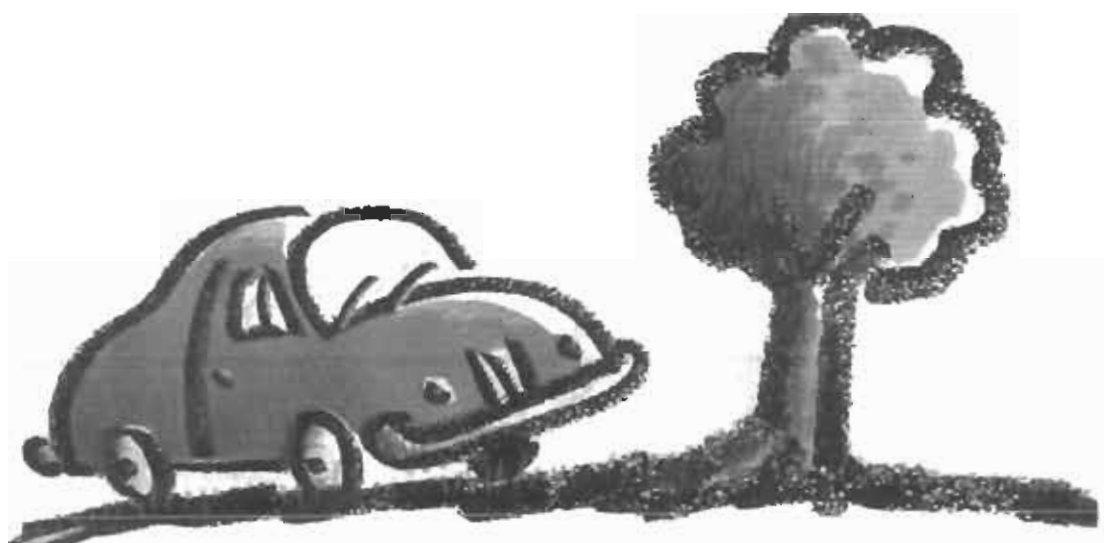


ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

(Τεχνολογικές Εφαρμογές στην Μείωση της Ρύπανσης του
Περιβάλλοντος από το Αυτοκίνητο)



Εισηγητής: Μπουγάς Βασίλειος

Σπουδαστής: Κυριαζόπουλος Σταμάτης

ΠΑΤΡΑ 2004



ΑΡΙΘΜΟΣ
ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ

3653

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	ΣΕΛ. 4
ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ	ΣΕΛ. 5
ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΚΑΥΣΗΣ	ΣΕΛ. 6
Φ.Ε.Κ. 118/Β/1-2-2002 Κ.Υ.Α. 78106/3443/01/23-1-2002	ΣΕΛ. 6
Φ.Ε.Κ. 408/Β/04-4-2002 Κ.Υ.Α. 10689/523/26-3-2002	ΣΕΛ. 32
Φ.Ε.Κ. 862/Β/12-07.2000 Κ.Υ.Α. 37791/1536	ΣΕΛ. 36
Φ.Ε.Κ. 935/Β/27.07.2000 Κ.Υ.Α. 3263/131/4.07.2000	ΣΕΛ. 44
Φ.Ε.Κ. 1368/Β/24.10.2002 Κ.Υ.Α. 8407/3951/10.10.2002	ΣΕΛ. 48
ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΡΥΠΩΝ	ΣΕΛ. 53
ΡΥΠΑΝΣΗ	ΣΕΛ. 54
ΓΕΝΙΚΑ	ΣΕΛ. 54
ΑΕΡΙΟΙ ΡΥΠΟΙ	ΣΕΛ. 54
ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΚΑΙ ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ	ΣΕΛ. 60
ΘΟΡΥΒΟΣ	ΣΕΛ. 61
ΥΛΙΚΑ ΤΡΙΒΗΣ	ΣΕΛ. 62
ΒΕΝΖΙΝΟΚΙΝΗΣΗ	ΣΕΛ. 64
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	ΣΕΛ. 64
ΑΜΕΣΟΣ ΨΕΚΑΣΜΟΣ	ΣΕΛ. 64
ΣΥΣΤΗΜΑ VALVETRONIC	ΣΕΛ. 68
ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ W	ΣΕΛ. 73
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	ΣΕΛ. 75
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΣΗ	ΣΕΛ. 77
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	ΣΕΛ. 77
ΤΟΥΟΤΑ D CAT	ΣΕΛ. 77
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ COMMON RAIL	ΣΕΛ. 80
ΦΙΛΤΡΑ ΞΕΧΩΡΙΣΤΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ (Particulate Filters)	ΣΕΛ. 81
ΚΑΥΣΙΜΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ	ΣΕΛ. 83
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΦΟΡΤΗΓΩΝ – ΛΕΩΦΟΡΕΙΩΝ	ΣΕΛ. 84
ΥΓΡΑΕΡΙΟΚΙΝΗΣΗ	ΣΕΛ. 93
ΓΕΝΙΚΑ	ΣΕΛ. 93
ΒΑΡΟΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	ΣΕΛ. 94
ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΥΣΗΣ	ΣΕΛ. 94
ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	ΣΕΛ. 94
ΚΥΡΙΑ ΜΕΡΗ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ ΣΤΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ	ΣΕΛ. 95
ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	ΣΕΛ. 100
ΚΑΥΣΑΕΡΙΑ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ	ΣΕΛ. 100

VOLVO Bi Fuel	ΣΕΛ.101
OPEL ZAFIRA	ΣΕΛ.104
ΔΙΚΤΥΟ	ΣΕΛ.107
ΚΙΝΗΤΡΑ	ΣΕΛ.108
ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΦΟΡΤΗΓΩΝ ΛΕΩΦΟΡΕΙΩΝ	ΣΕΛ.109

ΥΒΡΙΔΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	ΣΕΛ.114
ΓΕΝΙΚΑ	ΣΕΛ.114
ΤΟΥΤΑ PRIUS II	ΣΕΛ.114

ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΣΗ	ΣΕΛ.125
ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ	ΣΕΛ.125
ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	ΣΕΛ.130
ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ	ΣΕΛ.131
NISSAN HYPERMINI	ΣΕΛ.135

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΚΥΨΕΛΕΣ	ΣΕΛ.138
ΓΕΝΙΚΑ	ΣΕΛ.138
ΚΑΥΣΙΜΑ ΓΙΑ ΤΑ Η.Σ.Κ	ΣΕΛ.140
ΤΥΠΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	ΣΕΛ.141
ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ Η.Σ.Κ	ΣΕΛ.148
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ Η.Σ.Κ	ΣΕΛ.149
ΧΡΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΚΥΨΕΛΩΝ ΣΤΗΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΣΗ	ΣΕΛ.150
GM Hy Wire	ΣΕΛ.154
ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕ Η.Σ.Κ	ΣΕΛ.158

ΗΛΙΑΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ	ΣΕΛ.165
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	ΣΕΛ.165
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ	ΣΕΛ.166
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	ΣΕΛ.167
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΥΡΙΤΙΟΥ	ΣΕΛ.167
ΚΑΜΠΥΛΗ I -V	ΣΕΛ.168
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ Φ/Β ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	ΣΕΛ.170
ΔΟΜΗ ΕΝΟΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	ΣΕΛ.171
ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	ΣΕΛ.172
ΔΟΜΗ ΗΛΙΑΚΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ	ΣΕΛ.173
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	ΣΕΛ.180
AURORA 101	ΣΕΛ.181

ΕΟΛΟΣ	ΣΕΛ.184
ΓΕΝΙΚΑ	ΣΕΛ.184
ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΣΕΛ.185
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	ΣΕΛ.187
ΡΥΠΟΙ ΤΟΥ ΕΟΛΟΣ	ΣΕΛ.191

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ	ΣΕΛ. 193
----------------------	-----------------

ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΥΛΙΚΩΝ	ΣΕΛ. 194
Φ.Ε.Κ. 40/Β/19-1-1996 Κ.Υ.Α. 98012/2001/1996	ΣΕΛ. 194
Φ.Ε.Κ. 358/Β/17-5-96 Κ.Υ.Α. 69728/824/96	ΣΕΛ. 212
Φ.Ε.Κ. 723/Β/9-6-2000 Κ.Υ.Α. 113944/1944/1997	ΣΕΛ. 226
Φ.Ε.Κ. 781/Β/9-6-2000 Κ.Υ.Α. 73537/438/1995	ΣΕΛ. 232

ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ	ΣΕΛ. 247
ΓΕΝΙΚΑ	ΣΕΛ. 247
ΑΝΑΚΥΚΛΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ	ΣΕΛ. 247
ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ	ΣΕΛ. 256
ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ	ΣΕΛ. 258
ΠΡΟΤΑΣΗ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ – ΔΙΑΛΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΤΕΛΟΥΣ ΖΩΗΣ (ΟΤΖ) ΥΠΟ ΘΩΜΑ Γ. ΧΟΝΔΡΟΥ ΕΠΙΚΟΥΡΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΗ	ΣΕΛ. 259

ΠΗΓΕΣ	ΣΕΛ. 267
ΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ	ΣΕΛ. 267
ΕΝΤΥΠΑ ΜΕΣΑ	ΣΕΛ. 268
ΦΟΡΕΙΣ	ΣΕΛ. 269

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ο πρόλογος αυτής της πτυχιακής εργασίας δεν θα μπορούσε να ήταν τίποτε άλλο, παρά μια εκδήλωση ευχαριστιών προς όλους εκείνους τους ανθρώπους που συνέβαλαν αποφασιστικά στην υλοποίηση της, τον κ. Β. Μπουγά και κ. Π. Παρασκευόπουλο (ιδιοκτήτη της ΤΟΥΟΤΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Α.Ε.) για την ευγενική και διαρκεί παροχή - πρόσβαση σε επιστημονικό υλικό, καθώς επίσης και για την ακούραστη συμπαράσταση σε οποιοδήποτε πρόβλημα παρουσιαζόταν, ώστε να ολοκληρωθεί η εργασία με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω και να αφιερώσω την εργασία αυτή στην αγαπημένη μου μητέρα Ζωή, η οποία με στήριξε υλικά και ηθικά με οποιοδήποτε κόστος ώστε να αποτελέσω χρήσιμο μέλος της κοινωνίας.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΚΑΥΣΗ

ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΚΑΥΣΗΣ

Φ.Ε.Κ. 118/Β/1-2-2002 Κ.Υ.Α. 78106/3443/01/23-1-2002

Τροποποίηση της 81160/861/91 κοινής υπουργικής απόφασης όπως ισχύει, και συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2001/27/ΕΚ της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων της 10ης Απριλίου 2001 «για την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ του Συμβουλίου, σχετικά μετά μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά των εκπομπών αερίων και σωματιδιακών ρύπων από τους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση που χρησιμοποιούνται σε οχήματα, καθώς και κατά των εκπομπών αερίων ρύπων από κινητήρες επιβαλλόμενης ανάφλεξης που τροφοδοτούνται με φυσικό αέριο ή υγραέριο και χρησιμοποιούνται σε οχήματα.

**ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ
ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ -
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜ. ΕΡΓΩΝ -
ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις:

α. Των άρθρων 1 παρ. 1, 2 και 3 του Ν. 1338/83 (Α' 34) «Εφαρμογή του Κοινοτικού Δικαίου», όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 6 του Ν. 1440/84 (Α' 70) «Συμμετοχή της Ελλάδος στο κεφάλαιο της Ευρωπαϊκής Κοινότητας Άνθρακος και Χάλυβος και του Οργανισμού ΕΥΡΑΤΟΜ» και του άρθρου 65του Ν. 1892/90 (Α' 101).

β. Του άρθρου 84 του Κ.Ο.Κ. που κυρώθηκε με το Ν. 2696/99 (Α'57) «Κύρωση του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας».

γ. Του άρθρου 29 Ατου Ν. 1558/85 «Κυβέρνηση και Κυβερνητικά Όργανα» (Α' 137) όπως αυτό προστέθηκε με το άρθρο 27 του Ν. 2081/92 (Α' 154) και αντικαταστάθηκε από το άρθρο 1, παρ. 2α του Ν. 2469/1997 (Α' 38).

δ. Της Κ.Υ.Α. 81160/861/91 (Β' 574) «Μέτρα για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων ρύπων από ντηζελοκινητήρες προοριζόμενους να τοποθετηθούν σε οχήματα σε συμμόφων με την οδηγία 88/77/ΕΟΚ του Συμβουλίου 3ης Δεκεμβρίου 1987 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων όπως αυτή τροποποιήθηκε με τις ΚΥΑ 28432/2447/92 (Β' 536), 18611/1393/96 (Β'465) και 50050/2044/ 2000' (Β' 1076).

2. Την ανάγκη συμμόρφωσης της Ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της οδηγίας 2001 /27/ΕΚ της Επιτροπής της 10ης Απριλίου 2001 «για την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ του Συμβουλίου, σχετικά μετά μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά των εκπομπών αερίων και σωματιδιακών ρύπων από τους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση που χρησιμοποιούνται σε οχήματα, καθώς και κατά των εκπομπών αερίων ρύπων από κινητήρες επιβαλλόμενης ανάφλεξης που τροφοδοτούνται με φυσικό αέριο ή υγραέριο και χρησιμοποιούνται σε οχήματα», (τεύχος ΕΕ αρ. L 107/ 18.4.2001) (L 266/15-/16. W.2001).

3. Το γεγονός ότι από διατάξεις της απόφασης αυτής δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού προϋπολογισμού, αποφασίζουμε:

ΑΡΘΡΟ 1 Τροποποιήσεις

Τα παραρτήματα της ΚΥΑ 81160/861/91 (Β' 574) όπως ισχύει σήμερα τροποποιούνται με το κατωτέρω παράρτημα, το οποίο προσαρτάται και αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της παρούσης.

ΑΡΘΡΟ 2 Έγκριση τύπου - Ταξινόμηση Οχημάτων

1. Από την 1^η Οκτωβρίου 2001 οι αρμόδιες Υπηρεσίες:

α. Δεν χορηγούν έγκριση τύπου ΕΚ ή εθνική έγκριση τύπου για οχήματα που χρησιμοποιούν κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή κινητήρα αερίου, ούτε εκδίδουν την πράξη με την οποία πιστοποιείται ότι ένας τύπος οχήματος πληροί τις τεχνικές προδιαγραφές των ειδικών οδηγιών και τις επαληθεύσεις που προβλέπονται στο δελτίο εγκρίσεως ΕΟΚ, του οποίου το υπόδειγμα εμφανίζεται στο παράρτημα ΙΙ του Π.Δ. 431/83 όπως αυτό έχει τροποποιηθεί σε παράρτημα VI με την οικ. 47271 /3950/21.12.92 ΚΥΑ «Διαδικασία έγκρισης τύπου οχημάτων με κινητήρα και των ρυμουλκούμενων τους, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 92/53/ΕΟΚ του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων της 18ης Ιουνίου 1992», και

β. Δεν χορηγούν έγκριση τύπου ΕΚ για τύπους κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ή κινητήρων αερίου αν δεν πληρούνται οι απαιτήσεις της ΚΥΑ 81160/861/91, όπως ισχύει και τροποποιείται με την παρούσα.

γ. Απαγορεύουν την καταχώρηση, πώληση, θέση σε κυκλοφορία ή χρησιμοποίηση παρόμοιων νέων οχημάτων ή

δ. Απαγορεύουν την πώληση ή χρησιμοποίηση νέων κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ή κινητήρων αερίου αν δεν πληρούνται οι απαιτήσεις της ΚΥΑ 81160/861/91, όπως τροποποιείται με την παρούσα.

2. Από την 1^η Οκτωβρίου 2001 οι αρμόδιες υπηρεσίες :

α. Δεν χορηγούν πλέον έγκριση τύπου ΕΚ ή δεν εκδίδουν την πράξη με την οποία πιστοποιείται ότι ένας τύπος οχήματος πληροί τις τεχνικές προδιαγραφές των ειδικών οδηγιών και τις επαληθεύσεις που προβλέπονται στο δελτίο εγκρίσεως ΕΟΚ, του οποίου το υπόδειγμα εμφανίζεται στο παράρτημα II του Π.Δ. 431/83 όπως αυτό έχει τροποποιηθεί σε παράρτημα VI με την οικ. 47271 /3950/21.12.92 ΚΥΑ, και

β. Δεν χορηγούν εθνική έγκριση τύπου, για τύπους κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση ή αερίου και για τύπους οχημάτων που κινούνται από κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή κινητήρα αερίου, στις περιπτώσεις όπου δεν πληρούνται οι απαιτήσεις της ΚΥΑ 81160/861/91, όπως τροποποιείται με την παρούσα.

3. Από την 1η Οκτωβρίου 2001, και με εξαίρεση τα οχήματα και τους κινητήρες που προορίζονται για εξαγωγή σε χώρες μη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης και τους ανταλλακτικούς κινητήρες για οχήματα που βρίσκονται ήδη σε κυκλοφορία:

α. Τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης που συνοδεύουν τα καινούργια οχήματα ή τους καινούργιους κινητήρες και τα οποία εκδόθηκαν σύμφωνα με το Π.Δ. 431/1983 όπως ισχύει σήμερα, δεν ισχύουν πλέον για τους σκοπούς του άρθρου 7 παράγραφος 1 του ίδιου Π.Δ., και

β. Απαγορεύεται η ταξινόμηση, πώληση, θέση σε κυκλοφορία ή χρήση καινούργιων οχημάτων, καθώς και η πώληση και η χρήση καινούργιων κινητήρων, για τύπους κινητήρων ανάφλεξης με συμπίεση και για τύπους οχημάτων που κινούνται από κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση, στις περιπτώσεις όπου δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της ΚΥΑ 81160/861/91, όπως τροποποιείται από την παρούσα.

4. Από 1^η Οκτωβρίου 2003, και με εξαίρεση τα οχήματα και τους κινητήρες που προορίζονται για εξαγωγή σε χώρες μη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, και τους ανταλλακτικούς κινητήρες για οχήματα που βρίσκονται ήδη σε κυκλοφορία:

α. Τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης τα οποία συνοδεύουν τα καινούργια οχήματα ή τους καινούργιους κινητήρες και τα οποία εκδόθηκαν σύμφωνα με το Π.Δ. 431/1983 όπως ισχύει σήμερα, δεν ισχύουν πλέον για τους σκοπούς του άρθρου 7 παράγραφος 1 του ίδιου Π.Δ. όπως ισχύει σήμερα, και

β. Απαγορεύεται η ταξινόμηση, πώληση, θέση σε κυκλοφορία ή η χρήση καινούργιων οχημάτων, καθώς και η πώληση και χρήση καινούργιων κινητήρων, για τύπους κινητήρων αερίου και για τύπους οχημάτων που κινούνται από κινητήρα αερίου, στις περιπτώσεις όπου δεν πληρούνται οι απαιτήσεις της ΚΥΑ 81160/861/91, όπως τροποποιείται με την παρούσα.

5. Η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της παρούσας αποτελεί επέκταση της έγκρισης τύπου, μόνο στην περίπτωση ενός νέου κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση ή ενός νέου οχήματος που κινείται από κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση, για τα οποία έχει προηγουμένως χορηγηθεί έγκριση τύπου σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ 81160/861/91, όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 50050/2044/2000. Όσον αφορά τα εν λόγω οχήματα, οι απαιτήσεις της παραγράφου 3 του άρθρου 2 εφαρμόζονται από την 1^η Απριλίου 2002

ΑΡΘΡΟ 3

Η παρούσα απόφαση ισχύει από την ημέρα της δημοσίευσης της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, εκτός αν άλλως ορίζεται στις διατάξεις αυτής.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 23 Ιανουαρίου 2002

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ

ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΑΚΗΣ	ΒΑΣΩ ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ
ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	
ΧΡΗΣΤΟΣ ΒΕΡΕΛΗΣ	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 87/77/ΕΟΚ

1. Τα σημεία 2.7 και 2.28 αντικαθίστανται από τα ακόλουθα:

2.7. ως αέριοι ρύποι, νοούνται το μονοξείδιο του άνθρακα οι υδρογονάνθρακες (με παραδοχή αναλογίας $CH_{1.85}$ για το πετρέλαιο \ ντίζελ $CH_{2.523}$ για το υγραέριο L_{GP} και $CH_{2.93}$ για το φυσικό αέριο CN (NMHC), και με παραδοχή μοριακού τύπου $CH_3O_{0.5}$ για την αιθανόλη που χρησιμοποιείται ως καύσιμο κινητήρων ντίζελ), το μεθάνιο (με παραδοχή

αναλογίας CH₄ για το NG) και το οξείδια του αζώτου εκφρασμένο σε ισοδύναμα διοξειδίου του αζώτου (NO₂).

ως "σωματιδιακοί ρύποι" νοείται κάθε υλικό που συλλέγεται σε συγκεκριμένο φίλτρο μετά την αραίωση των καυσαερίων με καθαρό φιλτραρισμένο αέρα, έτσι ώστε η θερμοκρασία να μην υπερβαίνει τους 325 K (52 °C).

2.28. ως "σύστημα αναστολής", νοείται κάθε σύστημα το οποίο μετρά, αισθάνεται ή ανταποκρίνεται σε λειτουργικές μεταβλητές (π.χ. ταχύτητα οχήματος, στροφές κινητήρα, χρησιμοποιούμενη σχέση μετάδοσης της κίνησης, θερμοκρασία, πίεση εισαγωγής ή οποιαδήποτε άλλη παράμετρος) με στόχο την ενεργοποίηση, την αυξομείωση, την καθυκαθυστέρηση ή την απενεργοποίηση της λειτουργίας οποιουδήποτε συστατικού στοιχείου ή λειτουργίας του συστήματος ελέγχου των εκπομπών κατά τρόπο ώστε να μειώνεται η αποτελεσματικότητα του συστήματος ελέγχου των εκπομπών υπό συνθήκες που απαντώνται κατά την κανονική χρήση του οχήματος, εκτός εάν η χρησιμοποίηση ενός τέτοιου συστήματος προβλέπεται ουσιαστικά στις εφαρμοζόμενες διαδικασίες δοκιμών για την πιστοποίηση των εκπομπών.

2. Εισάγονται το ακόλουθα σημεία 2.29 και 2.30 :

2.29. ως "βοηθητικό σύστημα" ελέγχου νοείται κάθε σύστημα, λειτουργία ή στρατηγική ελέγχου που εγκαθίσταται σε έναν κινητήρα ή σε ένα όχημα, και που χρησιμοποιείται αφενός, για την προστασία του κινητήρα ή / και του βοηθητικού εξοπλισμού του από συνθήκες λειτουργίας οι οποίες θα μπορούσαν να προκαλέσουν βλάβη ή αστοχία ή, αφετέρου, για τη διευκόλυνση της εκκίνησης του κινητήρα. Βοηθητικό σύστημα ελέγχου μπορεί να είναι επίσης μια στρατηγική ή ένα μετρώ που έχει επιδειχθεί με επιτυχία ότι δεν είναι σύστημα αναστολής.

2.30. ως "ανορθολογική μέθοδος" ελέγχου των εκπομπών νοείται κάθε μέθοδος ή μέτρο που, όταν το όχημα λειτουργεί υπό κανονικές συνθήκες χρήσης, περιορίζει την αποτελεσματικότητα του συστήματος ελέγχου των εκπομπών σε επίπεδο κατώτερο από το αναμενόμενο, κατά τις εφαρ-

μοζόμενες διαδικασίες δοκιμής των εκπομπών.

3. Το σημείο 2.29 λαμβάνει τη νέα αρίθμηση 2.31. Ο πίνακας του σημείου 2.31.2. αντικαθίσταται από τον ακόλουθο πίνακα :

2.3.1.2. Σύμβολα χημικών ενώσεων

CH ₄	Μεθάνιο
C ₂ H ₆	Αιθάνιο
C ₂ H ₆ OH	Αιθανόλη
C ₃ H ₈	Προπάνιο
CO	Μονοξειδίο του άνθρακα
DOP	Φθαλικός διοκτυλεστέρας
CO	Διοξειδίο του άνθρακα
HC	Υδρογονάνθρακες
NMHC	Υδρογονάνθρακες πλην μεθανίου
Nox	Οξειδία του αζώτου
NO	Μονοξειδίο του αζώτου
NO ₂	Διοξειδίο του αζώτου
PT	Σωματίδια

4. Το σημείο αντικαθίσταται από το ακόλουθο :

4. ΕΓΚΡΙΣΗ ΕΚ

4.1. Χορήγηση έγκρισης ΕΚ για σύνηθες καύσιμο.

Η έγκριση ΕΚ για σύνηθες καύσιμο χορηγείται με την επι-επιφύλαξη των ακόλουθων απαιτήσεων.

4.1.1. Στην περίπτωση του πετρελαίου ντίζελ, ο μητρικός κινη-κινήτρας ικανοποιεί τις απαιτήσεις της παρούσας οδη-γίας για το καύσιμο αναφοράς, όπως καθορίζει το παράρ-τημα IV. Στην περίπτωση του φυσικού αερίου, αποδει-αποδεικνύεται η ικανότητα προσαρμογής του μητρικού κι-νητήρα σε οποιαδήποτε σύνθεση καυσίμου που μπορεί να κυκλοφορεί στην αγορά. Στην περίπτωση του φυσικού αερίου υπάρχουν συνήθως δύο είδη καυσίμων, καύσιμο υψηλής θερμαντικής αξίας (αέριο H) και χαμηλής θερμα-θερμαντικής αξίας (αέριο L) αλλά με σημαντικό εύρος αξί-

ας και στις δύο κλίμακες διαφέρουν σημαντικά ως προς το ενεργειακό τους περιεχόμενο που εκφράζεται από το δείκτη Wobbe, και ως προς το συντελεστή μεταβολής του λ (S_λ). Οι μαθηματικοί τύποι για τον υπολογισμό του δείκτη Wobbe και S_λ παρέχονται στα σημεία 2.25 και 2.26.

Φυσικά αέρια με συντελεστή μεταβολής του λ μεταξύ 0,89 και 1,08 ($0,89 \leq S_\lambda \leq 1,08$) θεωρούνται ότι ανήκουν στην κλίμακα H, ενώ φυσικά αέρια με συντελεστή μεταβολής του λ μεταξύ του 1.08 και 1.19 ($1.08 \leq S_\lambda \leq 1.19$) θεωρούνται ότι ανήκουν στην κλίμακα L. Η σύσταση των καυσίμων αναφοράς εκφράζει τις ακραίες διακύμανσης του S_λ .

Ο μητρικός κινητήρας θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας με τα καύσιμα αναφορά G_R (καύσιμο 1) και G_{25} (καύσιμο 2), όπως καθορίζεται στο παράρτημα IV, χωρίς καμία αναπροσαρμογή στην τροφοδοσία καυσίμου μεταξύ των δύο δοκιμών. Ωστόσο επιτρέπεται ένας γύρος προετοιμασίας κατά τη διάρκεια ενός κύκλου ETC χωρίς μετρήσεις μετά την αλλαγή του καυσίμου. Πριν από τη δοκιμή ο μητρικός κινητήρας στρώνεται συμφωνά με τη διαδικασία που προβλέπεται στο σημείο 3 του παραρτήματος 2 του παραρτήματος III

- 4.1.2.1. Μετά από αίτημα του κατασκευαστή, ο κινητήρας μπορεί να δοκιμάζεται και με τρίτο καύσιμο (καύσιμο 3) εάν η τιμή του συντελεστή μεταβολής του λ (S_λ) βρίσκεται μεταξύ των τιμών 0.89 (δηλαδή τη χαμηλότερη κλίμακα του G_R) και 1,19 (δηλαδή την ανώτερη κλίμακα του G_{25}), π.χ. όταν το καύσιμο 3 είναι καύσιμο του εμπορίου. Τα αποτελέσματα της δοκιμής αυτής μπορούν να χρησιμοποιούνται ως βάση για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης της παραγωγής.
- 4.1.5 Στην περίπτωση κινητήρα που τροφοδοτείται με φυσικό αέριο, ο οποίος προσαρμόζεται αυτόματα αφενός για την κλίμακα αερίου H και αφετέρου για την κλίμακα L και αλλάζει μεταξύ των δυο μέσω διακόπτη ο μητρικός κινητήρας δοκιμάζεται με τα δυο αντίστοιχα καύσιμα αναφοράς όπως προβλέπεται στο παράρτημα IV για κάθε κλίμακα και σε κάθε θέση του διακόπτη. Τα καύσιμα είναι G_R (καύσιμο 1) και G_{25} (καύσιμο 3) για την κλίμακα αερίων H καθώς και G_{25} (καύσιμο 2) και G_{23} (καύσιμο 3) για την κλίμακα αερίων L. Ο μητρικός κινητήρας ικανοποιεί τις απαιτήσεις της

παρούσας οδηγίας και στις δύο θέσεις του διακόπτη χωρίς αναπροσαρμογή στην τροφοδοσία καυσίμου μεταξύ των δυο δοκιμών σε κάθε θέση του διακόπτη. Ωστόσο επιτρέπεται ένας γύρος προσαρμογής κατά τη διάρκεια ενός κύκλου ETC χωρίς μετρήσεις μετά την αλλαγή του καυσίμου. Πριν από τη δοκιμή, ο μητρικός κινητήρας στρώνεται σύμφωνα με τη διαδικασία που προβλέπεται στο σημείο 3 του προσαρτήματος 2 του παραρτήματος III.

4.1.3.1. Μετά από αίτημα του κατασκευαστή, ο κινητήρας μπορεί να δοκιμάζεται και με τρίτο καύσιμο αντί του G_{23} (καύσιμο 3) εάν η τιμή του συντελεστή μεταβολής του λ (S_λ) βρίσκεται μεταξύ των τιμών 0,89 (δηλαδή τη χαμηλότερη κλίμακα του G_R) και 1,19 (δηλαδή την ανώτερη κλίμακα του G_{25}) π.χ. όταν το καύσιμο 3 είναι καύσιμο του εμπορίου. Τα αποτελέσματα της δοκιμής αυτής μπορούν να χρησιμοποιούνται ως βάση για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης της παραγωγής.

4.1.4. Στην περίπτωση κινητήρων φυσικού αερίου ο λόγος των αποτελεσμάτων εκπομπής 'r' καθορίζεται για έκαστο ρύπο ως εξής :

r =αποτέλεσμα εκπομπών αναφοράς με το καύσιμο αναφοράς 2/ αποτέλεσμα εκπομπών αναφοράς με το καύσιμο αναφοράς 1

ra = αποτέλεσμα εκπομπών αναφοράς με το καύσιμο αναφοράς 2/ αποτέλεσμα εκπομπών αναφοράς με το καύσιμο αναφοράς 1

rb = αποτέλεσμα εκπομπών αναφοράς με το καύσιμο αναφοράς 2/ αποτέλεσμα εκπομπών αναφοράς με το καύσιμο αναφοράς 1

4.1.5. Στην περίπτωση του υγραερίου (LPG) αποδεικνύεται η ικανότητα προσαρμογής του μητρικού κινητήρα σε οποιαδήποτε σύνθεση καυσίμου που μπορεί να κυκλοφορεί στην αγορά. Στην περίπτωση του υγραερίου υπάρχουν διακυμάνσεις στην αναλογία C_3/C_4 . Οι διακυμάνσεις αυτές αντανακλώνονται στα καύσιμα αναφοράς. Ο μητρικός κινητήρας πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις εκπομπών με τα

καύσιμα αναφοράς A και B, που περιγράφονται στο παράρτημα IV, χωρίς καμιά αναπροσαρμογή στην τροφοδοσία καυσίμου μεταξύ των δύο δοκιμών. Ωστόσο, επιτρέπεται ένας γύρος προσαρμογής κατά τη διάρκεια ενός κύκλου ETC χωρίς μετρήσεις μετά την αλλαγή του καυσίμου. Πριν από τη δοκιμή, ο μητρικός κινητήρας στρώνεται σύμφωνα με τη διαδικασία που ορίζεται στο σημείο 3 του προσαρτήματος 2 του παραρτήματος III.

- 4.1.5.1. Για κάθε ρύπο προσδιορίζεται ο λόγος "r" των σχετικών Με τις εκπομπές αποτελεσμάτων ως εξής :

$r = \text{αποτέλεσμα εκπομπών αναφοράς με το καύσιμο αναφοράς B} / \text{αποτέλεσμα εκπομπών αναφοράς με το καύσιμο αναφοράς A}$

- 4.2. Χορήγηση έγκρισης EK για περιορισμένη κλίμακα καυσίμων

Έγκριση EK για περιορισμένη κλίμακα καυσίμων χορηγείται με την επιφύλαξη των ακόλουθων απαιτήσεων:

- 4.2.1. Έγκριση των εκπομπών της εξάτμισης κινητήρα που τροφοδοτείται με φυσικό αέριο (NG) και έχει σχεδιαστεί είτε για τη κλίμακα αερίου L.

Ο μητρικός κινητήρας δοκιμάζεται με το σχετικό καύσιμο αναφοράς, όπως καθορίζεται στο παράρτημα IV, για την αντίστοιχη κλίμακα. Τα καύσιμα είναι G_R (καύσιμο 1) και G_{23} (καύσιμο 3) για την κλίμακα αερίων H, καθώς και G_{25} (καύσιμο 2) και G_{23} (καύσιμο 3) για την κλίμακα αερίων L. Ο μητρικός κινητήρας θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας, χωρίς καμιά αναπροσαρμογή στην τροφοδοσία καυσίμου μεταξύ των δύο δοκιμών. Ωστόσο, επιτρέπεται ένας γύρος προσαρμογής κατά τη διάρκεια ενός κύκλου ETC χωρίς μετρήσεις μετά την αλλαγή του καυσίμου. Πριν από τη δοκιμή, ο μητρικός κινητήρας στρώνεται σύμφωνα με τη διαδικασία που περιγράφεται στο σημείο 3 του προσαρτήματος 2 του παραρτήματος III.

- 4.2.1.1. Μετά από αίτηση του κατασκευαστή, ο κινητήρας μπορεί

να δοκιμάζεται με τρίτο καύσιμο αντί του G_{23} (καύσιμο 3), εάν ο συντελεστής μεταβολής του λ (S_λ) βρίσκεται μεταξύ 0.89 (δηλαδή την χαμηλότερη κλίμακα του G_{25}) και 1.19 (δηλαδή την ανώτερη κλίμακα του G_{25}), π.χ. όταν το καύσιμο 3 είναι καύσιμο του εμπορίου. Τα αποτελέσματα της δοκιμής αυτής μπορούν να χρησιμοποιούνται ως βάση για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης της παραγωγής.

4.2.1.2. Για κάθε ρύπο προσδιορίζεται ο λόγος 'r' των συνθηκών με τις εκπομπές αποτελεσμάτων ως εξής:

r =αποτέλεσμα εκπομπών αναφοράς με το καύσιμο αναφοράς 2/ αποτέλεσμα εκπομπών αναφοράς με το καύσιμο αναφοράς 1

ra = αποτέλεσμα εκπομπών αναφοράς με το καύσιμο αναφοράς 2/ αποτέλεσμα εκπομπών αναφοράς με το καύσιμο αναφοράς 1

rb = αποτέλεσμα εκπομπών αναφοράς με το καύσιμο αναφοράς 2/ αποτέλεσμα εκπομπών αναφοράς με το καύσιμο αναφοράς 1

4.2.1.5. Κατά την παράδοση στον πελάτη, ο κινητήρας φέρει ετικέτα (βλέπε σημείο 5.1.5), όπου αναγράφεται η κλίμακα αερίου η οποία έχει εγκριθεί.

4.2.2. Έγκριση των εκπομπών της εξάτμισης κινητήρα που τροφοδοτείται με φυσικό αέριο ή με υγραέριο (LPG) και έχει σχεδιαστεί ώστε να λειτουργεί για μια συγκεκριμένη σύνθεση καυσίμου.

4.2.2.1. Ο μητρικός κινητήρας ικανοποιεί τις απαιτήσεις εκπομπών με τα καύσιμα αναφοράς G_R και G_{25} προκειμένου για φυσικό αέριο ή με το καύσιμο αναφοράς A και B στην περίπτωση του υγραερίου, όπως καθορίζονται στο παράρτημα IV. Η εν λόγω μικρορύθμιση συνίσταται σε αναβαθμονόμηση της βάσης δεδομένων της τροφοδοσίας καυσίμου, χωρίς καμία μεταβολή της βασικής στρατηγικής ελέγχου, ούτε της βασικής διάρθρωσης της βάσης δεδομένων. Εάν είναι απαραίτητο, επιτρέπεται η ανταλλαγή εξαρτημάτων που συνδέονται άμεσα με το μέγεθος της

ροής καυσίμου (π.χ. ακροφύσια εγχυτήρων).

4.2.2.2. Αν το επιθυμεί ο κατασκευαστής, ο κινητήρας μπορεί να δοκιμάζεται με τα καύσιμα αναφοράς G_R και G_{23} ή με τα καύσιμα αναφοράς G_{25} και G_{23} οπότε η έγκριση τύπου ισχύει μόνο για την κλίμακα αερίου H ή L η αντίστοιχα.

4.2.2.2. Κατά την παράδοση στον πελάτη, ο κινητήρας φέρει ετικέτα (βλέπε σημείο 5.1.5), όπου αναγράφεται η σύνθεση καυσίμου για την οποία έχει βαθμονομηθεί.

4.3. Έγκριση των εκπομπών της εξάτμισης ενός μέλους σειράς κινητήρων.

4.3.1. Με την εξαίρεση της περίπτωσης που αναφέρεται στο σημείο 4.3.2. η έγκριση του μητρικού κινητήρα απευθύνεται σε όλα τα μέλη της σειράς χωρίς περαιτέρω δοκιμή, για οποιαδήποτε σύνθεση καυσίμου εντός της κλίμακας για την οποία έχει εγκριθεί ο μητρικός κινητήρας (στην περίπτωση των κινητήρων του σημείου 4.2.2) ή για την ίδια κλίμακα καυσίμου (στην περίπτωση των κινητήρων του σημείου 4.1 ή του σημείου 4.2) για την οποία έχει εγκριθεί ο μητρικός κινητήρας.

4.3.2. Κινητήρας συμπληρωματικής δοκιμής

Σε περίπτωση αίτησης για έγκριση τύπου κινητήρα ή οχήματος σε σχέση με τον κινητήρα του ο οποίος ανήκει σε σειρά κινητήρων και αν η τεχνική υπηρεσία αποφανθεί ότι ως προς τον επιλεγέντα μητρικό κινητήρα, η υποβληθείσα αίτηση δεν αντιπροσωπεύει πλήρως τη σειρά κινητήρων, όπως αυτή ορίζεται στο παράρτημα I προσάρτημα 1 μπορεί να επιλεγεί από την τεχνική υπηρεσία άλλος και αν είναι απαραίτητο, πρόσθετος κινητήρας δοκιμής αναφοράς, και να υποβληθεί σε δοκιμή.

4.4. Πιστοποιητικός έγκρισης τύπου

Εκδίδεται πιστοποιητικό σύμφωνα με το υπόδειγμα του παραρτήματος VI για την έγκριση που προβλέπεται στα σημεία 3.1, 3.2 και 3.3.

5. Το σημείο 6.1 αντικαθίσταται από το ακόλουθο

6.1. Γενικά

6.1.1. Εξοπλισμός ελέγχου εκπομπών.

6.1.1.1. Τα συστατικά στοιχεία τα οποία είναι πιθανόν να επηρεάσουν τόσο την εκπομπή αέριων και σωματιδιακών ρύπων από κινητήρες ντίζελ, όσο και την εκπομπή αερίων ρύπων από κινητήρες αερίου, πρέπει να είναι σχεδιασμένα, κατασκευασμένα, συναρμολογημένα και εγκατεστημένα κατά τέτοιον τρόπο, ώστε υπό συνθήκες κανονικής χρήσης να συμμορφώνονται με τις διατάξεις της παρούσας οδηγίας.

6.1.2. Λειτουργίες του εξοπλισμού ελέγχου εκπομπών

6.1.2.1. Απαγορεύεται η χρήση συστήματος αναστολής ή / και ανορθολογικής μεθόδου ελέγχου των εκπομπών.

6.1.2.2. Σε έναν κινητήρα, ή σε ένα όχημα μπορεί να εγκατασταθεί βοηθητικό σύστημα ελέγχου, αρκεί το εν λόγω σύστημα:

- να λειτουργεί μόνο εκτός των προϋποθέσεων που ορίζονται στο σημείο 6.1.2.4, η
- να ενεργοποιείται μόνο προσωρινά βάσει των προϋποθέσεων που ορίζονται στο σημείο 6.1.2.4. με σκοπό την προστασία του κινητήρα από βλάβη, την προστασία του συστήματος εισαγωγής αέρα ⁽¹⁾, τον έλεγχο του καπνού ⁽¹⁾, την εκκίνηση ψυχρού κινητήρα η την προθέρμανση, ή
- να ενεργοποιείται μόνο μέσω σημάτων που θα προέρχονται από οποιονδήποτε αισθητήρα ή ενεργοποιητή από το ίδιο το όχημα, όταν θα απαιτείται να τη διασφάλιση της λειτουργικής ασφάλειας και της λειτουργίας σε έκτακτες περιπτώσεις.

6.1.2.3. Θα επιτρέπεται μια διάταξη, λειτουργία, σύστημα ή μέτρο ελέγχου του κινητήρα που, αφενός, λειτουργεί βάσει των προϋποθέσεων οι οποίες ορίζονται στο σημείο 6.1.2.4 και αφετέρου, έχει ως αποτέλεσμα τη χρησιμοποίηση μιας διαφορετικής ή τροποποιημένης μεθόδου ελέγχου του κινητήρα σε σχέση με τη μέθοδο που συνήθως χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια των εφαρμόσιμων κύκλων δοκιμής των εκπομπών, εάν, σε συμμόρφωση με τις απαιτήσεις των σημείων 6.1.3 η/και 6.1.4. επιδεικνύεται πλήρως ότι το μετρό δεν μειώνει την αποτελεσματικότητα του συ-

στήματος ελέγχου των εκπομπών. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, τα εν λόγω συστήματα θα θεωρούνται ότι αποτελούν σύστημα αναστολής.

6.1.2.4. Για τους σκοπούς του σημείου 6.1.2.2, οι καθορισμένες συνθήκες χρησιμοποίησης υπό σταθερή κατάσταση και οι μεταβατικές συνθήκες (¹) είναι οι εξής :

- υψόμετρο που δεν θα υπερβαίνει τα 1000 μέτρα (ή αντίστοιχη ατμοσφαιρική πίεση kPa),
- θερμοκρασία περιβάλλοντος που θα κυμαίνεται στην περιοχή 283-303 K (10-30 °C).
- θερμοκρασία του ψυκτικού του κινητήρα που θα κυμαίνεται στην περιοχή 343-368 K (70-95 °C).

