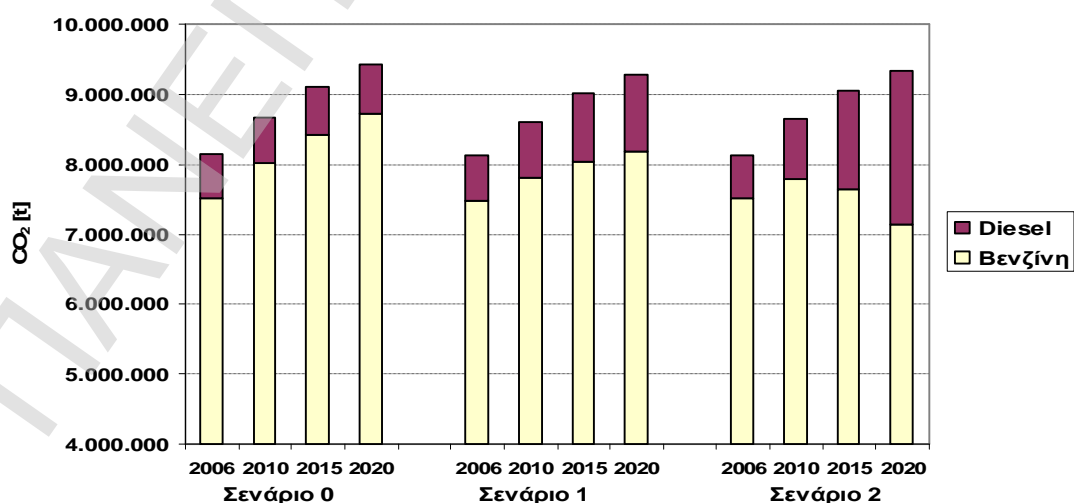


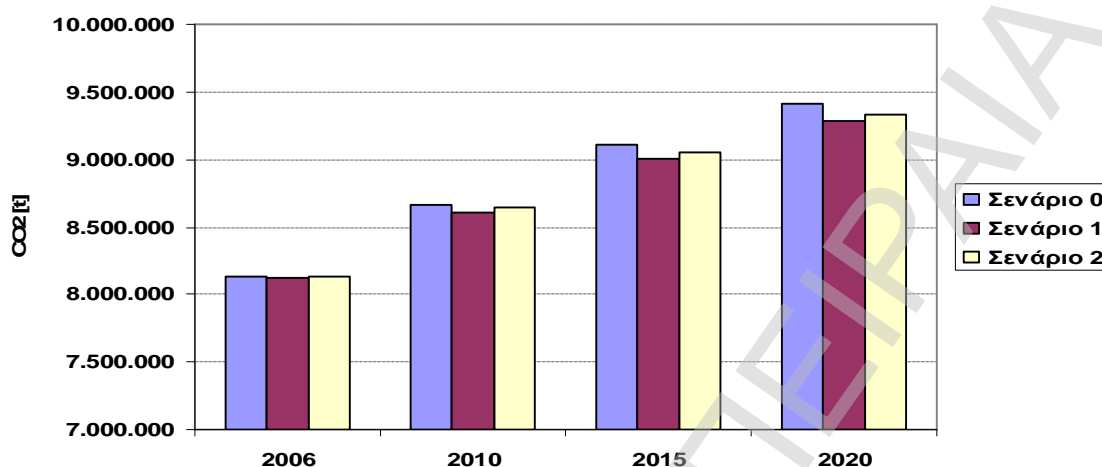
**Εικόνα 4 :** Εκτίμηση των εκπομπών Nox από την αστική κυκλοφορία των επιβατηγών στην Ελλάδα για τα τρία σενάρια

### Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>)

Όπως αναμενόταν, από την απελευθέρωση της πετρελαιοκίνησης αναμένονται ελαφρά θετικές επιπτώσεις στην κατανάλωση της οδικής κυκλοφορίας στην Ελλάδα και κατ'επέκταση στις εκπομπές CO<sub>2</sub> από αυτήν. Όπως φαίνεται στην Εικόνα 4, η πρόβλεψη για τη συνολική κατανάλωση καυσίμου (βενζινοκίνητα και πετρελαιοκίνητα μαζί) διαμορφώνεται ως εξής:

- ∅ Εάν η κατάσταση παραμείνει ως έχει, οι εκπομπές CO<sub>2</sub> θα αυξηθούν μέχρι +9% και +16% για το 2010 και 2020 αντίστοιχα σε σχέση με τα επίπεδα του 2006.
- ∅ Η απελευθέρωση της πετρελαιοκίνησης θα συγκρατήσει ελαφρά την αύξηση αυτή περιορίζοντάς την στο +8% και +14% (Σενάριο 1) ή +8% και +14,5% (Σενάριο 2) για το 2010 και 2020 αντίστοιχα.





**Εικόνα 5 :** Εκτίμηση των συνολικών εκπομπών CO<sub>2</sub> από την κυκλοφορία των επιβατηγών στην Ελλάδα για τα τρία σενάρια.

#### **6.11.2. Σύνοψη και σχολιασμός**

Τα αποτελέσματα των προβλέψεων που παρουσιάστηκαν παραπάνω δείχνουν ότι αν η απελευθέρωση της πετρελαιοκίνησης συνδυαστεί με μέτρα για την εισαγωγή στο στόλο αποκλειστικά επιβατηγών diesel που να πληρούν τις αυστηρότερες δυνατές προδιαγραφές σε σχέση με τις εκπομπές σωματιδίων και οξειδίων του αζώτου, τότε δεν αναμένεται καμία μετρήσιμη επίπτωση στις εκπομπές των αστικών περιοχών της χώρας. Και αυτό βέβαια γιατί η υιοθέτηση της παγίδας αιθάλης και μέτρων για τον περιορισμό των NO<sub>x</sub> (καταλύτες DeNO<sub>x</sub> ή μέτρα στον κινητήρα) που είναι σήμερα διαθέσιμα σε βιομηχανική κλίμακα έχουν κάνει τον diesel πλήρως ισοδύναμο με τον βενζινοκινητήρα σε ότι αφορά τις εκπομπές συμβατικών ρύπων.

Είναι όμως από την άλλη πλευρά γεγονός ότι οι ελληνικές πόλεις είναι ιδιαίτερα επιβαρημένες με σωματιδιακή ρύπανση. Πρόσφατες μελέτες υποδεικνύουν σημαντική συμμετοχή της πετρελαιοκίνησης στη σωματιδιακή ρύπανση τόσο της Αθήνας όσο και της Θεσσαλονίκης. Για την Αθήνα εκτιμήθηκε ότι η συμμετοχή των πετρελαιοκίνητων στα υψηλά επίπεδα σωματιδιακών συγκεντρώσεων που μετρήθηκαν (μέση συγκέντρωση  $PM_{10}=75 \mu\text{g}/\text{m}^3$  και  $PM_{2.5}=40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) είναι της τάξης του 50% για τα  $PM_{10}$  και 54% για τα  $PM_{2.5}$ . Αντίστοιχα στη Θεσσαλονίκη, μετρήσεις σε διαφορετικά σημεία της πόλης σε συνδυασμό με μοντέλα αποδέκτη υποδεικνύουν την πετρελαιοκίνηση ως τη σημαντικότερη πηγή σωματιδιακής ρύπανσης (με συμμετοχή της τάξης του 45%). Αυτό, σε συνδυασμό με την ανάγκη για άμεση συμμόρφωση της χώρας μας με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες για την ποιότητα του αέρα, σημαίνει ότι είναι απαραίτητο να μελετηθούν και νομοθετηθούν μέτρα για κατάλληλη πολιτική απόσυρσης παλιότερων οχημάτων, άρτια λειτουργία των εργαλείων ελέγχου (ΚΤΕΟ, Κάρτα Ελέγχου Καυσαερίων) και πάταξη της νοθείας του καυσίμου.

Είναι επίσης σημαντικό να τονιστεί ότι η απελευθέρωση της πετρελαιοκίνησης θα ενισχύσει τις προσπάθειες μείωσης εκπομπών  $CO_2$  με μέγεθος που είναι μετρήσιμα στην κατεύθυνση της μείωσης της προβλεπόμενης υπέρβασης εκπομπών  $CO_2$  για την Ελλάδα βάσει του πρωτοκόλλου του Κιότο.

## 6.12. Παραπομπές 6ου κεφαλαίου

1. Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Μεταπτυχιακό πρόγραμμα MBA, Γ. Πανηγυράκης, Καθηγητής Μάρκετινγκ, Η. Καπαρελιώτης – Ειδικός Επιστήμονας (2004) – Μελέτη με θέμα «Πετρελαιοκίνηση και Οικονομία»
2. Περιοδικό «4 τροχοί» (Νοέμβριος 2004) – «Πετρελαιοκίνηση, η ώρα της αλλαγής»
3. Υπουργείο Μακεδονίας – Θράκης (Μάρτιος 2005) – Ημερίδα «Πετρελαιοκίνηση, λύση ή αδιέξοδο»
4. Περιοδικό «Auto motor and sport» (Δεκέμβριος 2004) – Πετρελαιοκίνηση στην Ελλάδα – Diesel προ των πυλών
5. Περιοδικό «Auto Τρίτη» (Νοέμβριος 2004) – Πετρελαιοκίνηση – εμφανές όφελος από το diesel
6. [www.ecocity.gr](http://www.ecocity.gr) (Μάρτιος 2005) – Πετρελαιοκινητήρες και τα βιοκαύσιμα – Μια πρόταση για το μέλλον του αυτοκινήτου
7. Περιοδικό «Auto Τρίτη» (Οκτώβριος 2004) – Τεχνολογία πετρελαιοκινητήρων, τιμές αγοράς στην Ελλάδα και κόστος χρήσης
8. Περιοδικό «Auto Τρίτη» (Οκτώβριος 2004) – Συνέντευξη του προέδρου του ΣΕΑΑ κου Ανδρέα Ανδρικόπουλου
9. Ζ. Σαμαράς, Η. Βουίσης και Χ. Κουρίδης – Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Θερμοδυναμικής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (2005) – Μελέτη με θέμα : Αποτελεί η ατμοσφαιρική ρύπανση εμπόδιο για την απελευθέρωση της πετρελαιοκίνησης στην Ελλάδα;



10. [www.vergina.eng.auth.gr](http://www.vergina.eng.auth.gr) (2003) – Toxicology of Diesel exhaust particles
11. [www.epa.gov](http://www.epa.gov) (2004) – Health assessment document for diesel engine exhaust
12. [www.elpa.gr](http://www.elpa.gr) (Φεβρουάριος 2005) –Υπό όρους η πετρελαιοκίνηση των ΙΧ σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη
13. Περιοδικό «Auto Τρίτη» (Σεπτέμβριος 2004) – Εταιρίες καυσίμων και βενζινοπώλες
14. Περιοδικό «Auto Τρίτη» (Σεπτέμβριος 2004) – Εταιρίες αυτοκινήτων για την πετρελαιοκίνηση
15. Μιλτιάδης Τσοσκούνογλου, Διευθυντής Τομέα Προστασίας Περιβάλλοντος, Τεχνολογίας και Διασφάλισης Ποιότητας, Toyota Ελλάς (Φεβρουάριος 2005) – Μελέτη : «Πετρελαιοκίνηση: Νέες Τεχνολογίες και Προοπτικές»
16. [www.ecocity.com](http://www.ecocity.com) (Μάρτιος 2005) – «Παγίδες για ρύπους και μέτρα για τη νοθεία απαιτούνται για την πετρελαιοκίνηση
17. [www.toethnos.gr](http://www.toethnos.gr) (Δεκέμβριος 2004) – «Αυτοκίνητο, ο θαυμαστός καινούργιος κόσμος»
18. [www.offroad.gr](http://www.offroad.gr) (Νοέμβριος 2004) – «Πετρελαιοκίνηση με ολίγη θεωρία»
19. [www.offroad.gr](http://www.offroad.gr) (Νοέμβριος 2003) – «Ελεύθερα τα diesel το 2004»
20. Περιοδικό Newsweek (Μάρτιος 2004) – «Why people use diesel engines»

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7ο :**  
**ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ**  
**ΓΙΑ ΤΟ ΝΕΦΟΣ**  
**ΣΕ ΑΘΗΝΑ & ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ**

## **7.1. Επιστημονική Μελέτη με θέμα «Προοπτικές εξέλιξης του νέφους σε**

### **Αθήνα και Θεσσαλονίκη»**

Η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι από τα κυριότερα περιβαλλοντικά προβλήματα των ελληνικών μεγαλουπόλεων και οφείλεται κυρίως στην οδική κυκλοφορία. Η συχνή εμφάνιση επεισοδίων «νέφους» συνδέεται με το γεγονός ότι η διάχυση των ρύπων δυσχεραίνεται στο αστικό περιβάλλον, λόγω του πλήθους και του χαμηλού ύψους των σημείων εκπομπής (επίπεδο δρόμου), καθώς και των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του μικροκλίματος και των τοπικών μετεωρολογικών συνθηκών. Ως συνέπεια καταγράφονται αυξημένες συγκεντρώσεις ρύπων και έτσι προκύπτουν σοβαροί κίνδυνοι για τον εκτιθέμενο πληθυσμό.

Η έρευνα γύρω από τις επιδράσεις των αιωρουμένων σωματιδίων καταδεικνύει ολοένα και περισσότερο τις δυσμενείς, άμεσες και μακροχρόνιες επιδράσεις στην υγεία, καθώς και την αύξηση θνησιμότητας. Οι μελέτες αποδεικνύουν πως οι επιδράσεις αυτές οφείλονται κυρίως στα μικρότερα σωματίδια (με διάμετρο μικρότερη από 2.5 $\mu$ m, σύντμηση: PM<sub>2.5</sub>), τα οποία εισχωρούν βαθύτερα στους πνεύμονες. Οι εκπομπές αιωρουμένων σωματιδίων από την οδική κυκλοφορία είναι κατά βάση σε αυτήν την κατηγορία, συνεπώς κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων περιορισμού τους και η διαμόρφωση στρατηγικών αντιρρύπανσης.

Η Ευρωπαϊκή νομοθεσία, βασιζόμενη στις κατευθυντήριες οδηγίες της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας, καθορίζει ανώτατα όρια για τις

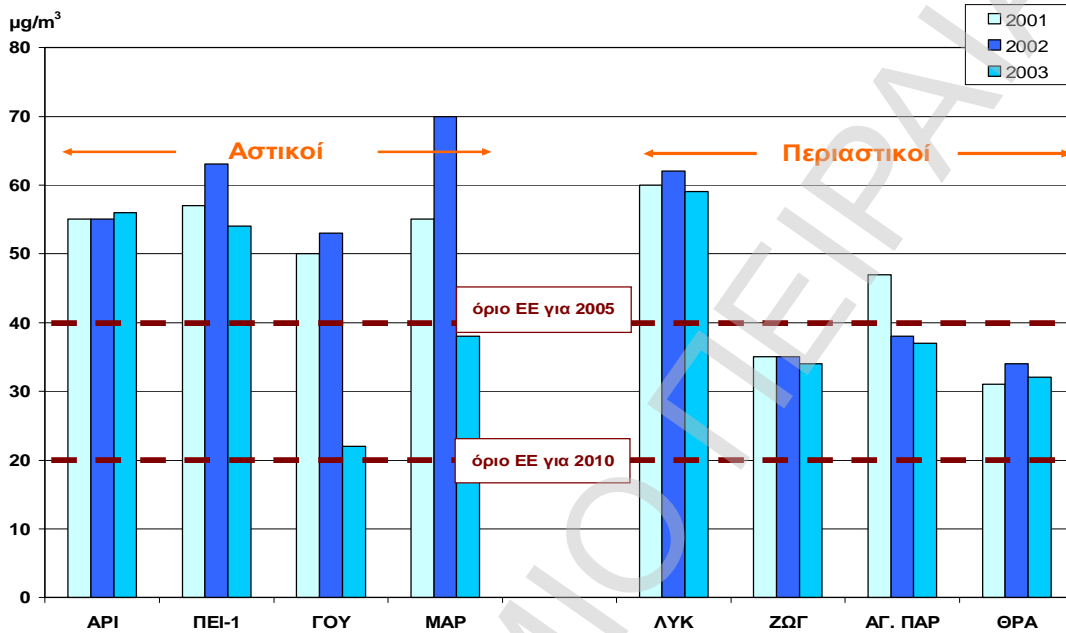
συγκεντρώσεις αερίων ρύπων, με σκοπό να αποφεύγονται, να προλαμβάνονται ή τουλάχιστον να μειώνονται οι επιβλαβείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία ή/και στο σύνολο του περιβάλλοντος. Οι οριακές αυτές τιμές ισχύουν παντού εκτός από τους χώρους εργασίας, συνεπώς και σε επίπεδο δρόμου όπου εντοπίζονται και τα κύρια σημεία αιχμής της ρύπανσης σε αστικές περιοχές. Η νομοθεσία προς το παρόν καθορίζει ανώτατα όρια ως προς τα PM<sub>10</sub> (αιωρούμενα σωματίδια με διάμετρο μικρότερη από 10μm), (Πίνακας 1), και έτσι από το 2001 και μετά είναι υποχρεωτική η καταγραφή και αναφορά των σχετικών συγκεντρώσεων. Στο προσεχές μέλλον θα αναθεωρηθεί η νομοθεσία και είναι πιθανό να εισαχθούν νέα όρια που θα συμπεριλαμβάνουν και τα PM<sub>2.5</sub>, καθώς το 2005 λήγει το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα «Καθαρός αέρας για την Ευρώπη 2001-2005» (Clean Air for Europe-CAFE) που έχει ως στόχο τη διαμόρφωση ενιαίας θεματικής στρατηγικής για τα επόμενα χρόνια αλλά και την αναθεώρηση της νομοθεσίας. Η διαχρονική εξέλιξη των μέσων ετήσιων συγκεντρώσεων PM<sub>10</sub> σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη παρουσιάζεται στα Σχήματα 1 και 2, ενώ των ημερών υπέρβασης του ορίου των 50μg/m<sup>3</sup> στα Σχήματα 3 και 4 αντίστοιχα.

**Πίνακας 1.** Οριακές τιμές της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας ως προς τα PM<sub>10</sub>

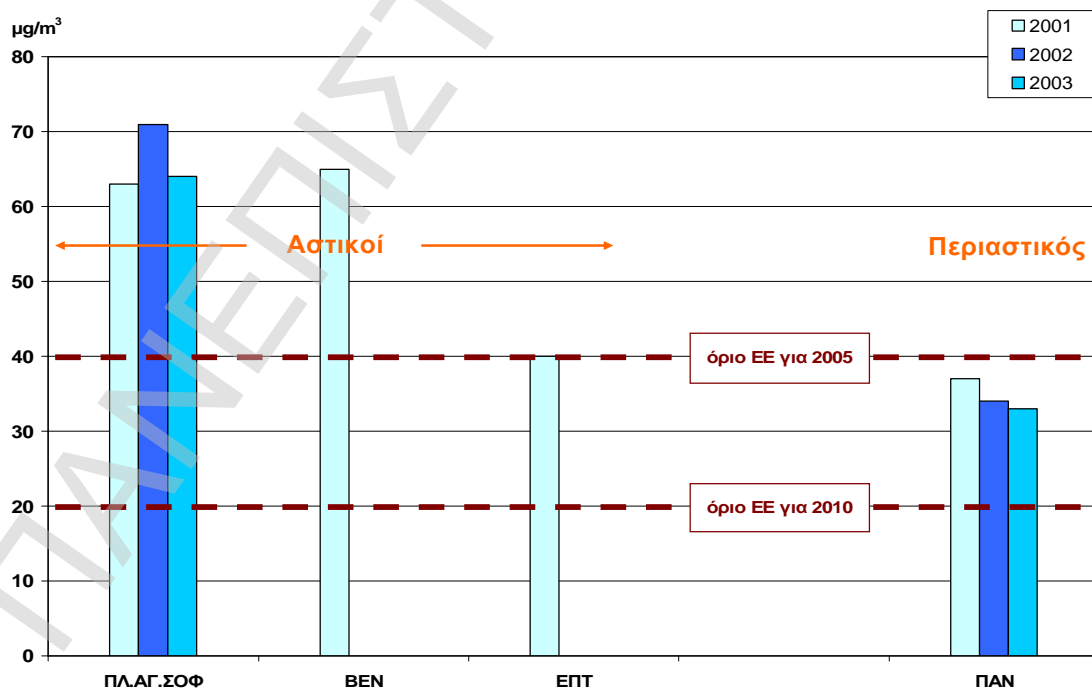
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Επιτρεπόμενες υπερβάσεις
Μέση 24ωρη οριακή τιμή ή	75	70	65	60	55	50					50	Το πολύ 35 ημέρες το έτος Το πολύ 7 ημέρες το έτος
Ετήσια οριακή	48	46.4	44.8	43.2	41.6	40					20	

\* Ημερομηνία έναρξης ισχύος της νομοθεσίας

**Σχήμα 1.** Διαχρονική εξέλιξη των μέσων ετήσιων συγκεντρώσεων PM<sub>10</sub> στην Αθήνα.

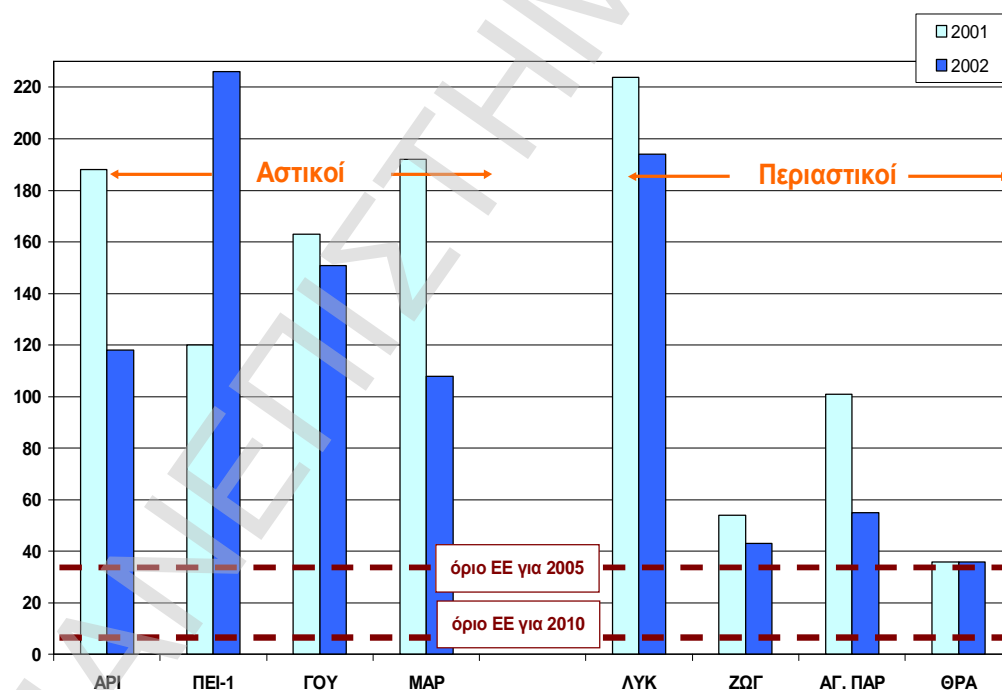


**Σχήμα 2.** Διαχρονική εξέλιξη των μέσων ετήσιων συγκεντρώσεων PM<sub>10</sub> στη Θεσσαλονίκη.

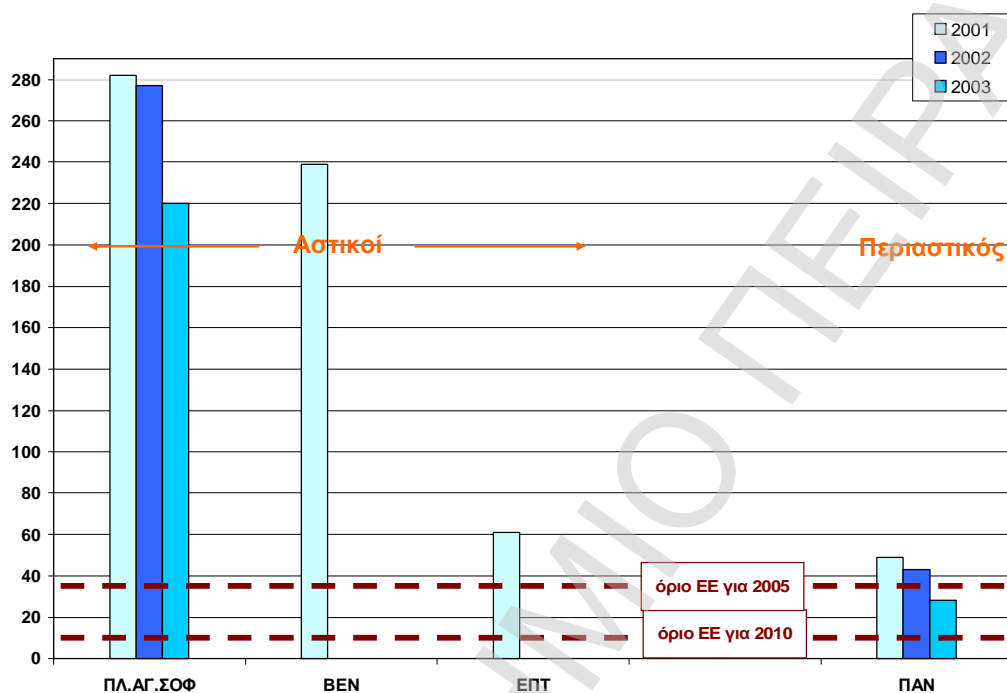


Αν και η διαθεσιμότητα των δεδομένων είναι περιορισμένη χρονικά (μόνο 3 έτη) και χωρικά (σε ελάχιστους σταθμούς γίνεται καταγραφή αιωρούμενων σωματιδίων), παρατηρείται μια ελαφρά τάση μείωσης των μέσων ετήσιων συγκεντρώσεων αλλά και των ημερών υπέρβασης, όμως οι υπερβάσεις των νομοθετημένων ορίων εξακολουθούν να είναι ιδιαίτερα υψηλές. Οι μέγιστες συγκεντρώσεις παρατηρούνται σε αστικούς σταθμούς κυκλοφορίας (Αριστοτέλους, Πειραιάς 1, Γουδί, Μαρούσι και για τη Θεσσαλονίκη Αγ. Σοφίας και Βενιζέλου), δευτερευόντως στους αστικούς σταθμούς υποβάθρου.

**Σχήμα 3.** Διαχρονική εξέλιξη των ημερών υπέρβασης του ορίου των 50 $\mu$ g/m<sup>3</sup>.



**Σχήμα 4.** Διαχρονική εξέλιξη των ημερών υπέρβασης του ορίου των 50μg/m<sup>3</sup> για PM<sub>10</sub> στη Θεσσαλονίκη.



σταθμός Επταπυργίου στη Θεσσαλονίκη, στην Αθήνα δεν υπάρχει κανένας σταθμός αυτού του τύπου που να καταγράφει PM<sub>10</sub>), ενώ οι τιμές είναι γενικά χαμηλότερες στους περιαστικούς σταθμούς. Συνεπώς είναι προφανής η αρνητική επίδραση της οδικής κυκλοφορίας στην ποιότητα αέρα. Για την επίτευξη των ορίων του 2005 αλλά κυρίως των αυστηρότερων ορίων του 2010 είναι απαραίτητη η λήψη δραστικών μέτρων σε όλες τις πηγές ρύπανσης, με έμφαση στον τομέα της οδικής κυκλοφορίας.

### 7.1.2. Μεθοδολογία μελέτης

Μέτρα περιορισμού της ατμοσφαιρικής ρύπανσης πρέπει να συντίθενται σε τρόπο ώστε να επιτρέπουν τον ισόρροπο περιορισμό της υπόβαθρης ρύπανσης και της πρόσθετης ρύπανσης σε σημεία αιχμής. Προϋπόθεση για την επιλογή ορθού συνδυασμού δυνατών παρεμβάσεων αποτελεί η διαθεσιμότητα κατάλληλης αλληλουχίας υπολογιστικών προτύπων («μοντέλων») που να περιγράφουν επαρκώς τη συναρτησιακή σχέση ανάμεσα στις πηγές ρύπων και τις επιδράσεις στους αποδέκτες. Η σημασία της επιτυχημένης εφαρμογής των μοντέλων αυτών είναι προφανής, καθώς με τον τρόπο αυτό, εκτός από τη μελέτη της υπάρχουσας κατάστασης, μπορούν να ληφθούν υπόψη και να αποτιμηθούν μια σειρά από στρατηγικές αντιρρύπανσης ξεκινώντας από διεθνείς δεσμεύσεις σε επίπεδο χώρας (Οδηγία για τα Εθνικά Ανώτατα Όρια Εκπομπών), περνώντας σε επεμβάσεις που αφορούν στις πηγές ρύπανσης της ευρύτερης αστικής περιοχής (π.χ. εισαγωγή και χρήση του φυσικού αερίου σε κτίρια οικιακής και εμπορικής χρήσης, νέα έργα στο σύστημα μεταφορών, κ.α.) και καταλήγοντας σε επεμβάσεις με άμεση επίδραση στα σημεία αιχμής, όπως για παράδειγμα τον περιορισμό της κυκλοφορίας οχημάτων παλαιάς τεχνολογίας σε συγκεκριμένα σημεία της πόλης.