6.1.3. Ειδικές απαιτήσεις για ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου εκπομπών

6.1.3.1. Απαιτήσεις τεκμηρίωσης:

Ο κατασκευαστής θα παρέχει ένα πακέτο με υλικό τεκμηρίωσης το οποίο θα παρέχει πρόσβαση στο βασικό σχεδιασμό του συστήματος και στα μέσα με τα οποία ελέγχει τις μεταβλητές εξόδου του, είτε ο εν λόγω έλεγχος είναι άμεσος ή έμμεσος.

Η τεκμηρίωση θα είναι διαθέσιμη σε δύο μέρη:

α) το επίσημο πακέτο τεκμηρίωσης, το οποίο θα υποβληθεί στην τεχνική υπηρεσία κατά τη χρονική στιγμή υποβολής της αίτησης για την έγκριση τύπου, θα περιλαμβάνει μια πλήρη περιγραφή του συστήματος. Η εν λόγω τεκμηρίωση μπορεί να είναι συνοπτική αρκεί να αποδεικνύεται ότι έχουν προσδιοριστεί όλα τα στοιχεία εξόδου που επιτρέπονται από έναν πίνακα ο οποίος λαμβάνεται από ένα σύνολο στοιχείων εισόδου που προέρχονται από τις επί μέρους μονάδες. Οι εν λόγω πληροφορίες θα επισυναφθούν στην τεκμηρίωση που απαιτείται στο παράρτημα Ι σημείο 3.

β) επιπρόσθετο υλικό το οποίο θα υποδεικνύει τόσο τις παραμέτρους που τροποποιούνται από κάθε βοηθητικό σύστημα ελέγχου, όσο και τις οριακές συνθήκες κάτω από τις οποίες λειτουργεί το σύστημα. Στο επιπρόσθετο υλικό θα περιλαμβάνεται περιγραφή της λογικής του συστήματος ελέγχου των καυσίμων,

των μεθόδων χρονισμού και των σημείων μεταγωγής για όλους τους τρόπους λειτουργίας.

Το εν λόγω υλικό θα περιλαμβάνει επίσης μια αιτιολόγηση της χρήσης οποιουδήποτε βοηθητικού συστήματος ελέγχου, καθώς και επιπρόσθετο υλικό και δεδομένα δοκιμών από τα οποία θα επιδεικνύονται οι επιπτώσεις που θα έχει στις εκπομπές καυσαερίων κάθε βοηθητικό σύστημα ελέγχου που είναι εγκατεστημένο στον κινητήρα και στο όχημα.

Το εν λόγω υλικό θα παραμένει αυστηρά εμπιστευτικό και θα βρίσκεται υπό τον έλεγχο του κατασκευαστή, αλλά θα καταστεί διαθέσιμο προς έλεγχο κατά τη χρονική στιγμή έγκρισης του τύπου ή καθ' οιανδήποτε χρονική στιγμή κατά τη διάρκεια της ισχύος της έγκρισης τύπου.

6.1.4. Για να επαληθευθεί αν οποιαδήποτε μέθοδος ή μέτρο πρέπει να θεωρείται ότι αποτελεί σύστημα αναστολής ή ανορθολογική μέθοδος ελέγχου των εκπομπών σύμφωνα με τους ορισμούς που παρέχονται στα σημεία 2.28 και 2.30, η Αρχή Έγκρισης Τύπων ή/και η τεχνική υπηρεσία μπορεί επιπλέον να ζητήσει μια δοκιμή ελέγχου των NOx με κύκλο δοκιμών ETC, η οποία μπορεί να εκτελεστεί σε συνδυασμό είτε με τη δοκιμή έγκρισης τύπου ή με τις διαδικασίες ελέγχου της συμμόρφωσης της παραγωγής.

(¹) θα αποτελέσει αντικείμενο νέας αξιολόγησης εκ μέρους της Επιτροπής πριν από τις 31 Δεκεμβρίου 2001.

6.1.4.1. Ως εναλλακτική λύση σε σχέση με τις απαιτήσεις του προσαρτήματος 4 στο παράρτημα III της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ όπως τροποποιήθηκε για τελευταία φορά από την οδηγία 1999/96/ΕΚ μπορεί να πραγματοποιηθεί δειγματοληπτική εξέταση των εκπομπών NOx κατά τη διάρκεια της δοκιμής ελέγχου ETC χρησιμοποιώντας ακάθαρτα καυσαέρια, ενώ θα τηρούνται οι τεχνικές προδιαγραφές ISO DIS 16183 με ημερομηνία τη 15^η Οκτωβρίου 2000.

6.1.4.2. Κατά την επαλήθευση αν μια μέθοδος ή ένα μέτρο πρέπει να θεωρείται σύστημα αναστολής ή ανορθολογική μέθοδος ελέγχου των εκπομπών σύμφωνα με τους ορισμούς που αναφέρονται στα σημεία 2.28 και 2.30 πρέπει να γίνεται αποδεκτό ένα επιπλέον περιθώριο 10%, που έχει σχέση με την κατάλληλη οριακή τιμή NOx.

- 6.1.5. Μεταβατικές διατάξεις για την επέκταση της έγκρισης τύπου
- 6.1.5.1. Το παρόν σημείο εφαρμόζεται μόνο σε νέους κινητήρες ανάφλεξης με συμπίεση και σε νέα οχήματα που κινούνται με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση, που έχουν λάβει έγκριση τύπου σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σειράς Α των πινάκων του σημείου 6.2.1 του παραρτήματος Ι της οδηγίας 88/77/ΕΟΚ όπως έχει τροποποιηθεί από την οδηγία 1999/96 /ΕΚ.
- 6.1.5.2. Ως εναλλακτική λύση σε σχέση με τα σημεία 6.1.3 και 6.1.4, ο κατασκευαστής μπορεί να υποβάλει στην τεχνική υπηρεσία τα αποτελέσματα δοκιμής ελέγχου των ΝΟx με την χρήση δοκιμών ETC που διενεργήθηκε σε κινητήρα ο οποίος πληροί τα χαρακτηριστικά του μητρικού κινητήρα που περιγράφεται στο παράρτημα ΙΙ λαμβάνοντας επίσης υπόψη τις διατάξεις των σημείων 6.1.4.1. και 6.1.4.2. Ο κατασκευαστής θα παρέχει επίσης γραπτή δήλωση ότι στον κινητήρα δεν χρησιμοποιείται σύστημα αναστολής η ανορθολογική μέθοδος ελέγχου των εκπομπών, όπως ορίζεται στο σημείο 2 του εν λόγω παραρτήματος.
- 6.1.5.3. Ο κατασκευαστής θα παρέχει επίσης γραπτή δήλωση ότι τα αποτελέσματα της δοκιμής ελέγχου των ΝΟx και η δήλωση για τον μητρικό κινητήρα η οποία αναφέρεται στο σημείο 6.1.4. ισχύουν επίσης για όλους τους τύπους κινητήρων που είναι μέλη της οικογένειας κινητήρων που περιγράφεται στο παράρτημα ΙΙ.

6. Το σημείο 9.1.1.2.4 και το σημείο 9.1.1.2.5 αντικαθίστανται από τα ακόλουθα :

- 9.1.2.4. Για τους κινητήρες φυσικού αερίου, όλες αυτές οι δοκιμές μπορούν να διεξάγονται με καύσιμο του εμπορίου ως εξής:
- προκειμένου για κινητήρες με σήμανση Η, με καύσιμο του εμπορίου εντός της κλίμακας Η ($0.89 \leq S_{\lambda} \leq 1.00$).
 - προκειμένου για κινητήρες με σήμανση L με καύσιμο του εμπορίου εντός της κλίμακας L ($1.00 \leq S_{\lambda} \leq 1.19$).
 - προκειμένου με κινητήρες με σήμανση ΗL με καύσιμο του εμπορίου εντός της ακραίας κλίμακας του συντελεστή μεταβολής λ ($0.89 \leq S_{\lambda} \leq 1.19$).

Ωστόσο, μετά από αίτημα του κατασκευαστή, μπορούν να χρησιμοποιούνται τα καύσιμα αναφοράς που περιγράφονται στο παράρτημα VI. Αυτό συνεπάγεται τη διεξαγωγή των δοκιμών, όπως περιγράφονται στο σημείο 4 του παρόντος παραρτήματος.

- 9.1.1.2.5. Σε περίπτωση διαφορών λόγω μη συμμόρφωσης κινητήρων αερίου, όταν χρησιμοποιείται καύσιμο εμπορίου, οι δοκιμές διεξάγονται με το καύσιμο αναφοράς με το οποίο έχει ελεγχθεί ο μητρικός κινητήρας ή με το πιθανό συμπληρωματικό καύσιμο 3 όπως προβλέπεται στα σημεία 4.1.3.1 και 4.2.1. με το οποίο, ενδεχομένως, έχει ελεγχθεί ο μητρικός κινητήρας. Το αποτέλεσμα πρέπει να διορθώνεται με υπολογισμό εφαρμόζοντας τον (τους) αντίστοιχο(-ους) συντελεστή(-ές) "r", "ra" ο "rb" όπως περιγράφεται στα σημεία 4.1.4, 4.1.5.1 και 4.2.1.2. Εάν οι συντελεστές r, ra ή rb είναι μικρότεροι της μονάδας, δεν απαιτείται διόρθωση. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων και τα αποτελέσματα των υπολογισμών πρέπει να καταδεικνύουν ότι ο κινητήρας ανταποκρίνεται στις οριακές τιμές με όλα τα σχετικά καύσιμα (1, 2 και εφόσον ισχύει, καύσιμο 3 στην περίπτωση κινητήρων που τροφοδοτείται με φυσικό αέριο και καύσιμο A και B στην περίπτωση κινητήρων που τροφοδοτούνται με υγραέριο).

ΤΡΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 88/77/ΕΟΚ

7. Το σημείο 0.5 τροποποιείται ως εξής:

0.5. Κατηγορία κινητήρα: ντίζελ/με καύσιμο φυσικό αέριο (NG)/ με καύσιμο υγραέριο (LPG)/με καύσιμο αιθανόλη ⁽¹⁾ :

Το σημείο 1.14 του προσαρτήματος 1 του παραρτήματος II τροποποιείται ως εξής:

1.14. Καύσιμο: ντίζελ/ υγραέριο (LPG/φυσικό αέριο κλίμακας H (NG-H) / φυσικό αέριο κλίμακας L (NG- U/ φυσικό αέριο κλίμακας HL (NG-HU/αιθανόλη ⁽²⁾).

Το σημείο 1.14 του προσαρτήματος 3 του παραρτήματος II τροποποιείται ως εξής:

1.14. Καύσιμο: ντίζελ/υγραέριο (LPG)/φυσικό αέριο κλίμακας H (NG-H)/φυσικό αέριο κλίμακας L (NG-HL) φυσικό αέριο κλίμακος HL (NG-HL)/φυσικό αέριο κλίμακος (2).

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 ΤΟΥ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ III ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 88/77/ΕΟΚ.

8. Ο πίνακας 6 του σημείου 3.9.3 τροποποιείται ως εξής:

Πίνακας 6. Ανοχές της καμπύλης παλινδρόμησης

	Στροφές	Ροπή	Ισχύς
Τυπικό σφάλμα εκτίμησης (SE) του Y επί X	μέγιστο 100 min ⁻¹	13 % κατ' ανώτατο όριο (15%) (°) της μέγιστης ροπής κινητήρα του διαγράμματος ισχύος	8 % κατ' ανώτατο όριο (15 %) (*) της μέγιστης ισχύος κινητήρα του διαγράμματος ισχύος
Κλίση της καμπύλης παλινδρόμησης m	0.95 έως 1.03	0.83-1,03	0.89-1.03 (0.8 3-1.03) (°)
Συντελεστής προσδιορισμού r²	ελάχιστο 0.9700 (ελάχιστο 0.9500) (°)	ελάχιστο 0.8800 (ελάχιστο 0.7500) (°)	ελάχιστο 0.9100 (ελάχιστο 0,7500) (°)
Σημείο τομής του Y με την καμπύλη παλινδρόμησης b	± 50 min ⁻¹	± 20 Nm ή ±2 % (± 20 Nm ή ± 3 %) (°) της μέγιστης ροπής, όποια είναι μεγαλύτερη	± 4 kW ή ± 2% (± 4 kW ή ± 3%) (°) της μέγιστης ισχύος, όποια είναι μεγαλύτερη

(*) Μέχρι την 1^η Οκτωβρίου 2005 επιτρέπονται να χρησιμοποιούνται για τη δοκιμή έγκρισης τύπου κινητήρων αερίου τα μεγέθη που αναφέρονται εντός παρενθέσεων. (Πριν από την 1^η Οκτωβρίου 2004, η Επιτροπή θα υποβάλει έκθεση σχετικά με την εξέλιξη της τεχνολογίας των κινητήρων αερίου για να επιβεβαιώσει ή να τροποποιήσει τις ανοχές της καμπύλης παλινδρόμησης για τους κινητήρες αερίου που αναγράφονται στον ανώτερο πίνακα.

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ
88/77/ΕΟΚ

9. Το σημείο I αποκτά νέα αρίθμηση και γίνεται σημείο 1.1.

Προστίθεται νέο σημείο 1.2. ως εξής:

1.2. Αιθανόλη για κινητήρες ντίζελ (1)

Παράμετρος	Μονάδα	Όρια (2)		Μέθοδος δοκιμής
		Ελάχιστο	Μέγιστο	
Αλκοόλη, μάζα	% m/m	92.4	—	ASTM D 5501
Άλλες αλκοόλες πλην της αιθανόλης στην ολική αλκοόλη, μάζα	% m/m	—	2	ADTM D 5501
Πυκνότητα σε 15°C	kg/m ³	795	815	ASTM D 4052
Περιεκτικότητα σε τέφρα	% m/m		0,001	ISO 6245
Σημείο ανάφλεξης	°C	10		ISO 2719
Οξύτητα υπολογιζόμενη ως οξικό οξύ	% m/m	—	0.0025	ISO 1388-2

Παράμετρος	Μονάδα	Όρια (2)		Μέθοδος δοκιμής
		Ελάχιστο	Μέγιστο	
Αριθμός εξουδετέρωσης (ισχυρού οξέως)	KOH mg/l	—	1	
Χρώμα	Κατά κλίμακα	—	10.	ASTM D 1209
Στερεό υπόλειμμα σε 100°C	mg/kg		15	ISO 759
Υγρασία	% m/m		6.5	ISO 760
Αλδεΐδες υπολογιζόμενες ως οξικό οξύ	% m/m		0.0025	ISO 1388-4
Περιεκτικότητα σε θείο	mg/kg	—	10	ASTM D 5453
Εστέρες, υπολογιζόμενοι ως οξικός αιθυλεστέρας	% m/m	—	0.1	ASTM D 1617

(1) Στο καύσιμο αιθανόλης επιτρέπεται η προσθήκη βελτιωτικού του αριθμού κετανίου σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατά-

σκευαστή του κινητήρα. Η μέγιστη επιτρεπόμενη ποσότητα είναι 10% m/m.

(²) Οι τιμές που ορίζονται στις προδιαγραφές είναι πραγματικές τιμές. Στον καθορισμό των οριακών τιμών τους χρησιμοποιήθηκαν οι όροι προτύπου ISO 4259 προϊόντα πετρελαίου — προσδιορισμός και εφαρμογή δεδομένων ακρίβειας σε σχέση με τις μεθόδους δοκιμής ενώ για τον καθορισμό της ελάχιστης τιμής ελήφθη υπόψη ελάχιστη διαφορά 2R πάνω από το μηδέν για τον καθορισμό μέγιστης και ελάχιστης τιμής η ελαχίστη διαφορά είναι 4R (R — αναπαραγωγικότητα). Πάρα το μέτρο αυτό το οποίο είναι απαραίτητο για στατιστικούς λόγους, ο παραγωγός ενός καυσίμου πρέπει εντούτοις να έχει ως στόχο του την τιμή μηδέν, εκεί οπου η οριζόμενη μέγιστη τιμή είναι 2R και τη μέση τιμή στην περίπτωση των μέγιστων και ελαχίστων οριακών τιμών. Εάν τυχόν απαιτηθεί να διευκρινιστεί κατά πόσον κάποιο καύσιμο τηρεί τις απαιτήσεις των προδιαγραφών, θα πρέπει να εφαρμόζονται οι όροι του προτύπου ISO 4259.

(³) Θα εισαχθούν ισοδύναμες μέθοδοι ISO όταν θα είναι διαθέσιμες για όλες τις ανωτέρω ιδιότητες.

10. Το σημείο 2 και 3 αντικαθίστανται από το ακόλουθο:

2. ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ (NC)

Το καύσιμο διατίθεται στην ευρωπαϊκή αγορά σε δυο κλίμακες:

- κλίμακα H της οποίας τα ακραία καύσιμα αναφοράς είναι το G_R και το G_{23}
- κλίμακα L της οποίας τα ακραία καύσιμα αναφοράς είναι το G_{23} και το G_{25}

Τα χαρακτηριστικά των καυσίμων αναφοράς G_R G_{23} και G_{25} συνοψίζονται κατωτέρω :

Καύσιμο αναφοράς G_R

Χαρακτηριστικά	Μονάδα	Συνήθης τιμή	Όριο		Μέθοδος δοκιμής
			Ελάχιστο	Μέγιστο	
Σύνδεση:					
Μεθάνιο	4	87	84	89	
Αιθάνιο		13	Π	15	
Ισοζύγιο (*)	% mole			1	ISO 6974
Περιεκτικότητα σε θείο	mg/m ³ (ˆ)			10	ISO 6326-5

(ˆ) Αδρανή αέρια

(*) Η τιμή πρέπει να προσδιορίζεται σε κανονικές συνθήκες [293.2 K (20 °C) και 101.3 KPa]

Καύσιμο αναφοράς G₂₃

Χαρακτηριστικά	Μονάδα	Συνήθης τιμή	Όρια		Μέθοδος δοκιμή
			Ελάχιστο	Μέγιστο	
Σύνθεση					
Μεθάνιο		92.5	91.5	93,5	
Ισοζύγιο (ˆ)	% mole			1	ISO 6974
N ₂		7,5	6,5	8,5	
Περιεκτικότητα σε θείο	mg/m ³ (ˆ)			10	ISO 6326-5

(ˆ) Αδρανή αέρια

(*) Η τιμή πρέπει να προσδιορίζεται σε κανονικές συνθήκες [293.2 K (20 °C) και 101.3 KPa]

Καύσιμο αναφοράς G₂₅

Χαρακτηριστικά	Μονάδα	Συνήθης τιμή	Όρια		Μέθοδος δοκιμή
			Ελάχιστο	Μέγιστο	
Σύνθεση					
Μεθάνιο		86	84	88	
Ισοζύγιο (ˆ)	% mole			1	ISO 6974
N ₂		14	12	16	
Περιεκτικότητα σε θείο	mg/m ³ (ˆ)			10	ISO 6326-5

(ˆ) Αδρανή αέρια

(¹) Η τιμή πρέπει να προσδιορίζεται σε κανονικές συνθήκες [293.2 K (20 °C) και 101.3 KPa]

3. ΥΓΡΑΕΡΙΟ (LPG)

Παράμετρος	Μονάδα	Οριακή τιμή καυσίμου A		Οριακή τιμή καυσίμου B		Μέθοδος δοκιμή
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Ελάχιστο	Μέγιστο	
Αριθμός Οκτανίου κινητήρα		92,5 (¹)		92,5		EN 589 Annex B
Σύνθεση						
Περιεκτικότητα C3	% vol	48	52	83	87	
Περιεκτικότητα C4	% vol	48	52	13	17	ISO 7941
Ολεφίνες	% vol		12		14	
Κατάλοιπο εξαέρωσης	mg/kg		50		50	NFM 41-015

Παράμετρος	Μονάδα	Οριακή τιμή καυσίμου A		Οριακή τιμή καυσίμου B		Μέθοδος δοκιμή
		Ελάχιστο	Μέγιστο	Ελάχιστο	Μέγιστο	
Συνολική περιεκτικότητα σε θείο	ppm (σε βάρος) (¹)		50		50	EN 24260
Υδροθείο			Ουδέν		Ουδέν	ISO 8819
Διάβρωση ταινίας χαλκού	κατάταξη		Τάξη 1		Τάξη 1	ISO 6251 (²)
Νερό σε 0 °C			Άνευ		Άνευ	Οπτική εξέταση

(¹) Τιμή που καθορίζεται υπό κανονικές συνθήκες 293.2 K (20 °C) και 101.3 KPa

(²) Με την μέθοδο αυτή ενδεχομένως να μην καθορίζεται επακριβώς η παρουσία διαβρωτικών ουσιών εάν το δείγμα περιέχει αντιδιαβρωτικά ή άλλες χημικές ουσίες που μειώνουν τη διαβρωτική ικανότητα του δείγματος στην ταινία χαλκού. Κατά συνέπεια απαγορεύεται η προσθήκη αυτών των ενώσεων απλώς και μόνο για να μην αλλοιώνεται η μέθοδος δοκιμής.

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 88/77/ΕΟΚ

11. Το σημείο 0.5 τροποποιείται ως εξής :

0.5 Κατηγορία κινητήρα: ντίζελ/με καύσιμο φυσικό αέριο (NG)/με καύσιμο υγραέριο (LPG)/με καύσιμο αιθανόλη (¹).

Το σημείο 1.1.5. του προσαρτήματος στο παράρτημα VI τροποποιείται ως εξής:

1.1.5. Κατηγορία κινητήρα: ντίζελ/με καύσιμο φυσικό αέριο (NG)/με καύσιμο υγραέριο (LPG)/με καύσιμο αιθανόλη (¹).

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 88/77/ΕΟΚ

12. Στο σημείο 4.2. η γραμμή που αντιστοιχεί στον τίτλο του παραδείγματος 2 αντικαθίσταται από την ακόλουθη:

Παράδειγμα 2 : $G_R : CH_4 = 87\%$ $C_2H_6 = 13\%$ (κατ' όγκο)

13. Προστίθεται νέο παράρτημα VIII ως εξής:

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VIII

ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΝΤΙΖΕΛ ΠΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΤΟΥΝΤΑΙ ΜΕ ΑΙΘΑΝΟΛΗ

Στην περίπτωση των κινητήρων ντίζελ που τροφοδοτούνται με αιθανόλη εφαρμόζονται στις κατάλληλες παραγράφους οι ακόλουθες οδικές τροποποιήσεις εξισώσεων και συντελεστών στις διαδικασίες δοκίμων που καθορίζονται στο παράρτημα III της παρούσας οδηγίας.

Στο παράρτημα III προσάρτημα 1:

4.2. Διόρθωση για ξηρά/υγρή κατάσταση

$$F = \frac{1,877}{1 + 2,577 \times \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRW}}}$$

4.3. Διόρθωση των NO_x για υγρασία και θερμοκρασία

$$K = \frac{1}{1 + A \times (H - 10,71) + B \times (T - 298)}$$

όπου :

$$A = 0,181 * \frac{G_{FUUEL}}{G_{AIRW}} - 0.0266$$

$$B = 0,123 * \frac{G_{FUUEL}}{G_{AIRW}} + 0.00954$$

T=θερμοκρασία του αέρα σε K

H=υγρασία του αναρροφούμενου αέρα σε γραμμάρια νερού ανά χιλιόγραμμο ξηρού αέρα

- 4.4. Υπολογισμός των παροχών μάζας των εκπομπών
Οι παροχές μάζας των εκπομπών (γραμ./h) για κάθε στάδιο υπολογίζονται ως εξής δεχόμενοι πυκνότητα των καυσαερίων είναι 1,272 kg/m σε θερμοκρασία 273 K (0 °C) και πίεση 101.3 kPa:

$$1) NO_{mass} = 0,001613 * NO * K * G$$

$$2) CO_{mass} = 0,000982 * CO * G$$

$$3) HC_{mass} = 0,000809 * HC * K * G$$

όπου :

NO_{mass} , CO_{mass} , HC_{mass} ⁽⁵⁾ είναι οι μέσες συγκεντρώσεις με διόρθωση υποβάθρου (ppm) για κάθε στάδιο στα αραιωμένα καυσαέρια όπως αυτές ορίζονται στο σημείο 4.3.1.1. του προσαρτήματος 2 του παραρτήματος III.

⁽⁵⁾ Βασιζόμενος σε ισοδύναμα C1

Στο παράρτημα III προσάρτημα 2 :

Το σημεία 3.1, 3.4, 3.8.3 και 5 του προσαρτήματος 2 ισχύουν όχι μόνο για τους κινητήρες ντίζελ αλλά και για τους κινητήρες ντίζελ που τροφοδοτούνται με αιθανόλη.

4.2. Οι συνθήκες της δοκιμής πρέπει να ρυθμίζονται κατά τρόπον ώστε η θερμοκρασία του αέρα και η υγρασία που μετρούνται στο σημείο αναρρόφησης από τον κινητήρα, να έχουν πρότυπες συνθήκες. Το σχετικό πρότυπο πρέπει να είναι 6 ± 0.5 g νερού ανά kg ξηρού αέρα σε περιοχή θερμοκρασιών 298 ± 3 K. Εντός των ορίων αυτών, δεν απαιτείται άλλη διόρθωση των NO_x . Η δοκιμή είναι άκυρη, εάν δεν πληρούνται οι ανωτέρω συνθήκες.

4.3. Υπολογισμός της ροής μάζας εκπομπών

4.3.1. Συστήματα με σταθερή ροή μάζας

Για συστήματα με εναλλάκτη θερμότητας, η μάζα των ρύπων (g/δοκιμή) προσδιορίζεται από τις ακόλουθες εξισώσεις:

1) $\text{NO}_{x\text{mass}} = 0.001587 * \text{NO} * K * M$ (κινητήρες τροφοδοτούμενοι με αιθανόλη)

2) $\text{CO}_{\text{mass}} = 0.000966 * \text{CO} * M$ (κινητήρες τροφοδοτούμενοι με αιθανόλη)

3) $\text{HC}_{\text{mass}} = 0,000794 * \text{HC} * M$ (κινητήρες τροφοδοτούμενοι με αιθανόλη)

όπου :

$\text{NO}_{x\text{mass}}$, CO_{mass} , HC_{mass} (¹) , NMHC = μέσες συγκεντρώσεις με διόρθωση υποβάθρου καθ' όλο τον κύκλο από ολοκλήρωση (υποχρεωτική για τα NO_x και HC) ή μέτρηση σάκου σε ppm

M = συνολική μάζα των αραιωμένων καυσαερίων καθ' όλο τον κύκλο όπως ορίζεται στο σημείο 4.1, σε kg.

4.3.1.1. Προσδιορισμός των συγκεντρώσεων με διόρθωση υποβάθρου. Η μέση συγκέντρωση αερίων ρύπων υποβάθρου στον αέρα αραιώσης αφαιρείται από τις μετρούμενες συγκεντρώσεις, ώστε να προκύψουν οι καθαρές συγκεντρώσεις των ρύπων. Οι μέσες τιμές των συγκεντρώσεων υποβάθρου μπορούν να προσδιοριστούν με τη μέθοδο των σάκων δείγματος ή με συνεχείς μέτρησης, με ολοκλήρω-

ση. Χρησιμοποιείται ο ακόλουθος τύπος :

$$con_c = con_{c_e} - con_{c_d} * (1-(1/DF))$$

όπου:

con_c = συγκέντρωση του εκάστοτε ρύπου στα αραιωμένα καυσαέρια διορθωμένη κατά την ποσότητα του ρύπου αυτού που περιέχεται στον αέρα αραιώσης, σε ppm

con_{c_e} = συγκέντρωση του εκάστοτε ρύπου στα αραιωμένα καυσαέρια σε ppm

con_{c_d} = συγκέντρωση του εκάστοτε ρύπου μετρημένη στον αέρα αραιώσης, σε ppm

DF = συντελεστής αραιώσης

Ο συντελεστής αραιώσης υπολογίζεται ως εξής :

$$DF = \frac{F}{CO_2 + (HC + CO) \times 10^{-4}}$$

όπου :

CO_2 = συγκέντρωση CO_2 στα αραιωμένα καυσαέρια σε % κατ' όγκο

HC = συγκέντρωση HC στα αραιωμένα καυσαέρια σε ppm

CO = συγκέντρωση CO στα αραιωμένα καυσαέρια σε ppm

F = στοιχειομετρικός συντελεστής

Οι συγκεντρώσεις που μετρώνται σε ξηρά βάση μετατρέπονται σε υγρή βάση σύμφωνα με το παράρτημα III προσάρτημα 1 σημείο 4.2.

Ο στοιχειομετρικός συντελεστής υπολογίζεται για τη γενική σύνθεση καυσίμου $CH_aO_bN_\gamma$, ως εξής :

$$F = 100 \times \frac{1}{1 + \frac{a}{2} + 3,76 \times \left(1 + \frac{a}{4} - \frac{\beta}{2}\right) + \frac{\gamma}{2}}$$

Εναλλακτικώς, και στην περίπτωση που δεν είναι γνωστή

η σύνθεση του καυσίμου, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι εξής στοιχειομετρικοί συντελεστές.

$$F_s (\text{αιθανόλη}) = 12.3.$$

4.3.2. Συστήματα με αντιστάθμιση ροής

Για συστήματα χωρίς εναλλάκτη θερμότητας, η μάζα των ρύπων (g / δοκιμή) προσδιορίζεται με υπολογισμό των στιγμιαίων εκπομπών μάζας και ολοκλήρωση των στιγμιαίων τιμών ολοκλήρου του κύκλου. Επίσης η διόρθωση υποβάθρου εφαρμόζεται απευθείας στην τιμή της στιγμιαίας συγκέντρωσης. Εφαρμόζονται οι ακόλουθοι τύποι :

$$1) \text{NO}_{x\text{mass}} =$$

$$\sum_{i=1}^n (M \times \text{NO} \times 0.001587) - \left(M \times \text{NO} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \times 0.001587 \right)$$

$$2) \text{CO}_{\text{mass}} =$$

$$\sum_{i=1}^n (M \times \text{CO} \times 0.000966) - \left(M \times \text{CO} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \times 0.000966 \right)$$

$$3) \text{HC}_{\text{mass}} =$$

$$\sum_{i=1}^n (M \times \text{HC} \times 0.000749) - \left(M \times \text{HC} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \times 0.000749 \right)$$

όπου :

con_{c_e} = συγκέντρωση του αντίστοιχου ρύπου μετρημένη στα αραιωμένα καυσαέρια σε ppm

con_{c_d} = συγκέντρωση του αντίστοιχου ρύπου μετρημένη στον αέρα αραιώσεις σε ppm

M = στιγμιαία μάζα των αραιωμένων καυσαερίων (βλέπε σημείο 4.1) σε kg

M = συνολική μάζα των αραιωμένων καυσαερίων ολόκληρου του κύκλου (βλέπε σημείο 4.1) σε kg

DF = συντελεστής αραιώσεως όπως ορίζεται στο σημείο 4.3.1.1.

4.4. Υπολογισμός των ειδικών εκπομπών

Οι εκπομπές (g/kWh) υπολογίζονται για όλα τα επιμέρους συστατικά με τον ακόλουθο τρόπο :

$$\overline{NO_x} = NO_{xmass} / W_{act}$$

$$\overline{CO} = CO_{mass} / W_{act}$$

$$\overline{HC} = HC_{mass} / W_{act}$$

όπου :

W_{act} = πραγματικό έργο κύκλου όπως ορίζεται στο σημείο 3.9.2. σε kWh.

Φ.Ε.Κ. 408/B/04-4-2002 Κ.Υ.Α 10689/523/26-3-2002

Συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2001/1/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 22ας Ιανουαρίου 2001 «για την τροποποίηση της οδηγίας 70/220/ΕΟΚ του Συμβουλίου σχετικά με μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά της ρύπανσης του αέρα από τις εκπομπές των μηχανοκινήτων οχημάτων».

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ –
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ
ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ - ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ
ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις

α) Του άρθρου 15 του ΚΟΚ που κυρώθηκε με το Ν. 2696/99 (Α' 57) «Κύρωση του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας».

β. Του δεύτερου άρθρου του Ν: 2077/1992 (Α'136) «Κύρωση της Συνθήκης για την Ευρωπαϊκή Ένωση και των σχετικών πρωτοκόλλων και δηλώσεων που περιλαμβάνονται στην Τελική πράξη».

γ. Των παρ. 1 και 3 του άρθρου 1 του Ν. 1338/1983 (Α' 34) «Εφαρμογή του Κοινοτικού Δικαίου», όπως τροποποιήθηκε με την παρ. 1, του άρθρου 6 του Ν. 1440/84 (Α' 70) «Συμμετοχή της Ελλάδος στο κεφάλαιο της Ευρωπαϊκής Ενώσεως Άνθρακος και

Χάλυβος και του Οργανισμού ΕΥΡΑΤΟΜ», και του άρθρου 65 του Ν.1892/90 (Α'101).

δ. Του άρθρου 29α του Ν. 1558/85 «Κυβέρνηση και Κυβερνητικά Όργανα» (Α'137), που προστέθηκε με το άρθρο 27 του Ν. 2081/92 (Α'154) και αντικαταστάθηκε από την παρ. 2α του άρθρου 1 του Ν. 2469/1997 (Α'38).

ε. Της 12651/1984 (Β' 679) κοινής υπουργικής απόφασης «Συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 70/ 220/ΕΟΚ του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων της 20ής Μαρτίου 1970 για την προσέγγιση των νομοθεσιών των Κρατών μελών που αφορούν τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά της μόλυνσης του αέρα από τα αέρια που προέρχονται από κινητήρες με τους οποίους είναι εφοδιασμένα τα οχήματα με κινητήρα, όπως τροποποιήθηκε από τις οδηγίες 74/290/ΕΟΚ, 77/102/ΕΟΚ, 78/655/ΕΟΚ και 83/35/ΕΟΚ».

ζ. Της 28433/2.7.92 κοινής υπουργικής απόφασης «Μέτρα για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων ρύπων οχημάτων με κινητήρα σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις των οδηγιών 88/76/ΕΟΚ, 88/436/ΕΟΚ, 89/458/ΕΟΚ, 89/491/ΕΟΚ, και 91/441/ΕΟΚ».

η. Της 33976/3189/7.10.93 κοινής υπουργικής απόφασης «Τροποποίηση της ΥΑ-28433/2448/2.7.1992 απόφασης των Υπουργών Εθνικής Οικονομίας, Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και Μεταφορών και Επικοινωνιών (Β' 542), που αφορά τα μέτρα για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων ρύπων των οχημάτων με κινητήρα, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας 93/59 ΕΟΚ του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων της 28ης Ιουνίου 1993».

θ. Της οικοθ. 6765/511/3.3.95 κοινής υπουργικής απόφασης «Τροποποίηση της κοινής υπουργικής απόφασης 28433/2448/2.7.92 (Β'542), όπως τροποποιήθηκε από την κοινή υπουργική απόφαση 33976/3189/7.10.93 (Β' 822) των Υπουργών Εθνικής Οικονομίας, Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και Μεταφορών και Επικοινωνιών, που αφορά τα μέτρα για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων ρύπων των οχημάτων με κινητήρα σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 94/12/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994».

ι. Της 29086/2294/1996 (Β'1193) κοινής υπουργικής απόφασης «Συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 96/44 Ε.Κ. της Επιτροπής της 1ης Ιουλίου 1996 για την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της οδηγίας 70/220/ ΕΟΚ του Συμβουλίου περί προσεγγίσεως των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα προς λήψη μέτρα κατά της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από τις εκπομπές μηχανοκινήτων οχημάτων».

ια. Της 38377/3077/1997 (Β'201) κοινής υπουργικής απόφασης «Συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 96/69/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Οκτωβρίου 1996 για την τροποποίηση της οδηγίας 70/220/ΕΟΚ για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά της ρύπανσης του αέρα από τις εκπομπές οχημάτων με κινητήρα».

ιβ. Της 4179/346/2000 κοινής υπουργικής απόφασης «Συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 98/69/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13ης Οκτωβρίου 1998 για την τροποποίηση της οδηγίας 70/220/ΕΟΚ για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από τις εκπομπές οχημάτων με κινητήρα».

ιγ. Της 5535/459/1999 (Β' 370) κοινής υπουργικής απόφασης «Συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 98/77/ΕΚ της Επιτροπής της 2ας Οκτωβρίου 1998 για την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της οδηγίας 70/220/ΕΟΚ του Συμβουλίου για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών, όσον αφορά τα μέτρα που επιβάλλεται να ληφθούν για την καταπολέμηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από εκπομπές μηχανοκίνητων οχημάτων».

ιδ. Της 3261/128 /2000 (Β' 1049) κοινής υπουργικής απόφασης «Συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 1999/102 της Επιτροπής της 15ης Δεκεμβρίου 1999 σχετικά με την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της οδηγίας 70/220/ΕΟΚ του Συμβουλίου, όσον αφορά τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά της ρύπανσης του αέρα από τις εκπομπές των οχημάτων με κινητήρα».

2. Την ανάγκη συμμόρφωσης της Ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της οδηγίας 2001/1 της 22ας Ιανουαρίου 2001, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου «για την τροποποίηση της οδηγίας 70/220/ΕΟΚ του Συμβουλίου σχετικά με μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά της ρύπανσης του αέρα από τις εκπομπές μηχανοκίνητων οχημάτων», που δημοσιεύθηκε στην Ελληνική γλώσσα στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων με αριθ. L35/34(6-02-2001).

Το γεγονός ότι από την απόφαση αυτή δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού προϋπολογισμού, αποφασίζουμε:

Άρθρο 1 Τροποποίηση παραρτήματος.

Το σημείο 8.1 του παραρτήματος Ι της 12651/1984 (Β' 679) κοινής υπουργικής απόφασης, όπως ισχύει, αντικαθίσταται ως εξής:

8.1. Οχήματα με κινητήρες επιβαλλόμενης ανάφλεξης

8.1.1. Βενζινοκίνητα οχήματα

Τα οχήματα όλων των τύπων της κατηγορίας M1 - εξαιρουμένων των οχημάτων, των οποίων η μέγιστη μάζα υπερβαίνει τα 2.500 kg - και της κατηγορίας N1 της κλάσης Ι πρέπει να είναι εφοδιασμένα με σύστημα OBD (ενσωματωμένο σύστημα διάγνωσης) για τον έλεγχο των εκπομπών σύμφωνα με το παράρτημα XI.

Τα οχήματα όλων των τύπων της κατηγορίας N1 των κλάσεων II και III και της κατηγορίας M1, των οποίων η μέγιστη μάζα υπερβαίνει τα 2.500 kg, πρέπει να είναι εφοδιασμένα με σύστημα OBD για τον έλεγχο των εκπομπών σύμφωνα με το παράρτημα XI.

8.1.2. Οχήματα που λειτουργούν με υγραέριο και φυσικό αέριο

Από την 1η Ιανουαρίου 2003 για τους νέους τύπους και από την 1η Ιανουαρίου 2004 για όλους τους τύπους, τα οχήματα της κατηγορίας M1 - εξαιρουμένων των οχημάτων των οποίων η μέγιστη μάζα υπερβαίνει τα 2.500 kg - και της κατηγορίας N1 της κλάσης Ι, που λειτουργούν μονίμως ή εν μέρει με υγραέριο ή φυσικό αέριο, πρέπει να είναι εφοδιασμένα με σύστημα OBD για τον έλεγχο των εκπομπών σύμφωνα με το παράρτημα XI.

Από την 1η Ιανουαρίου 2006 για τους νέους τύπους και από την 1η Ιανουαρίου 2007 για όλους τους τύπους, τα οχήματα της κατηγορίας N1 των κλάσεων II και III και της κατηγορίας M1, των οποίων η μέγιστη μάζα υπερβαίνει τα 2.500 kg, τα οποία λειτουργούν μονίμως ή εν μέρει με υγραέριο ή φυσικό αέριο, πρέπει να είναι εφοδιασμένα με σύστημα OBD για τον έλεγχο των εκπομπών σύμφωνα με το παράρτημα XI.

Άρθρο 2 Τελικές διατάξεις.

Η παρούσα απόφαση ισχύει από την ημέρα της δημοσίευσης της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, εκτός αν άλλως ορίζεται διαφορετικά στην παρούσα.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 26 Μαρτίου 2002

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ
ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ
ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΑΚΗΣ ΒΑΣΩ ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ
ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
ΧΡΗΣΤΟΣ ΒΕΡΕΛΗΣ

Φ.Ε.Κ. 862/Β/12-07.2000 Κ.Υ.Α. 37791/1536

Συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 99/100/ΕΚ της Επιτροπής της 15ης Δεκεμβρίου 1999 «για την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της οδηγίας 80/1268/ΕΟΚ του Συμβουλίου σχετικά με το εκπεμπόμενο διοξείδιο του άνθρακα και την κατανάλωση καυσίμων των μηχανοκίνητων οχημάτων»

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ
ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ-ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ,
ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ-ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Έχοντας υπόψη τις διατάξεις:

1. Των άρθρων 15 και 84 παρ. 2 του Κ.Ο.Κ. που κυρώθηκε με το Ν. 2696/99 (Α' 57) "Κύρωση του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας"
2. Του δευτέρου άρθρου του Ν. 2077/1992 (Α' 136) "Κύρωση της Συνθήκης για την Ευρωπαϊκή Ένωση και των σχετικών πρωτοκόλλων και δηλώσεων που περιλαμβάνονται στην Τελική πράξη".
3. Των άρθρων 1 παρ. 1 και 3 του Ν. 1338/83 (Α' 34) "εφαρμογή του Κοινοτικού Δικαίου", όπως τροποποιήθηκε με την παρ. 1 του άρθρου 6 του Ν. 1440/84 (Α' 70) "Συμμετοχή της Ελλάδος στο κεφάλαιο της Ευρωπαϊκής Κοινότητας Άνθρακος και Χάλυβος και του Οργανισμού ΕΥΡΑΤΟΜ" και του άρθρου 65 του Ν. 1892/90 (Α' 101).
4. Του άρθρου 29Α του Ν. 1558/85 "Κυβέρνηση και Κυβερνητικά Όργανα" (Α' 137) που προστέθηκε με το άρθρο 27 του Ν. 2081 /92 (Α' 154) και αντικαταστάθηκε από το άρθρο 1, παρ.2α του Ν.2469/1997(Α' 38).

5. Της Κ.Υ.Α. 8742/524/94 (Β' 512) "Προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της οδηγίας 80/1268/ΕΟΚ του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων σχετικά με το εκπεμπόμενο διοξείδιο του άνθρακα και την κατανάλωση καυσίμων των οχημάτων με κινητήρα" με την οποία τροποποιήθηκε η ΚΥΑ 39158/4593/91 (Β' 1002) που τροποποίησε την ΚΥΑ 11375/1984 (Β' 781), αποφάσεις με τις οποίες εναρμονίσθηκε η Ελληνική νομοθεσία με τις οδηγίες 80/1268/ΕΟΚ, 89/491/ΕΟΚ, 93/116/ΕΚ αντίστοιχα.

Το γεγονός ότι από διατάξεις της απόφασης αυτής δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού προϋπολογισμού, αποφασίζουμε:

ΑΡΘΡΟ 1 Σκοπός

Η παρούσα απόφαση αποσκοπεί στην τροποποίηση και συμπλήρωση της Ελληνικής νομοθεσίας σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 99/100/ΕΚ της 15ης Δεκεμβρίου 1999 "για την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της οδηγίας 80/1268/ΕΟΚ του Συμβουλίου σχετικά με το εκπεμπόμενο διοξείδιο του άνθρακα και την κατανάλωση καυσίμων των μηχανοκίνητων οχημάτων" που δημοσιεύθηκε στην Ελληνική γλώσσα στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων με αριθ. L 334 της 28-12-1999 (σελίδες 36-40)

ΑΡΘΡΟ 2 Έγκριση τύπου - Ταξινόμηση Οχημάτων - Πεδίο Εφαρμογής

1. Από δημοσιεύσεως της παρούσας οι αρμόδιες Υπηρεσίες του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών δεν μπορούν, για λόγους συνδεδεμένους με το εκπεμπόμενο διοξείδιο του άνθρακα ή την κατανάλωση καυσίμων :

- να απορρίπτουν, όσον αφορά τον τύπο ενός οχήματος, τη χορήγηση έγκρισης τύπου ΕΚ ή

- να απορρίπτουν τη χορήγηση εθνικής έγκρισης τύπου οι αρμόδιες Υπηρεσίες Μεταφορών και Επικοινωνιών των Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων:

- να απαγορεύουν την πώληση, ταξινόμηση, θέση σε λειτουργία οχημάτων, εφόσον τα στοιχεία εκπομπής και κατανάλωσης καθορίζονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ 11375/1984 (Β 781) όπως τροποποιείται με την παρούσα απόφαση.

2. Από 1ης Ιανουαρίου 2000 για οχήματα της κατηγορίας M1 όπως ορίζεται στο παράρτημα II τμήμα Α του ΠΔ 431/1983 (Α' 160) όπως ισχύει σήμερα – εξαιρουμένων των οχημάτων των οπείων η μέγιστη μάζα υπερβαίνει τα 2500 χιλιόγραμμα - και από 1 ης Ιανουαρίου 2001 για οχήματα της κατηγορίας M1 των οπείων η μέγιστη μάζα υπερβαίνει τα 2500 χιλιόγραμμα, οι αρμόδιες Υπηρεσίες του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών:

- δεν χορηγούν πλέον έγκριση τύπου ΕΚ και
- απορρίπτουν την χορήγηση εθνικής έγκρισης τύπου, εκτός των περιπτώσεων για τις οπείες ισχύουν οι διατάξεις του άρθρου 8 παράγραφος 2 του ΠΔ 431/1983 (Α' 160) όπως ισχύει σήμερα για τύπο οχήματος, εφόσον τα στοιχεία εκπομπής και κατανάλωσης δεν καθορίζονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ 11375/1984 (Β 781) όπως τροποποιείται με την παρούσα απόφαση.

3. Από 1ης Ιανουαρίου 2001 για οχήματα της κατηγορίας M1 όπως ορίζεται στο παράρτημα II τμήμα Α του ΠΔ 431/1983 (Α' 160) όπως ισχύει σήμερα – εξαιρουμένων των οχημάτων των οπείων η μέγιστη μάζα υπερβαίνει τα 2500 χιλιόγραμμα - και από 1 ης Ιανουαρίου 2002 για οχήματα της κατηγορίας M1 των οπείων η μέγιστη μάζα υπερβαίνει τα 2500 χιλιόγραμμα , οι αρμόδιες Υπηρεσίες Μεταφορών και Επικοινωνιών των Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων :

- θεωρούν τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης τα οπεία συνοδεύουν νέα οχήματα σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 431/1983 (Α' 160) όπως ισχύει σήμερα ως μη ισχύοντα πλέον για τους σκοπούς του άρθρου 7 παράγραφος 1 του παραπάνω ΠΔ
- απορρίπτουν την ταξινόμηση, πώληση και θέση σε λειτουργία νέων οχημάτων, τα οπεία δεν συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης σύμφωνα με το ΠΔ 431/1983 (Α' 160) όπως ισχύει σήμερα εκτός των περιπτώσεων για τις οπείες ισχύουν οι διατάξεις του άρθρου 8 παράγραφος 2 του παραπάνω ΠΔ εφόσον τα στοιχεία εκπομπής και κατανάλωσης καθορίζονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ 11375/1964 (Β 781) όπως τροποποιείται με την παρούσα απόφαση.

ΑΡΘΡΟ 3 Τελικές διατάξεις

1. Προσαρτάται και αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της παρούσης το κατωτέρω παράρτημα.
2. Η παρούσα απόφαση ισχύει από την ημέρα της δημοσίευσης της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 12 Ιουνίου 2000

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ

**ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ
ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΓΙΑΝΝΟΣ ΠΑΠΑΝΤΩΝΙΟΥ ΚΩΣΤΑΣ ΛΙΑΛΙΩΤΗΣ
ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
ΧΡΗΣΤΟΣ ΒΕΡΕΛΗΣ**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Τροποποιήσεις στα παραρτήματα I και II της οδηγίας 80/1268/ΕΟΚ

Τα παράρτημα I τροποποιείται ως εξής:

1. Το σημείο 4.1 αντικαθίσταται από το ακόλουθο κείμενο:

- 4.1. Οι εκπομπές μετρούνται κατά τη διάρκεια κύκλου δοκιμών που εξομοιώνει την αστική, καθώς και την εκτός πόλεως μομφή οδήγησης όπως περιγράφεται στο προσάρτημα 1 του παραρτήματος III της οδηγίας 70/220/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε τελευταία.

2. Το σημείο 4.4. αντικαθίσταται από το ακόλουθο κείμενο:

- 4.4. Καύσιμο δοκιμής
- 4.4.1. Βενζινοκίνητα και πετρελαιοκίνητα οχήματα

Πρέπει να χρησιμοποιούνται για δοκιμή τα κατάλληλα καύσιμα αναφοράς, όπως ορίζονται στο παράρτημα IX της οδηγίας 70/220/ΕΟΚ όπως τροποποιήθηκε τελευταία.

- 4.4.2. Οχήματα που χρησιμοποιούν ως καύσιμο το υγραέριο και το φυσικό αέριο

Για τα οχήματα που χρησιμοποιούν ως καύσιμο υγραέριο και φυσικό αέριο, επιλέγεται το καύσιμο της προ-

τιμήσεως του κατασκευαστή για τη μέτρηση της καθαρής ισχύος σύμφωνα με το παράρτημα I της οδηγίας 80/1269/ΕΟΚ όπως τροποποιήθηκε τελευταία. Το επιλεχθέν καύσιμο διευκρινίζεται στη γραπτή ανακοίνωση που προβλέπει το παράρτημα II

- 4.4.3. Για τους σκοπούς του υπολογισμού που αναφέρεται στο σημείο 4.3, πρέπει να χρησιμοποιούνται τα ακόλουθα χαρακτηριστικά καυσίμου:

α) πυκνότητα: μετράται στο καύσιμο δοκιμής σύμφωνα με το ISO 3675 ή ισοδύναμη μέθοδο για βενζίνη και πετρέλαιο ντίζελ χρησιμοποιείται η μετρούμενη πυκνότητα σε θερμοκρασία 15 °C για υγραέριο και φυσικό αέριο χρησιμοποιείται η πυκνότητα αναφοράς ως εξής:

0,538 kg/λίτρο για υγραέριο
0,654 kg/m³ για φυσικό αέριο
(*)

β) λόγος υδρογόνου - άνθρακα: χρησιμοποιούνται σταθερές τιμές, οι οποίες είναι οι εξής:

1,85 για βενζίνη
1,85 για πετρέλαιο ντίζελ
2,525 γη υγραέριο
4,00 για φυσικό αέριο
2,93 για το φυσικό αέριο (NMHC)

3. Το σημείο 5.1.4, δεύτερο εδάφιο, αντικαθίσταται από το ακόλουθο κείμενο:

Κατόπιν αιτήσεως του κατασκευαστή, οχήματα με κινητήρα θετικής ανάφλεξης μπορεί να προετοιμάζονται σύμφωνα με τη διαδικασία που περιγράφεται στο σημείο 5.2.1 του παραρτήματος VI της οδηγίας 70/220/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε τελευταία. Οχήματα με κινητήρα ανάφλεξης με συμπίεση μπορούν να προετοιμάζονται σύμφωνα με τη διαδικασία που περιγράφεται στο σημείο 5.3 του παραρτήματος III της ίδιας οδηγίας.

4. Το σημείο 6.1 αντικαθίσταται από το ακόλουθο κείμενο:

- 6.1. Κύκλος δοκιμής

Ο κύκλος δοκιμής περιγράφεται στο παράρτημα 1 του παραρτήματος III της οδηγίας 70/220/ΕΟΚ όπως τροποποιήθηκε τελευταία, περιλαμβανομένων τόσο του μέρους I (αστική οδήγηση) όσο και του μέρους II (οδήγηση εκτός πόλεως). Όλες οι προδιαγραφές οδήγησης που περιλαμβάνονται στο προσάρτημα αυτό εφαρμόζονται για τη μέτρηση του CO₂.

5. Το σημείο 6.3.1 αντικαθίσταται από το ακόλουθο κείμενο :

- 6.3.1. Οι ρυθμίσεις φορτίου και αδρανείας του δυναμόμετρου καθορίζονται όπως προβλέπεται στο παράρτημα III της οδηγίας 70/220/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε τελευταία.

6. Τα σημεία 6.3.2 και 6.3.3 διαγράφονται

7. Το σημείο 6.4.1.3 τροποποιείται ως εξής:

Ο παράγοντας διαλύσεως (DF) υπολογίζεται ως εξής:

Για βενζίνη και πετρέλαιο ντίζελ:
$$DF = \frac{13,4}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) * 10^{-4}}$$

Για υγραέριο:
$$DF = \frac{11,9}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) * 10^{-4}}$$

Για φυσικό αέριο:
$$DF = \frac{9,5}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) * 10^{-4}}$$

όπου:

8. Το σημείο 7.2 αντικαθίσταται από το ακόλουθο κείμενο:

- 7.2. Η κατανάλωση καυσίμου (FC), εκπεφρασμένη σε λίτρα ανά 100 km (στην περίπτωση βενζίνης, υγραερίου ή πετρελαίου (ντίζελ) ή σε m³ ανά 100 km (στην περίπτωση φυσικού αερίου), υπολογίζεται μέσω των ακόλουθων τύπων : (**).

α) για οχήματα με κινητήρα με επιβαλλόμενη ανάφλεξη που χρησιμοποιούν ως καύσιμο τη βενζίνη:

$$FC = (0.1154/D) \times [(0,866 \times \text{THC})+(0,429 \times \text{CO})+(0.273 \times \text{CO}_2)]$$

(*) Πρόκειται για τη μέση τιμή των καυσίμων αναφοράς G20 και G23 σε 15 °C

(**) Επαναλαμβάνεται για βενζίνη και αέριο καύσιμο στην περίπτωση οχήματος το οποίο μπορεί να λειτουργεί είτε με βενζίνη είτε με αέριο καύσιμο. Τα οχήματα που χρησιμοποιούν ως καύσιμο τόσο βενζίνη όσο και αέριο καύσιμο, αλλά στα οποία το σύστημα βενζίνης χρησιμοποιείται αποκλειστικά και μόνο σε έκτακτες περιπτώσεις ή για να τεθεί σε λειτουργία ο κινητήρας, εφόσον η χωρητικότητα του δοχείου βενζίνης δεν υπερβαίνει τα 15 λίτρα, θεωρούνται όσον αφορά στη δοκιμή, ως οχήματα που λειτουργούν αποκλειστικά με αέριο καύσιμο.

β) για οχήματα με κινητήρα με επιβαλλόμενη ανάφλεξη που

χρησιμοποιούν ως καύσιμο το υγραέριο:

$$FC = (0.1212/0,518) \times [(0,825 \times \text{THC})+(0,429 \times \text{CO})+(0,273 \times \text{CO}_2)]$$

Εφόσον η σύνδεση του καυσίμου που χρησιμοποιώ» για τη δοκιμή διαφέρει από τη σύνθεση η οποία λαμβάνεται υπόψη θεωρητικά για τον υπολογισμό της τυποποιημένης κατανάλωσης, κατόπιν αιτήσεων του κατασκευαστή μπορεί να εφαρμόζεται διορθωτικός παράγοντας cf ως εξής:

$$FC = (0.1212/0,538) \times d \times [(0.825 \times \text{THC})+(0,429 \times \text{CO})+(0.273 \times \text{CO}_2)]$$

Ο διορθωτικός παράγοντας cf ο οποίος μπορεί να εφαρμόζεται, καθορίζεται ως εξής:

$$cf = 0,825 + 0.0693 \times \eta ,$$

όπου:

η = ο πραγματικός λόγος H/C του χρησιμοποιούμενου καυσίμου

γ) για οχήματα με κινητήρα με επιβαλλόμενη ανάφλεξη που χρησιμοποιούν ως καύσιμο το φυσικό αέριο:

$$FC = (0,1336/0.654) \times [(0.7+9 \times THC)+(0,429 \times CO)+(0,273 \times CO_2)]$$

δ) για οχήματα με κινητήρα αναφλέξεως με συμπίεση:

$$FC = (0,1155/D) \times [(0,866 \times THC)+(0.429 \times CO) \times (0,273 \times CO_2)]$$

Στους τύπους αυτούς:

FC = η κατανάλωση καυσίμου σε λίτρα ανά 100 km (στην περίπτωση βενζίνης, υγραερίου ή πετρελαίου ντίζελ) ή σε m³ ανά 100km (στην περίπτωση φυσικού αερίου)

THC = η μετρούμενη εκπομπή συνολικών υδρογονανθράκων σε g/km

CO = η μετρούμενη εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα σε g/km

CO₂ = η μετρούμενη εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα σε g/km

D = η πυκνότητα του καυσίμου δοκιμής στους 15 °C

9. Το σημείο 9.1.1.2.4 αντικαθίσταται από ακόλουθο κείμενο:

- 9.1.1.2.4. Τα καύσιμα αναφοράς που αναφέρονται στο παράρτημα ΙΧ και στο παράρτημα ΙΧα της οδηγίας 70/220/ ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε τελευταία, χρησιμοποιούνται για τις δοκιμές.

Το παράρτημα ΙΙ τροποποιείται ως εξής:

1. Το σημείο 1.7 του συμπληρώματος αντικαθίσταται από το ακόλουθο κείμενο:

1.7. Αποτελέσματα δοκιμών ⁽⁴⁾

1.7.1. Μάζα εκπομπόμενου CO₂

1.7.1.1. Μάζα εκπομπόμενου CO₂ (στα αστικά κέντρα): g/km

1.7.1.2. Μάζα εκπομπόμενου CO, (συνθήκες εκτός πόλεως): g/km

1.7.1.3. Μάζα εκπομπόμενου CO, (συνδυασμένος κύκλος): g/km

1.7.2. Κατανάλωσης καυσίμου

- 1.7.2.1. Κατανάλωση καυσίμου (αστικές συνθήκες): 1/100 km⁽⁵⁾
- 1.7.2.2. Κατανάλωση καυσίμου (συνθήκες εκτός πόλεως):
1/100 km ⁽⁵⁾
- 1.7.2.3. Κατανάλωση καυσίμου (συνδυασμένος κύκλος):
1/100km ⁽⁵⁾

2. Προστίθενται οι νέες υποσημειώσεις ⁽⁴⁾ και ⁽⁵⁾ στο τέλος του συμπληρώματος:

⁽⁴⁾ Επαναλαμβάνεται για βενζίνη και αέριο καύσιμο στην περίπτωση οχήματος που μπορεί να λειτουργεί είτε με βενζίνη είτε με αέριο καύσιμο. Τα οχήματα που καταναλώνουν τόσο βενζίνη όσο και αέριο καύσιμο, αλλά στα οποία το σύστημα βενζίνης χρησιμοποιείται αποκλειστικά και μόνο σε έκτακτες περιπτώσεις ή για να τεθεί σε λειτουργία ο κινητήρας και εφόσον η μέγιστη χωρητικότητα του δοχείου βενζίνης δεν υπερβαίνει τα 15 λίτρα, θεωρούνται όσον αφορά στη δοκιμή ως οχήματα που χρησιμοποιούν αποκλειστικά και μόνο αέριο καύσιμο.

⁽⁵⁾ Για οχήματα που λειτουργούν με φυσικό αέριο, η μονάδα "1/100 km" αντικαθίσταται από η μονάδα "m³/100 km".

Φ.Ε.Κ. 935/Β/27.07.2000 Κ.Υ.Α. 3263/131/4.07.2000

Συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας 1999/101/ ΕΚ της Επιτροπής της 15ης Δεκεμβρίου 1999 «για την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της οδηγίας 70/ 157/ΕΟΚ του Συμβουλίου περί προσεγγίσεως των κρατών μελών που αναφέρονται στο αποδεκτό ηχητικό επίπεδο και στη διάταξη εξατμίσεως των οχημάτων με κινητήρα ».

**ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ –
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜ.
ΕΡΓΩΝ -ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

Έχοντας υπόψη τις διατάξεις:

- 1. Των άρθρων 15 και 84, παρ 2 του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ.), που κυρώθηκε με τον Ν. 2696/1999 (Α'57).
- 2. Του δεύτερου άρθρου του Ν. 2077/1992 (Α' 136) «Κύρωση της Συνθήκης για την Ευρωπαϊκή Ένωση και των σχετικών πρωτοκόλλων και δηλώσεων που περιλαμβάνονται στην Τελική πράξη».

3. Των άρθρων 1, παρ. 1 και 3 του Ν. 1338/83 (Α' 34) «εφαρμογή του Κοινοτικού Δικαίου», όπως τροποποιήθηκε με την παρ. 1 του άρθρου 6 του Ν. 1140/84 (Α'70) «Συμμετοχή της Ελλάδας στο κεφάλαιο της Ευρωπαϊκής Κοινότητας Άνθρακος και Χάλυβος και του Οργανισμού ΕΥΡΑΤΟΜ» και του άρθρου 65 του Ν. 1892/90 (Α' 101).

4. Του άρθρου 29 του Ν. 1558/1985 (Α' 137) «Κυβέρνηση και Κυβερνητικά όργανα», όπως αυτό προστέθηκε με το άρθρο 27 του Ν. 2081/1992 (Α' 154) και αντικαταστάθηκε με το άρθρο 2α του Ν. 2469/1997 (Α'38).

5. Της ΚΥΑ Γ-20/81567/898/1988 (Β'403) με την οποία η Ελληνική Νομοθεσία εναρμονίστηκε με την οδηγία 70/ 157/ΕΟΚ της 6ης Φεβρουαρίου 1970 του Συμβουλίου «περί προσεγγίσεως των κρατών μελών που αναφέρονται στο αποδεκτό ηχητικό επίπεδο και στη διάταξη εξατμίσεως των οχημάτων με κινητήρα» και τις τροποποιητικές προς αυτήν Οδηγίες 73/350/ΕΟΚ, 77/212/ΕΟΚ, 81/334/ ΕΟΚ, 84/372/ΕΟΚ, 84/424/ΕΟΚ.

6. Της ΚΥΑ 29872/2533/1992 (Β' 556) με την οποία η Ελληνική Νομοθεσία εναρμονίστηκε με την οδηγία 89/491/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 17ης Ιουλίου 1992, για την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της οδηγίας 70/157/ΕΟΚ της 6ης Φεβρουαρίου 1970 του Συμβουλίου «περί προσεγγίσεως των κρατών μελών που αναφέρονται στο αποδεκτό ηχητικό επίπεδο και στη διάταξη εξατμίσεως των οχημάτων με κινητήρα».

7. Της ΚΥΑ 25006/2234/1993 (Β' 523) με την οποία η Ελληνική Νομοθεσία εναρμονίστηκε με την οδηγία 92/97/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 10ης Νοεμβρίου 1992, τροποποιητική της οδηγίας 70/157/ΕΟΚ της 6ης Φεβρουαρίου 1970 του Συμβουλίου «περί προσεγγίσεως των κρατών μελών που αναφέρονται στο αποδεκτό ηχητικό επίπεδο και στη διάταξη εξατμίσεως των οχημάτων με κινητήρα», όπως αυτή τροποποιήθηκε με τη ΚΥΑ 29087/2295/97 (Β' 79).

8. Τη ΚΥΑ 34325/2779/1997 (Β' 1050) με την οποία η Ελληνική Νομοθεσία εναρμονίστηκε με την οδηγία 96/20/ ΕΟΚ της Επιτροπής της 27ης Μαρτίου 1996 «για την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της οδηγίας 70/157/ΕΟΚ του Συμβουλίου σχετικά με την αποδεκτή ηχητική στάθμη και το σύστημα εξατμίσεως των οχημάτων με κινητήρα».

Το γεγονός ότι από τις διατάξεις της απόφασης αυτής δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του Κρατικού Προϋπολογισμού, αποφασίζουμε:

Άρθρο 1 Σκοπός

Η παρούσα απόφαση αποσκοπεί στην τροποποίηση και συμπλήρωση της Ελληνικής Νομοθεσίας σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας 1999/101 /ΕΚ της Επιτροπής της 15ης Δεκεμβρίου 1999 «για την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της οδηγίας 70/157/ΕΟΚ του Συμβουλίου περί προσεγγίσεως των κρατών μελών που αναφέρονται στο αποδεκτό ηχητικό επίπεδο και στη διάταξη εξατμίσεως των οχημάτων με κινητήρα», που δημοσιεύθηκε στην Ελληνική γλώσσα στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων με αριθμό L 334 της 28-12-1999, (σελίδες 41 και 42).

Άρθρο 2 Έγκριση τύπου - Ταξινόμηση οχημάτων -Θέση σε λειτουργία συστημάτων εξάτμισης.

1. Από την ημερομηνία ισχύος της παρούσας απόφασης, δεν επιτρέπεται για λόγους που σχετίζονται με το αποδεκτό ηχητικό επίπεδο και τη διάταξη εξάτμισης:

-Οι αρμόδιες Υπηρεσίες του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών να αρνούνται τη χορήγηση έγκρισης τύπου ΕΚ ή εθνικής έγκρισης τύπου για είδος οχήματος ή είδος συστήματος εξάτμισης ή

-Οι αρμόδιες Υπηρεσίες Μεταφορών και Επικοινωνιών των Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων να απαγορεύουν την ταξινόμηση, την πώληση ή τη θέση σε λειτουργία οχημάτων, ή την πώληση ή τη θέση σε λειτουργία συστημάτων εξάτμισης, εφόσον τα οχήματα ή τα συστήματα εξάτμισης ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της ΚΥΑ Γ-20/81567/898/1988, όπως αυτή τροποποιείται από την παρούσα απόφαση.

2. Από την 1η Οκτωβρίου 2000, οι αρμόδιες Υπηρεσίες του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών:

-δεν χορηγούν πλέον έγκριση τύπου ΕΚ και

-δεν χορηγούν εθνική έγκριση τύπου

για οιοδήποτε τύπο οχήματος και για οιοδήποτε τύπο εξάτμισης, εφόσον δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της ΚΥΑ Γ- 20/81567/ 898/1988, όπως τροποποιείται από την παρούσα απόφαση.

3. Με την επιφύλαξη της παραγράφου 2 και όσον αφορά τα ανταλλακτικά, οι αρμόδιες Υπηρεσίες του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών και οι Υπηρεσίες Μεταφορών και Επικοινωνιών των Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων, κατά περίπτωση, θα εξακολουθήσουν να χορηγούν εγκρίσεις τύπου ΕΚ και να επιτρέπουν την πώληση και τη θέση σε λειτουργία συστημάτων εξάτμισης, σύμφωνα με τις προηγούμενες μορφές της Οδηγίας 70/157/ΕΟΚ όπως αυτές ενσωματώθηκαν στο Εθνικό μας Δίκαιο με τις ΚΥΑ Γ-20/81567/898/1988, 29872/2633/1992, 25006/2234/1993, 29087/2295/1997 και 34325/2779/1997, την προϋπόθεση ότι ανάλογα συστήματα εξάτμισης:

- προορίζονται για οχήματα που ήδη χρησιμοποιούνται και
- ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις που καθόριζε η οδηγία κατά τη πρώτη ταξινόμηση του οχήματος

Άρθρο 3 Τελικές διατάξεις.

1. Προσαρτάται και αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της παρούσας απόφασης, το παρακάτω παράρτημα.

2. Η παρούσα απόφαση ισχύει από την ημέρα δημοσίευσης της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 4 Ιουλίου 2000

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ

ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΓΙΑΝΝΟΣ ΠΑΠΑΝΤΩΝΙΟΥ

ΚΩΣΤΑΣ ΛΑΛΙΩΤΗΣ

ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΧΡΗΣΤΟΣ ΒΕΡΕΛΗΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1. Το παράρτημα 11 της ΚΥΑ Γ-20/81567/898/1988, όπως ισχύει σήμερα, τροποποιείται ως εξής:

α) Το σημείο 2.3.3 αντικαθίσταται από το ακόλουθο κείμενο:

- 2.3.3. Όχημα αντιπροσωπευτικό του τύπου στον οποίο τοποθετείται το σύστημα, ανταποκρινόμενο στις απαιτήσεις του σημείου 4.1 του παραρτήματος III μέρος I

β) Προστίθεται το ακόλουθο σημείο 5.1.3:

- 5.1.3. Τοποθετούνται προσεκτικά συστήματα εξάτμισης στο όχημα. Εξετάζεται ιδίως ότι το σύστημα εξάτμισης στο σύνολο του δεν εμφανίζει διαρροές μετά την εγκατάσταση.

2. Το παράρτημα ΙΙΙ της ΚΥΑ Γ-20/81567/898/1988 όπως ισχύει σήμερα, τροποποιείται ως εξής:

α) στο μέρος Ι, σημείο 1, οι όροι «σύμφωνα με τα τμήματα 7.3.5 και 7.4.3 του παραρτήματος Ι» αντικαθίστανται από τους όρους «σύμφωνα με το σημείο 7 του παραρτήματος Ι».

β) στο μέρος ΙΙ σημείο 1, οι όροι «σύμφωνα με τα σημεία 6.3.5 και 6.4.3 του παραρτήματος ΙΙ» αντικαθίστανται από τους όρους «σύμφωνα με το σημείο 7 του παραρτήματος Ι».

Φ.Ε.Κ. 1368/Β/24.10.2002 Κ.Υ.Α. 8407/3951/10.10.2002

Συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2001/100/ ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 7ης Δεκεμβρίου 2001 «για την τροποποίηση της οδηγίας 70/220 / ΕΟΚ του Συμβουλίου σχετικά με μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά της ρύπανσης του αέρα από τις εκπομπές των μηχανοκινήτων οχημάτων».

**ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ,
ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ - ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις:

α. Του άρθρου 15του ΚΟΚ που κυρώθηκε με το Ν. 2696/99 (Α' 57) «Κύρωση του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας».

β. Του δεύτερου άρθρου του Ν. 2077/1992 (Α'136) «Κύρωση της Συνθήκης για την Ευρωπαϊκή Ένωση και των σχετικών πρωτοκόλλων και δηλώσεων που περιλαμβάνονται στην Τελική πράξη».

γ. Των παρ. 1 και 3του άρθρου 1 του Ν. 1338/1983 (Α'34) «εφαρμογή του Κοινοτικού Δικαίου» όπως τροποποιήθηκε με την παρ. 1, του άρθρου 6 του Ν. 1440/84 (Α' 70) «Συμμετοχή της Ελλάδος στο κεφάλαιο της Ευρωπαϊκής Ενώσεως Άνθρακος και Χάλυβος και του Οργανισμού ΕΥΡΑΤΟΜ», και του άρθρου 65 του Ν. 1892/90 (Α' 101).

δ. Του άρθρου 29 α του Ν. 1558/85 «Κυβέρνηση και Κυβερνητικά Όργανα», (Α' 137) που προστέθηκε με το άρθρο 27 του Ν. 2081/92 (Α' 154) και αντικαταστάθηκε από την παρ. 2α του άρθρου 1 του Ν. 2469/1997 (Α'38).

ε. Της 12651/1984 (Β' 679) κοινή υπουργική απόφαση «Συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 70/220/ΕΟΚ του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων της 20ης Μαρτίου 1970 για την προσέγγιση των νομοθεσιών των Κρατών μελών που αφορούν τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά της μόλυνσης του αέρα από τα αέρια που προέρχονται από κινητήρες με τους οποίους είναι εφοδιασμένα τα οχήματα με κινητήρα όπως τροποποιήθηκε από τις οδηγίες 74/290 ΕΟΚ, 77/102/ ΕΟΚ, 78/655 ΕΟΚ και 83/35 ΕΟΚ».

ζ. Της 28433/2.7.92 κοινής υπουργικής απόφασης « Μέτρα για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων ρύπων οχημάτων με κινητήρα σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις των οδηγιών 88/76/ΕΟΚ, 88/436/ΕΟΚ, 89/458/ΕΟΚ, 89/491/ ΕΟΚ, και 91/441/ΕΟΚ».

η. Της 33976/3189/7.10.93 κοινής υπουργικής απόφασης «Τροποποίηση της ΥΑ - 28433/2448/2.7.1992 απόφασης των Υπουργών Εθνικής Οικονομίας, Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και Μεταφορών και Επικοινωνιών (Β' 542) που αφορά τα μέτρα για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων ρύπων των οχημάτων με κινητήρα, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας 93/59 ΕΟΚ του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων της 28ης Ιουνίου 1993».

θ. Της οικοθ. 6765/511/3.3.95 κοινής υπουργικής απόφασης «Τροποποίηση της κ.υ.α. 28433/2448/2.7.92 (Β' 542) όπως τροποποιήθηκε από την 33976/3189/7.10.93 (Β' 822) κοινή υπουργική απόφαση των Υπουργών Εθνικής Οικονομίας, Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και Μεταφορών και Επικοινωνιών που αφορά μέτρα για τον περιορισμό των εκπομπών αερίων ρύπων των οχημάτων με κινητήρα σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 94/12/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994».

ι. Της 29086/2294/1996(Β'1193) κοινής υπουργικής απόφασης «Συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 96/44 Ε. Κ. της Επιτροπής της 1ης Ιουλίου 1996 για την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της οδηγίας 70/220/ΕΟΚ του Συμβουλίου περί προσεγγίσεως των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα προς λήψη μέτρα κατά της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από τις εκπομπές μηχανοκινήτων οχημάτων».

ια. Της 38377/3077/1997(Β' 201) κοινής υπουργικής απόφασης «Συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 96/69/ΕΚ του

Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Οκτωβρίου 1996 για την τροποποίηση της οδηγίας 70/220/ΕΟΚ για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά της ρύπανσης του αέρα από τις εκπομπές οχημάτων με κινητήρα».

ιβ. Της 4179/346/2000 κοινής υπουργικής απόφασης «Συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 98/69/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13ης Οκτωβρίου 1998 για την τροποποίηση της οδηγίας 70/220 ΕΟΚ για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από τις εκπομπές οχημάτων με κινητήρα».

ιγ. Της 5535/459/1999 (Β' 370) κοινής υπουργικής απόφασης «Συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 98/77/ ΕΚ της Επιτροπής της 2ας Οκτωβρίου 1998 για την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της οδηγίας 70/220/ΕΟΚ του Συμβουλίου για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών όσον αφορά τα μέτρα που επιβάλλεται να ληφθούν για την καταπολέμηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από εκπομπές μηχανοκίνητων οχημάτων».

ιδ. Της 3261/128/2000 (Β'1049) κοινής υπουργικής απόφασης «συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 1999/102 της επιτροπής της 15ης Δεκεμβρίου 1999 σχετικά με την προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της οδηγίας 70/220/ΕΟΚ του Συμβουλίου όσον αφορά τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά της ρύπανσης του αέρα από τις εκπομπές των οχημάτων με κινητήρα».

ιε. Της 10689/523/2002 (Β' 408) κοινής υπουργικής απόφασης Συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2001/1/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 22ας Ιανουαρίου 2001 «για την τροποποίηση της οδηγίας 70/220/ΕΟΚ του Συμβουλίου σχετικά με μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά της ρύπανσης του αέρα από τις εκπομπές των μηχανοκίνητων οχημάτων».

2. Την ανάγκη συμμόρφωσης της Ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της οδηγίας 2001/100 της 7ης Δεκεμβρίου 2001 «για την τροποποίηση της οδηγίας 70/220/ΕΟΚ του Συμβουλίου σχετικά με μέτρα που πρέπει να ληφθούν κατά της ρύπανσης του αέρα από τις εκπομπές των μηχανοκίνητων οχημάτων», που δημοσιεύθηκε στην Ελληνική γλώσσα στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων με αριθ. 1.16/32,33,34(18.1.2002).

3. Το γεγονός ότι από την απόφαση αυτή δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού προϋπολογισμού, αποφασίζουμε:

Άρθρο 1

Τροποποίηση των παραρτημάτων της 12651/1984 (Β' 679) κοινής υπουργικής απόφασης, όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με την 4179/346/2000 (Β' 182) κοινής υπουργικής απόφασης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

1. Ο πίνακας Ι.5.2 τύπος VI, όπως ισχύει αντικαθίσταται ως εξής:

Δοκιμή έγκρισης τύπου οχήματος	Οχήματα κατηγοριών M και N με κινητήρα επιβαλλόμενης ανάφλεξης	Οχήματα κατηγοριών M και N με κινητήρα ανάφλεξης, με συμπίεση
Τύπος VI	Ναι	
	Μέγιστη Μάζα ≤ 3,5t	

2. Το σημείο 5.3.5 τροποποιείται ως εξής:

Η παραπομπή στην υποσημείωση 1 και η υποσημείωση 1 αυτή καθεαυτή διαγράφονται.

3. Το σημείο 5.3.5.1 αντικαθίσταται από το ακόλουθο κείμενο:

5.3.5.1. Η δοκιμή αυτή πρέπει να εκτελείται σε όλα τα οχήματα της κατηγορίας M1 και N1 που είναι εφοδιασμένα με κινητήρα επιβαλλόμενης ανάφλεξης με εξαίρεση τα οχήματα που χρησιμοποιούν μόνο αέριο καύσιμο (LPG ή NG). Τα οχήματα που μπορούν να κινούνται και με βενζίνη και με αέριο καύσιμο, αλλά το σύστημα βενζίνης τοποθετείται για περιπτώσεις ανάγκης ή για την εκκίνηση μόνο και στα οποία το ρεζερβουάρ βενζίνης δεν μπορεί να περιέχει περισσότερα των 15 λίτρων βενζίνης, θεωρούνται ως οχήματα που κινούνται μόνο με αέριο καύσιμο σε ότι αφορά την δοκιμή τύπου VI.

Οχήματα που μπορούν να κινούνται με βενζίνη και LPG ή NG, ελέγχονται στη δοκιμή τύπου VI μόνο για την βενζίνη.

Το σημείο αυτό εφαρμόζεται σε νέους τύπους οχημάτων της κατηγορίας M1 και της κατηγορίας N1 κλάση I, εξαιρουμένων των οχημάτων που έχουν κατασκευασθεί για την μεταφορά περισσότερων των έξι ατόμων και των οχημάτων η μέγιστη μάζα των οποίων υπερβαίνει τα 2.500kg(1)

Από την 1η Ιανουαρίου 2003 το σημείο αυτό εφαρμόζεται στους νέους τύπους οχημάτων της κατηγορίας N1 κλάση I, και III, στους νέους τύπους οχημάτων της κατηγορίας M1 που έχουν κατασκευασθεί για την μεταφορά περισσότερων των έξι ατόμων και στους

νέους τύπους οχημάτων της κατηγορίας M1 η μέγιστη μάζα των οποίων υπερβαίνει τα 2.500kg αλλά όχι τα 3.500 kg.

4. Ο πίνακας του σημείου 5.3.5.2, αντικαθίσταται από τον ακόλουθο πίνακα:

Θερμοκρασία δοκιμασίας 266K (-7° C)

Κατηγορία	κλάση	Μάζα μονοξειδίου του άνθρακα (CO) L1 (g/km)	Μάζα Υδρογοναθράκων (HC) L2(g/km)
M1 (1)	-	15	1,8
N1	I	15	1,8
N1(2)	II	24	2,7
	III	30	3,2

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII

1. Η πρώτη φράση του σημείου 1, τροποποιείται ως εξής:

1. Το παρόν παράρτημα εφαρμόζεται μόνο σε οχήματα με κινητήρες επιβαλλόμενης ανάφλεξης, όπως ορίζεται στο σημείο 5.3.5 του παραρτήματος I

2. Η πρώτη φράση του σημείου 2.1.1, τροποποιείται ως εξής:

«2.1.1 Στο παρόν κεφάλαιο εξετάζεται ο εξοπλισμός που απαιτείται για δοκιμές εκπομπής καυσαερίων χαμηλής θερμοκρασίας περιβάλλοντος σε οχήματα εξοπλισμένα με κινητήρες επιβαλλόμενης ανάφλεξης, όπως ορίζεται στο σημείο 5.3.5 του παραρτήματος I»

3. Στο σημείο 4.3.3, διαγράφεται η παραπομπή στην υποσημείωση 1 καθώς και η ίδια υποσημείωση.

Άρθρο 2

Η παρούσα απόφαση ισχύει από την ημέρα της δημοσίευσης της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στην παρούσα.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 10 Οκτωβρίου 2002

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ

ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ

N. ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΑΚΗΣ

ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΧΡΗΣΤΟΣ ΒΕΡΕΛΗΣ

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ
ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ

B. ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ

ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΡΥΠΩΝ

Στην Ευρώπη, όλα τα νέα αυτοκινήτων υπόκεινται σε μια σειρά νόμιμα επιβεβλημένων τεχνικών δοκιμών, για να εξασφαλιστεί ότι συμβάλλουν σε ένα καθαρότερο περιβάλλον με τη μείωση των επιπέδων ρύπανσης που προκαλούν. Αυτές οι δοκιμές θέτουν κάποια όρια εκπομπής ρύπων που σταδιακά έχουν γίνει πιο αυστηρά από την αρχή της εφαρμογής τους στη δεκαετία του '90.

Ο πίνακας παρουσιάζει κατωτέρω επιτρεπόμενα όρια εκπομπής ρύπων που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Ένωση για τα επιβατικά οχήματα (σε g/km)

	ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ	CO	HC	HC+NOx	NOx	PM
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ						
Euro 3	2000.01	0.64	-	0.56	0.50	0.05
Euro 4	2005.01	0.50	-	0.30	0.25	0.0025
BENZINΗ						
Euro 3	2000.01	2.30	0.20	-	0.15	-
Euro 4	2005.01	1.0	0.10	-	0.08	-

Οδηγία της ΕΕ για τα όρια εκπομπής ρύπων βαριών οχημάτων

Όρια εκπομπής g/kWh	Euro 3 Οκτ. 2000		Euro 4 Οκτ. 2005		Euro 5 Οκτ. 2008	
	ESC	ETC	ESC	ETC	ESC	ETC
Οξείδια αζώτου (NOx)	5.0	5.0	3.5	3.5	2.0	2.0
Σωματίδια (PM)	0.10	0.16	0.02	0.03	0.02	0.03
Μονοξείδιο άνθρακα (CO)	2.1	5.45	1.5	4.0	1.5	4.0
Υδρογονάνθρακες (HC/NMHC)	0.66	0.78	0.46	0.55	0.46	0.55
Μεθάνιο (CH4)	n.a.	1.6	n.a.	1.1	n.a.	1.1

ESC (European Steady-state Cycle) για τις μηχανές diesel
ETC (European Transient Cycle) για τις μηχανές με αέριο

ΡΥΠΑΝΣΗ

ΓΕΝΙΚΑ

Η ρύπανση της ατμόσφαιρας από τα αυτοκίνητα, τη βιομηχανία και τις άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες, έχει φθάσει σήμερα σε ανησυχητικά επίπεδα. Ένα μεγάλο ποσοστό της οφείλεται και στ' αυτοκίνητα.

Ο πρώτος συναγερμός για το πρόβλημα της ρύπανσης δόθηκε στις Η.Π.Α., όπου υπάρχουν και τα περισσότερα αυτοκίνητα ανά χιλιάδα κατοίκων. Στο Λος Άντζελες, που βρίσκεται στην πολιτεία της Καλιφόρνιας, η ομίχλη και η κάπνα είχαν κάνει την ατμόσφαιρα αφόρητη. Γι' αυτόν το λόγο το 1961 θεσπίστηκαν νόμοι που καθόριζαν τη μέγιστη επιτρεπόμενη ποσότητα έκλυσης άκαυτων υδρογονανθράκων και μονοξειδίου του άνθρακα από τους κινητήρες.

Η ισχύς των νόμων αυτών επεκτάθηκε στις 20.10.65 σε όλη την αμερικανική επικράτεια. Από τότε, οι νόμοι αυτοί γίνονται όλο και πιο αυστηροί και «αντιγράφονται» από όλες σχεδόν τις χώρες του κόσμου.

ΑΕΡΙΟΙ ΡΥΠΟΙ

- **Υδρογονάνθρακες**

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό οργανικών ενώσεων που αποτελούνται από υδρογόνο και άνθρακα. Στην ατμόσφαιρα μιας πόλης υπάρχουν οι ελαφροί και οι πολυαρωματικοί υδρογονάνθρακες.

Οι ελαφροί υδρογονάνθρακες προέρχονται από τη μεταφορά και αποθήκευση υγρών καυσίμων (βενζίνη), τις δραστηριότητες που χρησιμοποιούν οργανικούς διαλύτες (καθαριστήρια, χρώματα), τις βιομηχανίες πλαστικών. Οι πολυαρωματικοί υδρογονάνθρακες που σχηματίζονται από την ατελή καύση των υγρών καυσίμων, εκπέμπονται από τις εξατμίσεις των αυτοκινήτων, και σύμφωνα με εργαστηριακές έρευνες απέδειξαν ότι οι ενώσεις αυτές απορροφώνται από τα αιωρούμενα σωματίδια και περιέχουν καρκινογόνες ουσίες, όπως π.χ. βενζοπυρένιο, που προκαλεί καρκίνο στον πνεύμονα.

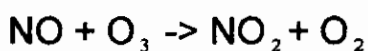
Ως ρυπαντές έχουν μεγάλη σημασία γιατί παίρνουν μέρος στις φωτοχημικές διαδικασίες της ατμόσφαιρας προκαλώντας ζημιές

στη βλάστηση και είναι υπεύθυνες για την φωτοχημική καπνομήχλη. Επίσης και στο σχηματισμό υπεροξειδίων και αλδεϋδών.