Τα επίπεδα ρύπανσης σε σημεία αιχμής εξαρτώνται βέβαια άμεσα από τις τοπικές εκπομπές ρύπων, στη διαμόρφωσή τους συνεισφέρει όμως και το σύνολο των πηγών της ευρύτερης αστικής περιοχής (κυκλοφορία συνολικά, βιομηχανία, θέρμανση, κτλ.) που ουσιαστικά προσδιορίζει τη λεγόμενη «υπόβαθρη ρύπανση». Με τον όρο αυτό υπονοούνται τα επίπεδα ρύπανσης



που επικρατούν σε ευρύτερες περιοχές μιας πόλης επιβαρύνοντας μεγάλο μέρος του πληθυσμού της. Οι συγκεντρώσεις ρύπων σε σημεία αιχμής μπορεί μιν να είναι πολύ υψηλότερες, με δυνητικά όμως πολύ πιο περιορισμένη δυσμενή επίδραση λόγω του μικρού αριθμού αποδεκτών που εκτίθενται σε αυτές.

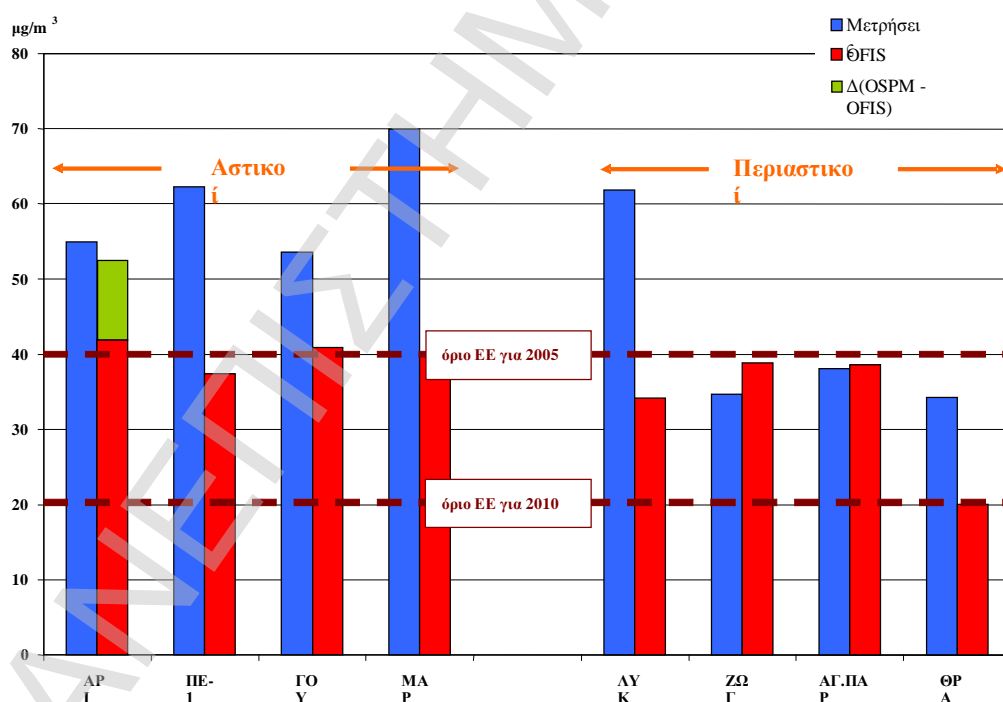
Για τη μελέτη της υπόβαθρης ρύπανσης, το Εργαστήριο Μετάδοσης Θερμότητας και Περιβαλλοντικής Μηχανικής του ΑΠΘ έχει αναπτύξει το μοντέλο αστικής κλίμακας OFIS (Arvanitis and Moussiopoulos, 2003), το οποίο έχει εφαρμοστεί με επιτυχία σε πλήθος συναφών έργων στην Ελλάδα αλλά και διεθνώς (Moussiopoulos and Douros, 2004, Moussiopoulos et al., 2005). Επί του παρόντος πραγματοποιούνται υπολογισμοί για τη μελέτη της υπάρχουσας κατάστασης και σεναρίων εξέλιξης για είκοσι Ευρωπαϊκές πόλεις με διακριτές διαφορές στις κλιματικές συνθήκες, στα τοπογραφικά τους χαρακτηριστικά και στην πυκνότητα εκπομπών.

Για τη μελέτη των συγκεντρώσεων σε «αστικές χαράδρες», που είναι και τα κύρια σημεία αιχμής της ρύπανσης σε αστικές περιοχές, εφαρμόζεται το ημι-εμπειρικό μοντέλο OSPM (Hertel and Berkowicz, 1989), το οποίο με πληθώρα εφαρμογών διεθνώς θεωρείται αξιόπιστο εργαλείο για τη μελέτη της ποιότητας αέρα σε τοπική κλίμακα. Κατά τους υπολογισμούς με το μοντέλο OSPM συνεκτιμώνται και οι σωματιδιακές εκπομπές της κυκλοφορίας που δεν προέρχονται από την εξάτμιση (π.χ. από φθορές ελαστικών και συστήματος πέδησης), όπως επίσης και η επαναιώρηση.

### **7.1.3 Αποτελέσματα μελέτης**

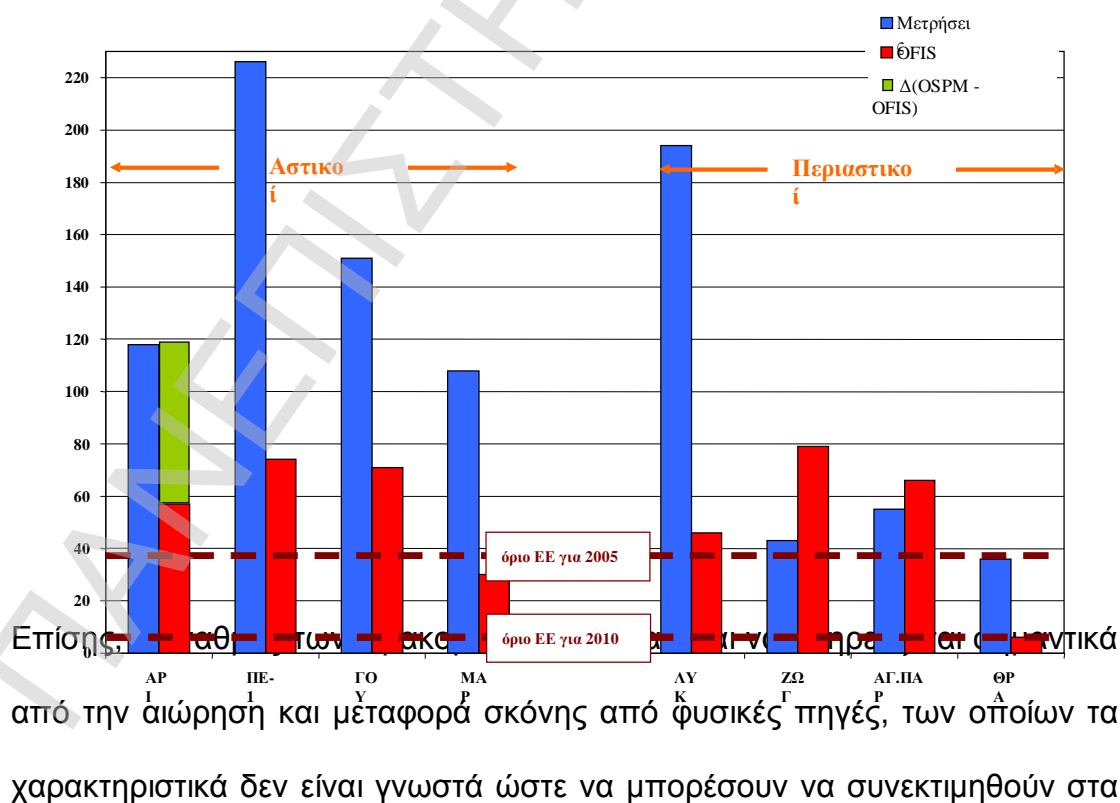
Προκειμένου να προσομοιωθεί η πορεία εξέλιξης των συγκεντρώσεων  $PM_{10}$  στην Αθήνα χρησιμοποιείται το μοντέλο OFIS για τη μελέτη της επίδρασης της μείωσης των πρωτογενών εκπομπών ρύπων  $PM_{10}$  στην υπόβαθρη ρύπανση. Για την ανάλυση των επιπέδων ρύπανσης στην Αθήνα σε τοπική κλίμακα εφαρμόστηκε επιπρόσθετα το μοντέλο OSPM ενδεικτικά για την οδό Αριστοτέλους. Στα Σχήματα 5 και 6 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μοντέλων OFIS και OSPM για την υπάρχουσα κατάσταση στην Αθήνα σε σύγκριση με μετρήσεις.

Σχήμα 5 : Αποτελέσματα των μοντέλων OFIS και OSPM για τις μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις  $PM_{10}$  το 2002 στην Αθήνα σε σύγκριση με μετρήσεις.



Σχήμα 6. Αποτελέσματα των μοντέλων OFIS και OSPM για τις ημέρες υπέρβασης της 24ωρης μέσης τιμής  $PM_{10}$  των  $50\mu g/m^3$  το 2002 στην Αθήνα σε σύγκριση με μετρήσεις.

Σε ό,τι αφορά τους περιαστικούς σταθμούς, τα αποτελέσματα των υπολογισμών κρίνονται ικανοποιητικά για τους σταθμούς Ζωγράφου και Αγ. Παρασκευής. Στο σταθμό της Λυκόβρυσης οι μετρήσεις εμφανίζονται ιδιαίτερα αυξημένες, κατά πάσα πιθανότητα λόγω της κίνησης φορτηγών για τα έργα των Ολυμπιακών Αγώνων. Οι εκπομπές αυτές είναι τοπικής εμβέλειας και συνεπώς το φαινόμενο αυτό δε μπορεί να προσομοιωθεί παρά μόνο από μοντέλο τοπικής κλίμακας πολύ λεπτομερέστερο του OSPM που να λαμβάνει υπόψη τη γεωμετρία της περιοχής. Κάτι τέτοιο υπερβαίνει σαφώς τη στόχευση της παρούσας ανάλυσης.

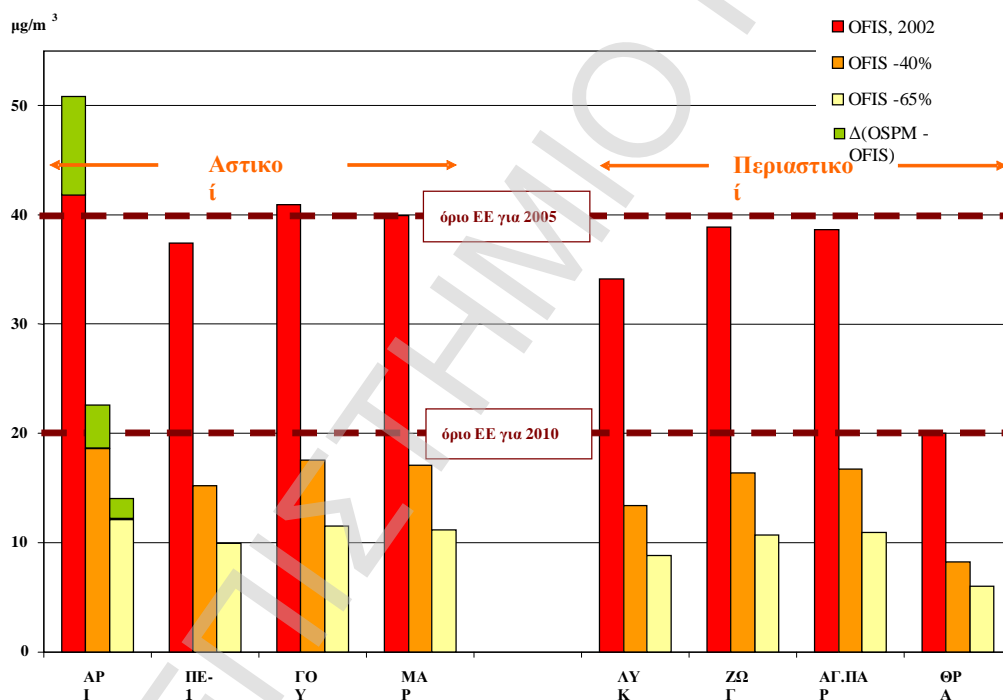


πλαίσια της παρούσας ανάλυσης. Όπως προαναφέρθηκε, προκειμένου να προσομοιωθούν τα φαινόμενα που οδηγούν στις χαρακτηριστικά υψηλές συγκεντρώσεις που παρατηρούνται στους αστικούς σταθμούς (Αριστοτέλους, Πειραιάς 1, Γουδί, Μαρούσι) απαιτούνται κατάλληλα εργαλεία τα οποία είναι σε θέση να περιγράψουν τον εγκλωβισμό ρύπων μέσα σε αυτές. Πράγματι, με την επιπρόσθετη εφαρμογή του μοντέλου OSPM το αποτέλεσμα των υπολογισμών για τα επίπεδα PM10 στην οδό Αριστοτέλους είναι σε ικανοποιητική συμφωνία με τις μετρήσεις (Σχήματα 5 και 6).

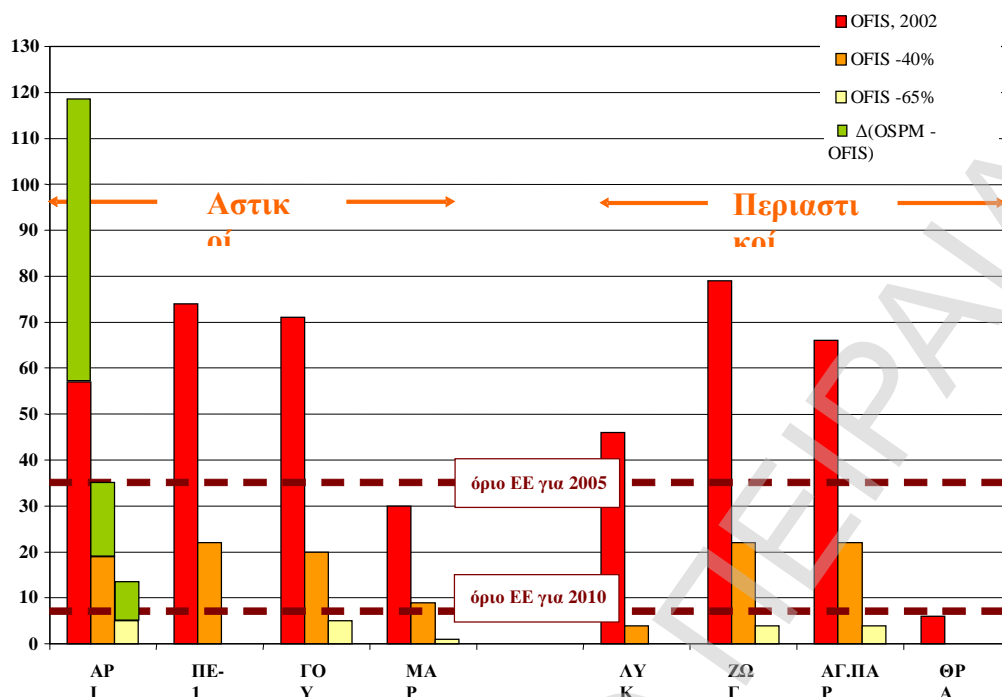
Τα αποτελέσματα του μοντέλου OFIS ως προς την επίδραση της μείωσης των πρωτογενών εκπομπών PM10 σε αστική κλίμακα (κυκλοφορία, βιομηχανία, θέρμανση, διαχείριση απορριμμάτων, κτλ.) στις συγκεντρώσεις παρουσιάζονται στα Σχήματα 7 και 8 για δύο σενάρια. Με το σενάριο μείωσης των εκπομπών κατά 40% επιτυγχάνονται μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις εντός των ορίων για το 2010 (και συνεπώς και για το 2005), δεν επιτυγχάνεται όμως το όριο για τις ημέρες υπέρβασης για το 2010. Μόνο στο σενάριο -65% υπάρχει μείωση των συγκεντρώσεων ώστε να είναι κάτω από το όριο τόσο οι μέσες ετήσιες τιμές όσο και οι ημέρες υπέρβασης. Για τη μελέτη της επίδρασης των σεναρίων μείωσης των εκπομπών σε τοπικό επίπεδο εφαρμόστηκε επιπρόσθετα το μοντέλο OSPM για την οδό Αριστοτέλους. Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στα Σχήματα 7 και 8 δείχνουν ότι η μείωση των εκπομπών κατά 65% δεν είναι αρκετή: Οι υπολογιζόμενες ημέρες υπέρβασης ξεπερνούν το σχετικό όριο για το 2010. Η επιθυμητή μείωση των συγκεντρώσεων επιτυγχάνεται και σε τοπικό επίπεδο μόνο με επιπλέον μείωση των συνολικών εκπομπών κατά 20% ή με πρόσθετο περιορισμό των

τοπικών εκπομπών στην οδό Αριστοτέλους κατά περίπου 30%. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με μέτρα τοπικής κλίμακας όπως πεζοδρόμηση, απαγόρευση της κυκλοφορίας σε ιδιαίτερα ρυπογόνα οχήματα, κ.α.

**Σχήμα 7.** Αποτελέσματα των μοντέλων OFIS και OSPM για τις μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις PM10 στην Αθήνα σύμφωνα με τα σενάρια μείωσης εκπομπών κατά 40% και 65%.



**Σχήμα 8.** Αποτελέσματα των μοντέλων OFIS και OSPM για τις ημέρες υπέρβασης της 24ωρης μέσης τιμής PM10 των 50μg/m3 στην Αθήνα σύμφωνα με τα σενάρια μείωσης εκπομπών κατά 40% και 65%.



Καθώς δεν είναι διαθέσιμα στο σύνολό τους τα δεδομένα εισόδου για την ολοκληρωμένη εφαρμογή του μοντέλου OFIS για τη Θεσσαλονίκη, δεν είναι εφικτή η πλήρης ανάλυση όπως στην περίπτωση της Αθήνας. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η εφαρμογή του μοντέλου OSPM για την οδό Εγνατία, δρόμο εντονότερης κυκλοφορίας σε σχέση με την οδό Αριστοτέλους, καταδεικνύει μια αύξηση των συγκεντρώσεων σε επίπεδο δρόμου σε σχέση με την υπόβαθρη ρύπανση της τάξης των  $20\mu\text{g}/\text{m}^3$  (αντίστοιχη αύξηση στην περίπτωση της Αριστοτέλους: περίπου  $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Είναι λοιπόν προφανές ότι για την αποφυγή υπερβάσεων θα χρειασθεί και στην περίπτωση της Θεσσαλονίκης ένας συνδυασμός ουσιαστικής μείωσης των συνολικών εκπομπών και επιπρόσθετων επεμβάσεων τοπικού χαρακτήρα.

## 7.2. Επιστημονική Μελέτη με θέμα «Αιωρούμενα σωματίδια στην

## ατμόσφαιρα της Θεσσαλονίκης – πρόελευση και επικινδυνότητα»

Τα αιωρούμενα σωματίδια αποτελούν έναν από τους σημαντικότερους ρύπους της ατμόσφαιρας των κατοικημένων περιοχών. Για το ρύπο αυτό, οι επιδημιολογικές έρευνες της τελευταίας δεκαετίας στην Ευρώπη και τις Η.Π.Α, έχουν τεκμηριώσει την ύπαρξη βραχυχρόνιων συνεπειών στην υγεία (αυξημένη αναπνευστική και καρδιαγγειακή νοσηρότητα). Παράλληλα, οι προοπτικές μελέτες που έχουν γίνει μέχρι τώρα παρέχουν ενδείξεις ότι οι μακροχρόνιες επιδράσεις είναι σημαντικότερες με βράχυνση του προσδόκιμου επιβίωσης, καθώς και την πρόκληση πολλών πρόωρων θανάτων. Ωστόσο, για συγκεκριμένο χρόνο έκθεσης, πολλά άλλα χαρακτηριστικά των αιωρούμενων σωματιδίων, εκτός από τη συγκέντρωσή τους στην ατμόσφαιρα, επηρεάζουν την επικινδυνότητά τους προκαλώντας ετερογένεια στις παρατηρούμενες επιδράσεις στην υγεία. Τα χαρακτηριστικά αυτά περιλαμβάνουν:

(α) το μέγεθος των σωματιδίων, το οποίο εκφράζεται από την ισοδύναμη αεροδυναμική διάμετρο. Το μέγεθος των σωματιδίων είναι καθοριστικό τόσο για τη διείσδυση και απόθεσή τους στο αναπνευστικό σύστημα, όσο και για το χρόνο παραμονής τους στην ατμόσφαιρα και τη δυνατότητα μεταφοράς τους σε μακρινές αποστάσεις.

(β) η χημική σύσταση των σωματιδίων διαφέρει δραματικά ανάλογα με την πηγή από την οποία προέρχονται. Ιδιαίτερη σημασία έχει η παρουσία τοξικών και επικίνδυνων συστατικών, όπως τα βαρέα μέταλλα, οι πολυκυκλικοί

αρωματικοί υδρογονάνθρακες (καρκινογόνα / μεταλλαξιογόνα), οι διοξίνες και τα φουράνια κ.ά.

(γ) τέλος, η βιοδιαθεσιμότητα δεν είναι ίδια για όλα τα συστατικά των αιωρούμενων σωματιδίων, υπάρχουν συστατικά που είναι πιο ευδιάλυτα και συνεπώς προσλαμβάνονται ευκολότερα από τον οργανισμό, και άλλα που είναι λιγότερο βιοδιαθέσιμα. Η βιοδιαθεσιμότητα των αιωρούμενων σωματιδίων σχετίζεται με τις χημικές μορφές με τις οποίες απαντώνται τα διάφορα συστατικά τους (π.χ. ο χλωριούχος μόλυβδος που εκπέμπεται με τα καυσαέρια των αυτοκινήτων είναι πολύ πιο ευδιάλυτος από το θειούχο μόλυβδο που εκπέμπεται από βιομηχανικές πηγές, π.χ. χυτήρια).

Γενικά, διακρίνουμε τρεις κατηγορίες (3 κλάσματα) αιωρούμενων σωματιδίων, οι οποίες διαφέρουν ως προς την προέλευση, τη χημική τους σύσταση και την επικινδυνότητά τους: τα TSP (ολικά αιωρούμενα σωματίδια), τα PM<sub>10</sub> (εισπνεύσιμα αιωρούμενα σωματίδια) και PM<sub>2.5</sub> (αναπνεύσιμα αιωρούμενα σωματίδια). Τα τελευταία περιλαμβάνουν σωματίδια που μπορούν να διεισδύσουν βαθιά στο αναπνευστικό σύστημα και να αποτεθούν στους τερματικούς βρόγχους και τις πνευμονικές κυψελίδες. Η πρόσφατη περιβαλλοντική νομοθεσία (Οδηγία 1999/30/EC) καθορίζει όρια ποιότητας αέρα για τα εισπνεύσιμα σωματίδια με προθεσμία πλήρους εφαρμογής την 1/1/2005. Τα όρια αυτά περιλαμβάνουν μια 24-ωρη τιμή (50 µg/m<sup>3</sup>) που δεν επιτρέπεται να ξεπεραστεί για περισσότερες από 35 ημέρες το χρόνο, και το ετήσιο όριο (40 µg/m<sup>3</sup>). Με την ίδια Οδηγία αναπροσαρμόζεται το όριο για τον ατμοσφαιρικό μόλυβδο (500 mg/m<sup>3</sup> ως μέση ετήσια τιμή). Επιπλέον, με την

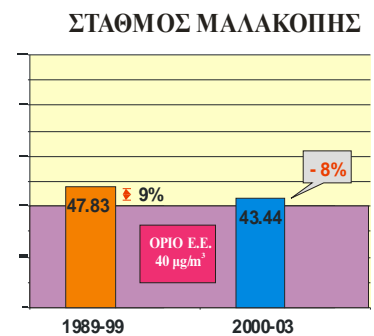
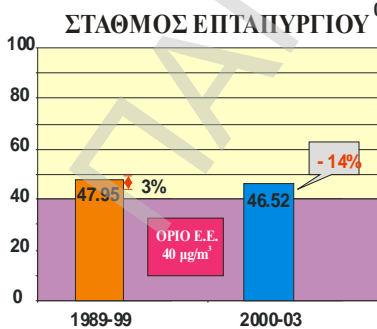
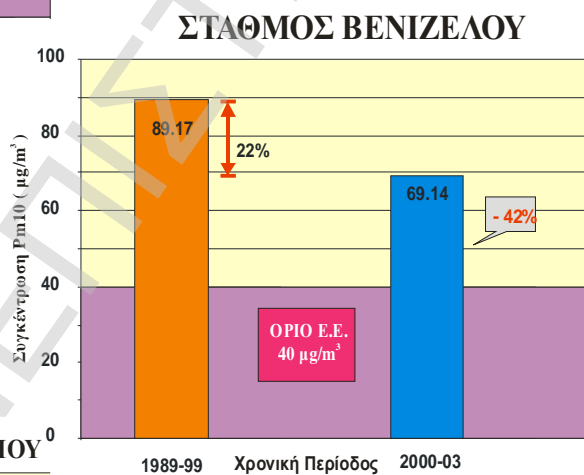
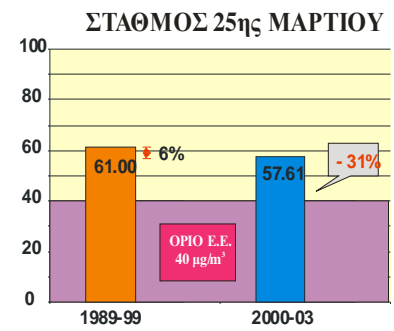
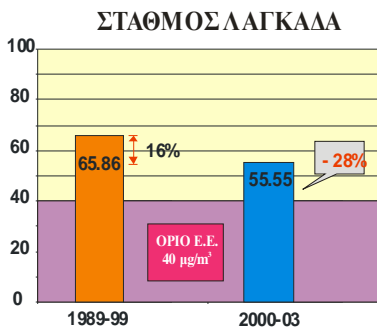
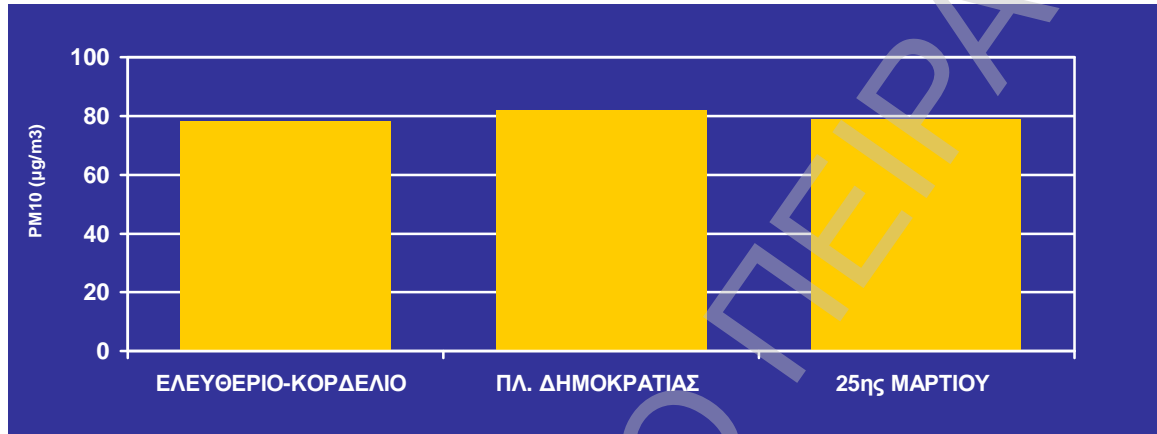


προς ψήφιση 4η θυγατρική Οδηγία προτείνονται όρια και για άλλα επικίνδυνα συστατικά των PM<sub>10</sub>, όπως τα τοξικά μέταλλα (Cd), νικέλιο (Ni), αρσενικό (As), υδράργυρο (Hg) και το καρκινογόνο Β[α]Ρ. Τέλος, όρια ποιότητας αέρα για τα επικίνδυνα συστατικά των αιωρούμενων σωματιδίων προτείνονται και από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας.