- **Οξειδία του αζώτου**

Με τον όρο οξειδία του αζώτου (NO_x) εννοούμε τα σπουδαιότερα για τη ρύπανση, το μονοξείδιο (NO) και το διοξείδιο (NO_2).

Το NO είναι υπεύθυνο για την καταστροφή του στρατοσφαιρικού όζοντος. Η καταστροφή αυτή συντελείται με τις παρακάτω 2 αντιδράσεις:



Και συνολικά : $\text{O}_3 + \text{O} \rightarrow \text{O}_2 + \text{O}_2$

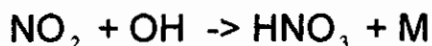
Στα κατώτερα στρώματα της στρατόσφαιρας, που επικρατούν υψηλές συγκεντρώσεις όζοντος πραγματοποιούνται οι ακόλουθες αντιδράσεις, οι οποίες επιβαρύνουν επίσης την ύπαρξη του όζοντος:



Και συνολικά: $2 \text{O}_3 + h\nu \rightarrow 3 \text{O}_2$

Στα οξειδία του αζώτου οφείλεται και το φωτοχημικό νέφος το οποίο δημιουργείται και παρουσία ενεργών οργανικών ενώσεων και ηλιακού φωτός. Το φωτοχημικό νέφος με τη σειρά του προκαλεί αρνητικές επιδράσεις στην υγεία του ανθρώπου, με ερεθισμό στα μάτια και αύξηση της συχνότητας εμφάνισης άσθματος στα αστικά περιβάλλοντα. Επιπρόσθετα, τα NO_x προκαλούν την εμφάνιση οξείας βρογχίτιδας σε νήπια και παιδιά προσχολικής ηλικίας όταν για παράδειγμα το NO_2 επί 24ωρη βάση ανέρχεται σε 118 έως 156 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για μια περίοδο έκθεσης 6 μηνών. Όταν τα επίπεδα του NO_2 είναι της τάξης των 0,25 ppm και έχουν διάρκεια πάνω από 8 μήνες, παρατηρούνται επιπτώσεις και στη βλάστηση όπως για παράδειγμα πτώση των φύλλων. Στις νιτρικές ενώσεις οφείλεται επίσης και η διάβρωση των υλικών και των κατασκευών. Τέλος, τα NO_x είναι υπαίτια και για το φαινόμενο της όξινης βροχής

(όπως άλλωστε και το SO₂) με τον σχηματισμό HNO₃ σύμφωνα με την παρακάτω χημική αντίδραση:



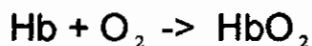
Στα δυσμενή αποτελέσματα της όξινης βροχής συγκαταλέγονται η καταστροφή της χλωρίδας αλλά και οι μαζικοί θάνατοι υδρόβιων οργανισμών και ψαριών σε ποτάμια και λίμνες.

- **Μονοξείδιο του άνθρακα**

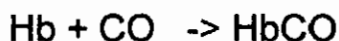
Το μονοξείδιο του άνθρακα είναι προϊόν ατελών καύσεων οργανικών ουσιών, όταν είναι ανεπαρκής η τροφοδοσία σε οξυγόνο. Περιέχεται κυρίως στα καυσαέρια των αυτοκινήτων, ενώ οι βιομηχανίες και οι κεντρικές θερμάνσεις είναι συνήθως καλά ρυθμισμένες σε παροχή οξυγόνου.

Το CO, λόγω της μεγάλης ταχύτητας διάχυσης του, αποτελεί κύριο πρόβλημα της περιοχής όπου εκπέμπεται, ενώ η παρουσία του στο ύψος των αναπνευστικών οδών του ανθρώπου οφείλεται αποκλειστικά στα αυτοκίνητα. Σε κυκλοφοριακούς κόμβους σε μεγάλα, τούνελ και σε κλειστούς χώρους, όπως τα γκαράζ, οι μεσες ωριαίες συγκεντρώσεις του συχνά φθάνουν σε υψηλά επίπεδα.

Το μονοξείδιο του άνθρακα, το οποίο είναι ιδιαίτερος γνωστό για την τοξικότητά του, έχει σημαντικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία αλλά και γενικά στους ζώντες οργανισμούς. Η τοξική του δράση σχετίζεται με το αναπνευστικό σύστημα και με την ιδιότητα του να δεσμεύει την αιμοσφαιρίνη του αίματος, η οποία δρα ως φορέας του οξυγόνου από τους πνεύμονες στους ιστούς. Η αιμοσφαιρίνη σχηματίζει με το οξυγόνο την ζωτικής σημασίας οξυαιμοσφαιρίνη, σύμφωνα με την ακόλουθη αντίδραση:



Παρουσία CO και δεδομένου ότι η χημική συγγένεια της αιμοσφαιρίνης με το CO είναι 240 φορές μεγαλύτερη από την αντίστοιχη αιμοσφαιρίνης-οξυγόνου, σχηματίζεται η καρβοξυαιμοσφαιρίνη από την παρακάτω αντίδραση:



η οποία εμποδίζει προφανώς την μεταφορά του οξυγόνου σε ζωτικά όργανα του ανθρώπινου οργανισμού.

Θεωρείται ότι δεν πρέπει να είναι περισσότερο από το 4% της αιμοσφαιρίνης του αίματος δεσμευμένη από το μονοξείδιο του άνθρακα. Σε άτομα που καπνίζουν το ποσοστό που έχουν δεσμεύσει, λόγω του καπνίσματος ξεπερνά το όριο του 4%. Για τα άτομα αυτά η ατμοσφαιρική ρύπανση προσθέτει τις επιδράσεις της σ' αυτές του καπνίσματος. Αυτή η παρατήρηση δείχνει ότι είναι δυνατόν να δημιουργηθούν προβλήματα από την αθροιστική επίδραση παραγόντων, οι οποίοι από μόνοι τους δεν είναι δυνατόν να προκαλέσουν δυσάρεστες συνέπειες.

Οι επιπτώσεις στον ανθρώπινο οργανισμό είναι συνάρτηση της συγκέντρωσης του CO στην ατμόσφαιρα και του χρόνου έκθεσης. Η αύξηση του CO επηρεάζει τα ανθρώπινα όργανα και κυρίως τον εγκέφαλο, με αποτέλεσμα τη μείωση της ανθρώπινης πνευματικής και φυσικής ικανότητας. Η περαιτέρω έκθεση σε CO πέρα από πονοκεφάλους ναυτία και μυϊκή αδυναμία μπορεί να οδηγήσει σε αναισθησία ακόμη και σε θάνατο (>500ppm CO)

- **Μόλυβδος**

Ο μόλυβδος που αιωρείται στην ατμόσφαιρα με τη μορφή λεπτότατων σωματιδίων, προέρχεται απ' την καύση βενζίνης στους κινητήρες αυτοκινήτων και από τις βιομηχανίες, όπου γίνεται η παραγωγή του ή χρησιμοποιείται για την παρασκευή κραμάτων, χρωμάτων, συσσωρευτών, ειδών αγγειοπλαστικής κ. α. Προστίθεται στη βενζίνη για βελτίωση των αντικροτικών της ιδιοτήτων της (αύξηση του αριθμού οκτανίων) με τη μορφή οργανικών ενώσεων, π.χ. του τετρααιθυλιούχου μολύβδου ή του τετραμεθυλιούχου μολύβδου και βελτιώνει την καύση της βενζίνης στους κινητήρες αυτοκινήτων. Όταν καεί το καύσιμο, ο μόλυβδος εξέρχεται μαζί με τα καυσαέρια στην ατμόσφαιρα με τη μορφή ενώσεων. Ο καταμερισμός των σωματιδίων του μολύβδου είναι λεπτός, τα σωματίδια έχουν μέγεθος μικρότερο από 1 μ (10-6 m) και εισέρχονται εύκολα στο αναπνευστικό σύστημα.

Ο μόλυβδος της ατμόσφαιρας εισέρχεται στον οργανισμό είτε με την αναπνευστική είτε με την πεπτική οδό (μέσω της τροφικής αλυσίδας). Όταν πέσει στη γη ρυπαίνει τα νερά και τις καλλιέργειες με αποτέλεσμα να είναι δυνατή η είσοδος του στον οργανισμό και μέσω των τροφών.

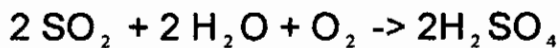
Ο μόλυβδος είναι τοξικός, διαλύεται στο αίμα και φθάνει σε πολυάριθμα όργανα του σώματος όπως τα νεφρά, το συκώτι, το πάγκρεας και ιδιαίτερα τα οστά, όπου συσσωρεύεται και αδρανοποιείται. Επιφέρει ανωμαλίες στα ερυθρά αιμοσφαίρια (αναιμία), στην παραγωγή αίματος, στα νεφρά και στο νευρικό σύστημα με σοβα-

ρές διαταραχές. Εμφανίζονται προβλήματα επίσης στον ύπνο, ανορεξία, πονοκέφαλος, διανοητικές διαταραχές. Επίσης έχει βρεθεί ότι ο μόλυβδος δημιουργεί υπερκινητικότητα κυρίως στα παιδιά που είναι πιο ευαίσθητα.

Οι συγκεντρώσεις που υπάρχουν σε μια πόλη δεν δημιουργούν κλινικά συμπτώματα, αλλά η χρόνια έκθεση της σε χαμηλές συγκεντρώσεις, δημιουργεί συσσώρευση αλλοιώσεων. Όταν φανούν τα πρώτα συμπτώματα, τότε η δράση του έχει προχωρήσει σε σοβαρό βαθμό. Γι' αυτό το λόγο στην Αμερική από εικοσαετίας έχουν περιορισθεί οι χρήσεις του μολύβδου και κυκλοφορεί αμόλυβδη βενζίνη, ενώ στην Ευρώπη η αμόλυβδη βενζίνη πωλείται από το 1990.

• Οι ενώσεις του θείου

Οι ενώσεις του θείου θεωρούνται από τους πιο καταστροφικούς ρύπους, με το διοξείδιο του θείου (SO_2) να έχει πρωτεύοντα ρόλο. Στην ατμόσφαιρα το SO_2 αντιδρά φωτοχημικά και καταλυτικά με O_3 για να σχηματίσει SO_3 , το οποίο είναι ένα έντονα υγροσκοπικό μόριο που απορροφά αμέσως την υγρασία και σχηματίζει θειικό οξύ, με τη μορφή μικροσκοπικών σταγόνων. Η χημική αντίδραση είναι η ακόλουθη:



Η οξύτητα (pH) της βροχής αλλάζει εξαιτίας της ύπαρξης του θειικού οξέος (και του HNO_3) που έχει διαλυθεί στις σταγόνες. Τα ισχυρά αυτά οξέα διίστανται κατά τη διάλυση τους στις σταγόνες αυτές αυξάνοντας από τη μια έντονα την περιεκτικότητα της σε υδρογονοκατιόντα (H), και από την άλλη την οξύτητα ή ισοδύναμα μειώνοντας την τιμή του pH. Μια μεταβολή του pH του εδάφους μπορεί να επιδράσει σοβαρά στην δυνατότητα κίνησης και της διηθητικότητάς σημαντικών μεταλλικών στοιχείων, που εμπλέκονται στον κύκλο διατροφής των φυτών. Το έδαφος χάνει τη δυνατότητα παροχής ιχνοστοιχείων, όπως το Ca και το Mg, μεταβάλλοντας έτσι την ανθεκτικότητα των δέντρων.

Επιπρόσθετα, τα δέντρα χάνουν την ικανότητα τους να αντιμετωπίζουν δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως η ξηρασία και τα έντομα. Επίσης η μεταβολή του pH στις λίμνες έχει οδηγήσει στην εξαφάνιση κάθε είδους ψαριού σ' αυτές.

Σημαντική είναι και η επίδραση των SO_x στα υλικά. Το SO παρούσα υγρασίας αντιδρά με τον ασβεστόλιθο (CaCO_3) και σχη-

ματίζει θειικό ασβέστιο (CaSO_4) και γύψο ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Οι ουσίες αυτές είναι αρκετά διαλυτές στο νερό με αποτέλεσμα να διαβρώνονται τα πετρώματα, τα κτίρια και τα μνημεία. Το SO_2 επίσης καταστρέφει και τα υφάσματα, γιατί προκαλεί απώλεια αντίστασης τους στον εφελκυσμό δεδομένου ότι οι ίνες της κυτταρίνης εξασθενούν μετά από έκθεση τους σε τέτοιο περιβάλλον. Όμοια συμπεριφορά παρουσιάζουν το βαμβάκι και το μετάξι.

Τέλος, όσον αφορά στις άμεσες επιπτώσεις του SO_2 στον άνθρωπο, το όριο αντίληψης του είναι $0,3\text{ppm}$ και σε ποσότητα 1ppm εμφανίζονται μεταβολές στη συχνότητα της αναπνοής και των σφυγμών, ενώ σ' ένα επίπεδο των 5ppm προκαλούνται, αναπνευστικές διαταραχές και σπασμωδικές κινήσεις.

- **Φωτοχημικοί ρύποι (όζον)**

Στους ρύπους της κατηγορίας αυτής περιλαμβάνονται το όζον, το διοξείδιο του αζώτου, το νιτρικό οξύ, οι αλδεΐδες και οι οξειδωτικές ενώσεις.

Το όζον είναι τριατομικό μόριο οξυγόνου με διπλή επίδραση στην υγεία και συναντάται στα κατώτερα στρώματα της στρατόσφαιρας. Σχηματίζεται από το φυσικό διατομικό οξυγόνο και τις ακτίνες του ήλιου που σε αυτό το ύψος είναι δραστικές. Το σχηματιζόμενο εκεί ψηλά στρώμα όζοντος έχει μεγάλη αξία, διότι δεσμεύει το σύνολο σχεδόν του υπεριώδους τμήματος της ηλιακής ακτινοβολίας και εμποδίζει τις υπεριώδεις ακτίνες να φθάσουν στην επιφάνεια της γης. Εκτιμάται δε ότι χωρίς το όζον αυτό δεν θα υπήρχε ζωή στην επιφάνεια της γης.

Πρόσφατα παρατηρήθηκε ελάττωση του στρώματος του όζοντος και μάλιστα το τμήμα της ατμόσφαιρας που είναι πάνω από τους πόλους κατά την περίοδο του φθινοπώρου "τρύπησε" τελείως. Υπολογίσθηκε ότι μείωση κατά 1% της πυκνότητας του στρώματος του όζοντος επιφέρει αύξηση κατά 2% των καρκίνων του δέρματος. Στην αρχή, η μείωση του όζοντος αποδόθηκε στα αεροπλάνα μακρινών αποστάσεων που πετούν σε μεγάλα ύψη.

Αργότερα, όμως, το φαινόμενο ερμηνεύτηκε ότι, οφείλεται στη δράση οργανικών ενώσεων που ανήκουν στη κατηγορία των φθοροχλωροπαραγώγων οργανικών ενώσεων, όπως είναι το γνωστό φρέον, που χρησιμοποιείται ως ψυκτικό υγρό και ως προωθητικό αέριο στα σπρέυ. Το φρέον και οι παρόμοιες ενώσεις διαφεύγουν στην ατμόσφαιρα. Όσα μόρια αυτών των ενώσεων φθάνουν στην στρατόσφαιρα παγιδεύονται εκεί. Το υπεριώδες φως διασπά το μόριο τους και ελευθερώνει δραστικό άτομο χλωρίου, το

οποίο αντιδρά με το όζον και μπορεί να καταστρέψει μέχρι 100.000 άτομα όζοντος κάθε άτομο του.

Το όζον φυσιολογικά δεν υπάρχει στην τροπόσφαιρα, σχηματίζεται όμως από φωτοχημικές αντιδράσεις σε ρυπασμένη ατμόσφαιρα. Η παρουσία του στα χαμηλά στρώματα της ατμόσφαιρας είναι ανεπιθύμητη, γιατί, έχει σοβαρές δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία. Είναι ισχυρό οξειδωτικό σώμα και τα τελευταία χρόνια γίνονται συστηματικές μελέτες για να προσδιοριστεί η επίδραση του πάνω στη θνησιμότητα, στην όξυνση χρόνιων αναπνευστικών νοσημάτων, στη μείωση των φυσικών δραστηριοτήτων και στον ερεθισμό στον ματιών και του λαιμού.

ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΚΑΙ ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Παρά το γεγονός ότι το CO₂ δεν είναι άμεσα τοξικό εξακολουθεί να αποτελεί έναν ρύπο τα αποτελέσματα του οποίου είναι μακροπρόθεσμα. Ο όρος «φαινόμενο του θερμοκηπίου» αναφέρεται στη διαδικασία κατά την οποία η ατμόσφαιρα θερμαίνεται από την αντανάκλαση της ηλιακής ακτινοβολίας που εκπέμπεται από τη γη, με αποτέλεσμα η θερμοκρασία στην επιφάνεια της να διατηρείται κατά μέσο όρο στους +15° C. Αυτό συμβαίνει γιατί τα μόρια ορισμένων αερίων, που βρίσκονται σε ίχνη στην ατμόσφαιρα, έχουν την τάση να κατακρατούν το θερμικό φορτίο που προκύπτει από την ανακλώμενη από τη γη υπέρυθρη ακτινοβολία, η οποία διαφορετικά διαφεύγει στο διάστημα.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα κυριότερα αέρια που συμμετέχουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

ΑΕΡΙΟ	Συνεισφορά (%)
Διοξείδιο του άνθρακα (CO ₂)	48
Χλωροφθοράνθρακες (CFCs)	18
Μεθάνιο (CH ₄)	17
Υποξείδιο του αζώτου (N ₂ O)	6
Άλλα αέρια και όζον	11

Ορισμένα αέρια της ατμόσφαιρας έχουν την ιδιότητα να επιτρέπουν τη διέλευση της ηλιακής ακτινοβολίας στη γήινη ατμόσφαιρα. Κάποιο μέρος αυτής της ακτινοβολίας ανακλάται από την επιφάνεια της γης προς την ατμόσφαιρα. Η ύπαρξη των παραπάνω

αερίων στην ατμόσφαιρα συμβάλλει στη δέσμευση της ανακλώμενης ακτινοβολίας στην γήινη ατμόσφαιρα και παρεμποδίζει τη μεταφορά της προς το διάστημα. Με άλλα λόγια, το στρώμα αυτών των αερίων είναι διαπερατό στην ακτινοβολία μικρού μήκους κύματος και σχεδόν αδιαπέραστο από την ακτινοβολία μεγάλου μήκους κύματος. Δίχως αυτό το μηχανισμό η θερμοκρασία της γης θα ήταν 35 C πιο χαμηλή, δηλαδή περίπου -20 C αντί για +15 C που είναι τώρα. Το πρόβλημα έγκειται στο γεγονός ότι η συγκέντρωση των αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου έχει αυξηθεί κατά περίπου 30% για το CO₂ και 100% για το CH₄.

Το φαινόμενο αυτό συνεπάγεται μια σταδιακή αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της Γης που θα προκαλέσει ευρείας κλίμακας κλιματολογικές αλλαγές με πιθανό λιώσιμο των πάγων, πλημμυρίζοντας παράκτιες περιοχές και, γενικότερα, μεταβάλλοντας τη θερμική ισορροπία του πλανήτη. Ταυτόχρονα, η καταγραφή των βροχοπτώσεων και η πρόβλεψη της έντασής τους επιβεβαιώνουν την αλλαγή του παγκόσμιου κλίματος.

ΘΟΡΥΒΟΣ

Ο θόρυβος αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες υποβάθμισης του περιβάλλοντος και επομένως της ποιότητας ζωής.

Το είδος των επιπτώσεων του θορύβου στην ανθρώπινη υγεία ήταν για πολλά χρόνια βασικό πεδίο έρευνας και μελέτης. Ο θόρυβος που προέρχεται από τα μεταφορικά μέσα έχει αναγνωριστεί διεθνώς ως κύρια ενόχληση του αστικού πληθυσμού.

Το 1963, στο Λονδίνο, είχε συσταθεί μια επιτροπή, η επιτροπή Wilson, όπως λεγόταν, για να μελετήσει το πρόβλημα της ηχορύπανσης. Η επιτροπή αυτή κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η κυκλοφορία στους δρόμους είναι η επικρατέστερη πηγή ενόχλησης και καμιά άλλη πηγή δεν είναι συγκριτικά ισότιμη μ' αυτή.

Σήμερα έχει επαρκώς τεκμηριωθεί ότι οι επιπτώσεις του θορύβου στον άνθρωπο διακρίνονται σε φυσιολογικές και ψυχολογικές. Σημειώνεται ότι, σύμφωνα με την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (W.H.O.), "υγεία" δεν θεωρείται μόνο η απουσία αρρώστιας αλλά γενικότερα η φυσική και ψυχολογική ευεξία.

Σύμφωνα με τον ΟΟΣΑ 50% του πληθυσμού του ΟΟΣΑ (περισσότεροι από 330 εκατομμύριο άνθρωποι) ζουν σε περιοχές όπου το επίπεδο θορύβου υπερβαίνει τα όρια ενόχλησης. Άλλα 15% (περισσότερα από 110 εκατομμύρια), ζει σε περιοχές όπου τα

επίπεδα θορύβου υπερβαίνουν το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο. Με βάση τις πρόσφατες αξιολογήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης περίπου το 25% του πληθυσμού των αναπτυσσόμενων χωρών της ΕΕ, ενοχλούνται από το θόρυβο κυκλοφορίας, ενώ 19% του συνολικού πληθυσμού ζει σε περιοχές με υψηλά επίπεδα θορύβου .

Σήμερα, ο θόρυβος της κυκλοφορίας εξακολουθεί να αυξάνεται σε επίπεδα και να επεκτείνεται σε προηγουμένως ήσυχες περιοχές. Αυτό οφείλεται στην αύξηση των αυτοκινήτων, στη μετάβαση των ανθρώπων με τα αυτοκίνητά τους στην ύπαιθρο για ψυχαγωγία και διακοπές, στην αυξανόμενη χρήση μοτοσικλετών και μοτοποδηλάτων κλπ. Ακόμα η ασφυκτική συγκέντρωση πληθυσμού στα αστικά κέντρα είχε ως αποτέλεσμα ο θόρυβος να ξεπεράσει τα ανεκτά όρια και να γίνει πραγματική απειλή για τη σωματική και ψυχική υγεία των κατοίκων.

Οι επιπτώσεις του θορύβου στον άνθρωπο μπορούν να συνοψιστούν πρόχειρα στα εξής: εκνευρισμός, λάθη, ελάττωση της δεκτικότητας και παραγωγικότητας, επιθετικότητα, κόπωση, άγχος, αϋπνία ή ανήσυχος ύπνος, δυσθυμία, υπερένταση, μελαγχολία, πονοκέφαλος, θα μπορούσαμε να προσθέσουμε ακόμα σοβαρές βλάβες του οργανισμού και κυρίως της ακοής, που μπορεί να φτάσει μέχρι την μόνιμη κώφωση. Επιπλέον ορισμένα μέρη του πληθυσμού είναι περισσότερο ευπαθή στις ψηλότερες στάθμες θορύβου, παραδείγματος χάριν αυτοί που πάσχουν από υπέρταση ή που έχουν ψυχικά προβλήματα κλπ.

ΥΛΙΚΑ ΤΡΙΒΗΣ

Ένας ακόμα ρυπαντής που προέρχεται από τα μεταφορικά μέσα είναι και τα υλικά τριβής που χρησιμοποιούνται στα αυτοκίνητα.

Τέτοια υλικά συναντούνται στα συστήματα πέδησης και είναι τα τακάκια που υπάρχουν στα δισκόφρενα και οι σιαγόνες στα ταμπούρα καθώς επίσης και στο δίσκο του συμπλέκτη. Όλα αυτά τα υλικά φθείρονται και καταλήγουν στο περιβάλλον. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι τα υλικά τριβής που χρησιμοποιούνται πλέον είναι απαλλαγμένα από τον αμίαντο . Ο αμίαντος έχει μεγάλη ικανότητα να αντιστέκεται στη θερμότητα. Συνδέεται με άλλα οργανικά και ανόργανα υλικά και σχηματίζονται οι οργανικές ρητίνες .

Ειδικά οι ρητίνες φαινολικής φορεμαδεύλδης έχουν ορισμένα πλεονεκτήματα που συντελούν αποφασιστικά στην αποτελεσματικότητα των συστημάτων στα οποία χρησιμοποιούνται . Όμως έχει αποδειχτεί ότι είναι υπεύθυνος για καρκινογενέσεις. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι τα υλικά που χρησιμοποιούνται τώρα είναι άβλαβη.

Αυτά είναι διάφορα ημιμεταλλικά υλικά (ίνες μετάλλων) ή συνθετικά υλικά (υαλουφασμάτινες ίνες, ίνες Kevlar, ίνες Aramid)

BENZINOKΙΝΗΣΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

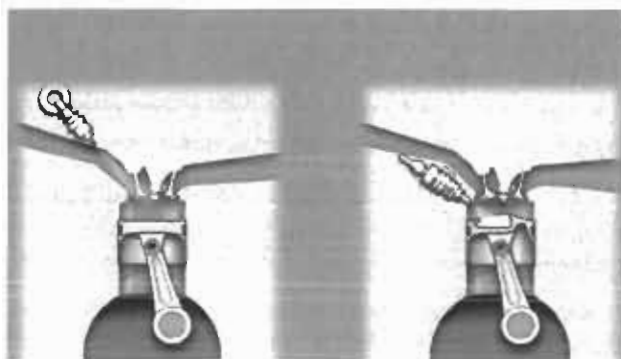
Στα 1876 οι Otto και Langen βάζουν σε παραγωγή την πρώτη μηχανή εσωτερικής καύσης που ονομάζεται και μηχανή Otto , από τότε ο κινητήρας αυτός έχει υποστεί αναρίθμητες βελτιώσεις και εξελίξεις διατηρώντας πάντα την ίδια αρχή λειτουργίας. Στόχο είχαν και έχουν την αύξηση της ισχύς, την μείωση της κατανάλωσης, την μείωση των εκπομπών ρύπων, την μείωση του θορύβου, φιλικότητα στο περιβάλλον.

ΑΜΕΣΟΣ ΨΕΚΑΣΜΟΣ

Μια από τις τελευταίες εξελίξεις αφορούν το σύστημα τροφοδοσίας του κινητήρα , άκουει στο όνομα άμεσος ψεκασμός και έχει άμεσες επιπτώσεις σε κατανάλωση και ισχύ. Τα συστήματα άμεσου ψεκασμού εφαρμόζονταν μέχρι πρότινος μόνο σε κινητήρες diesel. Αν και η αρχή λειτουργίας είναι η ίδια, στους βενζινοκινητήρες η πίεση ψεκασμού είναι μικρότερη, λόγω των διαφορετικών χημικών ιδιοτήτων των δύο καυσίμων.

Ο άμεσος ψεκασμός ήταν και είναι όραμα των μηχανικών που ασχολούνται με την εξέλιξη των βενζινοκινητήρων. Οι λόγοι πρώτα απ' όλα είναι οικονομικοί. Η ποσότητα του καυσίμου που ψεκάζεται στον κύλινδρο και η σύσταση του καυσίμου μείγματος μπορούν να ελεγχθούν με εξαιρετική ακρίβεια, επιτρέποντας την καύση πολύ πτωχού μείγματος.

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την επίτευξη οικονομίας στα καύσιμα μεγαλύτερης και ακαι από αυτή των κινητήρων ντίζελ. Στους οικονομικούς λόγους μπορούμε να προσθέσουμε την αύξηση της ισχύος αλλά και την βελτίωση της απόκρισης στο γκάζι σε σχέση με τους συμβατικούς κινητήρες. Αυτή οφείλεται

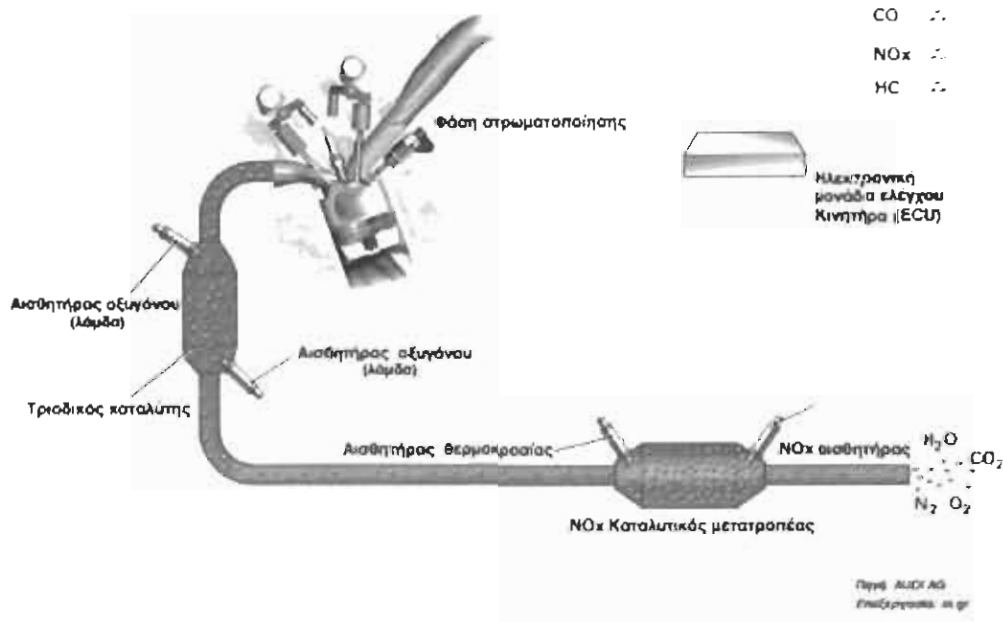


Η βασική διαφορά ανάμεσα στα συμβατικά συστήματα και στα συστήματα άμεσου ψεκασμού είναι ότι το καύσιμο ψεκάζεται απευθείας στο θαλαμο καύσης

στην υψηλή σχέση συμπίεσης που μπορεί να επιτευχθεί στους κινητήρες άμεσου ψεκασμού. Η μείωση των ρύπων που μπορεί να προκύψει με την κατάλληλη διαχείριση τους συστήματος είναι ένας ακόμα λόγος που κάνουν τον άμεσο ψεκασμό άκρως επιθυμητό.

Ας δούμε όμως πιο αναλυτικά γιατί οι κινητήρες άμεσου ψεκασμού είναι πιο οικονομικοί.

Η μείωση των απωλειών ροής του αέρα συμπεριλαμβάνεται στα πλεονεκτήματα του άμεσου ψεκασμού.



Διάγραμμα ελέγχου εκπομπής ρύπων σε κινητήρα FSI

Είναι γνωστό ότι για την εισαγωγή του αέρα στους κυλίνδρους δαπανάται ενέργεια, η οποία μεγαλώνει όσο αυξάνονται οι απώλειες ροής. Αυτές δημιουργούνται στους συμβατικούς κινητήρες όταν το φορτίο είναι ελαφρύ και η πεταλούδα του γκαζιού σχεδόν κλειστή, οπότε το ρεύμα του αέρα στραγγαλίζεται (παρεμποδίζεται) προκειμένου να μειωθεί η ποσότητα του καυσίμου μείγματος που εισάγεται στους κυλίνδρους. Όταν η πεταλούδα είναι τελείως ανοικτή εισάγεται μεγάλη ποσότητα αέρα στους κυλίνδρους. Με δεδομένο ότι η ποσότητα του καυσίμου παραμένει σταθερή, το μείγμα γίνεται στην περίπτωση αυτή πολύ πτωχό. Αν το μείγμα είναι ομογενές, έχει δηλαδή σε όλα του τα σημεία τον ίδιο λόγο αέρα καυσίμου, τότε η καύση του γίνεται προβληματική.

Η λύση δόθηκε με τη στρωματοποίηση του μείγματος. Οι μηχανικοί πέτυχαν το ευρισκόμενο κοντά στο μπουζί μείγμα να είναι σχετικά πλούσιο και να περιβάλλεται από το πτωχότερο και δυσανάφλεκτο ενώ κοντά στα τοιχώματα του κυλίνδρου υπάρχει σχεδόν σκέτος αέρας. Έτσι αρχικά αναφλέγεται το πλούσιο μέρος του μείγματος και στη συνέχεια η φλόγα μεταδίδεται στο υπόλοιπο που είναι πολύ πτωχότερο.

Η στρωματοποίηση του μείγματος έχει σαν θετικό επακόλουθο τη μείωση των θερμικών απωλειών, τη μείωση δηλαδή της ενέργειας

που χάνεται με τη μορφή θερμότητας. Αυτό οφείλεται στο ότι κατά την καύση τα αέρια που βρίσκονται κοντά στα τοιχώματα του κυλίνδρου έχουν μικρότερη θερμοκρασία σε σχέση με τα αντίστοιχα αέρια κατά την καύση ομογενούς μείγματος. Η μείωση των θερμικών απωλειών συνεπάγεται μείωση της κατανάλωσης καυσίμου.

Για να επιτευχθεί η στρωματοποίηση του μείγματος το καύσιμο πρέπει να ψεκαστεί στο τέλος της φάσης της συμπίεσης λίγο πριν την ανάφλεξη. Τη στιγμή αυτή η πίεση στο εσωτερικό του κυλίνδρου είναι πολύ ψηλή, ενώ ο διαθέσιμος για την έγχυση χρόνο πολύ μικρός. Κατά συνέπεια πρέπει τα μπεκ να ψεκάσουν το καύσιμο όσο το δυνατό συντομότερα και υπό ασυνήθιστα μεγάλη πίεση, πιο μεγάλη από αυτή που υπάρχει ήδη στον κύλινδρο. Η υψηλή πίεση επιτρέπει να ψεκασθεί μεγαλύτερη ποσότητα καυσίμου σε μικρό διάστημα ενώ επιφέρει και την άμεση εξάτμιση της βενζίνης μέσα στον κύλινδρο. Η χρονική στιγμή που το καύσιμο ψεκάζεται στον κύλινδρο μπορεί με αυτό τον τρόπο να ελεγχθεί με την ακρίβεια εκατομμυριοστού του δευτερολέπτου, κάτι που είναι απαραίτητο για να εξασφαλισθεί η σταθερή καύση του στρωματοποιημένου μείγματος. Απαραίτητος για τη δημιουργία στρωματοποιημένου μείγματος είναι και ο κατάλληλος στροβιλισμός του αέρα εισαγωγής, ώστε αυτός μετά την εισαγωγή του να κατευθύνεται προς το μπουζί. Για την επίτευξη του στροβιλισμού αυτού οι αυλοί εισαγωγής διαμορφώνονται με διαφορετικό τρόπο και ο αέρας εισάγεται υπό εντελώς διαφορετική γωνία στον κύλινδρο.

Στην περίπτωση μάλιστα του κινητήρα της Toyota ο ένας από τους δύο αυλούς που διαθέτει κάθε κύλινδρος δημιουργεί ελικοειδές ρεύμα του αέρα πριν ακόμα αυτός φθάσει στον κύλινδρο. Το καύσιμο ψεκάζεται στο ρεύμα αυτό και δεν διαχέεται σε όλο τον κύλινδρο.

Φάση στρωματοποίησης



Στον κινητήρα FSI, σε λειτουργία υπό μικρά φορτία (φάση στρωματοποίησης), η πεταλούδα "στραγγαλίζει" την παροχή του αέρα, κατευθύνοντας το πλουσιότερο μείγμα κάτω από το σπινθιριστή...



...ενώ στις υψηλές στροφές (φάση ομογενοποίησης), η κλίση της πεταλούδας επιτρέπει την πλήρη παροχή του αέρα, λίγο πριν από τη συμπίεση

δρο, προκειμένου να επιτευχθεί τοπικά πλούσιο μείγμα. Ο δεύτερος αυλός διαθέτει ηλεκτρονικά ελεγχόμενη πεταλούδα που επιτρέπει στον αέρα να περάσει μόνο στις ψηλές στροφές όταν χρειάζεται μεγαλύτερη ποσότητα αέρα. Το μείγμα στην περίπτωση αυτή είναι ομογενές.

Στην στρωματοποίηση του μείγματος συμβάλλει και η διαμόρφωση του εμβόλου το οποίο δεν είναι επίπεδο αλλά περιλαμβάνει και το θάλαμο καύσης.

Για να εξασφαλισθεί σταθερή καύση (άρα και σταθερή λειτουργία του κινητήρα) απαιτείται ο ακριβής έλεγχος όχι μόνο του χρόνου που ψεκάζεται το καύσιμο αλλά και της ποσότητας του, η οποία πρέπει να προσαρμόζεται στις συνθήκες λειτουργίας του κινητήρα.



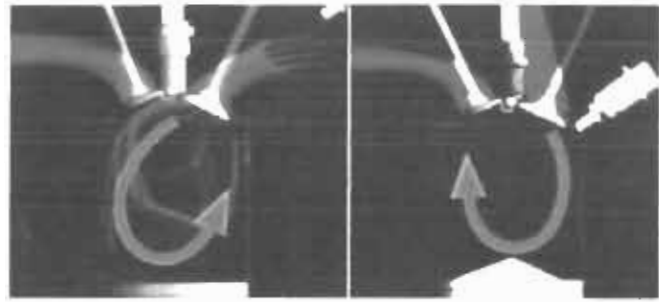
Η επιφάνεια του εμβόλου είναι κατάλληλα διαμορφωμένη, ώστε το μεγαλύτερο ποσοστό του μείγματος να κατευθύνεται προς το σπινθηριστή χωρίς να διασκορπίζεται στο θάλαμο

Όταν το φορτίο αυξάνεται πρέπει όχι μόνο να ψεκασθεί το καύσιμο νωρίτερα αλλά και να αυξηθεί η ποσότητα του. Σε αυτή την περίπτωση το καύσιμο ψεκάζεται στη φάση της εισαγωγής προκειμένου να δημιουργηθεί ομογενές και όχι στρωματοποιημένο μείγμα αέρα καυσίμου, το οποίο θα ήταν υπερβολικά πλούσιο στην περιοχή του μπουζί και δεν θα μπορούσε να καεί πλήρως με αποτέλεσμα τη δημιουργία καπνού. Κατά συνέπεια ανάλογα με τις συνθήκες οι κινητήρες άμεσου ψεκασμού λειτουργούν είτε καίγοντας στρωματοποιημένο μείγμα (με εξαιρετικά ψηλό λόγο αέρα/καυσίμου 50:1), είτε καίγοντας ομογενές μείγμα (πτωχό, στοιχειομετρικό ή πλούσιο, με λόγο αέρα/καυσίμου 13:1 έως 24:1).

Γίνεται λοιπόν αντιληπτό πόσο απαιτητικοί είναι οι κινητήρες άμεσου ψεκασμού σε σχέση με τη διαχείριση του καυσίμου και καταλαβαίνουμε ότι χωρίς τη χρήση εξελιγμένων ηλεκτρονικών δεν θα ήταν δυνατή η δημιουργία τους.

Ωστόσο οι υψηλές πιέσεις η τεχνολογία που χρησιμο-

ποιείται και γενικότερα οι συνθήκες λειτουργίας δεν είναι σε θέση - τουλάχιστον μέχρι στιγμής- να εξασφαλίσουν αξιοπιστία και μακροζωία ανάλογη των συμβατικών κινητήρων. Παράλληλα σε ορισμένες χώρες της ευρωπαϊκής αγοράς (π.χ. Ελλάδα), οι κινητήρες GDI δεν αποδίδουν σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, εξαιτίας της διαφοράς ποιότητας των καυσίμων και της υψηλής περιεκτικότητας της "ευρωπαϊκής" βενζίνης σε θείο.



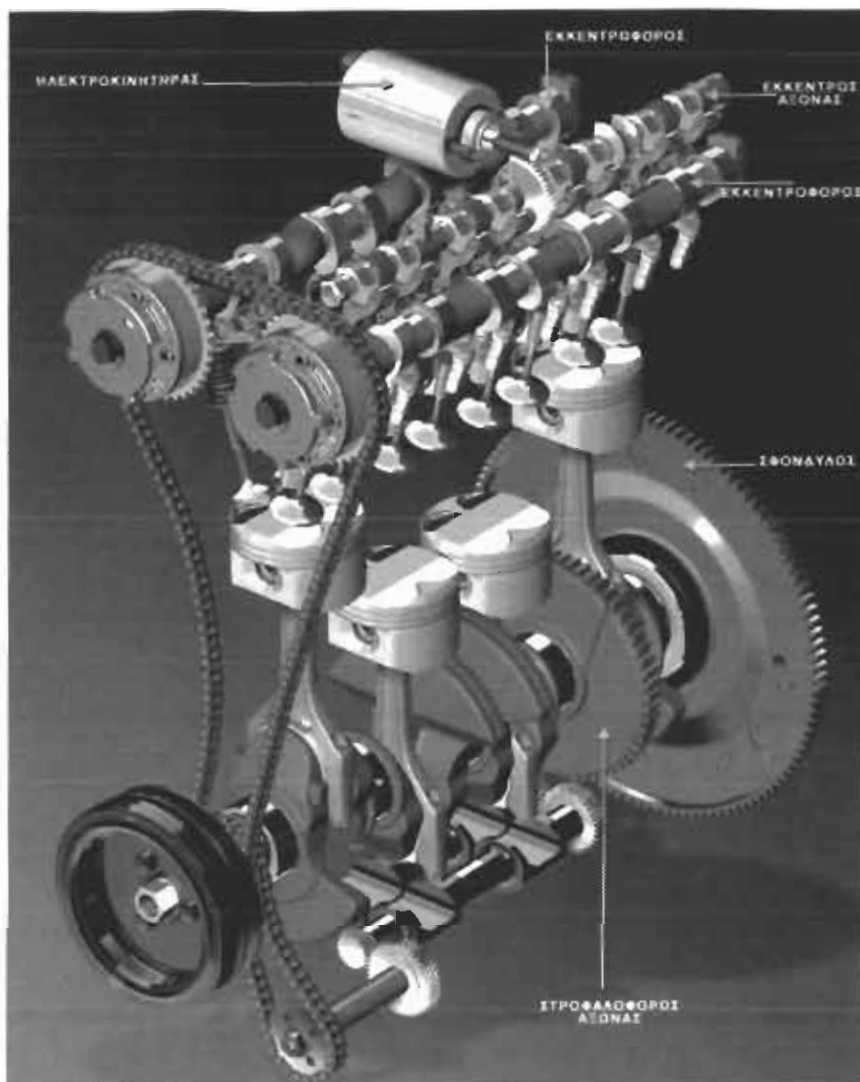
Στα συστήματα άμεσου ψεκασμού, η κυκλοφορία του μείγματος πραγματοποιείται κατά την αντίθετη φορά από ό,τι στα συμβατικά συστήματα, εξαιτίας της επιφάνειας του εμβόλου

ΣΥΣΤΗΜΑ VALVETRONIC

Ένα ακόμα σύστημα που δημιουργήθηκε για την καλύτερη και οικονομικότερη λειτουργία ενός βενζινοκινητήρα είναι το σύστημα Valvetronic της BMW το οποίο καταργεί την πεταλούδα του γκαζιού και συνδυάζει μεταβλητό χρονισμό βαλβίδων με μεταβλητό βύθισμα βαλβίδων.