Τα αιωρούμενα σωματίδια στην Ευρύτερη Περιοχή Θεσσαλονίκης (Ε.Π.Θ.) παρακολουθούνται από τις αρχές της δεκαετίας του 1980, αρχικά ως TSP και καπνός (αιθάλη) ενώ από το 1990 ως εισπνεύσιμα σωματίδια. Σήμερα, οι μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις των εισπνεύσιμων σωματιδίων καταγράφονται σε 12 σταθμούς μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης που λειτουργούν στην Ε.Π.Θ., από την Καλαμαριά μέχρι τη Σίνδο και το Καλοχώρι και ανήκουν σε διάφορους φορείς (Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, Δήμος Θεσσαλονίκης, Δήμος Εχεδώρου). Σε όλους αυτούς τους σταθμούς, παρατηρούνται σημαντικές υπερβάσεις των ορίων των PM<sub>10</sub>.

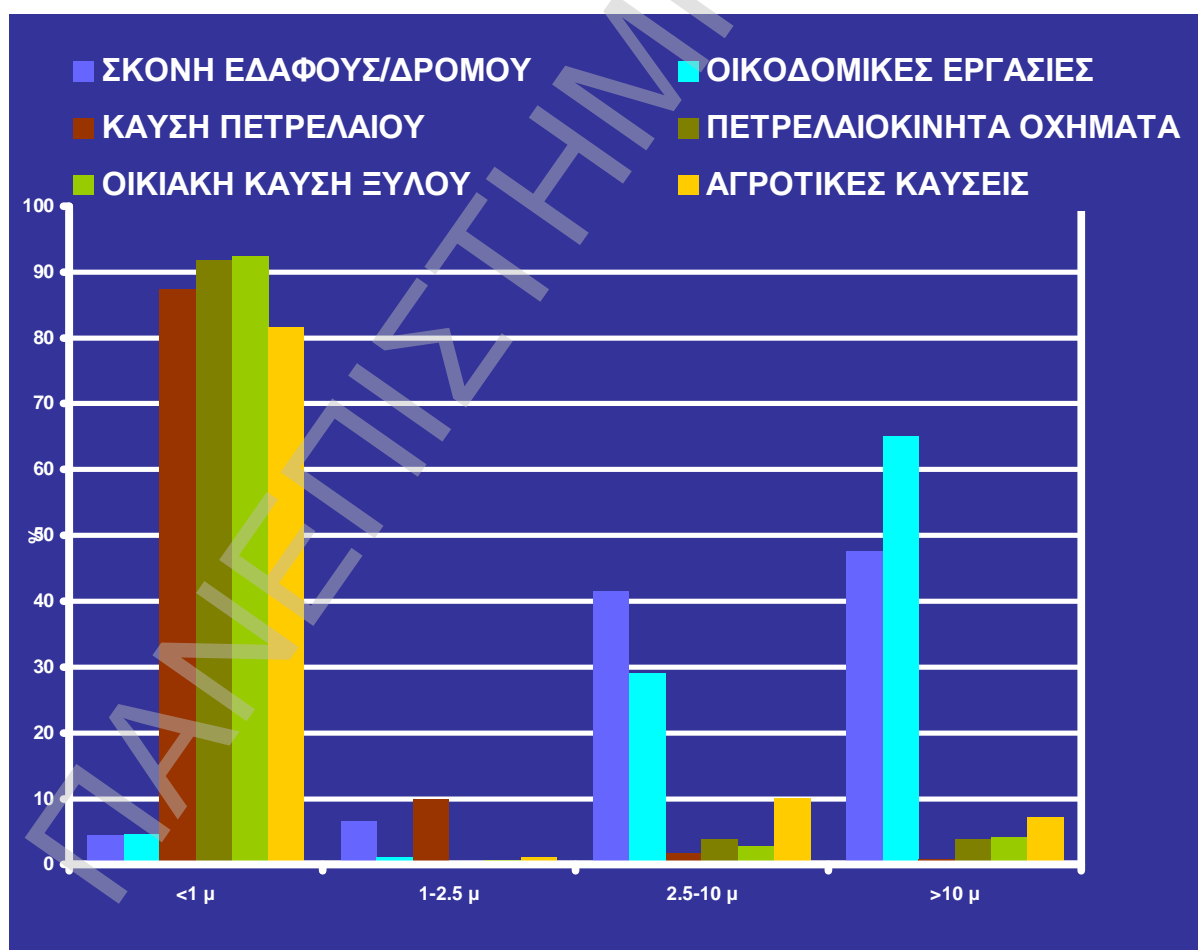
Παράλληλα, το Εργαστήριο Ελέγχου Ρύπανσης Περιβάλλοντος του Τμήματος Χημείας του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης ήδη από τη δεκαετία του 1980 μελετά τη χημική σύσταση των αιωρούμενων σωματιδίων, την κατανομή της μάζας ως προς το μέγεθός τους, και την προέλευσή τους.

Παρατίθενται παρακάτω σχετικά διαγράμματα αναφορικά με την εξέλιξη των επιπέδων PM10 στη Θεσσαλονίκη και τις μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις τους όπως το παρακάτω διάγραμμα όπου το όριο της Ε.Ε είναι 40μg/m<sup>3</sup> ενώ στα δείγματα του διαγράμματος τείνουν στα 80 :



Αναφορικά με την εξέλιξη των επιπέδων PM<sub>10</sub> που απεικονίζεται στο παραπάνω διάγραμμα και σε συγκεκριμένους σταθμούς της Θεσσαλονίκης παρατηρείται αισθητή μείωση κατά τη διάρκεια παρέλευσης της δεκαπενταετίας. Ενώ σε ότι αφορά στο μέγεθος των σωματιδίων, μόνο το 20% της συνολικής μάζας των αιωρούμενων σωματιδίων σε σημεία κοντά στο δρόμο κατανέμεται στο εξω-θωρακικό κλάσμα (>6.7 μm), ενώ ποσοστό μεγαλύτερο του 50% κατανέμεται στο κυψελιδικό κλάσμα (<0.8 μm), γεγονός που υποδηλώνει αυξημένο κίνδυνο για την υγεία των ατόμων που περνούν μεγάλο μέρος του χρόνου τους σε αντίστοιχες περιοχές.

Σχετικά, παρατίθεται το παρακάτω διάγραμμα:

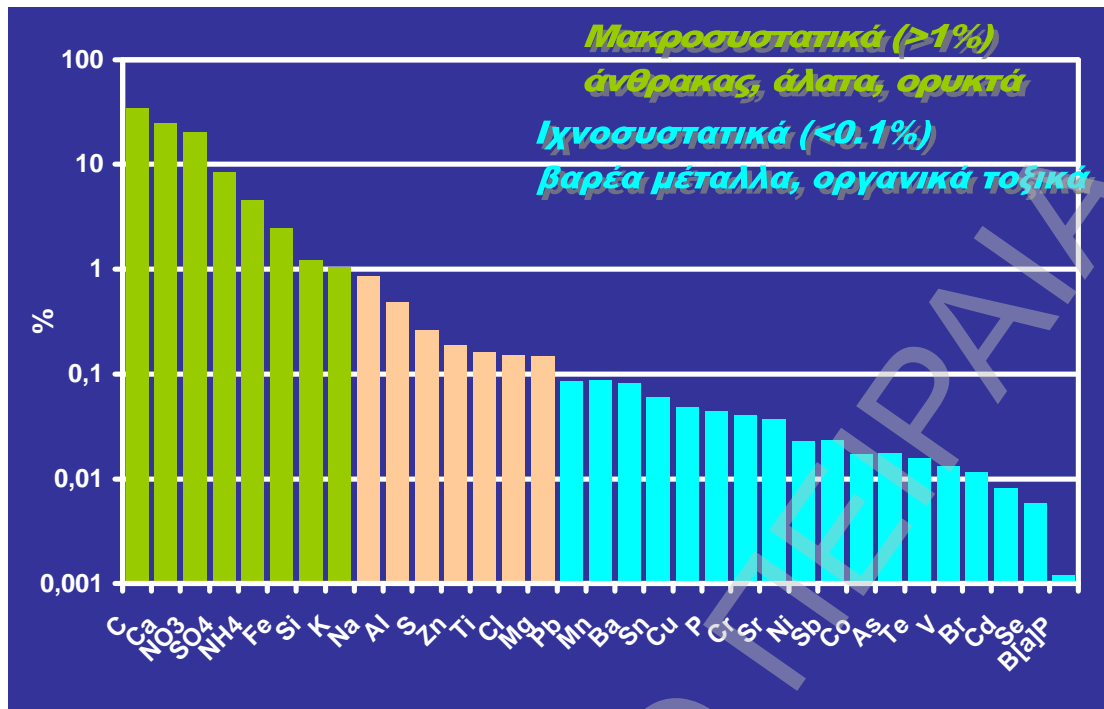


Σχετικά με τα επίπεδα του PM10 στην ατμόσφαιρα της Θεσσαλονίκης, δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφορές μεταξύ διαφορετικών περιοχών και οι υψηλότερες τιμές εμφανίζονται σε σημεία κοντά σε δρόμο. Γενικά, η μέση ετήσια συγκέντρωση των PM10 είναι σχεδόν διπλάσια του αντίστοιχου ορίου (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Ο εισπνεύσιμος Pb, από την άλλη, βρίσκεται πολύ χαμηλότερα από το όριο των 500  $\text{ng}/\text{m}^3$ . Εδώ πρέπει να τονιστεί η δραματική μείωση (υποδεκαπλασιασμός) των επιπέδων του ατμοσφαιρικού Pb στη Θεσσαλονίκη από τη δεκαετία του 1980 μέχρι σήμερα χάρη στη χρήση αμόλυβδης βενζίνης. Από τα υπόλοιπα βαρέα μέταλλα επίσης δεν υπάρχει πρόβλημα. Αντίθετα, το B[a]P ξεπερνά το προτεινόμενο όριο του 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ιδιαίτερα στο κέντρο της πόλης λόγω της πιο πυκνής κυκλοφορίας στη θέση αυτή.

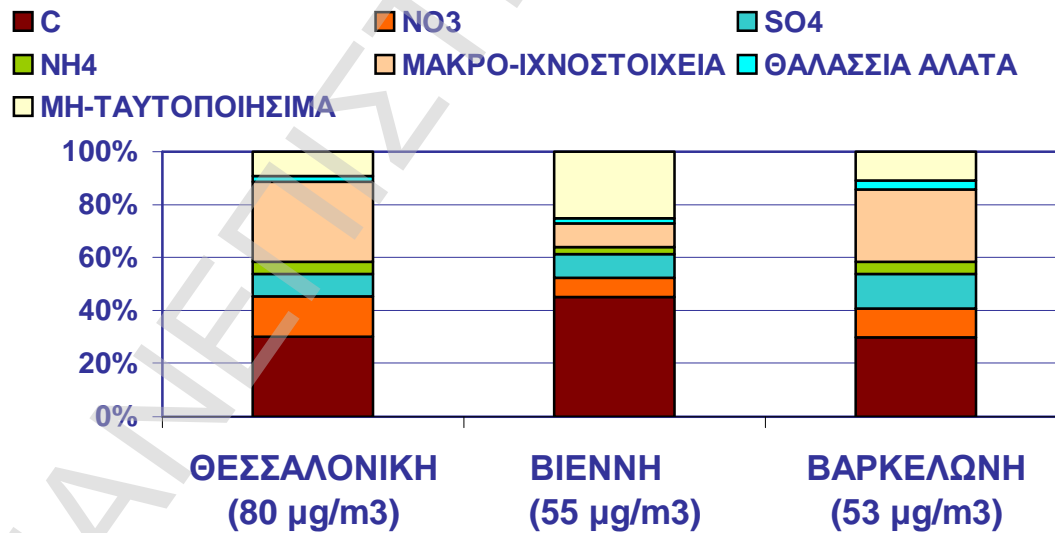
Οι πηγές που ταυτοποιήθηκαν ως ευθυνόμενες για τα εισπνεύσιμα αιωρούμενα σωματίδια στη Θεσσαλονίκη και περιλαμβάνουν την κυκλοφορία των αυτοκινήτων, την καύση πετρελαίου (οικιακή ή βιομηχανική), την επαναιώρηση της σκόνης δρόμου, βιομηχανικές μεταλλουργικές δραστηριότητες και την παραγωγή τσιμέντου / οικοδομική δραστηριότητα.

Παρατίθενται διαγράμματα αναφορικά με :

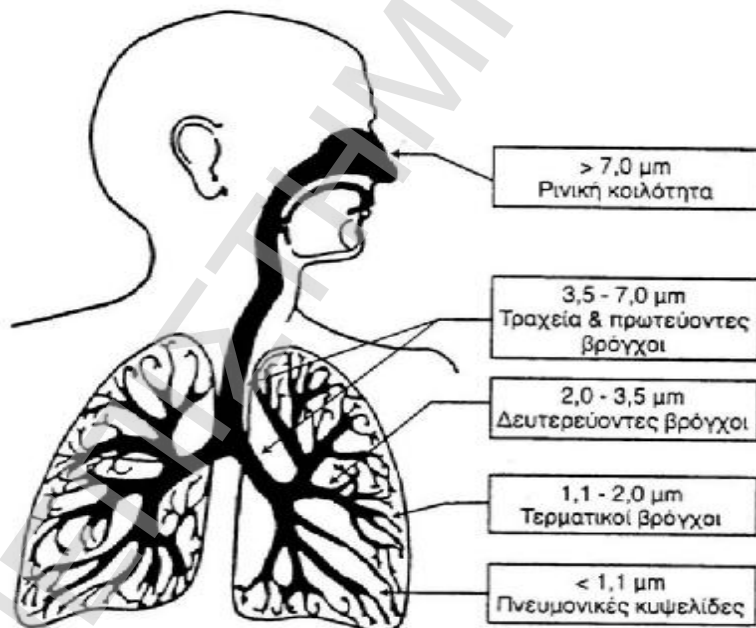
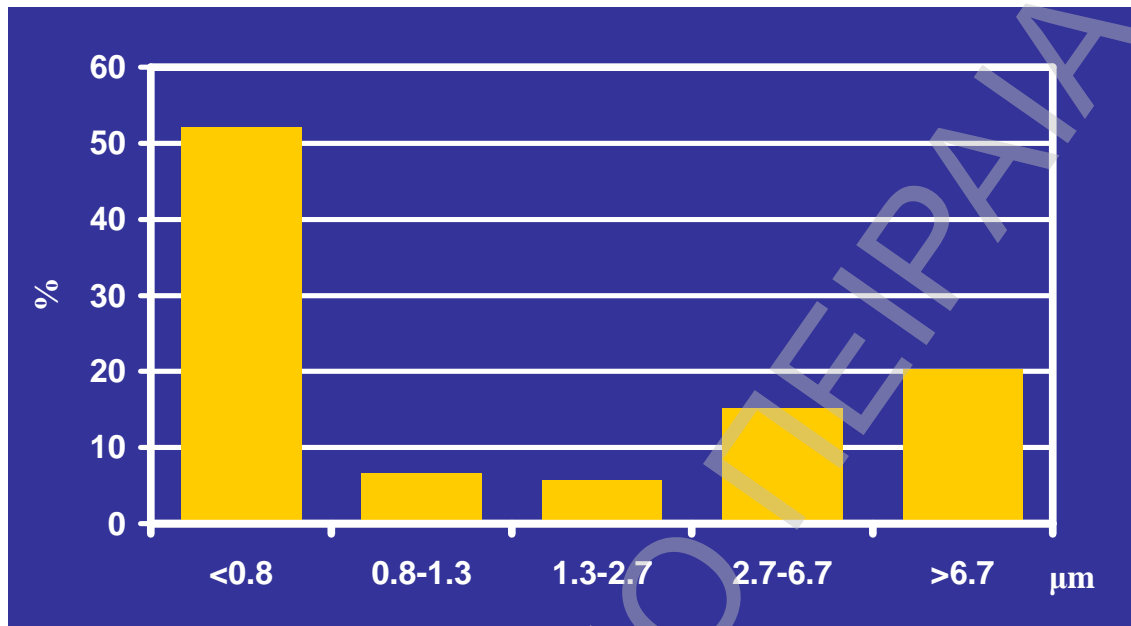
Χημική σύσταση των PM10 της Θεσσαλονίκης



Χημική σύσταση των PM<sub>10</sub> και σύγκριση μεταξύ Θεσσαλονίκης, Βιέννης και Βαρκελώνης



Κατά μέγεθος κατανομή της μάζας των αιωρούμενων σωματιδίων στο κέντρο της Θεσσαλονίκης



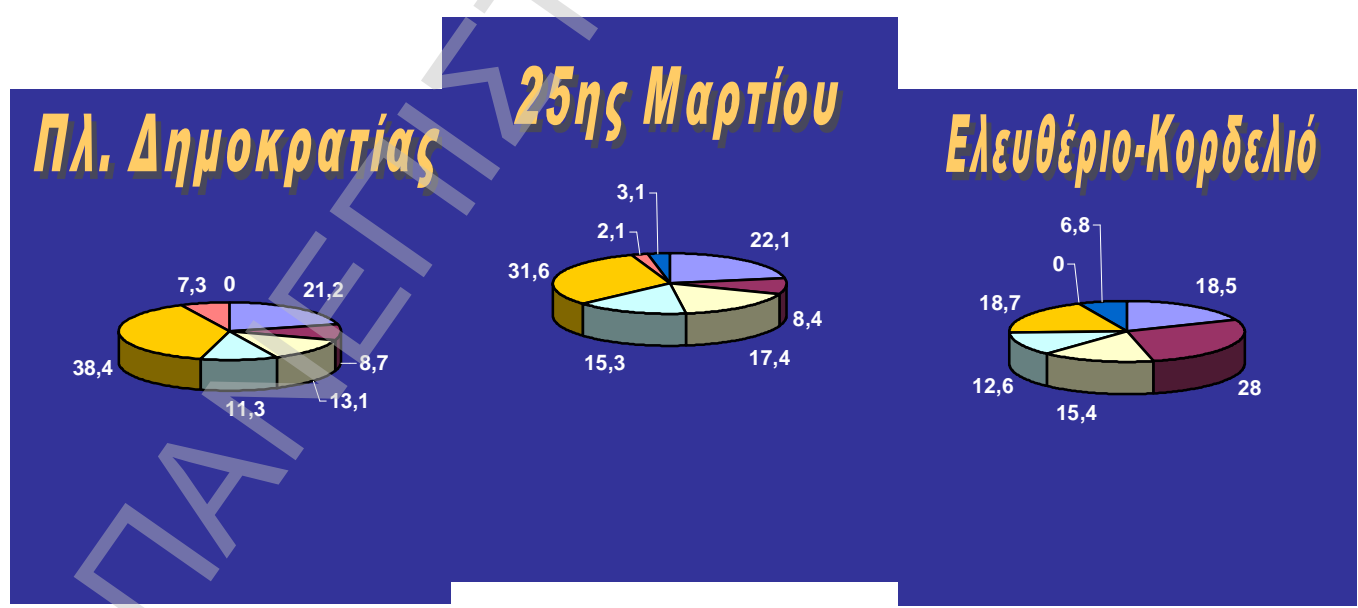
Μεγαλύτερη συμμετοχή στα εισπνεύσιμα σωματίδια έχει η κυκλοφορία με συνολική συμμετοχή 47% - 65% και ακολουθεί η καύση πετρελαίου (9% - 28%) και η σκόνη δρόμου (18% -22%). Ο εισπνεύσιμος Pb προέρχεται κατά 60-90% από την κυκλοφορία και τη μισή περίπου συμμετοχή σ' αυτό έχουν τα

συμβατικά αυτοκίνητα. Το B[a]P προέρχεται κατά 45-70% από την κυκλοφορία και το μισό αυτής της συμμετοχής αποδίδεται στα πετρελαιοκίνητα οχήματα.

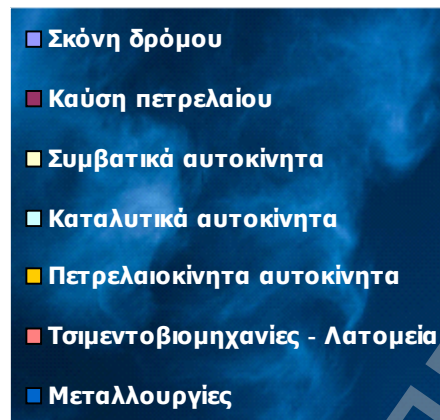
Συγκριτικά στοιχεία από άλλες περιοχές της Ελλάδας ή του εξωτερικού δείχνουν ότι η κυκλοφορία αποτελεί τη σημαντικότερη πηγή εκπομπής εισπνεύσιμων αιωρούμενων σωματιδίων.

Περαιτέρω αξιολόγηση των ερευνητικών δεδομένων οδήγησε σε καταμερισμό της ρύπανσης που προέρχεται από την κυκλοφορία σε βενζινοκίνητα και πετρελαιοκίνητα οχήματα. Η σχετική συμμετοχή των πετρελαιοκίνητων οχημάτων έναντι των βενζινοκίνητων υπολογίστηκε στο 40%-60% για τα PM10, 10%-25% για τον εισπνεύσιμο Pb και 40%-60% για το B[a]P.

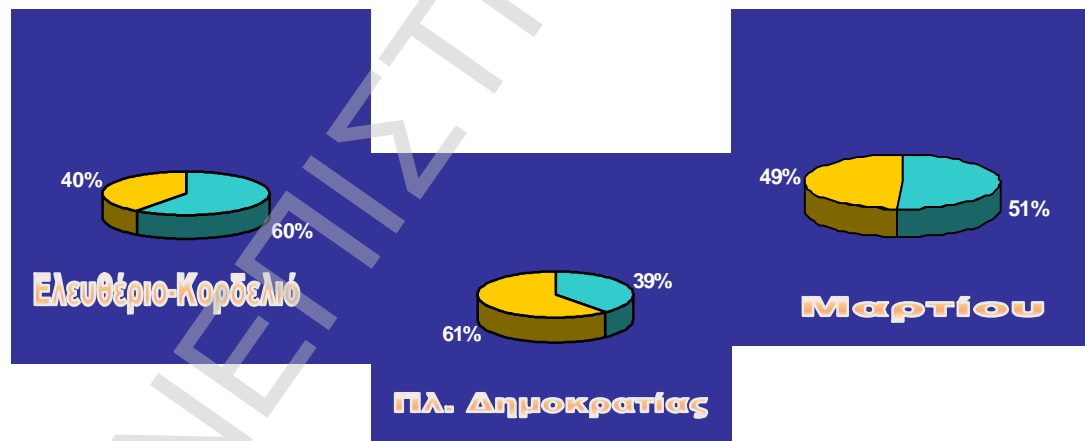
Παρατίθενται τα παρακάτω σχετικά διαγράμματα:



## Συμμετοχή πηγών στα PM10

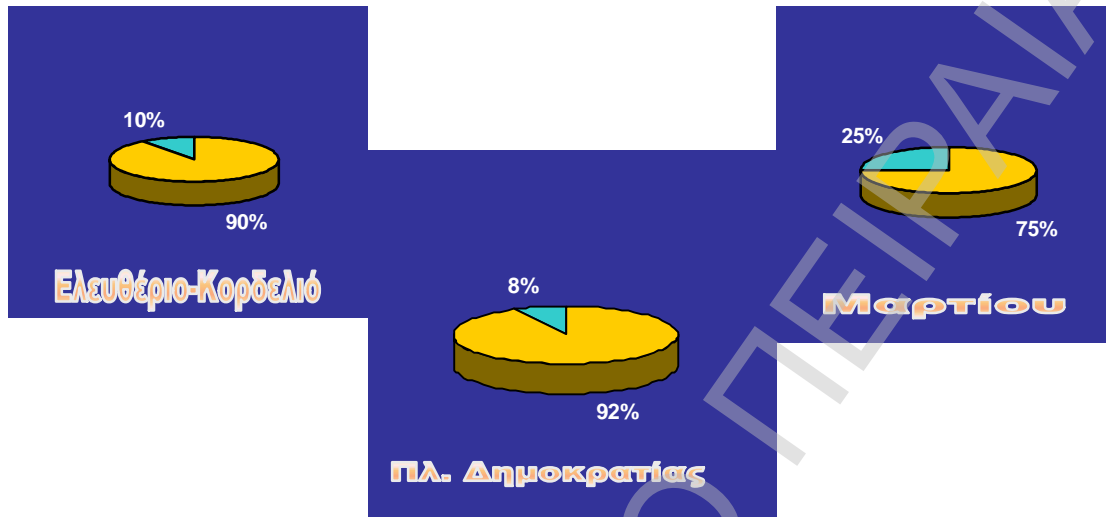


Σχετική συνεισφορά **βενζινοκίνητων/πετρελαιοκίνητων** οχημάτων στη συνολική συμμετοχή της κυκλοφορίας στα PM10

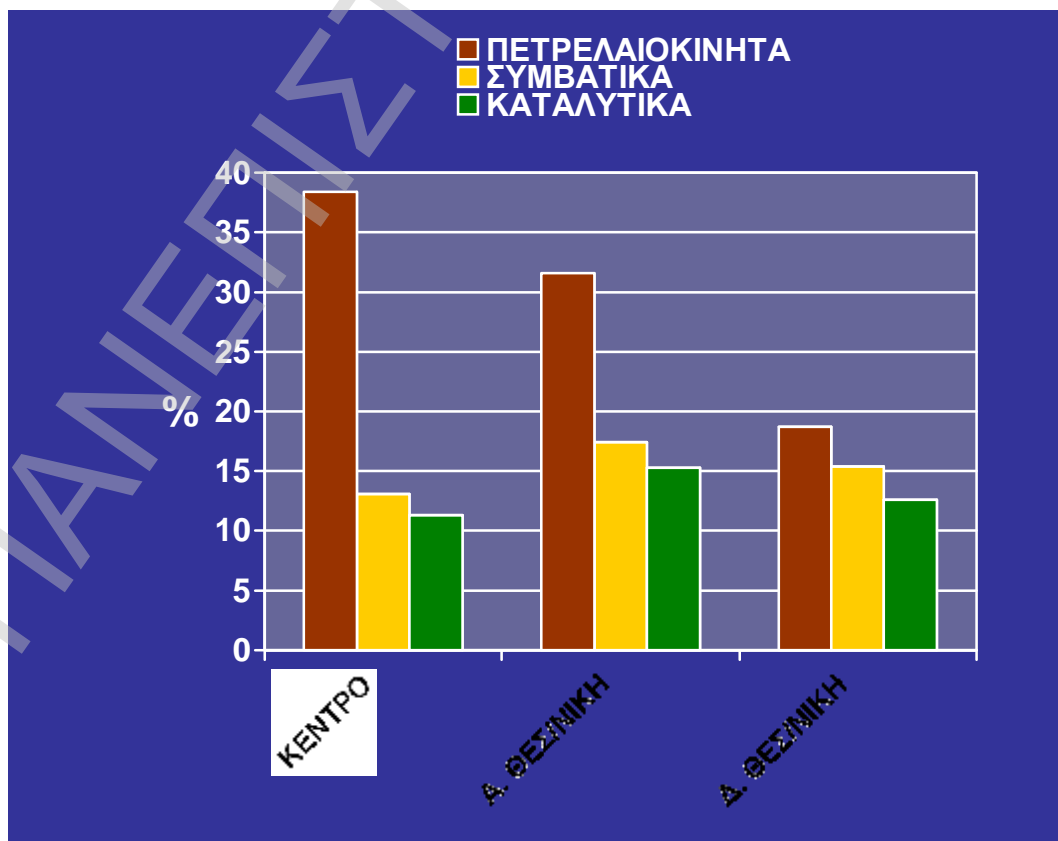




Σχετική συνεισφορά **βενζινοκίνητων/πετρελαιοκίνητων** οχημάτων  
στη συνολική συμμετοχή της κυκλοφορίας στο Pb