Το Valvetronic είναι ουσιαστικά ένα σύστημα μεταβλητού χρονισμού των βαλβίδων εισαγωγής, όχι όμως μόνο ως προς το χρόνο που παραμένουν ανοικτές, αλλά και ως προς το βύθισμά τους. Θα μπορούσε να θεωρηθεί εξέλιξη του συστήματος Vanos, που ήδη χρησιμοποιεί η BMW σε όλους τους κινητήρες της.

Η διαφορά του με αυτό εντοπίζεται στο γεγονός ότι το Vanos μπορεί να μεταβάλλει μόνο το χρονικό διάστημα που παραμένουν ανοικτές οι βαλβίδες και όχι το βύθισμά τους.



Η συνολική εικόνα των διαφόρων εξαρτημάτων του Valvetronic και του κινητήρα

Άλλη διαφορά από αντίστοιχα συστήματα μεταβλητού χρονισμού και βυθίσματος των βαλβίδων, άλλων αυτοκινητοβιομηχανιών, είναι ότι ο χρονισμός και το βύθισμα μεταβάλλονται σε όλο το εύρος των στροφών, ενώ, για παράδειγμα, το V-Tec της Honda ή το VVTL-i της Toyota που "φορά" η Celica T-Sport, αρχίζουν να λειτουργούν πάνω από κάποιο όριο -υψηλών στροφών και δίνουν την αίσθηση υπερτροφοδοτούμενου κινητήρα. Το συμβατικό σύστημα με την πεταλούδα προκαλούσε αρκετή απώλεια ισχύος. Η πεταλούδα ουσιαστικά είναι ένας ρυθμιστής παροχής του αέρα που εισέρχεται στην πολλαπλή εισαγωγής του κινητήρα και συνδέεται με το pedal του γκαζιού, με μηχανικό ή ηλεκτρονικό τρόπο.

Όταν το αυτοκίνητο λειτουργεί σε πλήρη ισχύ, τότε η πεταλούδα βρίσκεται σε οριζόντια σε σχέση με τη ροή του αέρα θέση, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα της μέγιστης παροχής αέρα -και καυσίμου.

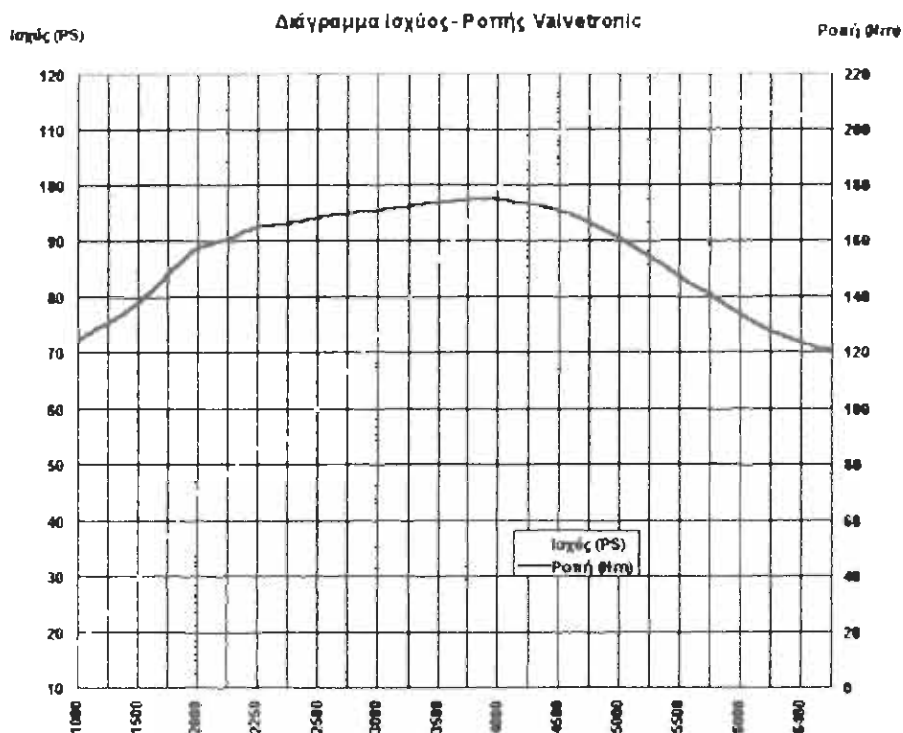
Όταν όμως σηκώσουμε το πόδι από το γκάζι, η πεταλούδα κλείνει "πνίγοντας" ουσιαστικά τον κινητήρα, ενώ, όταν είναι πλήρως ανοιχτή, ναι μεν έχουμε τη μέγιστη απόδοση, αλλά αυτό δεν συμβαίνει χωρίς απώλειες, με ταυτόχρονη αύξηση της κατανάλωσης. Αυτό που κατάφεραν οι μηχανικοί της BMW είναι να αντικαταστήσουν τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί η πεταλούδα, εξαλείφοντας τα βασικά της μειονεκτήματα.

Η αντικατάσταση αυτή δεν θα ήταν εφικτή, αν δεν είχε βρεθεί ο τρόπος ώστε να μεταβάλλεται συνεχώς η ρύθμιση του χρονισμού και του ανοίγματος των βαλβίδων εισαγωγής του κινητήρα. Αυτό κατέστη δυνατό με την προσθήκη της μεταβολής του βυθίσματος της βαλβίδας που ρυθμίζει ανάλογα την ενεργή κίνηση του εκκεντροφόρου και στη διάρκεια του ανοίγματος αλλά και στο βύθισμα, σε συνάρτηση φυσικά με τις συνθήκες.

Ο κύριος λόγος που οδήγησε τους μηχανικούς της BMW στη δημιουργία του Valvetronic είναι ότι δεν υπήρχε δυνατότητα μιας περαιτέρω μείωσης της κατανάλωσης καυσίμου, ακόμα και με τη χρήση των συστημάτων μεταβλητού χρονισμού των βαλβίδων, τα οποία όλο και περισσότερες αυτοκινητοβιομηχανίες τοποθετούν στους κινητήρες τους.

Ένα από τα πλεονεκτήματα που προσφέρει το Valvetronic είναι η κατά 10% χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμου, συγκρίσιμη με εκείνη ενός κινητήρα diesel. Επιπρόσθετα, το Valvetronic δεν επηρεάζεται από την ποιότητα του καυσίμου και των διαφόρων προσθέτων, ειδικά του θείου (S), που υπάρχει στη βενζίνη και λειτουργεί το ίδιο ομαλά. Στο σημείο αυτό, το Valvetronic υπερέχει σε σχέση με τα συστήματα άμεσου ψεκασμού βενζίνης, γιατί αυτά επηρεάζονται από την ποιότητα των καυσίμων, όσον αφορά στους εκπεμπόμενους ρύπους, ενώ το Valvetronic δεν χρειάζεται υψηλές πιέσεις για τον ψεκασμό, αρκούμενο σε δύο έως τρία bar, σε αντίθεση με τους κινητήρες άμεσου ψεκασμού που χρειάζονται πιέσεις της τάξης των 200bar. Εννοείται ότι ο κινητήρας με το Valvetronic καλύπτει τις προδιαγραφές ρύπων EU4, που θα ισχύσουν από το 2005.

Στα πλεονεκτήματα του Valvetronic περιλαμβάνονται, μεταξύ άλλων, η πολύ ομαλή λειτουργία του κινητήρα, όταν είναι κρύος, η πολιτισμένη "συμπεριφορά" σε όλο το εύρος των στροφών και η άμεση απόκριση, όποτε αυτή χρειάζεται. Ο πρώτος κινητήρας στον οποίο χρησιμοποιείται αυτό το σύστημα είναι ο νέος 1.800κ.εκ., που κινεί την καινούρια 316i Compact. Η απόδοσή του είναι 115 ίπποι στις 5.500σ.α.λ. και 173Nm ροπής στις 3.750σ.α.λ. και κατασκευάζεται ήδη στο εργοστάσιο του Hamshall στη Μ. Βρετανία.



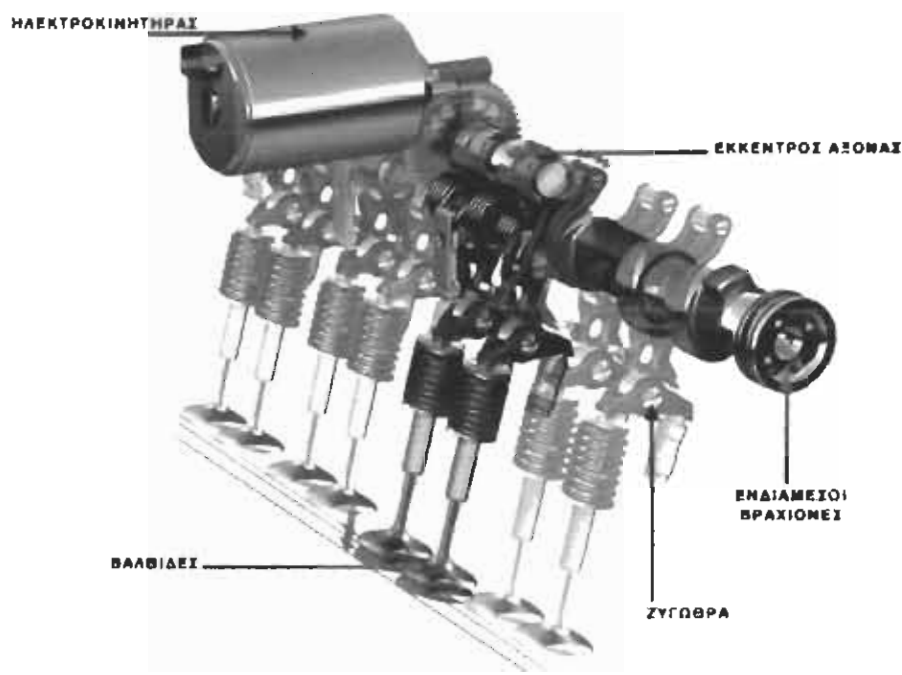
Μπορεί οι τιμές της ισχύος και της ροπής να μην εντυπωσιάζουν σε σχέση με τον κυβισμό του κινητήρα των 1.800κ.εκ., επιτυγχάνονται όμως με πολύ χαμηλή κατανάλωση, ενώ η καμπύλη της ροπής είναι ομαλή σε όλο το φάσμα των στροφών. Η κάμψη της καμπύλης ροπής εμφανίζεται μετά τις 5.000σ.α.λ., 500σ.α.λ. πριν από τη μέγιστη ισχύ

Όπως φαίνεται και στο σχετικό διάγραμμα ισχύος-ροπής, οι καμπύλες είναι πολύ καλές, παρ' όλο που ως απόλυτα νούμερα δεν εντυπωσιάζουν όπως θα περίμενε κανείς από ένα τόσο εξελιγμένο σύστημα. Αξιοσημείωτο στοιχείο αποτελεί η επίτευξη αυτών των τιμών ισχύος και ροπής με πολύ χαμηλή για τη χωρητικότητα του κινητήρα κατανάλωση, που η BMW υπολογίζει στα 6,9 λίτρα/100χλμ.

Για να καταλάβουμε καλύτερα τη σύγκριση της λειτουργίας του Valvetronic με αυτήν της πεταλούδας, θα θεωρήσουμε πρότυπο τον ανθρώπινο οργανισμό. Όταν κουράζεται ή ασκείται, αναπνέει πιο έντονα, (ανοιχτή πεταλούδα-υψηλές στροφές κινητήρα), ενώ όταν είναι ήρεμος, δεν κλείνει τη μύτη του, όπως κάνει η πεταλούδα στον κινητήρα, όταν αφήνουμε το γκάζι, απλώς αναπνέει σε πιο αραιά διαστήματα, όπως επιτρέπει το Valvetronic στον κινητήρα.

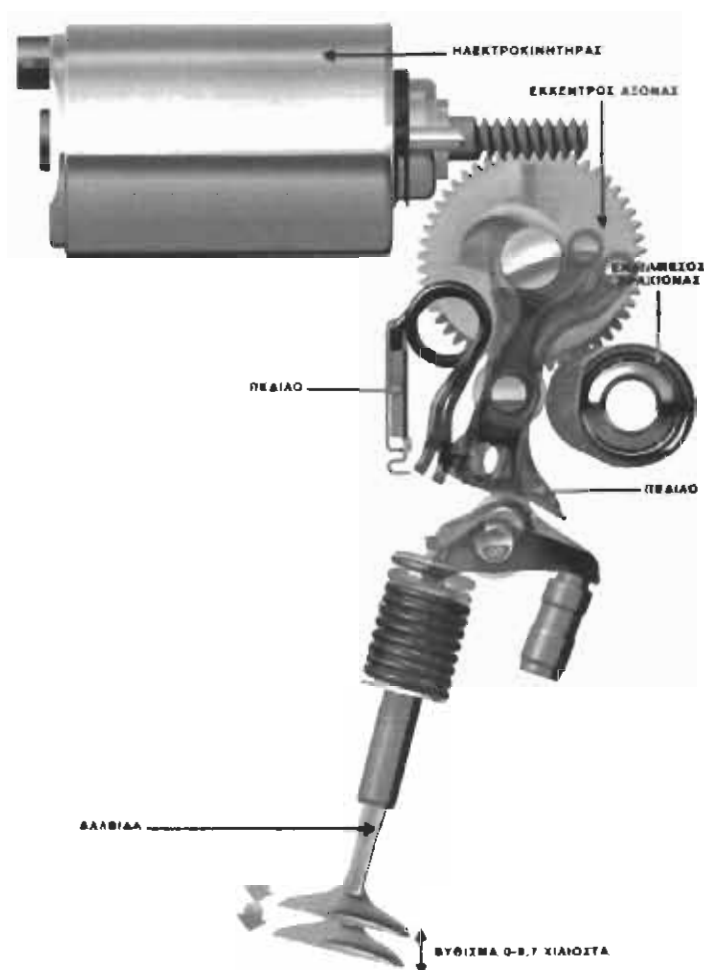
Στο νέο σύστημα της BMW ο εκκεντροφόρος δεν έρχεται σε άμεση επαφή με τις βαλβίδες, όπως συμβαίνει σε όλους τους κινητήρες, και αυτό διότι δεν θα ήταν δυνατή η συνεχής ρύθμιση του βυθίσματος λόγω της κατασκευής των εκκέντρων. Μεταξύ του εκκεντροφόρου που κινεί τις βαλβίδες εισαγωγής, παρεμβαίνουν ενδιάμεσοι βραχίονες και άξονες που κινούν τις βαλβίδες, αντί του εκκεντροφόρου. Αυτοί οι ενδιάμεσοι βραχίονες είναι τοποθετημένοι

κάθετα, σε συνέχεια του εκκεντροφόρου. Ανάμεσα στους βραχίονες αυτούς και στα ζύγωθρα που τελικά κινούν τις βαλβίδες, βρίσκονται τα πέδιλα.



Ο ηλεκτροκινητήρας, ανάλογα με τη θέση του εκκεντροφόρου των βαλβίδων εισαγωγής, δίνει κίνηση στον έκκεντρο άξονα και αυτός με τη σειρά του στον ενδιάμεσο βραχίονα. Ο ενδιάμεσος βραχίονας ταλαντώνεται σαν εκκρεμές, κινεί τα πέδιλα, τα οποία στη συνέχεια κινούν τα ζύγωθρα και τις βαλβίδες, μεταβάλλοντας το χρονισμό και το βύθισμά τους

Το κάτω άκρο του βραχίονα στηρίζεται στο ζύγωθρο, ενώ το άνω άκρο του οδηγείται από έναν έκκεντρο άξονα μέσω ενός δεύτερου πέδιλου. Όταν γυρνά ο εκκεντροφόρος, ο ενδιάμεσος βραχίονας κινείται σαν εκκρεμές, που ουσιαστικά, λόγω της μικρής γωνίας κίνησης του εκκρεμούς, θεωρείται ευθύγραμμη. Αυτή η ευθύγραμμη κίνηση μετατρέπεται σε κάθετη, εξαιτίας των πολλών βαθμών ελευθερίας που έχουν οι βραχίονες. Θα παρομοιάζαμε αυτή την κίνηση με το σχήμα ενός μπούμερανγκ. Όταν η γωνία του μπούμερανγκ μετακινήσει το πέδιλο του βραχίονα, τότε πιέζει το βραχίονα προς τα κάτω, κινεί το ζύγωθρο και ανοίγει ή κλείνει τη βαλβίδα. Στο όλο σύστημα βέβαια υπάρχει και ένας ηλεκτροκινητήρας που κινεί τον έκκεντρο άξονα και κατ' επέκταση και τον ενδιάμεσο βραχίονα. Ο ηλεκτροκινητήρας είναι απαραίτητος γιατί το όλο σύστημα βασίζεται στην ακρίβεια και στην ταχύτητα.



Λειτουργία του συστήματος και ο τρόπος μεταβολής του χρονισμού και του βυθίσματος των βαλβίδων

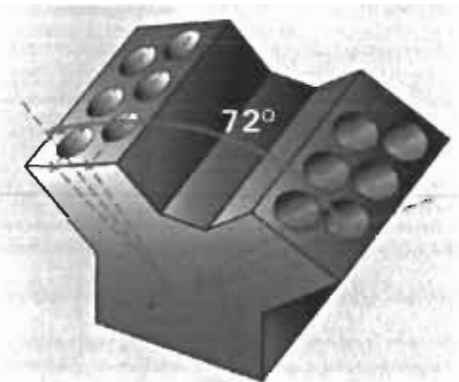
Το βύθισμα της βαλβίδας κυμαίνεται μεταξύ 0 και 9,7 χιλιοστών και ο ηλεκτροκινητήρας χρειάζεται 300 χιλιοστά του δευτερολέπτου για να κινήσει τη βαλβίδα μεταξύ των δύο ακραίων θέσεων. Ίδιο χρόνο χρειάζεται και η μεταβολή του εκκεντροφόρου άξονα κατά 60 μοίρες. Κατ' επέκταση απαιτούνται πολύ ισχυρά υπολογιστικά συστήματα για τον έλεγχο του Valvetronic. Έτσι, η συνολική λειτουργία του συστήματος ελέγχεται από μία κεντρική μονάδα 32bit στα 40MHz.

ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ W

Μια αρκετά καινοτομική ιδέα υλοποίησε και VW θέλοντας και αυτή να προσφέρει αυξημένη απόδοση αλλά παράλληλα μικρότερες διαστάσεις και μειωμένο βάρος στον κινητήρα.

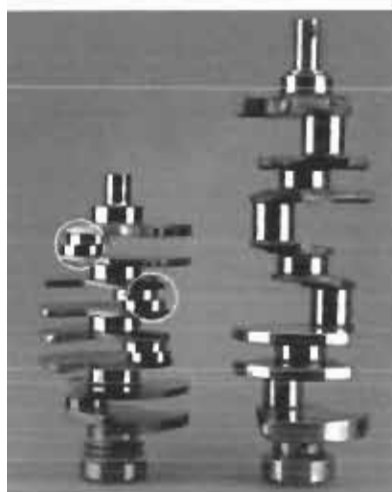
Έτσι σε αυτή την περίπτωση η διάταξη των κυλίνδρων είναι W. Η ονομασία προκύπτει από την ένωση $V+V=W$ και φανερώνει και τη φιλοσοφία του.

Όπως φαίνεται και στο σχήμα έχουμε δύο διπλές σειρές κυλίνδρων, που εξυπηρετούνται από κοινά εξαρτήματα. Ο τετράλιτρος W8 κινητήρας που εξοπλίζει το VW Passat, αποδίδει 275 ίππους στις 6.000σ.α.λ., ενώ η μέγιστη ροπή των 370 Nm εμφανίζεται στις 2.750σ.α.λ. Η κυλινδροκεφαλή είναι κατασκευασμένες από ελαφρά όπως άλλωστε και το σώμα του κινητήρα και φέρει 32 βαλβίδες και τέσσερις εκκεντροφόρους με συνεχώς μεταβαλλόμενη φάση. Η διάμετρος των κυλίνδρων είναι 84 χιλιοστά, ενώ η διαδρομή του εμβόλου περιορίζεται στα 90,17 χιλιοστά.



Σύμφωνα με τον κατασκευαστή του, ο κινητήρας ζυγίζει συνολικά 190 κιλά, ενώ οι σχετικά μικρές διαστάσεις του με 42 εκ. μήκος, 71εκ. πλάτος και 68,3εκ. ύψος, επιτρέπουν την τοποθέτησή του και σε "μικρά" αυτοκίνητα, όπως κάποιο Golf πχ.

Όπως φαίνεται από τις φωτογραφίες, ο W8 αποτελείται από δύο "παράκεντρος" V4 κινητήρες. Κάθε σκέλος του W8 αποτελείται από τέσσερις κυλίνδρους ή δύο σειρές ενός V4 κινητήρα. Οι δύο σειρές του κάθε σκέλους απέχουν μεταξύ τους 15°, ενώ η περιεχόμενη γωνία ανάμεσα στα δύο τετρακύλινδρα σκέλη είναι 72°. Οι δύο άξονες που έχουν τοποθετηθεί στο κάτω μέρος του κινητήρα, βοηθούν στην των δυνάμεων οι οποίες αναπτύσσονται από τα κινούμενα μέρη, μειώνοντας σημαντικά τις ταλαντώσεις και τους κραδασμούς του. Οι άξονες αυτοί έχουν τοποθετηθεί οριζόντια ως προς το στροφαλόφορο στο ίδιο περίπου ύψος με τον τελευταίο, ενώ περιστρέφονται κατά την αντίθετη φορά με διπλάσια ταχύτητα από αυτή του στρόφαλου.



Ο στροφαλόφορος άξονας είναι κατασκευασμένος από σφυρήλατο χάλυβα για μεγαλύτερη αντοχή στις στρεπτικές δυνάμεις ενώ για να επιτευχθεί ο προδιαγραφόμενος χρονισμός αναφλέξεων το κάθε στροφείο -το σημείο έδρασης του διωστήρα- έχει ως offset τις 180 μοίρες. Όπως και ο W8, έτσι και ο W12 αποτελείται από δύο σκέλη, εκ των οποίων όμως το καθένα φέρει έξι κυλίνδρους σε κάθε σκέλος -αντί για τέσσερις- τρεις σε

κάθε σειρά. Η κεφαλή του κινητήρα φέρει τέσσερις εκκεντροφόρους οι οποίοι συντονίζουν τις 48 βαλβίδες. Η σχέση συμπίεσης είναι 12:1, ενώ οι σπινθηριστές έχουν τοποθετηθεί ακριβώς στο κέντρο του θαλάμου καύσης ώστε αυτή να πραγματοποιείται ομοιόμορφα. Το συνολικό βάρος του ανέρχεται σε 239 κιλά, ενώ οι διαστάσεις του φτάνουν τα 513 χιλιοστά σε μήκος, τα 710 χιλιοστά σε πλάτος και τα 715 χιλιοστά σε ύψος. Ο κινητήρας W12 χωρητικότητας έξι λίτρων αποδίδει 600 ίππους στις 7.000σ.α.λ. και 620Nm στις 5.800 σ.α.λ.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Παράλληλα με την τεχνολογία στους βενζινοκινητήρες των αυτοκινήτων προχωράει και η τεχνολογία της βενζίνης. Πολλές από τις γνωστές εταιρείες παραγωγής και διάθεσης καυσίμων παρουσίασαν κάποιους νέους τύπους καυσίμων, αναλύοντας όλα τα πρόσθετα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους.

Κύριο χαρακτηριστικό, λοιπόν, των νέων αυτών τύπων βενζίνης, όπως οι ίδιες οι εταιρείες αναφέρουν, είναι ο μεγαλύτερος αριθμός οκτανίων, έναντι της συμβατικής αμόλυβδης βενζίνης και οι μειωμένες τιμές ρύπων που σημειώνουν αυτές κατόπιν καύσης τους μέσα στους κινητήρες. Πράγματι τα δυο αυτά χαρακτηριστικά είναι αρκετά σημαντικά και καθιστούν αυτούς τους τύπους βενζινών πολύτιμους. Μεγάλος αριθμός οκτανίων σημαίνει αύξηση της απόδοσης του κινητήρα του αυτοκινήτου, που μπορεί να φτάσει μέχρι και το 5% ανάλογα κάθε φορά με τον κυβισμό του. Οι σημερινές βενζίνες έχουν καταφέρει να πλησιάσουν την τιμή των 100 οκτανίων, μιας και από χημικής άποψης μια βενζίνη μπορεί να φτάσει τα 100 οκτάνια θεωρητικά, πρακτικά όμως όχι.

Γεμίζοντας, λοιπόν, το αυτοκίνητό μας με μια από αυτές τις νέες βενζίνες σίγουρα θα μείνουμε ικανοποιημένοι από την απόδοση του κινητήρα μας, αφού προβλήματα όπως κακή λειτουργία, ατελής καύση και χαμηλή απόδοση, παύουν πλέον να μας απασχολούν. Από την άλλη πλευρά οι ειδικοί μάς ενημερώνουν ότι με τη χρήση αυτών των καυσίμων οι ρυπογόνες ουσίες από τα καυσαέρια μειώνονται αρκετά, ενώ ταυτόχρονα μηχανικά μέρη, όπως βαλβίδες και συστήματα ψεκασμού διατηρούνται καθαρά. Βασική τους προτεραιότητα ήταν να μειώσουν όσο το δυνατόν περισσότερο τα ποσοστά του θείου, μιας και αυτό ευθύνεται κυρίως για τους υδρογονάνθρακες, τα οξειδία του αζώτου και τα οξειδία του άνθρακα. Αυτό επιτεύχθηκε και η μεταβολή ήταν από 3% έως 15%, ανάλογα με τη ρυπογόνο ουσία στην οποία αναφέρεται.

Σίγουρα, η χρήση μιας τέτοιας βενζίνης σημειώνει αρκετά πλεονεκτήματα έναντι των συμβατικών καυσίμων και παράλληλα αυξάνει τη διάρκεια ζωής, τόσο του κινητήρα, όσο και κάποιων μηχανικών μερών του .

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, σημεία όπου έχουμε άμεση επαφή του καυσίμου και των καυσαερίων της καύσης παρουσιάζονται να είναι πιο καθαρά από ό,τι όταν χρησιμοποιείται συμβατική βενζίνη, πράγμα που ελαχιστοποιεί τις περιπτώσεις κακής λειτουργίας του κινητήρα. Όσον αφορά τώρα τη μείωση των ρυπογόνων ουσιών που περιέχονται στα καυσαέρια, αυτή έχει αντίκτυπο στη διάρκεια ζωής του καταλύτη και συνεπώς στην αντικατάστασή του, μιας και την παρατείνει για σημαντικό χρονικό διάστημα. Έτσι προστίθεται αμέσως ένα ακόμα πλεονέκτημα, το οποίο έχει άμεσο αντίκτυπο στον καταναλωτή, αρκεί να αναλογιστούμε ότι μια αντικατάσταση ενός καταλύτη στοιχίζει ούτε λίγο ούτε πολύ, ορισμένες εκατοντάδες ευρώ.

Πέρα όμως από τα "θετικά" που παρουσιάζουν οι ειδικοί της κάθε εταιρείας, ότι έχουν τα νέα αυτά καύσιμα, θα πρέπει να γίνει αναφορά σε ένα ακόμα στοιχείο. Αυτό δεν είναι άλλο παρά το κόστος της αγοράς μιας τέτοιας βενζίνης. Όταν το λίτρο στοιχίζει στις περισσότερες περιπτώσεις 0,9 ευρώ και αναλόγως ξεπερνάει και το 1 ευρώ, είναι σίγουρο ότι μεγάλο ποσοστό των σημερινών κατ'αναλωτών θα σκεφτεί πολύ σοβαρά να κάνει χρήση αυτού του τύπου βενζίνης.

ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΣΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο κινητήρας που χρησιμοποιεί ως καύσιμο το πετρέλαιο παρουσιάστηκε το 1897 και εφευρέτης του είναι ο Γερμανός Ρούντολφ Ντίζελ (Diesel) γι' αυτό λέγεται και αλλιώς κινητήρας diesel. Βασικό του χαρακτηριστικό αποτελεί η μικρή κατανάλωση και η μεγαλύτερη ροπή σε σχέση με τον βενζινοκινητήρα ίδιας ισχύος. Αυτά τα στοιχεία έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην διάδοση του. Σημαντικά μειονεκτήματα του αποτελούν το ότι χρειάζεται αρκετά μεγαλύτερη χωρητικότητα άρα μεγαλύτερο βάρος και όγκο για την παραγωγή της ίδιας ισχύος. Επιπλέον είναι θορυβώδης και αποδίδει ικανοποιητικά σε περιορισμένο αριθμό στροφών.

TOYOTA D-CAT

Από τους πιο τεχνολογικά προηγμένους πετρελαιοκινητήρες είναι αυτός που λανσάρισε η Toyota το 2003. Το προηγμένο σύστημα Toyota D-CAT (Προηγμένες Τεχνολογίες Καθαρών Πετρελαιοκινητήρων) είναι εφαρμογή πολλών διαφορετικών τεχνολογιών που μειώνουν δραστικά τους βλαβερούς ρύπους των πετρελαιοκινητήρων.

Τα αυτοκίνητα της Toyota με την τεχνολογία D-CAT θα πληρούν με το παραπάνω τα νέα και αυστηρότερα κριτήρια Euro IV για πετρελαιοκινητήρες, παρουσιάζοντας δραστική μείωση ρύπων όπως υδρογονάνθρακες (HC), μονοξείδιο του άνθρακα (CO), οξειδίου του αζώτου (NOx) και σωματίδια από τις εκπομπές καυσαερίων ντίζελ (PMs).

Η καρδιά της τεχνολογίας D-CAT είναι το σύστημα DPNR (Diesel Particulate NOx Reduction system) και το σύστημα παροχής καυσίμου υψηλής πίεσης που έχει αναπτύξει η Toyota. Στις δύο αυτές προηγμένες τεχνολογίες έχουν ενσωματωθεί και άλλα συστήματα ελέγχου:

- **Καταλύτης DPNR**

Το σύστημα DPNR (Diesel Particulate NOx Reduction system) αποτελεί ένα προηγμένης τεχνολογίας σύστημα που έχει αναπτύξει η Toyota. Το σύστημα αυτό έχει τη δυνατότητα να μειώνει ταυτόχρονα και συνεχώς την εκπομπή σωματιδίων από τις εκπομπές καυσαερίων (PMs) και οξειδίων

του αζώτου (NOx) από τους ρύπους των πετρελαιοκινητήρων. Αντίθετα με άλλα συστήματα καθαρισμού στερεών καταλοίπων, το DPNR δεν χρειάζεται συντήρηση και δεν απαιτεί τη χρήση πρόσθετου καυσίμου.

- **Τεχνολογία common rail**

Το νέο σύστημα έχει τη δυνατότητα να αυξήσει την πίεση του κινητήρα στα 1.800 bar, ανεξάρτητα από την ταχύτητα του κινητήρα - η υψηλότερη τιμή από όλες τις τεχνολογίες κοινής σειράς δεύτερης γενιάς. Επιπλέον, το διάστημα μεταξύ της προ-καύσης και της κύριας ανάφλεξης είναι το μικρότερο που υπάρχει σε οποιονδήποτε κινητήρα σήμερα: 0,4 χιλιοστά του δευτερολέπτου.

- **Ψεκασμός πολλαπλών σημείων**

Η τεχνολογία D-CAT της Toyota έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιεί έως και 5 ψεκασμούς σε κάθε κύκλο καύσης, ώστε να ελέγχει την ταχύτητα καύσης. Για παράδειγμα, ένας πιλοτικός ψεκασμός πραγματοποιείται κλάσματα του δευτερολέπτου πριν τον κύριο ψεκασμό και ανάφλεξη με αποτέλεσμα τη μείωση της παραγωγής οξειδίων του αζώτου, θορύβων και κραδασμών, ενώ ένας δεύτερος σύντομος ψεκασμός πραγματοποιείται αμέσως μετά τον κύριο και βοηθά στην καύση των στερεών καταλοίπων.

- **Ψεκασμός στον αγωγό εξαγωγής**

Η αποτελεσματική λειτουργία του συστήματος καταλύτη DPNR βασίζεται στα συστήματα διαχείρισης κινητήρα και τη δυνατότητα τους να αλλάζουν τη σχέση αέρα / καυσίμου στις εκπομπές των ρύπων. Για το σκοπό αυτό έχει τοποθετηθεί ένα πέμπτο σημείο ψεκασμού στον αγωγό εξαγωγής. Την κρίσιμη στιγμή, το καύσιμο ψεκάζεται στον αγωγό εξαγωγής δημιουργώντας καλύτερες συνθήκες λειτουργίας του κατάλυτη DPNR. Ο ψεκασμός αυτός επιτρέπει στον καταλύτη DPNR να απελευθερώσει - και επομένως να μειώσει - το συσσωρευμένο οξείδιο του αζώτου (NOx). Ο ψεκασμός στον αγωγό εξαγωγής χρησιμοποιείται και για τον έλεγχο του θείου που περνά στον καταλύτη. Το θείο που υπάρχει στα καύσιμα είναι ένα πρόβλημα για τον καταλύτη DPNR διότι συσσωρεύεται στο εσωτερικό του σε μορφή οξειδίου του θείου.

ου (SO_x). Όταν το συσσωρευμένο οξειδίο του θείου φθάσει σε μία συγκεκριμένη ποσότητα, ενεργοποιείται το σύστημα ψεκασμού στο αγωγό εξαγωγής ώστε να αυξήσει τη θερμοκρασία του καταλύτη πάνω από 600°C για να είναι δυνατή η αφαίρεση ή η απομάκρυνση του συσσωρευμένου οξειδίου του θείου.

- **Ανακύκλωση καυσαερίων εξάτμισης μεγάλης δυναμικότητας**

Το σύστημα D-CAT της TOYOTA χρησιμοποιεί μία βαλβίδα ανακύκλωσης καυσαερίων (EGR) υψηλής απόκρισης καθώς επίσης και ένα ψυγείο καυσαερίων EGR το οποίο είναι υψηλής αποτελεσματικότητας. Ο στόχος είναι η ψύξη των καυσαερίων της εξαγωγής, τα οποία κατοπιν επαναισέρχονται στον θάλαμο καύσης. Όσο πιο ψυχρά είναι τα εισερχόμενα καυσαέρια τόσο μεγαλύτερη είναι η πυκνότητά τους, επιτρέποντας έτσι μεγαλύτερο όγκο εισροής στο θάλαμο καύσης κάθε φορά.

- **Καύση Χαμηλής Θερμοκρασίας**

Η καύση χαμηλής θερμοκρασίας (LTC) χρησιμοποιείται για την αποφυγή της δημιουργίας καπνού, τη μείωση της σχέσης αέρα / καυσίμου και τη μείωση των εκπομπών οξειδίων του αζώτου. Επιπλέον, η καύση σε χαμηλές θερμοκρασίες διατηρεί τη βέλτιστη θερμοκρασία στον καταλύτη με αποτέλεσμα την καλύτερη αιτιόδοσή του.

- **Ομογενοποιημένο Σύστημα Καύσης (UNIBUS)**

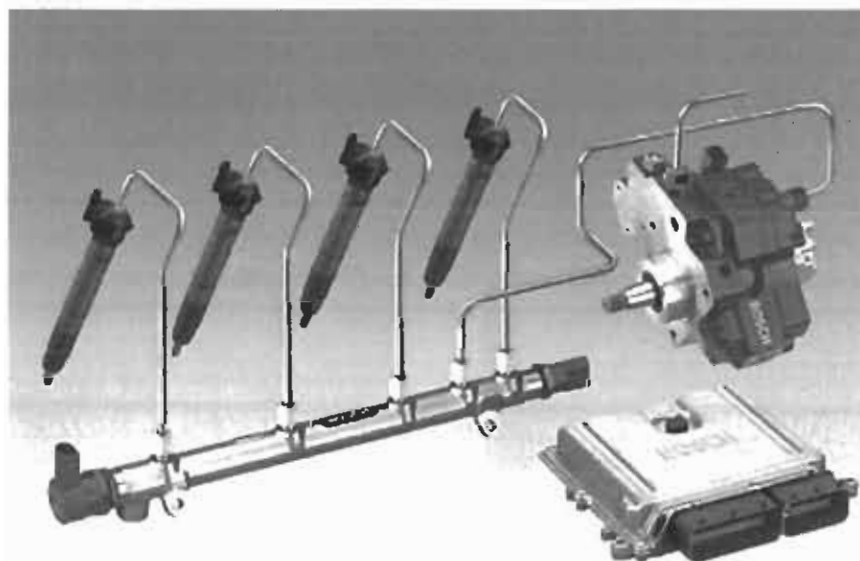
Η τεχνολογία UNIBUS επιτρέπει τη διενέργεια ταχείας καύσης σε χαμηλές θερμοκρασίες με τον καταμερισμό του ψεκασμού σε διαφορετικά στάδια, δημιουργώντας πρώτα ένα προκαταρκτικό μείγμα αέρα/καυσίμου και κατόπιν καθυστερεί το χρόνο ψεκασμού για την ανάφλεξη του καυσίμου.

- **Προηγμένοι αισθητήρες**

Η λειτουργία του συστήματος D-CAT βασίζεται στη συνεχή ροή ακριβών στοιχείων και πληροφοριών από τα συστήματα διαχείρισης του κινητήρα. Τα στοιχεία αυτά συλλέγονται από αισθητήρες που παρακολουθούν τη σχέση αέρα/καυσίμου καθώς και τη θερμοκρασία και πίεση των αερίων.

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ COMMON-RAIL

Ένα ακόμα νέο σύστημα πάνω στους πετρελαιοκινητήρες παρουσίασε η γερμανική εταιρεία Bosch και αφορά την τρίτη γενιά συστημάτων common - rail, που χρησιμοποιεί πιεζοηλεκτρικούς ευθύγραμμους εγχυτήρες καλύτερης και μεγαλύτερης απόδοσης.

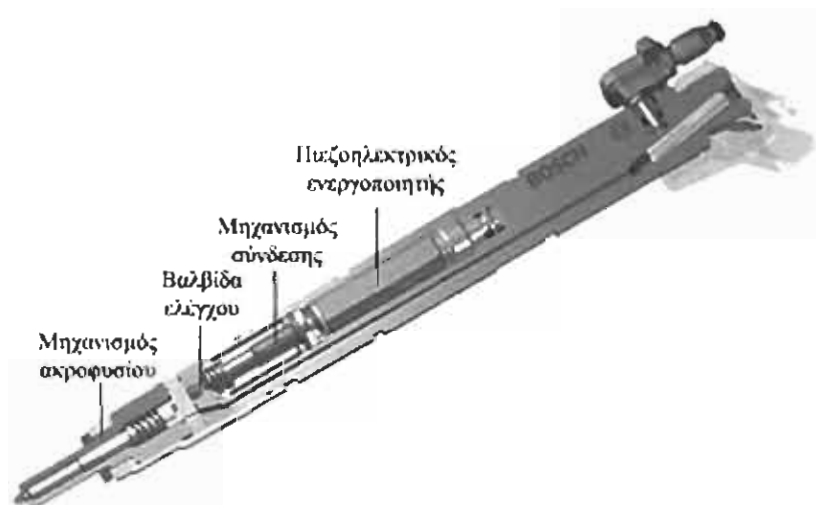


Τα συστήματα άμεσου ψεκασμού με τεχνολογία common - rail αποτελούν ουσιαστικό στοιχείο μελέτης και εξέλιξης για την Bosch, με σκοπό τη μέγιστη καθαρότητα και απόδοση του κινητήρα.

Η εξελικτική πορεία που χρησιμοποιεί η ίδια η εταιρεία, σκοπό έχει να μειώσει τις μολυσματικές εκπομπές καυσαερίων πολύ κάτω από το 20% των συνολικών ποσοτήτων, σε σχέση με τα άλλα τρέχοντα μαγνητικά ή πιεζοηλεκτρικά συστήματα. Η τεχνολογική καινοτομία του συστήματος οφείλεται στο ότι δεν χρησιμοποιείται πλέον μια μαγνητική σπείρα για να ελέγχουν τη βαλβίδα έγχυσης. Αντιθέτως, η μηχανική αυτή διάταξη έχει αντικατασταθεί από έναν ενεργοποιητή ταχείας δράσης, κατασκευασμένο από πιεζοκρυστάλλους, οι οποίοι επεκτείνονται μέσα σε ένα συγκεκριμένο ηλεκτρικό τομέα. Προκειμένου να χρησιμοποιηθεί αυτή η διάταξη, η Bosch τοποθέτησε αυτόν τον ενεργοποιητή στο εσωτερικό του σώματος του εγχυτήρα. Από αυτό άλλωστε προκύπτει και η τεχνική ονομασία ευθύγραμμος εγχυτήρας (inline injector).

Η μετακίνηση της πιεζοηλεκτρικής συσκευής γίνεται με μη μηχανικό τρόπο - και άρα εξ ολοκλήρου χωρίς τριβή - στις αντίστοιχες βελόνες των ακροφυσίων και προφανώς αποτελεί μια εντελώς διαφορετική αρχή λειτουργίας από οποιοδήποτε άλλο παραπλήσιο σύστημα. Με αυτό το σύστημα γίνεται μια πιο ακριβής μείωση των επιβλαβών προϊόντων καύσης, δηλαδή των ανεπιθύμητων ρύπων.

Παράλληλα, οι τεχνικοί της εταιρείας πειραματίζονται με εγχυτήρες με μεταβλητή γεωμετρία ψεκασμού, ενώ παράλληλα εξετάζουν σχέδια προκειμένου να χρησιμοποιήσουν πιέσεις ψεκασμού μεγαλύτερες των 2.000 bar.