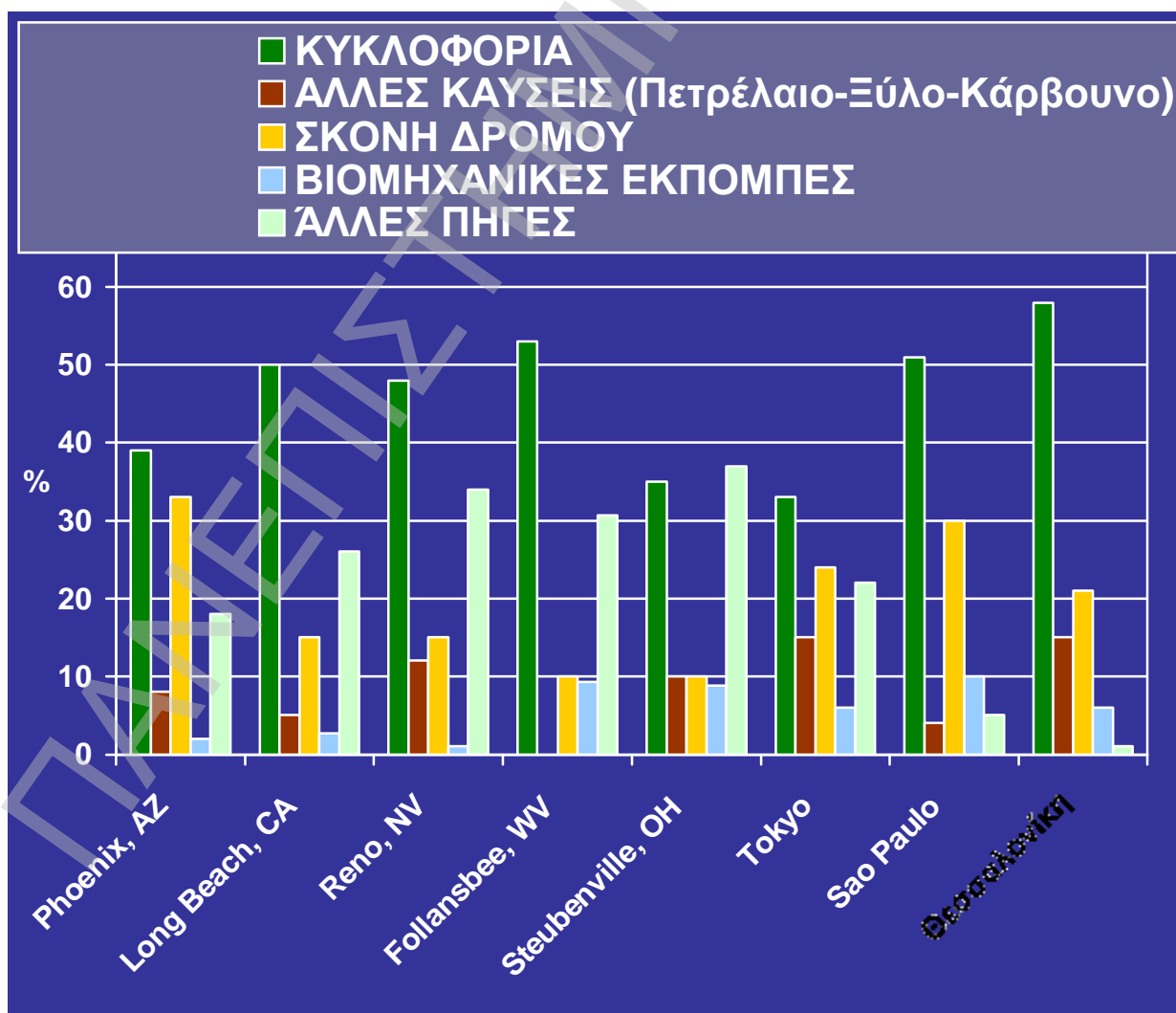
Ποιος ευθύνεται για τα PM10;



Η κυκλοφορία αποτελεί την κύρια πηγή εκπομπής PM10 με συνολική συμμετοχή 63% στο κέντρο, 65% στην Ανατολική Θεσσαλονίκη και με 47% στην Δυτική Θεσσαλονίκη.

Κατά την περίοδο της έρευνας, η συμμετοχή των πετρελαιοκίνητων οχημάτων στη συνολική κυκλοφορία στο κέντρο της πόλης ήταν 15% για τα ταξί, 7,5% για τα λεωφορεία και 2,5% για τα φορτηγά. Η σχετική αναλογία καταλυτικών-συμβατικών ήταν περίπου 60:40.

Πηγές PM10 σε άλλες πόλεις



### 7.2.1. Συμπεράσματα επιστημονικής έρευνας

**Στόχος** – Μείωση της εκπομπής σωματιδίων από την κυκλοφορία και άλλες πηγές καύσης

**Τρόπος** -

- Μείωση εκπομπών από πετρελαιοκίνητα οχήματα (αναβάθμιση λεωφορείων – ταξί)
- Απόσυρση των παλαιών συμβατικών αυτοκινήτων
- Έλεγχος των εκπομπών από καταλυτικά αυτοκίνητα (η απόκλιση από την ιδανική λειτουργία του κινητήρα, του καταλύτη, του αισθητήρα «λ» συνεπάγεται αυξημένη εκπομπή ρύπων)
- Έλεγχος της ποιότητας και νοθείας των καυσίμων ντήζελ και βενζίνης
- Περιορισμός των διανυόμενων εντός πόλης οχηματοχιλιομέτρων (σύστημα μέσων μαζικής μεταφοράς : μετρό, τραμ και λεωφορεία)
- Προώθηση καυσίμων χαμηλής εκπομπής αιθάλης (π.χ. φυσικό αέριο) στην οικιακή θέρμανση και τη βιομηχανία

### 7.3. Παραπομπές κεφαλαίου

1. Ν. Μουσιόπουλος, Ε.-Α. Καλογνώμου, Σ. Ελευθεριάδου, Χ. Νανέρης και Γ. Ντούρος – (Ιανουάριος 2005) – Εργαστήριο Μετάδοσης Θερμότητας και Περιβαλλοντικής Μηχανικής, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
2. Arvanitis A. and Moussiropoulos N. (2003) “Coupling an aerosol module to a deterministic long term ozone exposure model”
3. EEA (European Environment Agency) – (Ιανουάριος 2005) State of Europe’s Environment, Newsweek Magazine
4. Κ. Σαμαρά – Κωνσταντίνου (Φεβρουάριος 2005) – Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Τμήματος Χημείας Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Εργαστήριο Ελέγχου Ρύπανσης Περιβάλλοντος

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8ο :**

**ΣΥΝΟΨΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

### **8.1. Σύνοψη διπλωματικής εργασίας**

Στην Ελλάδα, το 1980 απαγορεύτηκε η κυκλοφορία των ΙΧ ντιζελοκίνητων αυτοκινήτων στην Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη, που στην πράξη μηδένισε τις πωλήσεις πετρελαιοκίνητων ΙΧ αυτοκινήτων σε όλη την Ελλάδα. Παρόλο το μονόπλευρο αυτό ριζοσπαστικό μέτρο, τα προβλήματα ρύπανσης των μεγάλων πόλεων της Ελλάδας δε λύθηκαν, καθώς δεν αντιμετωπίστηκε η ρύπανση από τα ΔΧ ντιζελοκίνητα φορτηγά που στην πλειοψηφία τους είναι οχήματα με πολύ μεγάλη ηλικία (μέσος όρος 17 ετών), ή από τα μη καταλυτικά βενζινοκίνητα (που είναι περισσότερα από ένα εκατομμύριο οχήματα) ή από τις μοτοσικλέτες. Τα προβλήματα μάλιστα επιτείνονται περισσότερο λόγω της αδυναμίας του κράτους να αντιμετωπίσει την εκτεταμένη νοθεία των καυσίμων κίνησης και την ελλιπή εφαρμογή των μέτρων για τα ΚΤΕΟ και τις πράσινες κάρτες.

Παρά τις όποιες προόδους στην καταπολέμηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, Αθήνα και Θεσσαλονίκη αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα φωτοχημικής ρύπανσης και αιωρούμενων σωματιδίων. Στη Θεσσαλονίκη, οι μετρήσεις υποδεικνύουν την πετρελαιοκίνηση ως τη σημαντικότερη πηγή σωματιδιακής ρύπανσης (συμμετοχή της τάξης του 45%). Επιπλέον η Θεσσαλονίκη λόγω της θαλάσσιας αύρας και της γειννίασης με έναν κλειστό και αβαθή όρμο εμφανίζει υψηλά ποσοστά υγρασίας που συντελεί στην αύξηση του βάρους των σωματιδίων και εμποδίζει την απομάκρυνσή τους από την πόλη. Ταυτόχρονα το φράγμα των υψηλών κτιρίων κατά μήκος της παραλίας δεν

επιτρέπει στη θαλάσσια αύρα να διεισδύσει σε βάθος και να εξυγιάνει το ατμοσφαιρικό περιβάλλον της πόλης.

Στην Ευρώπη αντίθετα, τα πετρελαιοκίνητα οχήματα γνωρίζουν τα τελευταία χρόνια μια ταχεία εξάπλωση και σήμερα κατέχουν ένα μερίδιο αγοράς στις πωλήσεις καινούργιων αυτοκινήτων που ανέρχεται στο 43%. Η εξάπλωση αυτή δεν είναι ομοιόμορφη, και σε ορισμένες χώρες οι πωλήσεις ντίζελ ξεπερνούν το 50%, με πρωτοπόρο την Αυστρία με ποσοστό 71% και την Ελλάδα στον αντίποδα με ποσοστό μόλις 1,2%.

Ο κύριος λόγος για τη στροφή της κατανάλωσης προς τα ντίζελ μέσα στην τελευταία δεκαετία, είναι η μεγάλη οικονομία στα έξοδα λειτουργίας του αυτοκινήτου λόγω της μείωσης της κατανάλωσης καυσίμου μέχρι και κατά το ένα τρίτο σε σχέση με ένα αντίστοιχο βενζινοκίνητο, ενώ ταυτόχρονα, οι τεχνολογικές βελτιώσεις επέτρεψαν να ξεπεραστούν τα προβλήματα του παρελθόντος. Η στροφή αυτή επιδιώκεται και από τους κατασκευαστές οι οποίοι προωθούν τα ντίζελ λόγω των χαμηλότερων εκπομπών CO<sub>2</sub>, καθώς δεσμεύονται από την Εθελοντική Συμφωνία με την ΕΕ για τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 25% περίπου μέχρι το 2008/2009.

Είναι όμως αξιοσημείωτο ότι αυτή η στροφή προς τα πετρελαιοκίνητα δεν έχει επεκταθεί και στις δύο άλλες μεγάλες αγορές, τις ΗΠΑ και την Ιαπωνία. Στην Ιαπωνία καθώς και σε ορισμένες πολιτείες των ΗΠΑ υπάρχουν αυστηρές περιβαλλοντικές προδιαγραφές για τα πετρελαιοκίνητα, ενώ οι μικρές

αποστάσεις στην Ιαπωνία και η χαμηλή τιμή των καυσίμων στις ΗΠΑ περιορίζουν την οικονομία από τη χρήση του ντίζελ.

Για την αντιμετώπιση των μεγάλων περιβαλλοντικών προβλημάτων που συσχετίζονται με τη χρήση του αυτοκινήτου, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει απαιτήσει την προσαρμογή των αυτοκινήτων σε συνεχώς αυστηρότερες περιβαλλοντικές προδιαγραφές. Για την αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου, αλλά και για την προαγωγή της οικονομίας στην κατανάλωση αργού πετρελαίου, η ΕΕ έχει έρθει σε συμφωνία με όλους τους κατασκευαστές αυτοκινήτων για εθελοντική μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> από τα καινούργια αυτοκίνητα κατά 25% ανάμεσα στο 1995 και το 2009. Πρόκειται για ένα στόχο ιδιαίτερα φιλόδοξο καθώς η τάση στους καταναλωτές είναι για μεγαλύτερα, ισχυρότερα, καλύτερα εξοπλισμένα και ασφαλέστερα αυτοκίνητα, που έχουν ως συνέπεια τη συνεχή αύξηση του βάρους του αυτοκινήτου.

Ο στόχος αυτός αναμένεται να επιτευχθεί χάρις στις μεγάλες προσπάθειες για τη βελτίωση των κινητήρων των αυτοκινήτων, αλλά κυρίως λόγω της στροφής της κατανάλωσης προς τα ντίζελ που μειώνουν τις εκπομπές CO<sub>2</sub> μέχρι και 20%. Στην προσπάθεια αυτή των κατασκευαστών έρχεται αρωγός και η ΕΕ, θεσπίζοντας λιγότερο αυστηρά όρια εκπομπής ρύπων για τα ντίζελ αλλά, κυρίως, μέσω της χαμηλότερης φορολογίας του πετρελαίου κίνησης, καθιστώντας έτσι τα ντίζελ ακόμα οικονομικότερα για τον καταναλωτή. Η τεράστια προσπάθεια που γίνεται τα τελευταία χρόνια για τη βελτίωση των κινητήρων ντίζελ απεικονίζεται και στη μείωση των ρύπων που εκπέμπονται.



Μέσα σε 13 μόλις χρόνια, οι ρύποι αυτοί μειώθηκαν κατά ένα εντυπωσιακό ποσοστό 91 έως 98%.

Παρόλα αυτά είναι γεγονός ότι ο κινητήρας ντίζελ συνεχίζει προς το παρόν να υστερεί σε δύο κρίσιμους ρύπους, τα μικροσωματίδια και τα οξειδία του αζώτου με οδυνηρές επιπτώσεις στην υγεία όπως αναπτύχθηκε στην παρούσα μελέτη, για τα οποία η ΕΕ ζητά τη λήψη νέων αυστηρότερων μέτρων. Οι επιδράσεις των αιωρούμενων σωματιδίων στην υγεία των πολιτών είναι μακροχρόνιες. Επίσης συμβάλλουν στην αύξηση της θνησιμότητας ως αποτέλεσμα πνευμονικών ασθενειών που προκαλούνται από μικρής διαμέτρου σωματίδια (PM<sub>2,5</sub>) τα οποία και εισχωρούν βαθύτερα στους πνεύμονες. Πάνω από το 50% της μάζας των ολικών αιωρούμενων σωματιδίων είναι σε μεγέθη που διεισδύουν στις πνευμονικές κυψελίδες. Κύρια πηγή εκπομπής σωματιδίων θεωρείται η κυκλοφορία οχημάτων. Για τον πρώτο ρύπο, τα μικροσωματίδια, η τεχνολογία των κινητήρων ντίζελ είναι έτοιμη να προσφέρει λύση, με την εφαρμογή των φίλτρων μικροσωματιδίων. Γι' αυτό και η ΕΕ σε πρόσφατη ανακοίνωση της δήλωσε ότι προτίθεται να καταστήσει την τεχνολογία αυτή υποχρεωτική από το 2010, οπότε και οι εκπομπές μικροσωματιδίων θα μειωθούν κατά τουλάχιστο 80%.

Πρέπει όμως να τονιστεί η μεγάλη σημασία της ποιότητας του πετρελαίου κίνησης τόσο για τη μείωση της ρύπανσης όσο και για τη λειτουργία των νέων τεχνολογιών. Η κακή ποιότητα καυσίμων έχει άμεση αρνητική επίπτωση στις εκπομπές των ρύπων ακόμα και στους υπάρχοντες κινητήρες, ενώ ορισμένες

από τις νέες τεχνολογίες που έχουν ξεκινήσει να εφαρμόζονται προϋποθέτουν τη χρήση καυσίμων με σχεδόν μηδενική περιεκτικότητα σε θείο.

## **8.2. Συμπεράσματα - προτάσεις διπλωματικής εργασίας**

Το τμήμα Μάρκετινγκ της BP μετά την ολοκλήρωση της ανάπτυξης του θέματος «άρση ή όχι στην απαγόρευση της πετρελαιοκίνησης σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη», με εκτεταμένες αναλύσεις για τα υπέρ και τα κατά, με παρουσίαση αποσπασμάτων από σχετικές επιστημονικές μελέτες είναι έτοιμο για τη λήψη απόφασης αναφορικά με το προϊόν που πρέπει να λανσάρει. Πρέπει να κινηθεί γρήγορα τη στιγμή που ήδη ανταγωνίστρια εταιρία με σημαντικό μερίδιο αγοράς έχει προβεί πρώτη στην προώθηση νέου προϊόντος με βάσει τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για καθαρότερα καύσιμα.