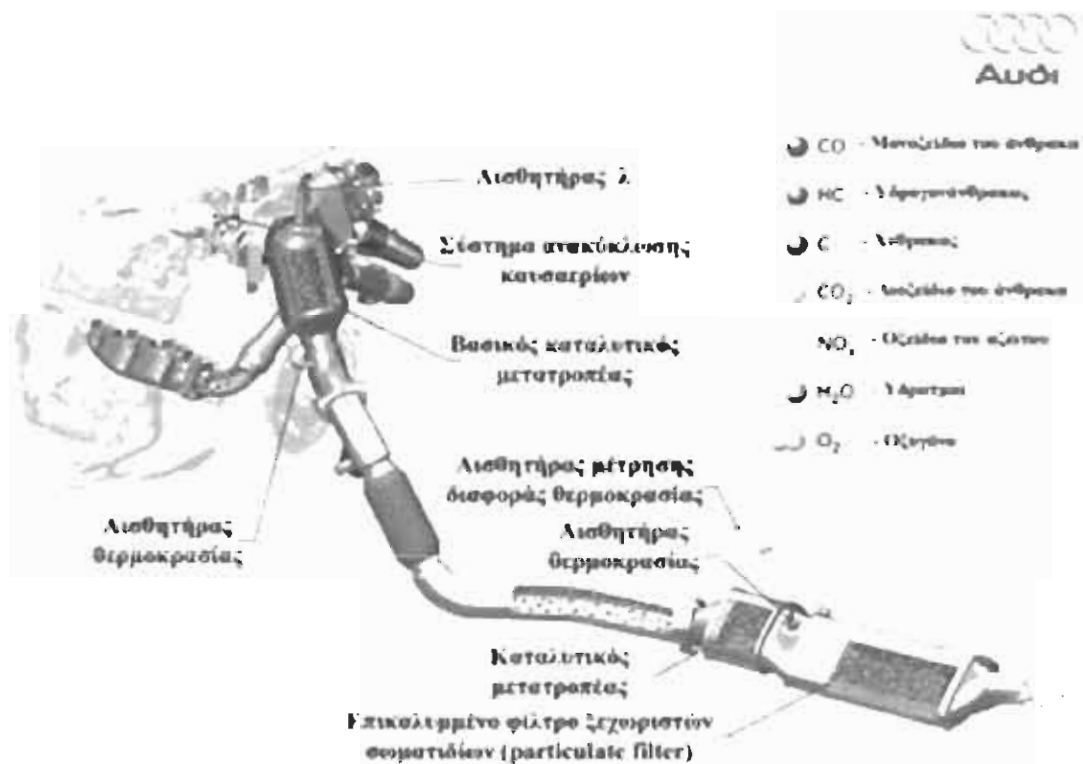
Εξαιτίας της εξελικτικής πορείας στο χώρο του αυτοκινήτου, η βαλβίδα έγχυσης ελέγχεται πλέον από έναν ενεργοποιητή κατασκευασμένο από πιεζοκρυστάλλους, τοποθετημένο στο εσωτερικό του σώματος του εγχυτήρα (inline injector).

Πέρα από τα προσεχή, παραπάνω σχέδια της Bosch, λαμβάνει χώρα και μια άλλου είδους βελτίωση σχετικά με τη μονάδα του συστήματος ψεκασμού (UIS). Συγκεκριμένα πρόκειται για ένα ομοαξονικό μεταβλητό ακροφύσιο. Αυτό θα καταστήσει τους κινητήρες πιο ισχυρούς, καθώς επίσης και πιο αθόρυβους και καθαρούς. Δοκιμές που έγιναν με αυτό το εξελιγμένο σύστημα έδειξαν μειώσεις μεταξύ 25% με 40% στις εκπομπές οξειδίων του αζώτου και διαφόρων επιβλαβών μοριακών ουσιών.

ΦΙΛΤΡΑ ΞΕΧΩΡΙΣΤΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ (Particulate Filters)

Μια από τις τελευταίες εξελίξεις στο χώρο των πετρελαιοκινητήρων είναι τα φίλτρα ξεχωριστών σωματιδίων (particulate filters), τα οποία τοποθετούνται στα αυτοκίνητα με κινητήρες diesel. Με το Euro IV θα πρέπει οι ρύποι των αυτοκινήτων να μειωθούν περίπου κατά 93%, πράγμα που σημαίνει ότι οι κινητήρες των αυτοκινήτων θα πρέπει να είναι πιο καθαροί και παράλληλα οι επιδόσεις τους να παραμένουν υψηλές χωρίς να επηρεάζονται. Με μηχανικές επεμβάσεις στους κινητήρες, οι μηχανικοί καταφέρνουν να μειώσουν αισθητά τους ρύπους, χωρίς όμως να επιτυγχάνουν το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Γι' αυτόν το λόγο τοποθετούν στα αυτοκίνητα διάφορα φίλτρα, όπως είναι και ο κοινός καταλύτης, που εξοπλίζει σήμερα πλέον όλα τα αυτοκίνητα. Στους κινητήρες diesel, όπου οι τιμές των ρύπων και τα απαγορευτικά όρια αυτών είναι διαφορετικά, οι εταιρείες προωθούν σιγά - σιγά τα εξελιγμένα φίλτρα ξεχωριστών σωματιδίων. Τα φίλτρα αυτά τοποθετούνται μετά τον καταλυτικό μετατροπέα και σκοπό έχουν να κατακρατούν ρυπογόνα σωματίδια, όπως είναι τα οξείδια του αζώτου, οι υδρογονάνθρακες, καθώς και τα μονοξείδια του άνθρακα. Μ' αυτόν τον τρόπο τα καυσαέρια περιέχουν υδατμούς, οξυγόνο και χαμηλά ποσοστά διοξειδίων του άνθρακα, ουσίες που σε κανονικές ποσότητες δεν δημιουργούν προβλήματα, τόσο στο περιβάλλον, όσο και σ' εμάς τους πολίτες.



Με τα εξελιγμένα φίλτρα οι ανεπιθύμητοι ρύποι από τους diesel κινητήρες μειώνονται αισθητά τηρώντας έτσι τα αυστηρά όρια του Euro IV.

Ένα ακόμα πλεονέκτημα αυτών των πρωτοποριακών φίλτρων είναι η διάρκεια ζωής τους, ο χρόνος δηλαδή στον οποίο θα πρέπει να γίνει η αντικατάστασή τους. Για να αντικατασταθεί ένας καταλύτης σε ένα αυτοκίνητό χρειάζεται ένα αρκετά υψηλό πόσο χρημάτων που πολλές φορές δεν είναι διατεθειμένος να το πληρώσει ο καταναλωτής. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα αρκετοί να μην αντικαθιστούν εγκαίρως τους κατεστραμμένους καταλύτες, με αποτέλεσμα όχι μόνο να μην συγκρατούν τους ανεπιθύμητους ρύπους, αλλά

παράλληλα η κακή τους κατάσταση να αυξάνει αισθητά τα ποσοστά αυτών των ρύπων. Αντιθέτως αυτά τα φίλτρα των ξεχωριστών σωματιδίων έχουν μεγάλο όριο ζωής και μπορούν να παραμείνουν στο αυτοκίνητο για αρκετές χιλιάδες χιλιόμετρα. Αυτό συμβαίνει, όπως σημειώνει η γερμανική εταιρεία Bosch, λόγω του σχεδιασμού του φίλτρου, του σχήματός του και του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασμένο από ειδικά κράματα μετάλλων και όχι από κεραμικά υλικά. Έτσι τα διάφορα σωματίδια των καυσαερίων που περνάνε μέσα από αυτό αποθηκεύονται και κατακρατούνται μ' αυτόν τον τρόπο χωρίς να διαφύγουν στην ατμόσφαιρα.

Μ' αυτά δηλαδή τα φίλτρα αυξάνεται αρκετά ο ελεύθερος χώρος στον οποίο μπορούν να συγκρατηθούν τα παραπάνω σωματίδια. Τα φίλτρα της νέας γενιάς, αυτά των ξεχωριστών σωματιδίων, υπόσχονται σίγουρο αποτέλεσμα, τόσο στα ποσοστά των ανεπιθύμητων εκπομπών, όσο και στο περιβάλλον γενικότερα, κάνοντας τους κινητήρες diesel πιο καθαρούς από ποτέ.

ΚΑΥΣΙΜΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

• DIESEL EXTRA

Πρόοδος όμως δεν υπάρχει μόνο στους πετρελαιοκινητήρες αλλά και στα καύσιμα που αυτοί χρειάζονται. Τελευταία η εταιρία πετρελαιοειδών SHELL παρουσίασε το DIESEL EXTRA.

Σύμφωνα με την εταιρία το προϊόν αυτό διαθέτει αυξημένο αριθμό κετανίων και εξασφαλίζει ομαλότερη λειτουργία λιγότερο θόρυβο, μειωμένη κατανάλωση καυσίμου, λιγότερες εκπομπές καυσαερίων, λιγότερα κατάλοιπα στα μπεκ και στον κινητήρα.

Παράλληλα διαχωρίζει εύκολα το νερό που πιθανός υπάρχει και εμποδίζει τον σχηματισμό σκουριάς στο σύστημα ανεφοδιασμού του κινητήρα. Με αυτόν τον τρόπο προστατεύεται η δεξαμενή και η αντλία καυσίμου.

Τέλος παρουσιάζει χαμηλό αφρισμό ώστε να αποφεύγονται τα σταματήματα της αντλίας ανεφοδιασμού και οι διαρροές.

• BIONTIZEL

Μεταξύ των καυσίμων που μπορούν να αντικαταστήσουν το πετρέλαιο, περιλαμβάνονται και διάφορα φυτικά έλαια. Με την κατάλληλη επεξεργασία, μπορούν να μετατραπούν σε βιοντίζελ (VME-φυτικής προέλευσης μεθυλεστέρας). Η θερμογόνο δύναμη του βιοντίζελ είναι κατά 5% μικρότερη από αυτή του πετρελαίου, κάτι που σημαίνει ότι η κατανάλωση (εκφρασμένη σε λίτρα/100 χλμ.)

θα είναι αυξημένη. Στα υπέρ του βιοντίζελ περιλαμβάνονται οι μειωμένες εκπομπές ρύπων. Έτσι, οι εκπομπές σωματιδίων καπνού και πολυκυκλικών υδρογονανθράκων, ενός κινητήρα που καίει βιοντίζελ (σε σχέση με κάποιον που καίει «κοινό» πετρέλαιο) μπορούν να μειωθούν μέχρι και κατά 50%. Μειώνονται, επίσης, κατά 30% οι εκπομπές των αερίων που συμμετέχουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Για να κάψει ένας πετρελαιοκινητήρας βιοντίζελ, απαιτούνται κάποιες μετατροπές στο σύστημα τροφοδοσίας (διαφορετικό υλικό για την κατασκευή κάποιων εξαρτημάτων). Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει η προσθήκη φυτικών ελαίων στο πετρέλαιο, καθώς δεν απαιτείται ιδιαίτερη επεξεργασία τους (όπως κατά την αποκλειστική χρησιμοποίησή τους, σε καθαρή μορφή). Σε αυτήν την περίπτωση, έχουμε θετικές επιπτώσεις στις εκπομπές ρύπων.

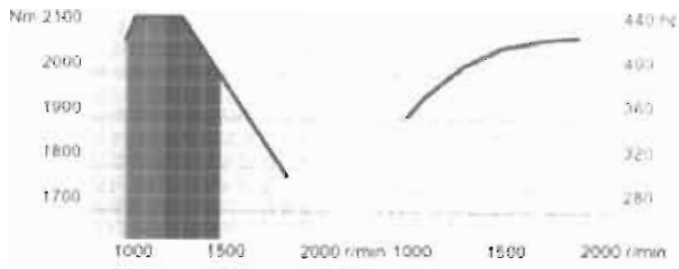
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΦΟΡΤΗΓΩΝ –ΛΕΩΦΟΡΕΙΩΝ

Οι νέες 12-λιτρες μηχανές της Scania βελτιστοποιούν τα επίπεδα εκπομπής για το διοξείδιο του άνθρακα, το οξείδιο αζώτου, τα μόρια, το μονοξείδιο άνθρακα και τους υδρογονάνθρακες από την εξάτμιση.

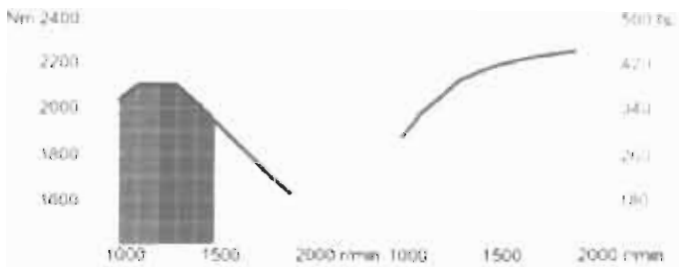
Δεδομένου ότι τα περισσότερα οχήματα Scania σχεδιάζονται για τη μεταφορά εμπορευμάτων ή ανθρώπων σε μεγάλες αποστάσεις, τα οφέλη από την οικονομία καυσίμου είναι μεγάλα. Λόγω της καλής απόδοσης καθώς επίσης και της σχετικά χαμηλής τιμής και της καλά ανεπτυγμένης υποδομής διανομής του diesel, η μηχανή diesel θεωρείται ότι θα συνεχίσει να εξουσιάζει τις οδικές μεταφορές μεγάλων αποστάσεων για πολύ καιρό.

Μοντέλο	SCANIA 420	SCANIA 440	SCANIA 470
Μέγιστη ισχύς (hp)	420	440	470
(σαλ)	1900	1900	1900
Μέγιστη ροπή (Nm)	2100	2100	2200
(σαλ)	1050 έως 1300	1100 έως 1300	1050 έως 1350
Πράσινη ζώνη οικονομίας καυσίμου (σαλ)	1000 έως 1500	1000 έως 1500	1000 έως 1500

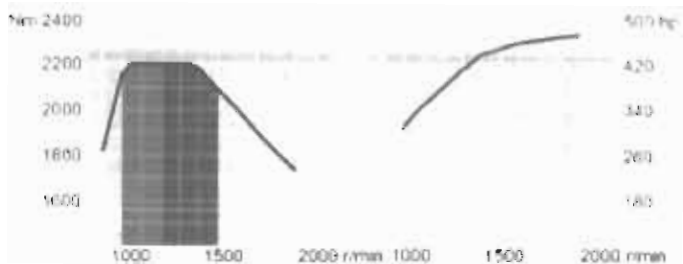
420



440



470



Όλες οι μηχανές της Scania είναι βασισμένες σε ένα κοινό σχέδιο. Έχουν τους ίδιους θαλάμους καύσης και επίσης μοιράζονται εξαρτήματα όπως ωστικές ράβδους, ωστήρια κυλίνδρων και τα δαχτυλίδια εμβόλων. Κυλινδροκεφαλές και βαλβίδες είναι ίδιες. Η μορφή των κεφαλών των εμβόλων είναι επίσης ένα κοινό χαρακτηριστικό γνώρισμα.

Κυλινδροκεφαλή

Κάθε κύλινδρος έχει τη δικιά του μεμονωμένη πολυβάλβιδη κυλινδροκεφαλή. Αυτό προσφέρει διάφορα πλεονεκτήματα.

Μια κυλινδροκεφαλή που καλύπτει περισσότερους από έναν κυλίνδρους επιβάλλει περιορισμούς στη δυνατότητα για την ανάπτυξη

των αποδοτικών καναλιών εισαγωγής και εξαγωγής. Αυτό προκύπτει επειδή η ψύξη και οι απαιτήσεις στερέωσης συμβιβάζουν το σχεδιασμό της κεφαλής. Ο μεμονωμένος κύλινδρος Scania δεν πάσχει από αυτά τα εμπόδια. Συνεπώς, υπάρχει μέγιστο πεδίο για τη δημιουργία ενός σχεδίου που ακολουθεί την χαμηλή κατανάλωση καυσίμων ως αρχικό στόχο – ένα σχέδιο που παρέχει την καλύτερη δυνατή διαδρομή για τη γρήγορη ανταλλαγή των αερίων. Οι δύο αγωγοί εισαγωγής παράγουν δύο διαφορετικούς τύπους στροβιλισμών επάνω από το κύπελλο του εμβόλου, που δημιουργούν το ιδανικό μίγμα αέρα-καυσίμου. Οι δύο αγωγοί εξάτμισης παρέχουν μια γρήγορη, σαφή έξοδο για τα καυσαέρια. Επιπλέον μια πολυβάλβιδη κεφαλή είναι το αποτελεσματικότερο σχέδιο για χαμηλές εκπομπές καυσαερίων. Το σχέδιο της Scania, βελτιστοποιεί την οικονομία καυσίμων και έχει το όφελος των χαμηλών επίπεδων μονοξειδίου άνθρακα, διοξειδίου του άνθρακα και υδρογονανθράκων.

Εκτός από την οικονομία καυσίμων προσφέρει και χαμηλές δαπάνες συντήρησης. Εάν απαιτηθεί μια εξέταση κυλίνδρων, γίνεται πολύ πιο γρήγορα και λιγότερο δαπανηρό με το να αφαιρέσει και να επισκευάσει ένα μεμονωμένο τμήμα κυλινδροκεφαλής που καλύπτει έναν κύλινδρο από μια ενιαία κυλινδροκεφαλή που καλύπτει τρεις ή έξι κυλίνδρους.

Έμβολα

Όλα τα έμβολα έχουν την ίδια μορφή κεφαλής για να προσφέρουν μικρότερη κατανάλωση καυσίμου και μικρότερες εκπομπές καυσαερίων. Το κύπελλο του εμβόλου προσφέρει τη σωστή συγκέντρωση και θέση του μίγματος αέρος - καυσίμου τη στιγμή της καύσης έτσι εξασφαλίζεται η όσο το δυνατόν καλύτερη καύση των καυσίμων που εγχέονται στο θάλαμο καύσης. Οι απώλειες στην αποδοτικότητα, που προκαλούνται πρώτιστα από τα άκαυτα καύσιμα κοντά στα χιτώνια, ελαχιστοποιούνται. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι όλα τα έμβολα Έχουν ένα δαχτυλίδι που περιλαμβάνει ένα δαχτυλίδι συμπίεσης βάσεων. Αυτό το δαχτυλίδι ελαχιστοποιεί τη διάδοση των αερίων μεταξύ του χιτωνίου και του εμβόλου, μειώνοντας κατά συνέπεια την εισαγωγή του άνθρακα στο λάδι λίπανσης. Βοηθά επίσης στην επίτευξη καθαρότερης καύσης.



Μακροπρόθεσμα, θα υπάρξει λιγότερη καταταπόνηση στα χιτώνια των κυλίνδρων και μειωμένη κατανάλωση λαδιού. Άκαυτα (ή μερικώς καμένα καύσιμα) είναι μια πηγή επιβλαβών εκπομπών. Με τη βελτίωση της αποδοτικότητας καύσης, οι εκπομπές μπορούν να ελεγχθούν καλύτερα.

Ανάλογα με τη μηχανή, το έμβολο είναι όλο από αλουμίνιο, ή έχει χαλύβδινη κεφαλή και αλουμινένιο το κάτω τμήμα. Το αλουμίνιο μειώνει το βάρος και έχει την μεγαλύτερη διάχυση θερμότητας. Μια κεφαλή εμβόλου από χάλυβα χρησιμοποιείται εκεί όπου απαιτείται πρόσθετη δύναμη για να αντισταθεί στις υψηλότερες πιέσεις καύσης το έμβολο.

Μηχανισμός μετάδοσης κίνησης βαλβίδων

Τα ελατήρια βαλβίδων ασκούν υψηλές δυνάμεις για να εξασφαλίσουν γρήγορο κλείσιμο. Οι δυνάμεις για το άνοιγμα προέρχονται από τα ωστήρια κυλίνδρων που τρέχουν στον στροφαλοφόρο άξονα.

Τα ωστήρια κυλίνδρων και τα έκκεντρα του στροφαλοφόρου άξονα είναι μεγάλα, με συνέπεια την ομαλή και ακριβή ώθηση των βαλβίδων. Αυτό ωφελεί σαφώς την κατανάλωση καυσίμων.

Ο ακριβής συγχρονισμός της ώθησης των βαλβίδων είναι ένας ζωτικής σημασίας παράγοντας στην απόδοτικότητα, και έτσι στην καθαρότερη καύση.

Ένα σημαντικό όφελος με τη χρήση μεγάλων ωστηρίων κυλίνδρων είναι το χαμηλό ποσοστό καταπόνησης τους. Αυτό ελαχιστοποιεί την ανάγκη για ρύθμιση. Η απόδοση των βαλβίδων παραμένει σταθερή για μεγάλο χρονικό διάστημα. Εάν απαιτηθούν ρυθμίσεις αυτές μπορούν να γίνουν γρήγορα και εύκολα.



Στροβιλοσυμπιεστής

Όλες οι μηχανές Scania είναι υπερτροφοδοτούμενες με εναλλάκτη ψυχρού αέρα. Ο ρόλος του στροβιλοσυμπιεστή είναι αύξηση την απόδοση, παρά την ολοκληρωτική πρόσθετη ισχύ. Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό γνώρισμα του Scania τούρμπο είναι η δυνατότητά του να δώσει μια αποτελεσματική αύξηση ακόμη και στις πολύ χαμηλές στροφές, δημιουργώντας τις συνθήκες που απαιτούνται για μια γρήγορη αύξηση της ροπής καθώς ο ρυθμός περιστροφής

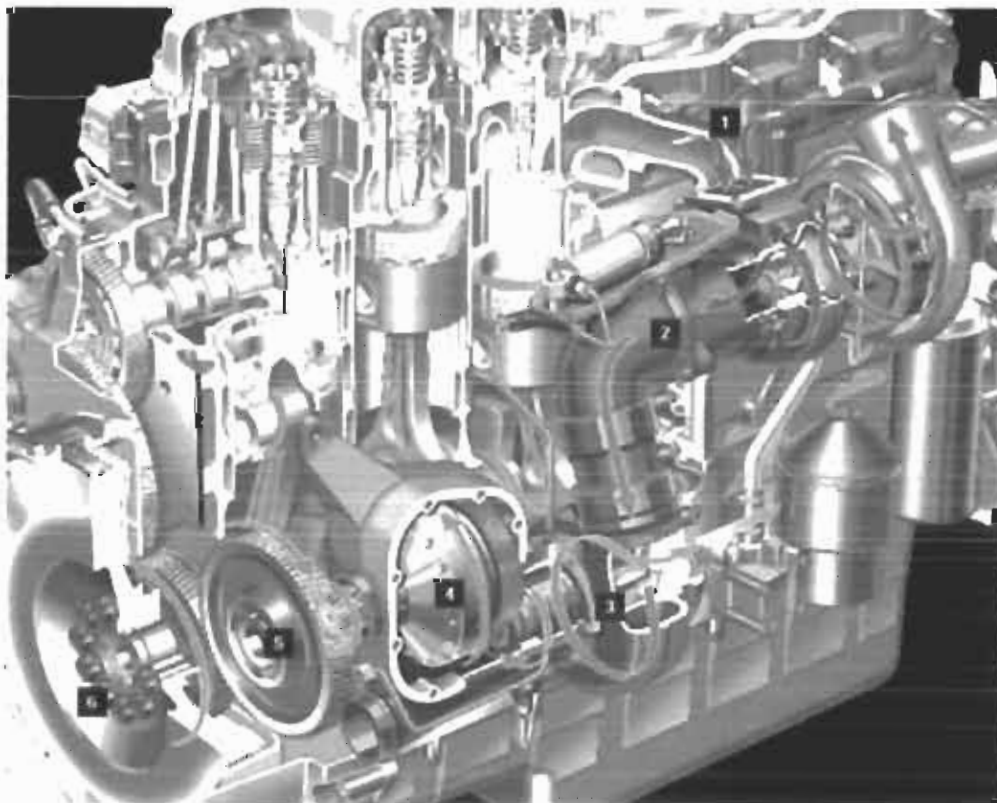
του κινητήρα αυξάνεται ακριβώς 400-500 στρ/λεπτό πέρα από το ρελαντί. Η υψηλή ροπή στις χαμηλές στροφές είναι ευεργετική για την οικονομία καυσίμων.

Επιπλέον η αποτελεσματικότητα των στροβιλοσυμπιεστών σε ένα ευρύ φάσμα στροφών βοηθά στη συγκράτηση σε χαμηλά επίπεδα των εκπομπών καυσαερίων.

Turbocompounding

Το Turbocompounding δημιουργεί πρόσθετη δύναμη με τη μετατροπή ανεκμετάλλευτης ενέργειας. Λειτουργεί με ανάκτηση ενέργειας που ειδάλλως θα χανόταν, ή θα παρέμενε ανεκμετάλλευτη. Είναι ένα κλασικό παράδειγμα ανακύκλωσης. Αντί της απόβολής της ανεκμετάλλευτης ενέργειας μέσω της εξάτμισης, η περισσότερη θερμότητα εξάγεται από τα αέρια της εξάτμισης σε έναν δεύτερο στρόβιλο εξάτμισης κάτω από το στροβιλοσυμπιεστή.

Ο δεύτερος στρόβιλος (ο στρόβιλος turbocompound) περιστρέφεται με 55.000 στροφες/λεπτό. Αυτήν η κίνηση περνά μέσω του μηχανισμού μετάδοσης του στροβίλου και μιας υδραυλικής σύζευξης στο στροφαλοφόρο άξονα. Έτσι στις χαμηλές στροφές παράγει μια χρήσιμη αύξηση στη ροπή, η οποία κατά τη σύμπλεξη του σφονδύλου προσθέτει ορμή. Αυτή η πρόσθετη κατευθυντήρια δύναμη λαμβάνετε χωρίς αυξανόμενες δαπάνες για τα καύσιμα και η μηχανή προσφέρει έτσι μεγάλη ευελιξία.



Αναλυτικότερα η λειτουργία του έχει ως εξής:

1. Εισαγωγή των αερίων της εξάτμισης από την πολλαπλή εξαγωγή, σε μια θερμοκρασία που πλησιάζει τους 700 °C.
2. Τα αέρια εξάτμισης χρησιμοποιούνται για να κινήσουν το συμβατικό στροβιλοσυμπιεστή, όπου η ενέργεια τους χρησιμοποιείται για να αυξηθεί η δύναμη και η ροπή κατά την διαδικασία της καύσης. Αυτά τα αέρια εξάτμισης, αντί να χάνονται στην ατμόσφαιρα, κατευθύνονται έπειτα στη μονάδα turbocompound.
3. Τα αέρια εξάτμισης, όταν φτάνουν στη μονάδα turbocompound, είναι ακόμα σε μια υψηλή θερμοκρασία (γύρω από 600 °C) Η ενέργεια τους χρησιμοποιείται για να περιστρέψει το δεύτερο στρόβιλο μέχρι τις 55.000 στροφές/λεπτό. Μετά από αυτό το σημείο, τα αέρια είναι σε θερμοκρασία περίπου 500 °C, και αποβάλλονται μέσω ενός συμβατικού συστήματος εξάτμισης και ενός σιγαστήρα.
4. Οι στροφές του στροβίλου μεταδίδονται στα διάφορα τμήματα με μηχανικό τρόπο και μια υδραυλική σύζευξη. Η υδραυλική σύζευξη ισορροπεί τις διαφορές μεταξύ της περιστροφής του σφονδύλου και του στροβίλου turbo-compound.
5. Την ώρα που φθάνει η κίνηση στο στροφαλοφόρο άξονα, ο ρυθμός περιστροφής είναι περίπου 1.900 στροφές/λεπτό.
6. Η στροφορμή του σφονδύλου αυξάνεται, και η περιστροφή του γίνεται σταθερότερη και ομαλότερη.

Σύστημα υψηλών εγχύσεων HPI

Η νέα μηχανή είναι η τρίτη μηχανή 12-λίτρων που εξοπλίζεται με το σύστημα εγχύσεων καυσίμων Scania HPI. Το σύστημα Scania HPI (high pressure injection) ελαχιστοποιεί τις επιβλαβείς εκπομπές χωρίς επιβολή περιττών περιορισμών στη γρήγορη αύξηση της ροπής. Είναι ένα σύστημα που είναι επίσης ιδιαίτερα οικονομικό στην κατανάλωση βενζίνης ως αποτέλεσμα των απείρως μεταβλητών μικρών ρυθμίσεων του χρονισμού που εξασφαλίζουν ότι η παράδοση των καυσίμων είναι πάντα πολύ ακριβής.

Η μονάδα εγχυτήρα Scania HPI είναι από πολλές απόψεις παρόμοια με τους παραδοσιακούς μηχανικούς εγχυτήρες που έχουν χρησιμοποιηθεί για πολλά έτη. Τα καύσιμα πιέζονται στην αίθουσα καύσης σε υψηλή πίεση από έναν μηχανικό έμβολο βύθισης, που οδηγείται από τον στροφαλοφόρο άξονα της μηχανής. Η καινοτομία στον εγχυτήρα είναι η ελεγχόμενη δόση πίεσης. Η τεχνική

χρησιμοποιεί μια χωριστή τροφοδοσία των καυσίμων στον εγχυτήρα για να ρυθμίσει το χρονισμό.

Με την παραγωγή των απείρως μικρών παραλλαγών στον όγκο των εγχυόμενων καυσίμων και του χρονισμού που εισάγονται στον εγχυτήρα, είναι δυνατό να υπάρξει ο ακριβής έλεγχος της έγχυσης και αυτό έχει επιπτώσεις στην κατανάλωση και τις εκπομπές καυσαερίων. Η δυνατότητα του συστήματος της Scania HPI και του ελέγχου χρονισμού για την βελτιστοποίηση της καύσης δεν επηρεάζεται από τις διαφορετικές ιδιότητες καυσίμων, παραδείγματος χάριν το επίπεδο περιεκτικότητας σε ή παραλλαγών θείο στο επίπεδο δεκαεξανίου.

Εκτός από τα σημαντικά οφέλη της υψηλής ροπής, της οικονομίας και των χαμηλών εκπομπών, το Scania HPI έχει και άλλα σημαντικά οφέλη: χαμηλότερο κόστος και ευκολότερη συντήρηση, χαμηλότερα επίπεδα θορύβου και θερμά καύσιμα.

- Μικρή συντήρηση: η μονάδα εγχυτήρα απαιτεί νέο φίλτρο κάθε 60.000 χιλιόμετρα. Ρυθμίσεις στον εγχυτήρα απαιτούνται κατά τη διάρκεια περιόδου προσαρμογής και έκτοτε κάθε 480.000 χιλιομέτρων.
- Χαμηλότερα επίπεδα θορύβου: η υδραυλική ώθηση μέσα στον κύλινδρο από την μονάδα εγχυτήρα σημαίνει ότι παράγεται πολύ λιγότερος θόρυβος. Αυτό είναι ο κύριος λόγος για τον ευδιάκριτα διαφορετικό και ήρεμο ήχο των μηχανών 12-λίτρων.
- Θερμά καύσιμα: τα οχήματα που λειτουργούν στις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες είναι γνωστό ότι εμφανίζουν το πρόβλημα με το κέρωμα των καυσίμων. Αυτό μειώνεται πολύ με τη μηχανή 470, επειδή τα συνεχώς επανακυκλοφορούντα καυτά καύσιμα, που θερμαίνονται από τη μηχανή στον μηχανισμό τροφοδοσίας, επιστρέφονται συνεχώς στη δεξαμενή.

Τρόπος λειτουργίας

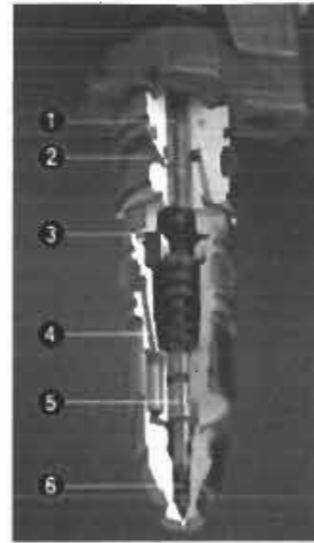
1. Ανώτερο έμβολο βύθισης

Αυτός το έμβολο πιέζει με 12.500 N (ο εγχυτήρας κατασκευάζεται για δυνάμεις μέχρι 18.000 N), μια δύναμη που παράγεται από τον εκκεντροφόρο άξονα.

2. Επαγωγική θυρίδα για το χρονισμένα καύσιμα.

Ένας αυστηρά ελεγχόμενος όγκος καυσίμου αντλείται στον εγχυτήρα σε αυτό το σημείο. Αυτό παρέχει μια υδραυλική σύνδεση μεταξύ των ανώτερων και μεσων εμβόλων βύθισης.

Ο όγκος των καυσίμων που επιτρέπεται για να δημιουργήσει αυτήν την σύνδεση καθορίζει τον ακριβή χρόνο της καύσης του πεπιεσμένου καύσιμου στον θάλαμο καύσης μέσω του ανοικτού ακροφυσίου στη βάση του εγχυτήρα. Περισσότερα καύσιμα αυξάνουν το χρόνο, λιγότερα καύσιμα τον καθυστερούν. Ο όγκος των καυσίμων ελέγχεται από το σύστημα διαχείρισης μηχανής της Scania. Με την ποικιλία του όγκου, ο χρόνος ρυθμίζεται για να είναι ακριβώς σωστός για εκείνο τον ιδιαίτερο κύκλο καύσης.



3. Αγωγός επιστροφής για τα χρονισμένα καύσιμα
Τα χρονισμένα καύσιμα εκκενώνονται και επιστρέφονται στη δεξαμενή. Η μετάβαση των καυσίμων μέσω του εγχυτήρα προκαλεί μια άνοδο θερμοκρασίας, γεγονός το οποίο σημαίνει ότι τα καύσιμα στη δεξαμενή θερμαίνονται και επομένως είναι απίθανο να υποστούν το λεγόμενο κέρωμα, που προκαλείται από τις χαμηλές χειμερινές θερμοκρασίες.
4. Επαγωγική θυρίδα για τα καύσιμα της καύσης
Τα καύσιμα για την καύση πιέζονται στο χαμηλότερο σώμα του εγχυτήρα, έτοιμα για την εισαγωγή τους στο ανοικτό ακροφύσιο. Ο όγκος των καυσίμων ελέγχεται από το σύστημα διαχείρισης μηχανών Scania.
5. Χαμηλότερο έμβολο βύθισης
Τα καύσιμα πιέζονται σε υψηλή πίεση από το χαμηλότερο έμβολο βύθισης στον θάλαμο καύσης. Η πίεση πρέπει να υπερνικήσει την πίεση καύσης στη μηχανή που δημιουργείται από το ανυψούμενο έμβολο.
6. Ανοικτό ακροφύσιο
Το ανοικτό ακροφύσιο επιτρέπει στα καύσιμα με την υψηλή πίεση να εισαχθούν στο θάλαμο καύσης. Η υψηλή πίεση αναγκάζει τα καύσιμα να αναμιχθούν με τον αέρα για να διαμορφωθεί η απαιτούμενη πυκνή υδρονέφωση για την αποδοτική και καθαρή καύση.

Επιβραδυντής

Επίσης εξοπλίζονται με τον επιβραδυντή Scania ο οποίος ενσωματώνεται στο σύστημα πέδησης, ο έλεγχος ταχύτητας είναι πολύ ευκολότερος στις λοφώδης περιοχές. Το λιγότερο φρεναρισμα και η επιτάχυνση απαιτούνται για την διατήρηση σταθερής ταχύτητα, που συμβάλλει στην οικονομία καυσίμων.

ΥΓΡΑΕΡΙΟΚΙΝΗΣΗ

ΓΕΝΙΚΑ

Οι ανάγκες για περισσότερο καθαρά και οικονομικά αυτοκίνητα οδηγούν -ή θα οδηγήσουν- με μαθηματική ακρίβεια το σύνολο των αυτοκινητοβιομηχανιών στην κατασκευή μοντέλων που δεν κινούνται μόνο από βενζίνη ή πετρέλαιο, αλλά και από "εναλλακτικά" καύσιμα.

Το υγραέριο, το οποίο ονομάζεται διεθνώς και LPG (Liquified Petroleum Gas) είναι ένα μίγμα υδρογονανθράκων της σειράς των παραφινών που αποτελείται κυρίως από το προπάνιο C_3H_8 και βουτάνιο C_4H_{10} . Το προπάνιο και το βουτάνιο κατά την χημική τους σύνθεση περιέχουν πάντα και ένα ποσοστό ακαθαρσιών που προέρχονται από άλλους υδρογονάνθρακες, κυρίως προπυλένιο και βουτυλαίνιο.

Στην ατμοσφαιρική πίεση το προπάνιο βράζει στους $-42^\circ C$ και το βουτάνιο στους $-5^\circ C$. Σε θερμοκρασίες κάτω από τους $-42^\circ C$ για το προπάνιο και $-5^\circ C$ για το βουτάνιο, βρίσκονται οι εν λόγω υδρογονάνθρακες σε υγρή φάση και εξατμίζονται σιγά - σιγά, λαμβάνοντας θερμότητα από το δοχείο που περιέχονται. Κατά την εξάτμιση αυτή ο όγκος τους μεγαλώνει περίπου 250 φορές, γι' αυτό και το υγραέριο που είναι μίγμα αυτών αποθηκεύεται σε υγρή φάση, σε πίεση 6 atm.

Μπορεί να παραχθεί με δύο διαφορετικούς τρόπους, δηλαδή είτε με την άντληση πετρελαίου είτε ως προϊόν διύλισης του αργού πετρελαίου.

Τα ρεζερβουάρ υγραερίου στην ουσία είναι πιεστικά δοχεία κυλινδρικής μορφής με σφαιρικά άκρα.

Το συμπιεσμένο φυσικό αέριο ονομάζεται CNG (Compressed Natural Gas) είναι εύφλεκτο καύσιμο που μπορεί να παραχθεί με δύο τρόπους: είτε με την εξόρυξή του με τη μορφή φυσικού αερίου είτε με τη μορφή βιοαερίου από οργανικά υλικά. Το συμπιεσμένο φυσικό αέριο με την ιδιότητα του φυσικού αερίου εκλύει κατά την καύση του χαμηλότερους ρύπους από ό,τι η βενζίνη και το πετρέλαιο, ενώ και οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα είναι κατά 20% χαμηλότερες από αυτές της βενζίνης, επειδή ο χημικός του τύπος αποτελείται από ένα άτομο άνθρακα.

Πρέπει, τέλος, να τονιστεί ότι το συμπιεσμένο φυσικό αέριο δεν είναι τοξικό αέριο, αν και έχει έντονη οσμή -όπως διαπιστώνει κανείς σε βαλτώδεις περιοχές-, και είναι ευκολότερο στη διαχείριση από ό,τι η βενζίνη. Αντίθετα, το LPG είναι μίγμα περισσότερο

εύφλεκτων αερίων και απαιτεί τις ίδιες συνθήκες ασφαλείας με αυτές της βενζίνης κατά τη μεταφορά του ή την πλήρωση των δεξαμενών.

ΒΑΡΟΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

Ένα λίτρο υγρό υγραέριο ζυγίζει περίπου 520 γραμμάρια σε θερμοκρασία 15° C ενώ ένα λίτρο βενζίνης στην ίδια θερμοκρασία ζυγίζει 720 γραμμάρια. Η κατώτατη θερμογόνος δύναμη (δηλαδή πόσες θερμίδες αποδίδονται από την πλήρη καύση ενός χιλιόγραμμου καυσίμου) για το υγραέριο είναι περίπου 11.000 kcal/kg , ενώ για την βενζίνη περίπου 10.500 kcal/kg.

Θεωρητικά προκύπτει ότι όταν χρησιμοποιείται υγραέριο η κατανάλωση είναι 35% περισσότερο απ' ότι όταν χρησιμοποιείται βενζίνη για το ίδιο έργο.

Στην πράξη όμως αυτό είναι μόνο 10% - 20% περισσότερο (15% κατά μέσο όρο). Αυτό οφείλεται στο ότι το υγραέριο χρειάζεται για την πλήρη καύση του περισσότερο αέρα από την βενζίνη.

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΥΣΗΣ

Ένα πλεονέκτημα που έχουν τα αέρια καύσιμα ως προς την βενζίνη, είναι ο μεγάλος αριθμός οκτανίων που διαθέτουν και έτσι δεν έχουν ανάγκη από πρόσθεση ειδικών πρόσθετων για καλύτερευση της καύσης.

Όλοι οι υδρογονάνθρακες μεμονωμένοι ή μικτοί της σειράς της παραφίνης (κεκορεσμένοι υδρογονάνθρακες), υπερβαίνουν πάντοτε την τιμή των 100 οκτανίων.

Η ποιότητα αυτή του καυσίμου επιτρέπει την χρήση του υγραερίου σε κινητήρες υψηλής συμπίεσης, με αποτέλεσμα αυξημένη απόδοση επί ίσου κυβισμού.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

1) Τέλεια καύση χωρίς καπνό, ένεκα της οποίας δεν παραμένουν επικαλύψεις απανθράκωσης ή άλλης φύσης στους θαλάμους καύσης.

2) Αποφυγή διάβρωσης που προκαλούν τα πρόσθετα για την καλύτερευση των χαρακτηριστικών της βενζίνης (π.χ. τετρααιθυλιούχος Μόλυβδος).

3) Η χρήση υγραερίου επιτρέπει μια τελεία και ολοκληρωμένη ανάμιξη με τον αέρα, δίχως να ληφθούν ιδιαίτερα μέσα σε όλες τις θερμοκρασίες του περιβάλλοντος, γιατί πρόκειται περί ανάμιξης δύο αερίων, αέρα και υγραερίου και όχι ενός αερίου και ενός υγρού, δηλαδή αέρα και βενζίνης, γεγονός που στις χαμηλές θερμοκρασίες παρουσιάζει δυσκολία.

4) Επίσης η χρήση υγραερίου προκαλεί μικρότερη ρύπανση των λιπαντικών ορυκτελαίων, γεγονός που οφείλεται στο ίδιο το καύσιμο (υγραέριο) και στην έλλειψη προσθέτων (μόλυβδος).

ΚΥΡΙΑ ΜΕΡΗ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ ΣΤΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ

Η εγκατάσταση αυτή αποτελείται βασικά από τα εξής εξαρτήματα:

- 1) Την δεξαμενή υγραερίου.
- 2) Την βαλβίδα πλήρωσης και παροχής.
- 3) Την βαλβίδα ασφαλείας.
- 4) Τις ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες υγραερίου και βενζίνης.
- 5) Το ρυθμιστή ή υποβιβαστή πίεσης υγραερίου (πνεύμονας).
- 6) Την συσκευή ανάμιξης αέρα και υγραερίου.
- 7) Τις διάφορες σωληνώσεις, και
- 8) Τους ηλεκτρικούς διακόπτες με τις καλωδιώσεις.

Δεξαμενή υγραερίου

Το υγραέριο αποθηκεύεται στο αυτοκίνητο, μέσα σε μια ειδική κυλινδρική δεξαμενή, που αποτελεί πιεστικό δοχείο.

Ο έλεγχος αντοχής σε πίεση γίνεται σε πίεση 25% μεγαλύτερη από την μεγαλύτερη πίεσης λειτουργίας.

Τοποθετείται συνήθως στο πίσω μέρος του αμαξώματος του αυτοκινήτου. Η έδραση της δεξαμενής γίνεται πάνω σε στρώμα ελαστικού, κετσέ δέρματος ή άλλου εύκαμπτου υλικού και σε απόσταση όχι μικρότερη από 30 εκατοστά από την εξάτμιση του αυτοκινήτου.

Η τοποθέτηση της δεξαμενής στο πορτ -παγκάζ του αυτοκινήτου επιτρέπεται όταν δεν υπάρχει επικοινωνία μεταξύ του χώρου των επιβατών και του πόρτ - παγκάζ και επίσης απαγορεύεται η τοποθέτηση στον ίδιο χώρο οποιασδήποτε συσκευής που μπορεί να προκαλέσει σπινθήρα.

Βαλβίδα πλήρωσης και παροχής

Αυτό είναι ένα σύνθετο εξάρτημα, το οποίο τοποθετείται επί της δεξαμενής υγραερίου. Αποτελείται από τις πιο κάτω επιμέρους βαλβίδες και μηχανισμούς, που εξασφαλίζουν την ασφαλή πλήρωση της δεξαμενής και την ασφαλή παροχή από την δεξαμενή προς το υπόλοιπο κύκλωμα του υγραερίου.

Η βαλβίδα πλήρωσης και παροχής αποτελείται:

α) Από μια ειδική βαλβίδα, που διακόπτει αυτόματα την είσοδο του υγρού, όταν αυτό φτάσει στο ανώτατο όριο πλήρωσης του 80% της ολικής χωρητικότητας της δεξαμενής.

β) Από μια αντεπιστροφή βαλβίδα, που εμποδίζει την ροή του υγρού από το εσωτερικό της δεξαμενής προς τον σωλήνα πλήρωσης.

γ) Από ένα κρουνό χειροκίνητο, που μπορεί να διακόψει την παραλαβή του υγραερίου.

δ) Από έναν αντλητικό σωλήνα εντός της δεξαμενής, που περιέχει βαλβίδα διακοπής της ροής του υγραερίου, όταν αυξηθεί απότομα η ροή προς το σύστημα.

ε) Από ένα χειροκίνητο κρουνό, που μπορεί να διακόψει την έξοδο του υγραερίου προς το υπόλοιπο κύκλωμα.

στ) Από ένα δείκτη στάθμης, που δείχνει την επί τοις εκατό περιεκτικότητα της δεξαμενής σε υγραέριο.

Βαλβίδα ασφάλειας

Η βαλβίδα αυτή έχει προορισμό να εκτονώνει το υγραέριο σε περίπτωση υπερθέρμανσης της δεξαμενής. Η βαλβίδα αυτή τοποθετείται συνήθως μεταξύ της βαλβίδας πλήρωσης και παροχής και της φλάντζας της δεξαμενής.

Η βαλβίδα αυτή ενεργοποιείται όταν η πίεση του υγραερίου φτάνει τα 26 έως 28 bar. Η βαλβίδα αυτή συνήθως φέρει ενσωματωμένη και μια βαλβίδα ελέγχου ανώτατης στάθμης.

Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα υγραερίου

Η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ή δικλείδα συνδέει την δεξαμενή υγραερίου με τον υποβιβαστή πίεσης. Προορισμός της είναι να διακόπτει την παροχή υγραερίου κατά την διάρκεια στάσης του οχήματος ή κατά την διάρκεια που ο κινητήρας λειτουργεί με βενζίνη. Η βαλβίδα αυτή διαθέτει και φίλτρο, το οποίο συγκρατεί κάθε ακαθαρσία που πιθανόν υπάρχει στο υγραέριο. Κανονικά η βαλ-

βίδα αυτή είναι κλειστή, όταν όμως ανοίξει ο διακόπτης επιλογής υγραερίου του οχήματος, τότε η βαλβίδα ανοίγει και κυκλοφορεί το υγραέριο.

Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα βενζίνης

Η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ή δικλείδα βενζίνης τοποθετείται στο σωλήνα της βενζίνης μεταξύ της αντλίας βενζίνης και του καρμπυρατέρ.

Προορισμός της είναι να διακόπτει την παροχή βενζίνης, όταν ο κινητήρας λειτουργεί με υγραέριο.

Η βαλβίδα είναι κανονικά κλειστή, όταν όμως περάσει ρεύμα ανοίγει την παροχή της βενζίνης.

Υποβιβαστής πίεσης

Ο υποβιβαστής πίεσης ονομάζεται και ρυθμιστής πίεσης και πνεύμονας. Αυτός είναι το κυριότερο εξάρτημα στην εγκατάσταση της υγραεριοκίνησης.

Τοποθετείται στη γραμμή του υγραερίου μεταξύ της δεξαμενής υγραερίου και του καρμπυρατέρ μετά την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα. Προορισμός του είναι:

1) Να μετατραπεί το υγραέριο από υγρό σε αέριο (ατμοποίηση του υγραερίου).

2) Να μειώνει την ασταθή λόγω θερμοκρασίας πίεση που έχει το υγραέριο μέσα στην δεξαμενή σε μια σταθερή εντός προρυθμισμένων ορίων πίεση.

3) Να παρέχει την ακριβώς απαιτούμενη για την καύση ποσότητα υγραερίου στο καρμπυρατέρ, ανάλογα με τις απαιτήσεις του κινητήρα (πάτημα του πεντάλ γκαζιού).

Οι δύο πρώτες ενέργειες επιτυγχάνονται στο πρώτο τμήμα του πνεύμονα εκτός από τις αερόψυκτες μηχανές, όπου η ατμοποίηση του υγραερίου λαμβάνει χώρα σε ένα ειδικό σωλήνα εξάτμισης.

Ο πνεύμονας αποτελείται από τα πιο κάτω επί μέρους εξαρτήματα:

α) Έναν υποβιβαστή υψηλής πίεσης ενεργοποιούμενο από ελατήρια που μειώνει την πίεση της δεξαμενής σε 1,5 ατμόσφαιρες περίπου (KP/cm^2).

β) Έναν υποβιβαστή μέσης πίεσης ενεργοποιούμενο από ελατήριο που μειώνει την πίεση του υγραερίου από 1,5 σε 0,6 ατμόσφαιρες περίπου.

γ) Έναν υποβιβαστή χαμηλής πίεσης που τροφοδοτεί τον κινητήρα ανάλογα με την αναρρόφηση των κυλίνδρων, στέλνοντας στον μεικτή αέρα καυσίμου τέτοια ποσότητα υγραερίου, ώστε να υπάρχει σταθερή αναλογία αέρα - υγραερίου για όλα τα φορτία του κινητήρα. Ενεργοποιείται και αυτός από ελατήριο και την υποπίεση της πολλαπλής εισαγωγής.

δ) Ένα εγχυτήρα που παρέχει μια πρόσθετη ποσότητα υγραερίου, σε έκτατες ανάγκες του κινητήρα (σύστημα επιτάχυνσης)

ε) Ένα μηχανισμό ευαισθησίας παροχής υγραερίου, να δίδει δυνατότητα στο πνεύμονα να ανταποκρίνεται στις πιο μικρές αλλαγές του απαιτούμενου καυσίμου εκ 1 μέρους της μηχανής.

στ) Μια βαλβίδα ασφαλείας στο θάλαμο υψηλής πίεσης για να αποφευχθεί ο κίνδυνος θραύσης της μεμβράνης του εξαρτήματος ή της έκρηξης του πνεύμονα.

ζ) Μια ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα μεταξύ μεσαίας και χαμηλής πίεσης που διευκολύνει την εκκίνηση του κινητήρα όταν ο κινητήρας είναι κρύος.

η) Ένα θάλαμο κυκλοφορίας θερμού νερού του κινητήρα που δίδει στο υγραέριο τη κατάλληλη ποσότητα λανθάνουσας θερμότητας για την εξάτμιση του υγρού.

θ) Ένα μηχανισμό ρύθμισης της ευαισθησίας του θαλάμου χαμηλής πίεσης.

Τοποθέτηση του πνεύμονα

Ο πνεύμονας τοποθετείται στον εσωτερικό χώρο που βρίσκεται ο κινητήρας και σε τέτοια θέση, ώστε να δέχεται θερμότητα από τον κινητήρα και όχι ψυχρά ρεύματα αέρα. Σταθεροποιείται και προσανατολίζεται, έτσι ώστε η μεμβράνη της χαμηλής πίεσης να είναι παράλληλη προς την διεύθυνση κίνησης του αυτοκινήτου.

Ο λόγος είναι ότι επειδή αυτή είναι πολύ ευαίσθητη θα μπορούσε να προκληθεί ανωμαλία κατά τις επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις του αυτοκινήτου, λόγω των δυνάμεων αδράνειας, με συνέπεια την κακή λειτουργία του πνεύμονα.

Ανάμεικτης υγραερίου - αέρα

Ο ανάμεικτης είναι ένα εξάρτημα που τοποθετείται στο καρμπυρατέρ του αυτοκινήτου και ο σκοπός του είναι να αναμειγνύει σε σωστή αναλογία τον αέρα της καύσης με το υγραέριο. Σ' αυτόν καταλήγει ο σωλήνας εξόδου του υγραερίου από τον πνεύμονα και ανάλογα με τον τύπο του ανάμεικτη αλλά και τον τύπο του καρμπυρατέρ μπορεί να τοποθετηθεί στο σώμα του καρμπυρατέρ

στο σημείο στένωσης της διατομής (βεντούρι) μεταξύ φίλτρου αέρα αλλά και γενικά σε οποιαδήποτε θέση εισόδου του αέρα.

Ηλεκτρική εγκατάσταση υγραεριοκίνησης

Σκοπός αυτής της εγκατάστασης είναι η εξασφάλιση της λειτουργίας των ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων, δια μέσου του διακόπτη, που βρίσκεται στο ταμπλό του αυτοκινήτου. Η λειτουργία της εγκατάστασης είναι απλή. Εδώ θα πρέπει να τονιστεί ότι:

α) Η λήψη του ρεύματος προς οποιαδήποτε ηλεκτροβαλβίδα πρέπει να γίνεται μετά το διακόπτη ανάφλεξης, ώστε να μην υπάρχει περίπτωση να μείνει ανοιχτή οποιαδήποτε από τις 3 ηλεκτροβαλβίδες με σβηστό κινητήρα.

β) Η σύνδεση των καλωδίων με τους ακροδέκτες των ηλεκτροβαλβίδων γίνεται σταθερά (κασσιτεροκόλληση) να μονώνεται σωστά (μονωτική ταινία).

Σωληνώσεις εγκατάστασης υγραεριοκίνησης

α) Σωληνώσεις υψηλής πίεσης

Διακρίνονται σε δύο κυκλώματα, τις σωληνώσεις χαμηλής πίεσης. Το τμήμα του σωλήνα από την πλήρωση της δεξαμενής μέχρι και τον πνεύμονα, λειτουργεί υποπίεση είναι κατασκευασμένος με σωλήνες χαλύβδινες ή χάλκινες. Οι σωληνώσεις υψηλής πίεσης πρέπει να πληρούν τα πιο κάτω:

1) Να είναι τοποθετημένες εκτός του χώρου των επιβατών και ο σωλήνας που τροφοδοτεί τον πνεύμονα να ακολουθεί το συντομότερο δρόμο.

2) Να είναι τοποθετημένες κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην υπόκεινται σε κραδασμούς.

3) Να είναι προστατευμένες από χτυπήματα.

4) Να είναι προσιτές για τυχόν δοκιμή και συντήρηση.

5) Να είναι προστατευμένες από την τριβή στα σημείο που διέρχονται δια μέσου χαλύβδινης λαμαρίνας ή άλλου μετάλλου.

β) Οι σωληνώσεις χαμηλής πίεσης

Αυτές συνδέουν τον πνεύμονα με τον αναμικτήρα, αποτελούνται από εύκαμπτο ανθεκτικό σωλήνα, που εξωτερικά φέρει ενίσχυση από μεταλλικό πλέγμα.

Δοχείο ασφαλείας διαρροών των βαλβίδων πλήρωσης και παροχής

Προορισμός του είναι να εμποδίζει τη διαρροή υγραερίου από τις βαλβίδες της δεξαμενής προς τον εσωτερικό χώρο. Το δοχείο ασφαλείας διαρροών των βαλβίδων αυτών τοποθετείται επί της δεξαμενής υγραερίου στην φλάντζα της δεξαμενής. Η στεγανότητα μεταξύ του δοχείου εγκιβωτισμού και της δεξαμενής εξασφαλίζεται από ελαστικό δακτύλιο O - RING. Ο αερισμός του δοχείου εσωτερικά επιτυγχάνεται μέσω εύκαμπτων πλαστικών σωλήνων, που συνδέουν το δοχείο με τα φτερά του οχήματος.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η λειτουργία του συστήματος υγραεριοκίνησης βασίζεται κυρίως στη λειτουργία του πνεύμονα.

Το υγραέριο σε υγρή κατάσταση προερχόμενο από την δεξαμενή εισέρχεται στον πνεύμονα. Περνώντας μέσα από τον πνεύμονα και τους τρεις υποβιβαστές πίεσης, πηγαίνει στον ανάμεικτη και από εκεί στους κυλίνδρους του κινητήρα.

Ο πνεύμονας ρυθμίζει και στέλνει την απαιτούμενη ποσότητα υγραερίου ανάλογα με τις ανάγκες του κινητήρα (κρύο ξεκίνημα, επιτάχυνση, φορτίο).

Σήμερα το υγραέριο σαν καύσιμο χρησιμοποιείται ανάλογα και στα αυτοκίνητα καταλυτικής τεχνολογίας παράλληλα με τα ηλεκτρονικό συστήματα ψεκασμού.

Η υποπίεση της πολλαπλής εισαγωγής η θερμοκρασία και οι στροφές του κινητήρα μετρούνται από ορισμένους αισθητήρες που δίνουν τις πληροφορίες σ' ένα μικροϋπολογιστή. Ο ίδιος ο υπολογιστής αυτός ρυθμίζει την ποσότητα έγχυσης υγραερίου και κάνει τις απαραίτητες διορθώσεις του μίγματος.

Με τον τρόπο αυτό και την βοήθεια του κλειστού συστήματος ρύθμισης του καταλυτικού μετατροπέα τα υγραεριοκίνητα αυτοκίνητα χαρακτηρίζονται σαν "καθαρά" από πλευράς ρύπων.

ΚΑΥΣΑΕΡΙΑ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ

Κατά την καύση του υγραερίου εμφανίζονται στις εκπομπές καυσαερίων οι εξής ρυπαντές:

- 1) Το μονοξείδιο του άνθρακα (CO)
- 2) Άκαυστοι υδρογονάνθρακες (HC)
- 3) Οξείδια του αζώτου (NOx).

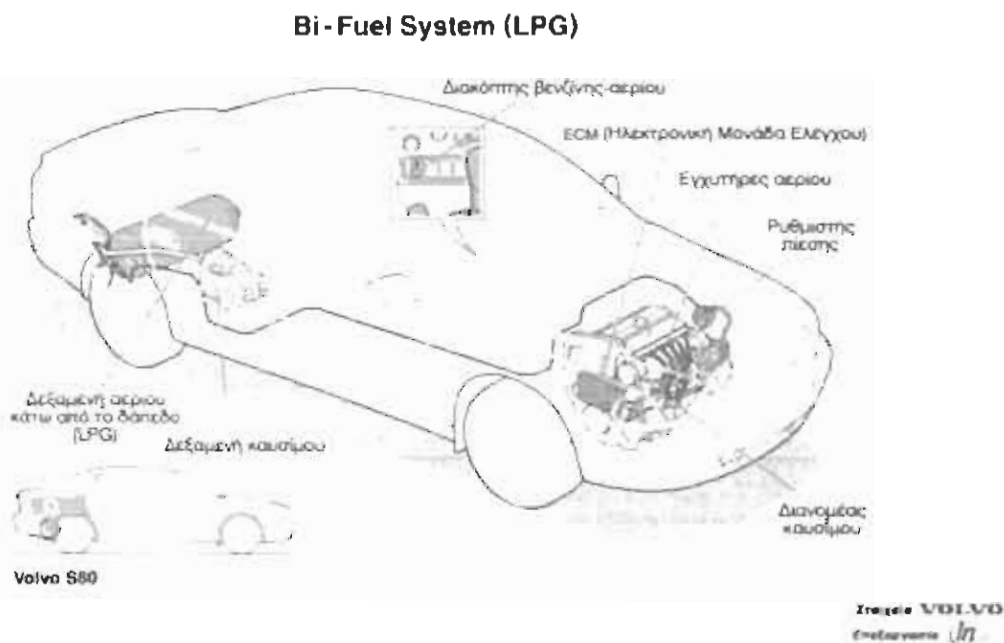
Στις εκπομπές των καυσαερίων των κινητήρων που καίνε υγραέριο δεν υπάρχουν ενώσεις μολύβδου, καθόσον οι ενώσεις αυτές προστίθενται μόνο στην βενζίνη, για την αύξηση του αριθμού των οκτανίων. Το υγραέριο έχει καλή συμπεριφορά άποψη ανάφλεξης του καυσίμου μίγματος.

Σχετικά με την δημιουργία μονοξειδίου του άνθρακα (CO), αυτό είναι πολύ λιγότερο από όταν χρησιμοποιείται για καύσιμο υγραέριο απ' ότι όταν χρησιμοποιείται βενζίνη.

VOLVO Bi-Fuel

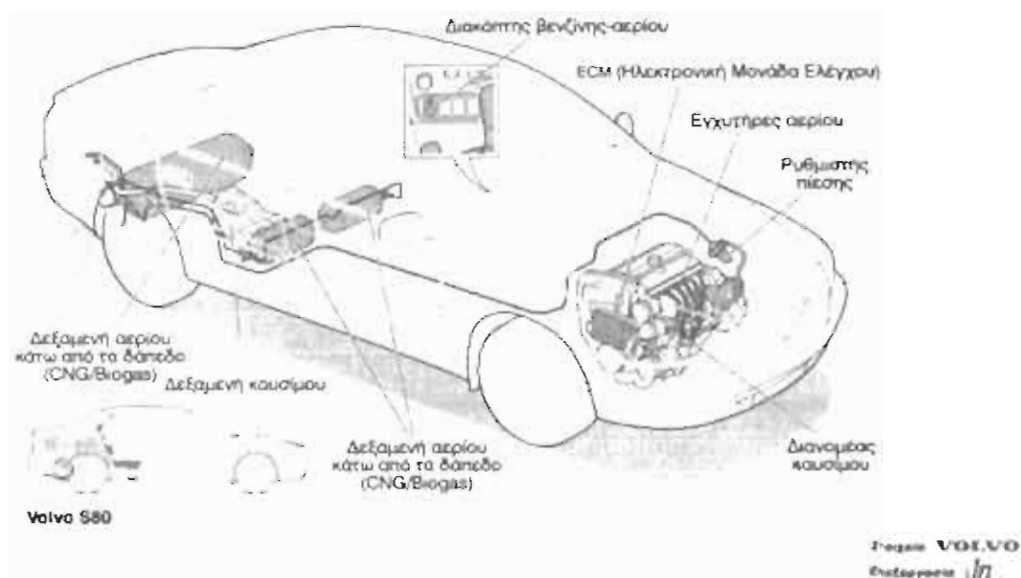
Οι ολοένα αυστηρότερες προδιαγραφές ρύπων και η ανάγκη για κατασκευή αυτοκινήτων με μικρότερη κατανάλωση καυσίμου ή μηδενική έχει οδηγήσει πολλές εταιρείες στη δημιουργία ξεχωριστών αυτοκινήτων. Τα αυτοκίνητα της Volvo, που έχουν τη δυνατότητα να κινούνται με δύο διαφορετικά καύσιμα, αποτελούν εναλλακτική πρόταση για την προστασία του περιβάλλοντος, χωρίς συμβιβασμούς στην απόδοση.

Στις συγκεκριμένες εκδόσεις χρησιμοποιείται ως καύσιμο είτε υγραέριο (Liquid Petroleum Gas) είτε συμπιεσμένο φυσικό αέριο (Compressed Natural Gas) είτε βενζίνη. Τα αυτοκίνητα bi-fuel της Volvo εφοδιάζονται με βενζίνη και φυσικό αέριο, σε μία από τις δύο μορφές, και εναπόκειται στην ευχέρεια του οδηγού με ποιο από τα δύο είδη καυσίμου θα τροφοδοτηθεί κάθε φορά ο ειδικά τροποποιημένος κινητήρας του. Η βενζίνη θα χρησιμοποιείται κατ' επιλογή ή ως εφεδρικό καύσιμο όταν τελειώνει το αέριο.



Η νέα σειρά των μοντέλων, που διαθέτουν το σύστημα Bi-Fuel, εξασφαλίζει, σύμφωνα με τη σουηδική εταιρεία, μικρότερες εκπομπές ρύπων και, ταυτόχρονα, χαμηλότερο λειτουργικό κόστος από ό,τι τα αντίστοιχα συμβατικά μοντέλα της.

Bi-Fuel System (CNG, Biogas)



Ο "διττός" κινητήρας ανήκει στην τελευταία σειρά κινητήρων της Volvo με χαμηλή εσωτερική τριβή. Σε συνδυασμό, επίσης, με την εξελιγμένη ηλεκτρονική διαχείριση και το μεταβλητό χρονισμό των βαλβίδων, προσφέρει χαμηλή κατανάλωση βενζίνης (όταν ο οδηγός έχει επιλέξει αυτό τον τρόπο κίνησης), ενώ, χάρη σε ένα εξελιγμένο σύστημα ψεκασμού αερίου, εξασφαλίζει ακόμα χαμηλότερη έκλυση ρύπων.

Η δεξαμενή αερίου γεμίζει από μία υποδοχή που βρίσκεται δίπλα στην κλασική της βενζίνης ενισχύοντας έτσι την πρακτικότητα. Οι δεξαμενές βρίσκονται κάτω από το δάπεδο του αυτοκινήτου. Αυτό προσφέρει στον κάτοχο τον ίδιο χώρο αποσκευών με τα "απλά" αυτοκίνητα όπως ισχυρίζονται οι υπεύθυνοι της εταιρείας. Το αέριο είναι το κύριο καύσιμο και, σε περίπτωση που εξαντληθεί, τότε το ηλεκτρονικό σύστημα διαχείρισης του κινητήρα αυτόματα επιλέγει την τροφοδοσία με βενζίνη. Υπάρχει, βέβαια, και η δυνατότητα χειροκίνητης επιλογής καυσίμου. Στο ταμπλό υπάρχει ένας διακόπτης για την αλλαγή του καυσίμου. Η αλλαγή από το ένα καύσιμο στο άλλο είναι απλή, πιέζοντας απλώς το συγκεκριμένο διακόπτη, πάνω στο ταμπλό.

Η κατανάλωση ενός κινητήρα που χρησιμοποιεί ως καύσιμο LPG είναι ελαφρώς αυξημένη σε σχέση με τη βενζίνη ή το πετρέλαιο,

αλλά η μειωμένη τιμή του προσφέρει μεγαλύτερη οικονομία. Στη λειτουργία του κινητήρα με υγραέριο, παρατηρείται μειωμένη εκπομπή ρύπων κατά 10%, ενώ, όταν χρησιμοποιείται το φυσικό αέριο, υπάρχει μείωση κατά 20%.

Δοκιμές που έγιναν χρησιμοποιώντας ως καύσιμο τη βενζίνη με το V40, η μέση τιμή κατανάλωσης ανήλθε στα 13 λίτρα/100χλμ., ενώ με καύσιμο το αέριο τα 16,7 λίτρα/100χλμ. Παρατηρείται λοιπόν ότι το πλεονέκτημα της χαμηλότερης τιμής του αερίου με τους συχνότερους ανεφοδιασμούς που απαιτούνται μειώνεται. Γίνεται λοιπόν εύκολα αντιληπτό όσο μεγαλώνει ο ετήσιος αριθμός χιλιομέτρων τόσο πιο γρήγορος θα είναι ο χρόνος απόσβεσης του επιπλέον κόστους που έχει ένα τέτοιο αυτοκίνητο και τόσο μεγαλύτερη θα είναι η εξοικονόμηση χρημάτων από την βενζίνη.

Έτσι υπολογίζεται ότι ένας οδηγός ταξί, που κινείται στα αστικά κέντρα, θα αποσβέσει το πρόσθετο κόστος μέσα σε έξι μήνες. Ανάλογα με τη χώρα, η τιμή του υγραερίου είναι κατά 30 έως 60% χαμηλότερη από αυτήν της βενζίνης και κατά 20 έως 40% από αυτήν του πετρελαίου.

Το μοναδικό πρόβλημα είναι η δυσκολία στην εκκίνηση με τον κινητήρα "κρύο" χρησιμοποιώντας το αέριο.

Ένα από τα ζητήματα στα οποία έχει δώσει μεγάλη προσοχή η Volvo είναι αυτό της ασφάλειας. Τα Bi-Fuel μοντέλα έχουν υποστεί όλες τις απαραίτητες δοκιμές για την αποφυγή εκρήξεων είτε λόγω σύγκρουσης είτε διαρροής από τις επιμέρους συνδέσεις του συστήματος.

Η μεγαλύτερη από τις δεξαμενές είναι κατασκευασμένη από αλουμίνιο ενισχυμένο με ίνες άνθρακα, ενώ οι δύο μικρότερες είναι από ατσάλι. Όλες οι δεξαμενές έχουν περάσει τις απαραίτητες δοκιμασίες, που περιλαμβάνουν έκθεση σε υψηλή θερμοκρασία ή υψηλή πίεση, πυροβολισμούς, συγκρούσεις και φωτιά.

Για τις εκδόσεις S80, V70 και S60 Bi-Fuel, προβλέπονται πεντακύλινδροι κινητήρες 2.435κ.εκ., οι οποίοι, τροφοδοτούμενοι είτε με συμπιεσμένο αέριο είτε με υγραέριο αποδίδουν 140 ίππους στις 5800 στρ/λεπτό όταν καίνε συμπιεσμένο αέριο και στις 5100 στρ/λεπτό όταν καίνε υγραέριο. Η ροπή αντίστοιχα είναι 192 Nm και 214 Nm στις 4500 στρ/λεπτό. Η επιτάχυνση 0-100 χλμ/ώρα είναι στην πρώτη περίπτωση 10,7sec και στη δεύτερη 10,3sec. Για την περίπτωση που χρησιμοποιηθεί βενζίνη αποδίδει 170 ίππους στις 6000 στρ/λεπτό και η επιτάχυνση 0-100 χλμ/ώρα σε 8,7sec.

Για τις εκδόσεις S40 και V40 προβλέπεται ένας τετρακύλινδρος κινητήρας 1783κ.εκ ο οποίος τροφοδοτούμενος με υγραέριο αποδίδει 120 ίππους στις 5800 στρ/λεπτό. Η μέγιστη ροπή είναι 167 Nm στις 4000 στρ/λεπτό. Η επιτάχυνση 0-100 χλμ/ώρα γίνεται σε

11sec. Όταν καίει βενζίνη αποδίδει 122 ίππους στις 5800στρ/λεπτό. Η μέγιστη ροπή είναι 170 Nm στις 4000 στρ/λεπτό. Η επιτάχυνση 0-100 χλμ/ώρα γίνεται σε 10,5sec.

Σε εκδόσεις όπως το Volvo S80, V70 και S60 Bi-Fuel, η αυτονομία σε υγραέριο φτάνει τα 300 χιλιόμετρα, εάν είναι σε συμπιεσμένη μορφή (μεθάνιο) ή τα 450 χιλιόμετρα εάν είναι LPG (υγραέριο). Η βενζίνη που αποθηκεύεται στο "εφεδρικό" δοχείο προσφέρει δυνατότητα κίνησης για 350 χιλιόμετρα επιπλέον. Αντίστοιχα, η αυτονομία, με τη χρήση LPG, στα Volvo S40 και V40 Bi-Fuel φτάνει τα 400 χιλιόμετρα, ενώ καταναλώνοντας βενζίνη τα συγκεκριμένα μοντέλα μπορεί να διανύσουν ακόμη 750 χιλιόμετρα.

Όταν χρησιμοποιούν βενζίνη, τα Volvo S80, S60 και V70 καλύπτουν ήδη τις προδιαγραφές ρύπων EU4 που θα ισχύσουν το 2005, ενώ τα S40 και V40 καλύπτουν όσες ισχύουν σήμερα.

Στόχος της Volvo είναι να πωλήσει αρκετά "διττά" αυτοκίνητα, ώστε να συμβάλει στην καταπολέμηση του φαινομένου του θερμοκηπίου με τη μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), αλλά και άλλων βλαβερών ουσιών.

Εκτός όμως από την προστασία του περιβάλλοντος και τους εκπεμπόμενους ρύπους, η σουηδική αυτοκινητοβιομηχανία επιδίωξε το μέγιστο δυνατό βαθμό προστασίας των επιβατών του αυτοκινήτου από τις αναθυμιάσεις και τις διάφορες οσμές που προκαλούν αλλεργίες, χρησιμοποιώντας ειδικά υλικά στο εσωτερικό και φίλτρα στην εισαγωγή του αέρα.

OPEL ZAFIRA

Η Opel έχει παρουσιάσει και αυτή μία έκδοση του πολυμορφικού Zafira που κινείται μονίμως από CNG -Compressed Natural Gas- (συμπιεσμένο φυσικό αέριο), ενώ, σε περίπτωση που εξαντληθεί το αέριο, υπάρχει εφεδρική δεξαμενή βενζίνης, χωρητικότητας 14 λίτρων που δίνει αυτονομία περίπου 150χλμ. Το Zafira CNG θεωρείται όχημα μονού καυσίμου, mono-fuel, σε αντίθεση με τα αντίστοιχα μοντέλα Bi-Fuel της Volvo. Όμως το Zafira είναι το μοναδικό mono-fuel όχημα που μπορεί να κινείται και με βενζίνη, σε περίπτωση ανάγκης.

Ο κινητήρας CNG της Opel βασίζεται στο βενζινοκινητήρα των 1.600κ.εκ., που χρησιμοποιείται και στις απλές εκδόσεις. Έχει υποστεί βέβαια τις απαραίτητες μετατροπές, προκειμένου να μπορεί να χρησιμοποιεί ως καύσιμο το φυσικό αέριο.

Η κύρια καινοτομία του είναι ότι εφοδιάζεται με δύο σειρές εγχυτήρων, οκτώ συνολικά, τέσσερις για το αέριο και τέσσερις για τη βενζίνη, σε αντίθεση με τα μοντέλα Bi-Fuel, στα οποία οι εγχυ-

τήρες είναι κοινοί και για τους δύο τύπους καυσίμου. Με αυτό τον τρόπο δεν υπάρχει περίπτωση ανάμειξης των δύο καυσίμων, με αντίκτυπο στην απόδοση του κινητήρα και στις εκπομπές ρύπων. Άλλες τροποποιήσεις αφορούν στις βαλβίδες, στους οδηγούς τους στις έδρες τους και φυσικά σε ολόκληρο το σύστημα ψεκασμού.

Η πίεση ψεκασμού του αερίου έχει αυξηθεί στα 8 bar, σε σχέση με την πίεση ψεκασμού της βενζίνης, ενώ αυξημένη είναι και η συμπίεση με λόγο 12,5:1. Αυτό επιτεύχθηκε με ειδικά σχεδιασμένα έμβολα, ενώ, λόγω του υψηλών οκτανίων του αερίου -φτάνουν έως και τα 130-, δεν εμφανίζονται φαινόμενα προανάφλεξης -τα γνωστά και ενοχλητικά πειράκια.

Η απόδοση του κινητήρα των 1.600κ.εκ., όταν κινείται με αέριο είναι εφάμιλλη με εκείνη του βενζινοκινητήρα, με ισχύ 100 ίππους στις 5.800 σ.α.λ. και μέγιστη ροπή 150Nm στις 3.800σ.α.λ. Η μόνη διαφορά στους αριθμούς σε σχέση με το βενζινοκινητήρα έγκειται στις στροφές στις οποίες αποδίδονται η μέγιστη ροπή και ισχύς. Οι τιμές του βενζινοκινητήρα είναι 100 ίπποι στις 6.000σ.α.λ. και 150Nm στις 3.600σ.α.λ.

Αξίζει να σημειωθεί ότι το Zafira CNG έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να λειτουργεί με τη βέλτιστη απόδοση χρησιμοποιώντας αέριο, ενώ, όταν επιλεγθεί ως καύσιμο η βενζίνη, η απόδοση του κινητήρα μειώνεται στους 80 ίππους.

Το ερώτημα που γεννιέται όμως είναι το εξής: αφού η μέγιστη ισχύς είναι ίδια, γιατί το Zafira CNG προσφέρει χαμηλότερες επιδόσεις; Η απάντηση είναι απλή και αφορά στη διαφορά βάρους μεταξύ των δύο εκδόσεων. Λόγω των προδιαγραφών ασφαλείας, αλλά και της υψηλής πίεσης αποθήκευσης του αερίου, οι δεξαμενές του έχουν αυξημένο βάρος σε σχέση με μία απλή δεξαμενή βενζίνης.

Έτσι, το βάρος του αμαξώματος του CNG είναι 1.440 κιλά, σε αντίθεση με τα 1.320 κιλά της απλής έκδοσης. Κατά συνέπεια, για τα 0-100χλμ./ώρα απαιτούνται 14,8 δευτερόλεπτα έναντι 13, ενώ η τελική του ταχύτητα είναι 172χλμ./ώρα έναντι 176χλμ./ώρα της βενζινοκίνητης έκδοσης.

Ό,τι όμως χάνεται σε επιδόσεις κερδίζεται στον τομέα της κατανάλωσης καυσίμου, όχι μόνο σαν απόλυτη τιμή, αλλά το πιο σημαντικό για τον καταναλωτή, σε ευρώ/χιλιόμετρο.

Με μέση κατανάλωση CNG 5,5 κιλά/100χλμ. το κόστος ανά χιλιόμετρο, στη Γερμανία, ανέρχεται σε 0,04 ευρώ. Η βενζινοκίνητη έκδοση των 1.600κ.εκ. καταναλώνει κατά μέσο όρο 10,3 λίτρα/100χλμ. με κόστος -πάντοτε στη Γερμανία- 0.09 ευρώ/χιλιόμετρο, ενώ ακόμα και από την πετρελαιοκίνητη έκδοση η χρήση του CNG παραμένει φθηνότερη. Το κόστος χρήσης της δλίιτρης πετρελαιο-

κίνητης έκδοσης άμεσου ψεκασμού καυσίμου, απόδοσης επίσης 100 ίππων, κατά μέση τιμή, ανέρχεται σε 0,06 ευρώ/χιλιόμετρο.

Με βάση τους παραπάνω αριθμούς, αλλά και συνυπολογίζοντας τις τιμές αγοράς των τριών διαφορετικών εκδόσεων του Zafira, ο χρόνος απόσβεσης του επιπλέον κόστους της έκδοσης CNG υπολογίζεται σε 14 μήνες σε σχέση με την πετρελαιοκίνητη, και σε 24 μήνες σε σχέση με τη βενζινοκίνητη έκδοση. Οι παραπάνω τιμές έχουν υπολογιστεί αν το αυτοκίνητο καλύπτει 30.000χλμ. ετησίως και λαμβάνοντας υπόψη ότι το Zafira 1.6 16V κοστίζει περίπου 2553,19 ευρώ λιγότερα από το CNG, και το Zafira 2.0 DTi 1349,96 ευρώ λιγότερα.

Εκτός από τη μικρή επίδραση στον τομέα των επιδόσεων, δεν έχουν αλλάξει πολλά στην ευχρηστία του MPV της Opel. Ο χώρος αποσκευών παρέμεινε ο ίδιος αφού μειώθηκε η χωρητικότητα της δεξαμενής καυσίμου από τα 58 στα 14 λίτρα, ενώ αφαιρέθηκε η εφεδρική ρεζέρβα και τη θέση της κατέλαβε σετ επισκευής ελαστικών της Dunlop.



Οι δύο δεξαμενές αερίου είναι τοποθετημένες μπροστά από τον πίσω άξονα και οι άλλες δύο πίσω. Η χωρητικότητα της δεξαμενής βενζίνης μειώθηκε στα 14 λίτρα και έχει ρόλο ρεζέρβας

Οι τέσσερις δεξαμενές καυσίμου συνολικής χωρητικότητας 110 λίτρων αερίου -βάρους 21 κιλών- συνολικού βάρους 120 κιλών τοποθετήθηκαν κάτω από το δάπεδο του αυτοκινήτου. Με αυτό

τον τρόπο, δεν άλλαξε και η δυνατότητα μετατροπής του επταθέσιου σε διθέσιο όχημα σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα.

Οι δεξαμενές καυσίμου πληρούν βέβαια όλες τις προδιαγραφές ασφαλείας, σε συγκρούσεις και περίπτωση πυρκαγιάς. Η πίεση αποθήκευσης του αερίου είναι 200 bar και η αντοχή των δεξαμενών φτάνει τα 450 bar. Σε περίπτωση πυρκαγιάς, ενεργοποιείται μία βαλβίδα ασφαλείας στους 110° C που προκαλεί ελεγχόμενη εκτόνωση του αερίου. Ένας ακόμα παράγοντας ασφάλειας είναι η υψηλή θερμοκρασία ανάφλεξης του φυσικού αερίου, που φτάνει τους 650° C, αριθμός σαφώς υψηλότερος από αυτόν της βενζίνης και του πετρελαίου.

Επίσης το CNG είναι πιο ασφαλές από το LPG -Liquid Petroleum Gas- διότι είναι πιο ελαφρύ από τον αέρα και διαφεύγει στην ατμόσφαιρα σε περίπτωση διαρροής. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη δυνατότητα στάθμευσης σε πολυώροφους σταθμούς αυτοκινήτων, ενώ δεν αποτελεί πρόβλημα και ο ανεφοδιασμός καυσίμου, καθώς δεν απαιτούνται επιπλέον μέτρα ασφαλείας σε σχέση με τα υγρά καύσιμα.

Από οικολογική άποψη, το φυσικό αέριο, εκτός του ότι είναι πιο οικονομικό στη χρήση του, είναι και πιο φιλικό προς το περιβάλλον. Οι εκπομπές του βλαβερού μονοξειδίου του άνθρακα είναι μειωμένες μέχρι και 90%, του διοξειδίου του άνθρακα που είναι υπεύθυνο για το φαινόμενο του θερμοκηπίου κατά 30%, αλλά και των λοιπών υδρογονανθράκων.

Όσο για τις προδιαγραφές ρύπων, ο κινητήρας CNG καλύπτει τις προδιαγραφές ρύπων Euro 3 ενώ τα επίπεδα των Euro 4, η εταιρεία υποστηρίζει ότι θα είναι έτοιμη το 2005.

Το Zafira CNG κατασκευάζεται στο Russelheim από την Opel Special Vehicles (OSV). Εκτός από το Zafira, σχεδιάζεται και έκδοση του Astra station wagon με κινητήρα CNG, ενώ στο συγκεκριμένο εργοστάσιο παράγονται και ειδικές εκδόσεις οχημάτων της Opel με τα διακριτικά VIP ή sport.

ΔΙΚΤΥΟ

Το πρόβλημα του ανεφοδιασμού με φυσικό αέριο ολοένα και μειώνεται, καθώς αυξάνεται με γεωμετρική πρόοδο ο αριθμός των σταθμών ανεφοδιασμού. Αντίστοιχη αύξηση παρουσιάζουν και οι πωλήσεις αυτοκινήτων που κινούνται από φυσικό αέριο, ειδικά σε χώρες όπως η Ιταλία όπου ο αριθμός τους έχει ήδη ξεπεράσει τις 350.000 μονάδες, τη στιγμή που στη Γερμανία ξεπερνά τις 10.000. Το φυσικό αέριο ως καύσιμη ύλη είναι διαθέσιμο στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες, ο αριθμός των σταθμών ανεφοδιασμού συνε-

χώς αυξάνεται, ειδικά σε χώρες όπως η Ελβετία, η Γερμανία, η Σουηδία και η Ιταλία.

Το βιοαέριο, προς το παρόν, παράγεται σε μικρή κλίμακα, αλλά το ενδιαφέρον για αυτό όλο και μεγαλώνει. Στο Goeteborg, τη "γενέτειρα" της Volvo, υπάρχει ένα άριστο παράδειγμα για το πώς το βιοαέριο παράγεται από απορρίμματα και προστίθεται στο ήδη υπάρχον δίκτυο CNG.

Το LPG είναι διαθέσιμο σε 3.000 σταθμούς ανεφοδιασμού στην Ευρώπη, με τους περισσότερους από αυτούς να βρίσκονται σε χώρες όπως η Ολλανδία, η Μ. Βρετανία, η Ιταλία, το Βέλγιο και η Γαλλία. Και σε αυτή την περίπτωση, οι σταθμοί ανεφοδιασμού αυξάνονται με γεωμετρική πρόοδο, ειδικά στη Μ. Βρετανία, λόγω της κυβερνητικής πολιτικής που ακολουθείται στο συγκεκριμένο θέμα.

KINHTPA

Στη Μ. Βρετανία το πρόγραμμα προβλέπει επιστροφή στον αγοραστή ποσοστού 75% του επιπλέον κόστους που απαιτείται για την εγκατάσταση του συστήματος, στο αυτοκίνητο, για χρήση αερίου. Ακόμη, η βρετανική κυβέρνηση εφαρμόζει τέτοια φορολογική πολιτική στα καύσιμα, ώστε να καθιστά πιο ελκυστική τη χρήση αερίου.

Εκτός όμως από τη Μ. Βρετανία, και άλλες χώρες "ευαίσθητες" για το περιβάλλον δίνουν κίνητρα για την αγορά αυτοκινήτων που θα καταναλώνουν υγραέριο.

Σε αρκετές περιοχές της Γερμανίας παρέχονται ισχυρά οικονομικά κίνητρα για την αγορά καινούριων αυτοκινήτων με αέριο, με κυριότερο στόχο του προγράμματος τα ταξί.

Στην Ολλανδία το 1/10 των αυτοκινήτων είναι υγραεριοκίνητα και οι αρχές πρόσφατα εισήγαγαν νέα φορολογική πολιτική για τα συγκεκριμένα αυτοκίνητα.