Μια βασική αιτία για τη δημιουργία σκεπτικισμού για την απελευθέρωση της πετρελαιοκίνησης σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη αποτελεί το τεράστιο πρόβλημα της νοθείας καυσίμων. Η εκτεταμένη νοθεία των καυσίμων η οποία οφείλεται στην πρόσμιξη πετρελαίου θέρμανσης και πετρελαίου κίνησης, ή αποκλειστικά, στη χρήση πετρελαίου θέρμανσης από πετρελαιοκίνητα οχήματα προκαλεί, τεράστια εκπομπή αιωρούμενων σωματιδίων. Η βασική αιτία της νοθείας του πετρελαίου είναι η χαμηλότερη τιμή του τύπου ναυτιλίας και θέρμανσης έναντι του τύπου κίνησης. Σύμφωνα με επίσημες εκτιμήσεις, η νοθεία των καυσίμων είναι 10%, ποσοστό το οποίο προκύπτει από αυτούς

που συλλαμβάνονται. Ωστόσο, μελέτη του Εργαστηρίου Τεχνολογίας καυσίμων και Λιπαντικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, συμπεραίνει ότι η νοθεία στα καύσιμα αγγίζει το 25%.

Η BP ως ηγέτης στον κλάδο των πετρελαιοειδών πρέπει να διασκεδάσει τις φήμες περί νοθείας καυσίμων στα πρατήρια της καθώς έχει την παρουσία ενώ ισχυρού "brand name" ενώ ακολουθεί ειδικά προγράμματα εκπαίδευσης και συμμόρφωσης των συνεργατών της (πρατηριούχοι) με θέμα την πάταξη της νοθείας, προγράμματα που στην πράξη συγκλίνουν σε τεράστια επιτυχία.

Μία από τις αξίες της εν λόγω εταιρίας είναι η «πράσινη αξία», δηλαδή η ανάπτυξη με γνώμονα την προστασία του περιβάλλοντος και της υγείας. Λόγω των ιδιαίτερα αντικρουόμενων απόψεων για την απελευθέρωση ή όχι της πετρελαιοκίνησης, πρέπει να σταθεί ιδιαίτερα προσεκτική ώστε με το προϊόν ή προϊόντα που θα επιλέξει να λανσάρει, να κερδίσει ακόμα και τους πιο δύσπιστους για την πετρελαιοκίνηση, μια που θεωρείται βέβαιο ότι κάποια στιγμή θα αρθεί η απαγόρευση.

Μία εναλλακτική πρόταση για τη BP είναι τα βιοκαύσιμα. Η Ευρωπαϊκή επιτροπή θεωρεί τα βιοκαύσιμα ως ένα από τα γρηγορότερα άλογα στην κούρσα για καθαρότερες πηγές ενέργειας. Με την οδηγία 2003/30 του Μαΐου 2003 σχετικά με την προώθηση της χρήσης βιοκαυσίμων ή άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για τις μεταφορές, καθορίστηκε ελάχιστο ενδεικτικό επίπεδο βιοκαυσίμων ως ποσοστό επί των καυσίμων που θα πωλούνται από το 2005 και μετά, αρχίζοντας από το 2% και καταλήγοντας στο 5,75% των

πωλούμενων καυσίμων το 2010. Παράλληλα, δίνεται στα κράτη μέλη η δυνατότητα εφαρμογής μειωμένου συντελεστή ειδικού φόρου κατανάλωσης σε καθαρά αναμεμειγμένα βιοκαύσιμα, όταν χρησιμοποιούνται ως καύσιμα είτε θέρμανσης είτε κίνησης.

Η προώθηση της χρήσης των βιοκαυσίμων, τηρούμενων των βιώσιμων γεωργικών και δασοκομικών πρακτικών που ορίζονται στους κανόνες της κοινής γεωργικής πολιτικής, θα μπορούσε να δημιουργήσει νέες ευκαιρίες για τη βιώσιμη αγροτική ανάπτυξη σε μία κοινή γεωργική πολιτική με σαφέστερο στόχο την αγορά, η οποία θα είναι περισσότερο προσανατολισμένη προς την ευρωπαϊκή αγορά και προς το σεβασμό της ακμάζουσας ζωής της υπαίθρου και της πολυλειτουργικής γεωργίας και θα μπορούσε να ανοίξει μία νέα αγορά για τα καινοτόμα γεωργικά προϊόντα των κρατών μελών.

Η προώθηση της παραγωγής και χρήσης βιοκαυσίμων θα μπορούσε να συμβάλει στη μείωση της εξάρτησης από τις εισαγωγές ενέργειας καθώς και των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Επιπλέον, βιοκαύσιμα σε καθαρή μορφή ή σε μείγμα μπορούν κατ' αρχήν να χρησιμοποιούνται στα υπάρχοντα μηχανοκίνητα οχήματα και με τα υπάρχοντα συστήματα διανομής καυσίμων. Η πρόσμιξη των βιοκαυσίμων με ορυκτά καύσιμα θα διευκόλυνε την ενδεχόμενη μείωση του κόστους στο σύστημα διανομής στην Κοινότητα.

Στην Ελλάδα έχει δοκιμαστεί πιλοτικά η χρήση βιοκαυσίμων σε οχήματα σε ένα τυπικό στόλο πετρελαιοκίνητων οχημάτων της περιοχής Αθηνών και στην περιοχή της Θράκης. Παράλληλα, εξετάστηκε η δυνατότητα εγχώριας

παραγωγής βιοντίζελ με πιο πολλά υποσχόμενες πρώτες ύλες όπως το βαμβακέλαιο, το τοματέλαιο και τα τηγανισμένα λάδια. Ήδη δύο ανταγωνίστριες εταιρίες της BP, η ΕΛΙΝΟΪΛ στο Βόλο και η ΕΛΒΥΝ στο Κιλκίς ξεκίνησαν την κατασκευή μονάδων παραγωγής βιοντίζελ και από το 2005 ξεκίνησε και στην Ελλάδα η διάθεση σε πρατήρια καυσίμων.

Οι περισσότεροι σύγχρονοι πετρελαιοκινητήρες μπορούν να χρησιμοποιήσουν το βιοντίζελ χωρίς να χρειάζονται τροποποιήσεις, βελτιώνοντας μάλιστα τη λειτουργία τους, αφού το βιοντίζελ λιπαίνει καλύτερα τον κινητήρα (κάτι που γίνεται όλο και πιο επιτακτικό καθώς η νομοθεσία επιβάλλει την ολοένα και μεγαλύτερη μείωση του θείου στο ντίζελ). Το βιοντίζελ μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλων των ειδών τα οχήματα (επιβατηγά, ελαφρά φορτηγά, λεωφορεία και βαρέα οχήματα). Το βιοντίζελ μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης ως πρόσμιξη σε συμβατικό ντίζελ βελτιώνοντας τα χαρακτηριστικά της καύσης.

Μία δεύτερη εναλλακτική λύση είναι τα οχήματα φυσικού αερίου. Εκατομμύρια οχήματα σε όλο τον κόσμο κινούνται ήδη με καύσιμο συμπιεσμένο φυσικό αέριο. Σ' αυτά περιλαμβάνονται επιβατηγά αυτοκίνητα, λεωφορεία και φορτηγά. Η χρήση του φυσικού αερίου για κίνηση οχημάτων παρουσιάζει μία σειρά από περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα, αλλά και μια σειρά από πρακτικά θέματα που θα πρέπει να λυθούν για την ευρύτερη χρήση του.

Τα οχήματα φυσικού αερίου είναι δύο ειδών. Οχήματα με διπλό καύσιμο (π.χ. αέριο και βενζίνη) ή οχήματα που καίνε αποκλειστικό αέριο. Προφανώς, οι

εκπομπές των οχημάτων αυτών εξαρτώνται από το είδος του κινητήρα και την κατάσταση στην οποία βρίσκεται αυτός. Σε γενικές γραμμές πάντως, τα οχήματα φυσικού αερίου, συγκρινόμενα με τα συμβατικά βενζινοκίνητα, παρουσιάζουν τα εξής πλεονεκτήματα :

- ü Μειωμένες κατά 90-97% εκπομπές μονοξειδίου του άνθρακα
- ü Μειωμένες κατά 25% εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα
- ü Μειωμένες κατά 35-60% εκπομπές οξειδίων του αζώτου
- ü Εν δυνάμει μειωμένες κατά 50-75% εκπομπές μη μεθανιούχων υδρογονανθράκων
- ü Μειωμένες εκπομπές τοξικών και καρκινογόνων ρύπων
- ü Ελάχιστες εκπομπές μικροσωματιδίων
- ü Μειωμένο θόρυβο του κινητήρα

Μία τρίτη εναλλακτική λύση που προτείνεται είναι η υγραεριοκίνηση. Το υγραέριο μπορεί να αποτελέσει μια εναλλακτική λύση ως προς το ντίζελ, ειδικότερα σε στοχευμένους προβληματικούς στόλους όπως αυτός των ταξί. Άλλωστε, ένα 3% περίπου των ταξί της Αθήνας χρησιμοποιούν ήδη το υγραέριο ως καύσιμο. Το υγραέριο μπορεί να βελτιώσει την περιβαλλοντική απόδοση των οχημάτων, ιδιαίτερα σε ότι αφορά στις εκπομπές εισπνεόμενων μικροσωματιδίων.

Το υγραέριο δεν υπερτερεί σε όλες τις συγκρίσεις του με το ντίζελ, η συνολική όμως εικόνα γέρνει την πλάστιγγα προς την πλευρά του υγραερίου. Συγκεκριμένα το υγραέριο υπερτερεί του ντίζελ ως προς τις μειωμένες εκπομπές μικροσωματιδίων, οξειδίων του θείου και θερμοκηπιακών αερίων.

Υπολείπεται όμως ως προς τις εκπομπές οξειδίων του αζώτου, υδρογονανθράκων και μονοξειδίου του άνθρακα.

### **8.3. Επίλογος διπλωματικής εργασίας**

Η πετρελαιοκίνηση των οχημάτων δε συνιστά λύση στα περιβαλλοντικά προβλήματα. Τα κατ' αρχήν πλεονεκτήματά της (μειωμένη κατανάλωση καυσίμου και μικρότερες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα σε σχέση με τα αντίστοιχα βενζινοκίνητα) περιορίζονται όταν κανείς συνυπολογίσει και άλλους παράγοντες και προχωρήσει σε μια ολιπιστική προσέγγιση του θέματος.

Η πιθανή άρση της απαγόρευσης των πετρελαιοκίνητων επιβατηγών αυτοκινήτων που εκτιμάται ότι θα πραγματοποιηθεί εντός του 2005, θα έχει ως πιθανό αποτέλεσμα την έξαρση του φωτοχημικού νέφους και την επαύξηση των ήδη υψηλών επιπέδων των επικίνδυνων σωματιδίων. Ο ρόλος της πολιτείας στην απόφαση της απελευθέρωσης της πετρελαιοκίνησης στην Αθήνα και την Θεσσαλονίκη πρέπει να λάβει υπόψη τις μελέτες για τις επιπτώσεις της στο περιβάλλον και την υγεία. Τα Πανεπιστημιακά Ιδρύματα και Ερευνητικά Ινστιτούτα έχουν πραγματοποιήσει επίκαιρες μελέτες οι οποίες δίνουν μία πρώτη εικόνα για την ποιότητα της ατμόσφαιρας κυρίως σε σχέση με τους εκπεμπόμενους ρύπους από την πετρελαιοκίνηση (PM10, Nox). Ως εκ τούτου, είναι απαραίτητο να ενθαρρυνθεί η συνεργασία της πολιτείας με την επιστημονική κοινότητα της χώρας μας για την κατάληξη σε τεκμηριωμένα και έγκυρα συμπεράσματα. Τα περιβαλλοντικά προβλήματα που σχετίζονται με την αυτοκίνηση είναι υπαρκτά και οξυμένα και με τη σημερινή κατάσταση των

απόλυτα κυριαρχούμενων Ι.Χ, βενζινοκινητήρων. Απαιτούνται δραστικές λύσεις από την κυβέρνηση, τις εταιρίες πετρελαιοειδών και τις εταιρίες αυτοκινήτων.

Είναι απαραίτητο να μελετηθούν μέτρα που οδηγούν:

- ü Αναβάθμιση λεωφορείων και ταξί με σκοπό τη μείωση εκπομπών από πετρελαιοκίνητα οχήματα
- ü Περιορισμός των διανυομένων οχηματοχιλιομέτρων εντός της πόλης με παράλληλη βελτίωση και ανάπτυξη των μέσω μαζικής μεταφοράς
- ü Προώθηση μέτρων πάταξης της νοθεία των καυσίμων μέσω ουσιαστικών ποινών στο δίκτυο διανομής και της άρτιας λειτουργίας των εργαλείων ελέγχων (ΚΤΕΟ, κάρτα καυσαερίου κ.α.)
- ü Για τις εταιρίες πετρελαιοειδών : στροφή σε εναλλακτικά καθαρότερα καύσιμα, με προτεραιότητα στην υιοθέτηση τέτοιων καυσίμων σε ειδικούς και ιδιαίτερα επιβαρυντικούς για το περιβάλλον στόλους αυτοκινήτων (ταξί, λεωφορεία, απορριμματοφόρα, οχήματα δημόσιων υπηρεσιών).

Κάθε σκέψη απελευθέρωσης της πετρελαιοκίνησης πρέπει να συνοδεύεται από υιοθέτηση συστημάτων διαχείρισης αιθάλης και άλλων ρύπων (φίλτρα, καταλύτες). Για τον σκοπό αυτόν, η πολιτεία θα πρέπει να μελετήσει την εφαρμογή κινήτρων χρήσης νέων τεχνολογιών και συνεργαζόμενη με τον κλάδο πετρελαίου και αυτοκινήτου να επιτύχει τα ωφελιμότερα και υγιέστερα αποτελέσματα.



#### 8.4. Παραπομπές κεφαλαίου

1. [www.greenpeace.gr](http://www.greenpeace.gr) (2004) – Diesel – Ο σιωπηρός δολοφόνος (μελέτη για τα μικροσωματίδια και το πετρέλαιο)
2. [www.ecocity.gr](http://www.ecocity.gr) (2005) – Πετρελαιοκίνηση : Λύση ή αδιέξοδο

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