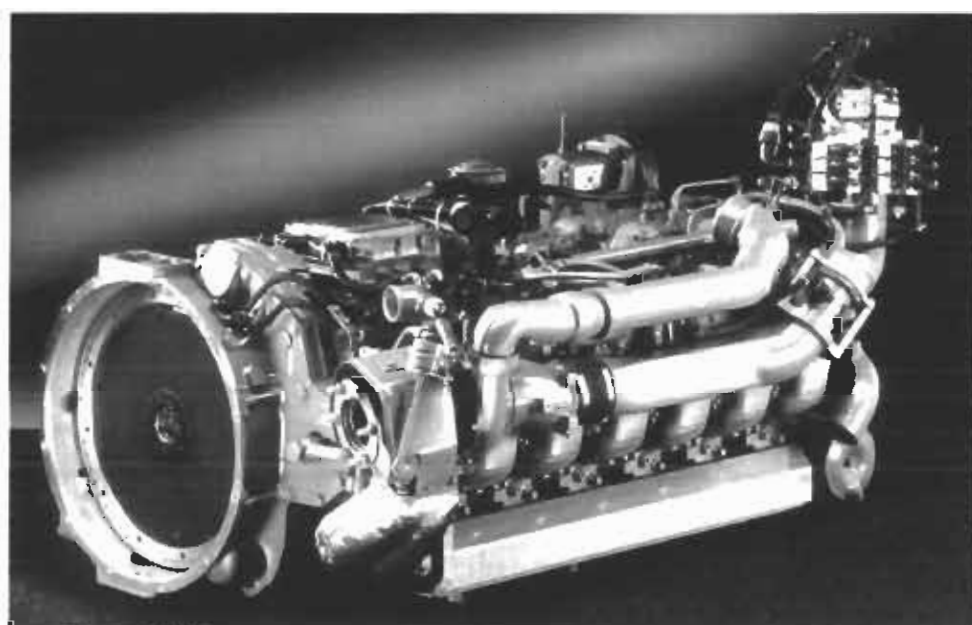
Η Γαλλία εισαγάγει νέες φορολογικές ελαφρύνσεις για το υγραέριο, καθώς, λόγω του υψηλού αριθμού παλαιών πετρελαιοκίνητων οχημάτων που κυκλοφορούν, θέλει να ενισχύσει την αντικατάστασή τους από υγραεριοκίνητα. Με ανάλογα μέτρα προνοείται και η Ιταλία την αγορά υγραεριοκίνητων αυτοκινήτων.

Σε ορισμένες πόλεις των παραπάνω χωρών τα υγραεριοκίνητα αυτοκίνητα απολαμβάνουν και άλλα προνόμια πέραν του χαμηλότερου κόστους χρήσης, όπως είναι οι δωρεάν θέσεις στάθμευσης, η κίνηση στους αντίστοιχους λεωφορειόδρομους και σε απαγορευμένες για τα υπόλοιπα αυτοκίνητα περιοχές του κέντρου και,

τέλος, η ελεύθερη κυκλοφορία τις μέρες επιβολής εκτάκτων μέτρων κατά του νέφους.

ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΦΟΡΤΗΓΩΝ – ΛΕΩΦΟΡΕΙΩΝ

Η MAN παράγει και αυτή μηχανές με καύσιμο CNG και LPG και τις χρησιμοποιεί στα διάφορα μοντέλα της. Οι μηχανές 6-κυλίνδρων της MAN έχουν ενσωματωμένο 3-οδικό καταλυτικό μετατροπέα (λάμδα = 1) ενώ τα υπετροφοδοτούμενα μοντέλα χρησιμοποιούν οξειδωτικό καταλυτικό μετατροπέα για λειτουργία με φτωχά μίγματα (λάμδα = 1.7).



κινητήρας CNG

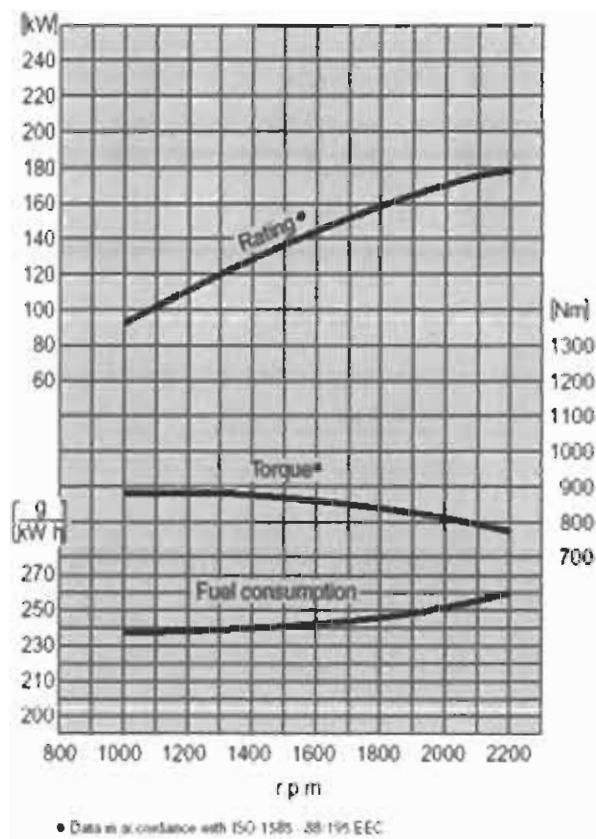
Είναι διαθέσιμες στις οριζόντιες και κάθετες εκδόσεις, η υπετροφοδοτούμενη μηχανή αερίου μπορεί να παραχθεί στην οριζόντια έκδοση μόνο. Επιπλέον, όλες συμμορφώνεται με την EEV (Enhance Enviromentally Friendly Vehicles).

Μοντέλο / Κυλινδρισμός	Χωρητικότητα cm ³	Μέγιστη ισχύς KW/hp - rpm	Μέγιστη ροπή Nm - rpm
Κινητήρας (CNG):			
E2866 DF / 6	11.970	174/236 2.200	880 1.000-1.300
E2866 DOH / 6	11.970	178/242 2.200	880 1.000-1.300
E2866 DUH / 6	11.970	180/245 2.200	880 1.000-1.200
E2866 LUH / 6	11.970	228/310 2.000	1.240 1.100-1.600

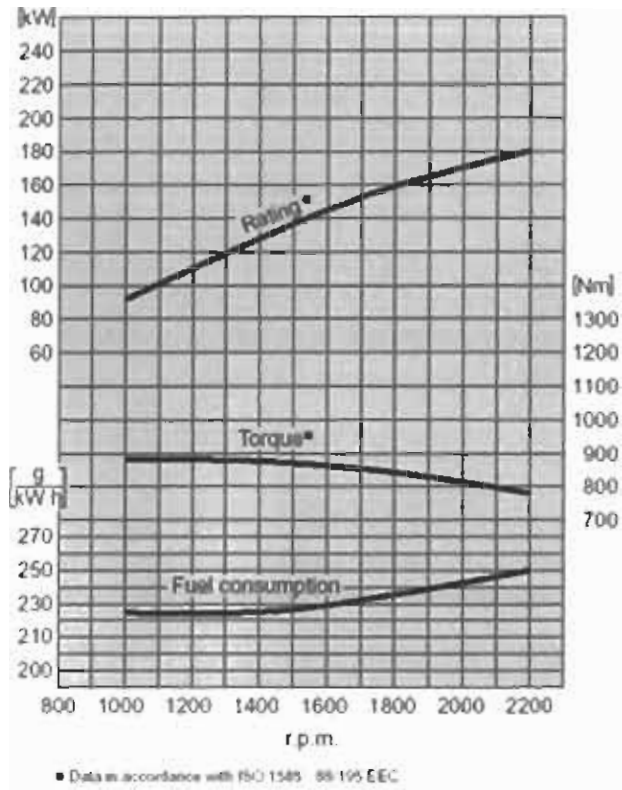
Κινητήρας (LPG):			
G2866 DUH / 6	11.970	175/238 2.200	880 1.000
G2866 DOH / 6	11.970	180/245 2.200	900 1.000-1.300

E=CNG (φυσικό αέριο)

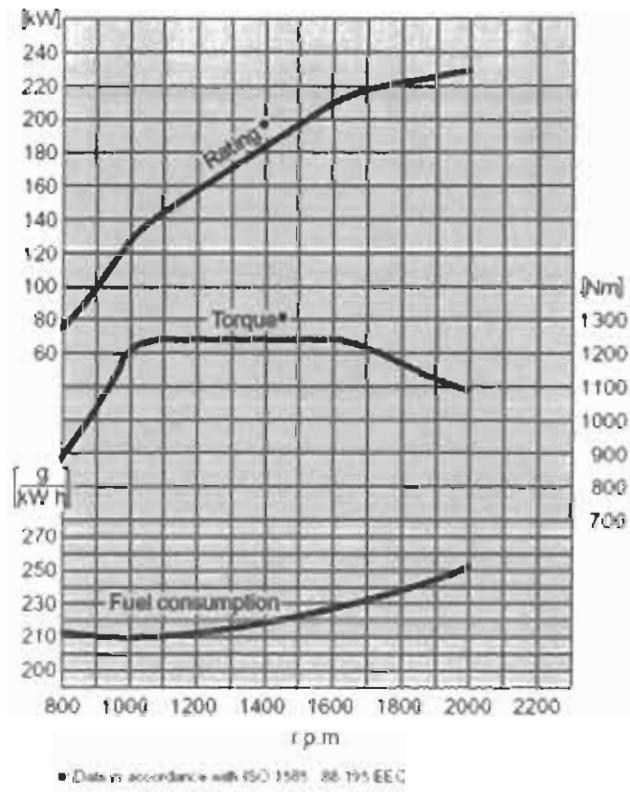
G=LPG (μίγμα προπανίου/βουτανίου)



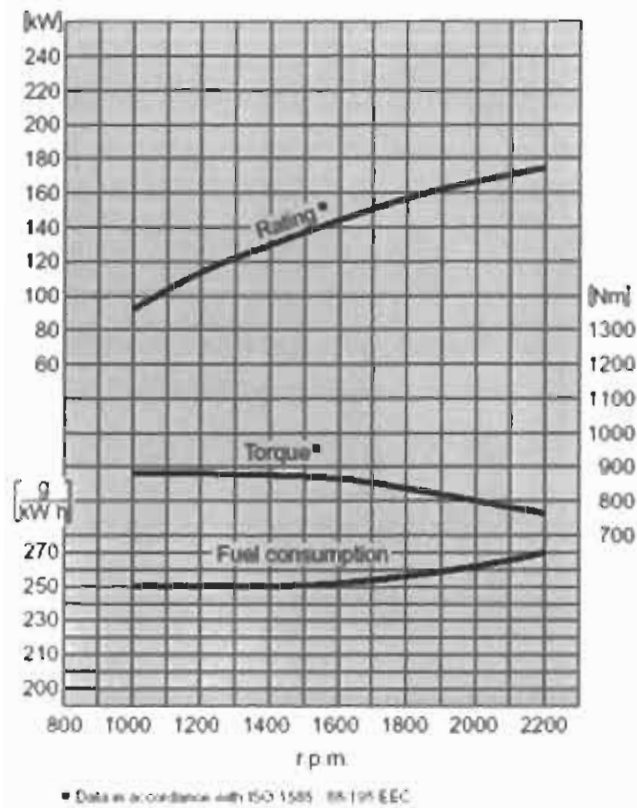
E 2866 DOH 02/03/04 (178 kW)



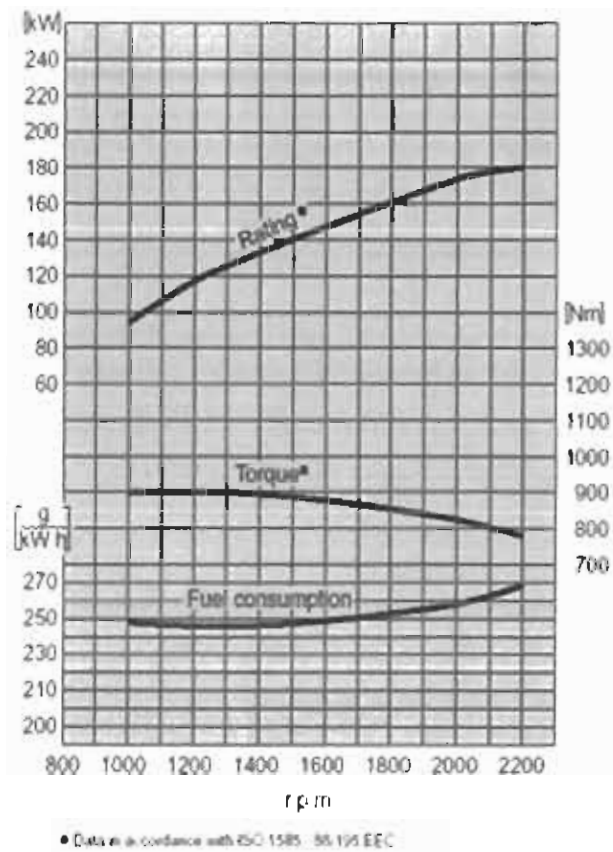
E 2866 DUH 03 (180 kW)



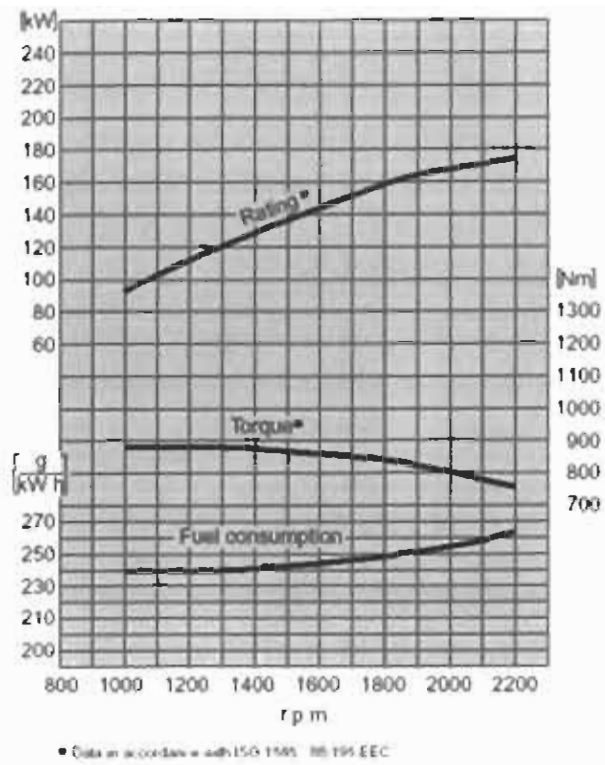
E 2866 LUH 02 (228kW)



G 2866 DUH 04/05 (175 kW)



G 2866 DOH 02/03 (180 kW)



E 2866 DF 02/03/04 (174 kW)

ΥΒΡΙΔΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΓΕΝΙΚΑ

Υβριδικό ονομάζεται το αυτοκίνητο το οποίο κινείται με τον συνδυασμό της ηλεκτρικής ενέργειας και της μηχανικής ενέργειας του κινητήρα εσωτερικής καύσης. Ένα υβριδικό αυτοκίνητο μπορεί να είναι εφοδιασμένο με έναν ηλεκτρικό κινητήρα και με ένα βενζινοκινητήρα / πετρελαιοκινητήρα.

Ένας υπολογιστής ρυθμίζει την λειτουργία και τον συγχρονισμό των δύο κινητήρων, ώστε να επιτυγχάνεται μεγαλύτερη οικονομία. Τα στοιχεία που καθορίζουν τη δράση του υπολογιστή είναι οι απαιτήσεις του οδηγού για επιτάχυνση, ή φόρτιση των συσσωρευτών και η ταχύτητα του αυτοκινήτου.

Η χρήση ενός υβριδικού αυτοκινήτου έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση της κατανάλωσης βενζίνης και συνεπώς την μείωση των καυσαερίων που εκπέμπονται κατά την καύση της.

Η κατασκευή των υβριδικών αυτοκινήτων περιορίζει το μειονέκτημα της περιορισμένης εμβέλειας κίνησης του ηλεκτρικού αυτοκινήτου, καθώς και του μεγάλου χρόνου φόρτισης της μπαταρίας.

Σχετικά με το υψηλό κόστος ενός τέτοιου υβριδικού αυτοκινήτου που θα διαθέτει μπαταρία - ηλεκτροκινητήρα - βενζινοκινητήρα και τους επιπλέον μηχανισμούς για την φόρτιση της μπαταρίας «εν κινήσει», αυτό μπορεί να μειωθεί δραστικά εάν το πλήθος αυτών των υβριδικών αυτοκινήτων είναι μεγάλο. Και αυτό μπορεί να επιτευχθεί εάν δοθούν κατάλληλα κίνητρα στους καταναλωτές, οικονομικής μορφής, π.χ. μείωση φορολογίας, μείωση κόστους βενζίνης και ηλεκτρικής ενέργειας κτλ. ώστε να γίνει προσιτή και ανταγωνίσιμη η τιμή του σε σχέση με τα βενζινοκίνητα ή ηλεκτροκίνητα οχήματα.

TOYOTA PRIUS II

Τα τελευταία χρόνια οι περισσότερες κατασκευαστές αυτοκινήτων επενδύουν τεράστια ποσά σε προγράμματα τα οποία μελετούν εναλλακτικές μορφές ενέργειας.

Η μειωμένη αυτονομία, καθώς και οι μέτριες -προς κακές- επιδόσεις ενός αμιγώς ηλεκτροκίνητου οχήματος κατεύθυναν αρκετούς κατασκευαστές -όπως οι Audi, Chrysler, Hyundai, Fiat, GM, Honda και Toyota- στο συνδυασμό της λειτουργίας του κινητήρα εσωτερικής καύσης με αυτήν ενός ηλεκτροκινητήρα με βασικό στόχο τη μειωμένη κατανάλωση και τις εκπομπές ρύπων. Το Toyota Prius II

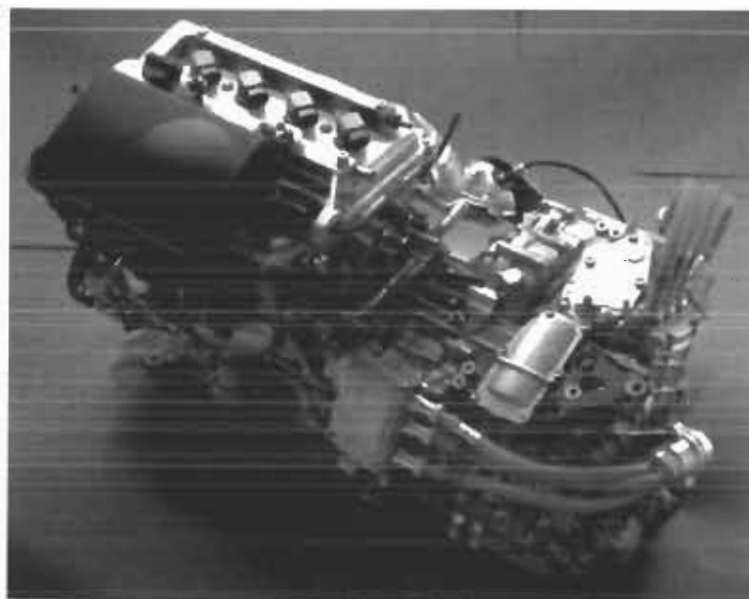
αποτελεί το καθαρότερο αυτοκίνητο μαζικής παραγωγής που κυκλοφορεί στους δρόμους του πλανήτη.



Το Υβριδικό Σύστημα (THS)

Παρακάτω παρουσιάζονται λεπτομερώς τα στοιχεία από τα οποία αποτελείται η υβριδική "καρδιά" του Toyota Prius, την οποία η ιαπωνική εταιρεία ονομάζει THS (Toyota Hybrid System).

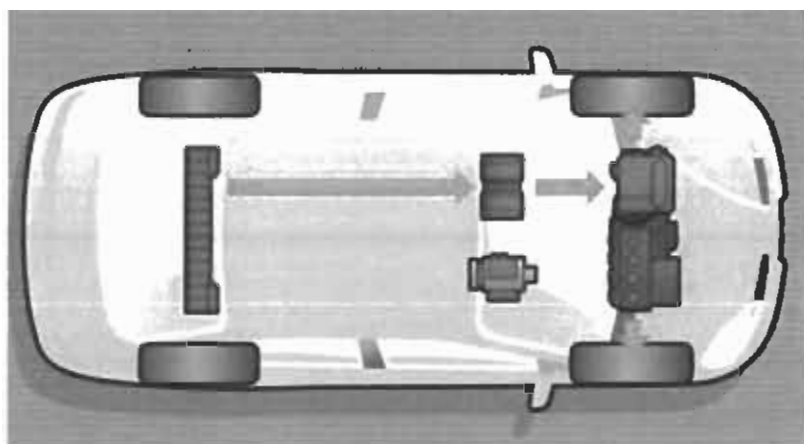
Συγκεκριμένα, τα βασικά μέρη τα οποία συνθέτουν την υβριδική μονάδα είναι ο βενζινοκινητήρας, ο ηλεκτροκινητήρας, μια γεννήτρια, η συστοιχία συσσωρευτών (μπαταρία) και ο μετασχηματιστής ρεύματος.



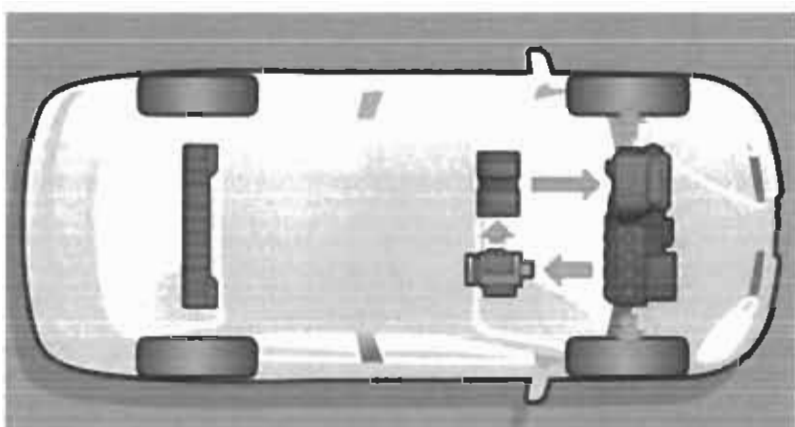
Η υβριδική μονάδα του Prius είναι ένα πολύπλοκο σύστημα, το οποίο ελέγχεται από μια κεντρική ηλεκτρονική μονάδα που λαμβάνει υπόψη τις διάφορες παραμέτρους, όπως η ταχύτητα του αυτοκινήτου και το φορτίο του κινητήρα.

Κάτω από το χώρο αποσκευών στο πίσω μέρος, βρίσκονται μία η μπαταρία και ο ηλεκτροκινητήρας, ενώ κάτω από το μπροστινό καπό, βρίσκεται ο βενζινοκινητήρας.

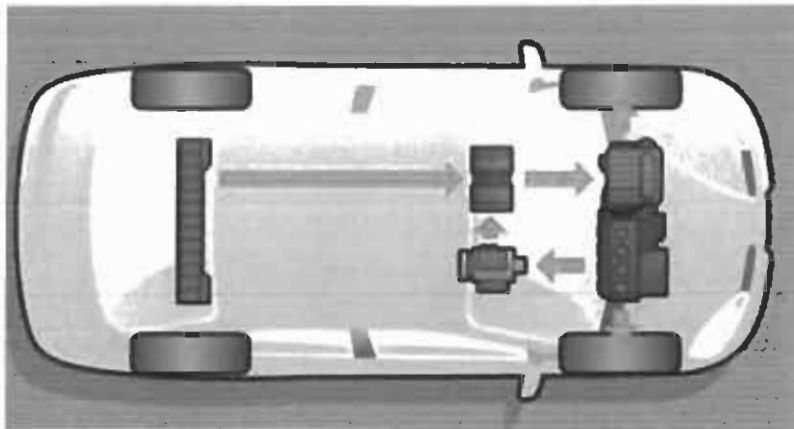
Ο κινητήρας εσωτερικής καύσεως έχει χωρητικότητα 1.497κ.εκ. ο οποίος αποδίδει 78 ίππους και καταναλώνει αμόλυβδη βενζίνη, όπως και οι συμβατικοί κινητήρες. Το εύρος της λειτουργίας του περιορίζεται στις 4.500σ.α.λ., ενώ η μικρή σχετικά απόδοσή του οφείλεται στην αντιστάθμιση του φορτίου, προκειμένου να υπάρξει ομαλή συνεργασία με τον ηλεκτρικό κινητήρα.



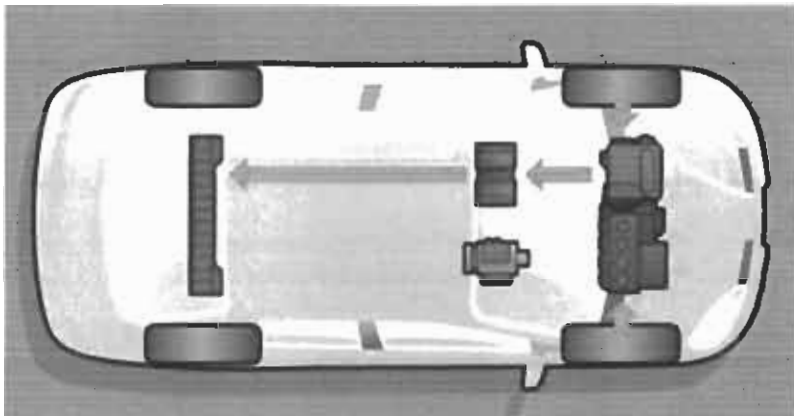
Κατά την ομαλή εκκίνηση του αυτοκινήτου τους τροχούς κινεί αποκλειστικά ο ηλεκτροκινητήρας που αντλεί ενέργεια από τη συστοιχία των συσσωρευτών.



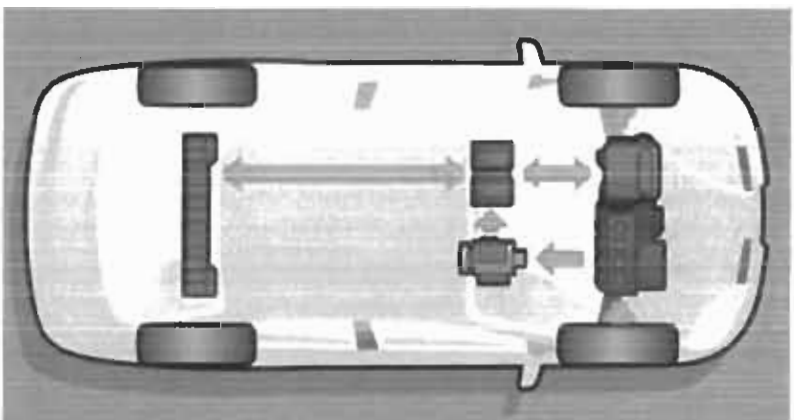
Στη συνέχεια, επιταχύνοντας εμπλέκεται και ο βενζινοκινητήρας ο οποίος εκτός από την κίνηση των τροχών κινεί έμμεσα -μέσω μιας γεννήτριας- και τον ηλεκτροκινητήρα. Ο συνδυασμός των δύο μονάδων προσφέρει ιδιαίτερα χαμηλή κατανάλωση καυσίμου - μέση θεωρητική 5,1 λίτρα/100 χιλιόμετρα-, όπως και εκπομπές ρύπων



Όταν οι απαιτήσεις για επιτάχυνση είναι πολύ αυξημένες, ο ηλεκτροκινητήρας αντλεί ενέργεια και από τις μπαταρίες παρέχοντας το μέγιστο της ισχύος της υβριδικής διάταξης



Κατά την επιβράδυνση η "ελεύθερη" κίνηση των τροχών περιστρέφει τον ηλεκτροκινητήρα, ο οποίος λειτουργεί πλέον σαν γεννήτρια επαναφορτίζοντας τις μπαταρίες



Όταν τα αποθέματα της μπαταρίας εξαντληθούν, το έργο της κίνησης του αυτοκινήτου αλλά και του ηλεκτροκινητήρα αναλαμβάνει ο βενζινοκινητήρας μέχρι να επαναφορτιστεί

Το μπλοκ, όπως και η κυλινδροκεφαλή, είναι κατασκευασμένα από κράμα αλουμινίου, ενώ η εξαγωγή αποτελείται από ανοξείδωτο χάλυβα χαμηλής μάζας μειώνοντας το συνολικό βάρος κατασκευής. Το γκάζι είναι ηλεκτρονικό για ακριβέστερη "πληροφόρηση" προς το σύστημα ψεκασμού, ενώ την ποιότητα των καυσαερίων "επιβλέπει" ένας τριοδικός καταλυτικός μετατροπέας υψηλής πυκνότητας και ταχείας προθέρμανσης για μέγιστη απόδοση.

Ο ηλεκτροκινητήρας, με τη βοήθεια του οποίου η μέγιστη ισχύς φτάνει τους 68 ίππους (50KW), χρησιμοποιείται για να παρέχει επιπλέον ισχύ στο βενζινοκινητήρα, όταν αυτή απαιτείται, ενώ αναλαμβάνει εξ ολοκλήρου την κίνηση του αυτοκινήτου όταν τα φορτία είναι μικρά ή κατά τη διαδικασία οπισθοπορείας.

Το συγκεκριμένο μοτέρ εναλλασσόμενου ρεύματος AC παράγει σταθερή ισχύ 33kW μεταξύ των 1.040 και 5.600σ.α.λ. και 350Nm στις περίπου 400σ.α.λ., ενώ είναι μόνιμα "συνδεδεμένο" με το πλανητικό κιβώτιο ταχυτήτων τύπου CVT -ώστε να κατανέμεται η ισχύς ανάμεσα στις δύο μονάδες-, μέσω του οποίου η κίνηση μεταδίδεται στους εμπρός τροχούς.

Επιπλέον, ο ηλεκτρικός κινητήρας επικοινωνεί με τη γεννήτρια και τις μπαταρίες σε περίπτωση άντλησης ενέργειας από τις τελευταίες, ενώ κατά την επιβράδυνση η λειτουργία του αντιστρέφεται και λειτουργεί σαν γεννήτρια επαναφορτίζοντάς τις.

Η γεννήτρια λαμβάνει κίνηση από το βενζινοκινητήρα και χρησιμεύει για την επαναφόρτιση της συστοιχίας των μπαταριών ή για την υποβοήθηση του ηλεκτρικού κινητήρα. Ωστόσο, αναλαμβάνει και επιμέρους ρόλους, όπως η εκκίνηση του βενζινοκινητήρα, αφού δεν υφίσταται η παραδοσιακή μίζα, ενώ λειτουργεί όπως και μια απλή γεννήτρια στους συμβατικούς κινητήρες.

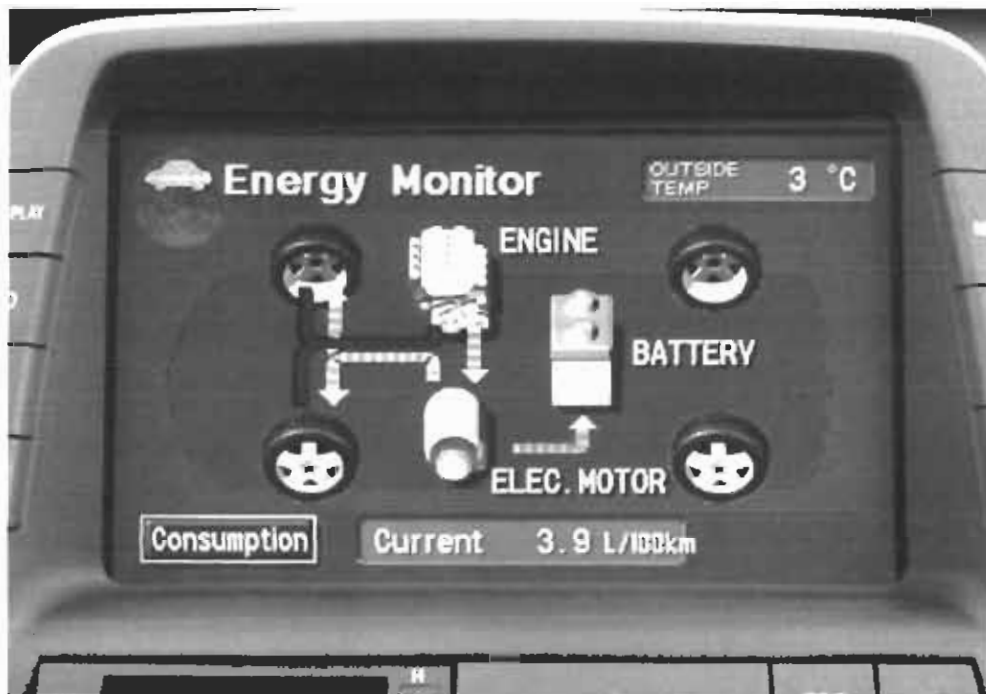
Το Prius δεύτερης γενιάς εξοπλίζεται με μια νέα αναβαθμισμένη έκδοση υβριδικής συστοιχίας συσσωρευτών νικελίου-μετάλλου. Η εν λόγω έκδοση είναι κατά 60% μικρότερη σε μέγεθος από την προηγούμενη και κατά 30% ελαφρύτερη συμβάλλοντας έτσι στην καλύτερη οδική συμπεριφορά και στη μικρότερη αδράνεια του πίσω μέρους, ενώ έχει εξασφαλιστεί και μεγαλύτερη διάρκεια ζωής. Η συστοιχία αποτελείται από 38 ανεξάρτητα στοιχεία συνδεδεμένα σε σειρά και παράγουν τάση 274V.

Ανάμεσα στην μπαταρία και τον ηλεκτροκινητήρα παρεμβάλλεται ένας μετασχηματιστής, ο οποίος αναλαμβάνει να μετατρέψει το συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα DC -της μπαταρίας- σε εναλλασσόμενο. Ωστόσο, η λειτουργία του είναι αμφίδρομη, αφού μπορεί να μετατρέψει το εναλλασσόμενο σε συνεχές κατά τη διαδικασία επαναφόρτισης της μπαταρίας. Επίσης, μετατρέπει την υψηλή τάση σε συμβατική, 12V, για την τροφοδότηση των επιμέρους λειτουργιών

του αυτοκινήτου, όπως είναι μεταξύ άλλων το ηχοσύστημα, τα φώτα και το σύστημα κλιματισμού.

Υβριδικό Συνεργαζόμενο Σύστημα (Hybrid Synergy Drive)

Το νέο υβριδικό σύστημα, που λανσάρεται για πρώτη φορά στο Toyota Prius είναι το πρώτο το οποίο δημιουργήθηκε με βάση την φιλοσοφία «Hybrid Synergy Drive».



Το διάγραμμα λειτουργίας του HDS

Το σύστημα Hybrid Synergy Drive δίνει στον ηλεκτρικό κινητήρα τον πιο σημαντικό ρόλο, εστιάζοντας και στις επιδόσεις. Η σημαντικότερη διαφορά του HSD έναντι των υπολοίπων υβριδικών συστημάτων, είναι ότι επιτρέπει στον ηλεκτροκινητήρα να λειτουργεί αυτόνομα σε μικρές ταχύτητες χωρίς τη συμβολή του βενζινοκινητήρα.

Επειδή το προηγμένο σύστημα ελέγχου του υβριδικού αυτοκινήτου χρησιμοποιεί τον ηλεκτρικό κινητήρα σαν κύρια πηγή ισχύος, χαρακτηρίζεται από εξαιρετικά αθόρυβη λειτουργία. Η επιτάχυνση είναι γραμμική, κυρίως από 50-80 km/h, ενώ οι θόρυβοι και οι κραδασμοί περιορίζονται στο ελάχιστο.

Ο οδηγός μπορεί να χρησιμοποιήσει το πρόγραμμα οδήγησης EV (Electric Vehicle) πατώντας απλά ένα μπουτόν που βρίσκεται στο ταμπλό. Αυτό επιτρέπει την αποκλειστική χρήση του ηλεκτρικού κινητήρα για την κίνηση του αυτοκινήτου, παράγοντας μηδενικές εκπομπές ρύπων και πολύ μειωμένους θορύβους. Αν ληφθεί

υπόψη ότι ο βενζινοκινητήρας απενεργοποιείται σε συνθήκες κυκλοφοριακής συμφόρησης, τότε μπορεί κανείς να φανταστεί το όφελος για την ατμόσφαιρα στις μεγαλουπόλεις και την μειωμένη κατανάλωση καυσίμου αν για παράδειγμα τα ταξί ήταν υβριδικά αντί για diesel.

Όταν η μπαταρία αποφορτιστεί ο βενζινοκινητήρας θα τεθεί σε λειτουργία και θα αναλάβει την κίνηση αλλά και την επαναφόρτιση της μπαταρίας, διαδικασία που ούτως ή άλλως πραγματοποιείται και κατά τη διάρκεια της επιβράδυνσης.

Χάρη στη χρήση της τεχνολογίας Toyota's Hybrid Synergy Drive, που χρησιμοποιείται για πρώτη φορά στο νέο Prius, επιτυγχάνει 40% μικρότερες εκπομπές ρύπων συγκριτικά με τα Ευρωπαϊκά στάνταρ, που θα τεθούν σε εφαρμογή το 2005, ενώ ταυτόχρονα προσφέρει αξιοζήλευτες επιδόσεις επιταχύνοντας από 0-100km σε 10,9" και έχει κατά 40% λιγότερη κατανάλωση καυσίμου συγκριτικά με ένα αυτοκίνητο με αντίστοιχο κινητήρα.

Οι εκπομπές υδρογονανθράκων και οξειδίων του αζώτου (HC + NO_x) είναι 88.8% κάτω από τις προδιαγραφές EURO IV για τους βενζινοκινητήρες και 93% κάτω από τις προδιαγραφές EURO IV που έχουν οριστεί για τους πετρελαιοκινητήρες σ' αυτό το είδος ρύπων. Επιπλέον, το Prius παράγει μόλις 104 g/km CO₂ (στο μικτό κύκλο). Και ενώ οι εκπομπές CO₂ συναγωνίζονται τις αντίστοιχες πετρελαιοκίνητων αυτοκινήτων κατηγορίας B, οι εκπομπές NO_x και HC είναι χαμηλότερες από οποιοδήποτε άλλου βενζινοκίνητου αυτοκινήτου κυκλοφορεί σήμερα. Οι εκπομπές σωματιδίων, σημαντικό μειονέκτημα των πετρελαιοκίνητων αυτοκινήτων, είναι μηδενικές στο Prius.

	Νέο Prius	Σημερινό Prius	EURO IV (βενζίνης)	EURO IV (diesel)
Εκπομπές HC + NO _x (g/km)	0.02 (- 93%)	0.10 (- 67%)	0.18 (- 40%)	0.30

Οδήγηση

Το Prius προσφέρει αρκετά άνετες και ήσυχες μετακινήσεις. Στο αστικό περιβάλλον δεν αντιλαμβάνεσαι τον αθόρυβο ηλεκτροκινητήρα, ενώ στον ανοιχτό δρόμο η άνετη ανάρτηση και το CVT κιβώτιο, δεν πρόκειται να κουράσουν οδηγό και επιβάτες.

Το Prius II είναι σταθερό στον δρόμο, διαθέτει καλή ποιότητα κύλισης και η άνεση είναι ικανοποιητική. Η τελική του ταχύτητα φτάνει τα 170χλμ/ώρα χάρη στον εξαιρετικά χαμηλό αεροδυναμικό συντε-

λεστή (0,26Cd). Όταν πάντως οι μπαταρίες εξασθενούν, η ταχύτητα μειώνεται κατά 10-20χλμ/ώρα.

Διανύοντας μερικές δεκάδες χιλιόμετρα καταλήξαμε στο συμπέρασμα πως στο νέο Prius η επαναφόρτιση διαρκεί λιγότερο ενώ τα αποθέματα εξαντλούνται πολύ πιο δύσκολα -το κύκλωμα λειτουργεί πλέον με 500V έναντι των 274V.

Τα πρώτα 100χλμ./ώρα καλύπτονται από στάση σε 10,9 δλ., έναντι 13,5 δλ. του προηγούμενου μοντέλου. Επιπρόσθετα, βελτιωμένες είναι και οι επιταχύνσεις εν κινήσει, αφού για παράδειγμα, για τα 50-80χλμ./ώρα απαιτούνται 4,8 δλ., έναντι 5,9 δλ. του Prius I. Οι επιδόσεις αυτές μπορούν άνετα να συγκριθούν με τις αντίστοιχες ενός γρήγορου κλασικού οικογενειακού, όχι όμως και η κατανάλωση βενζίνης, αφού φτάνει τα 3λίτρα/100χλμ.

Το μοναδικό σημείο το οποίο μπορεί να προβληματίσει αφορά στο "ρηχό" χώρο για τις αποσκευές, αν και η ονομαστική του χωρητικότητα ως τιμή -408 λίτρα- δείχνει ικανοποιητική.

Πολλά μέρη του Prius II ελέγχονται ηλεκτρονικά. Για παράδειγμα το σύστημα κλιματισμού είναι το πρώτο ηλεκτρικό σύστημα κλιματισμού τεχνολογίας «inverter» στον κόσμο βελτιώνει την οικονομία καυσίμου και διατηρεί σταθερή τη θερμοκρασία στην καμπίνα, ακόμα και με τον κινητήρα σβηστό, ενώ για πρώτη φορά διαθέτει αισθητήρα υγρασίας. Επειδή λειτουργεί από μία ανεξάρτητη πηγή ισχύος, δεν επιβαρύνεται η απόδοση του κινητήρα (ο συμπιεστής δεν παίρνει κίνηση από ιμάντα) ενώ τα φρένα του είναι ηλεκτρικά. Το brake by wire σύστημα του Prius II λειτουργεί ικανοποιητικά, ωστόσο δεν προσφέρει την αίσθηση ενός κλασικού υδραυλικού.

Υλικά κατασκευής

Η χρήση αλουμινένιων εξαρτημάτων στα φρένα και την εμπρός ανάρτηση μειώνει τη μη αναρτώμενη μάζα, με θετική επίδραση στο κράτημα και την άνεση. Το βάρος του νέου Prius έχει αυξηθεί ελάχιστα συγκριτικά με το σημερινό μοντέλο. Αυτό οφείλεται στην εκτενή χρήση αλουμινίου. Το καπό, η πίσω πόρτα και οι ενισχύσεις των προφυλακτήρων κατασκευάζονται από αλουμίνιο.

Από τα υλικά που χρησιμοποιούνται στη γραμμή παραγωγής, μέχρι την κατασκευή, τη λειτουργία και τη συντήρηση, το Prius έχει μειώσει την παραγωγή CO₂ κατά 35%. Ανακυκλώσιμα υλικά χρησιμοποιούνται όπου είναι δυνατόν, συμβάλλοντας στον περιορισμό των εκπομπών CO₂ κατά τη διάρκεια της παραγωγής.

Δραστικά μειώθηκαν και άλλες βλαβερές ουσίες. Το Prius έγινε το πρώτο Toyota που χρησιμοποιεί καλωδιώσεις χωρίς βινυλοχλω-

ρίδιο. Λόγω αυτού, η ποσότητα βινυλοχλωριδίου μειώθηκε στο ένα δέκατο.

Η ποσότητα μολύβδου μειώθηκε επίσης στο ένα δέκατο της μέσης τιμής της Toyota το 1996. Συνολικά, το Prius έχει ποσοστό ανακυκλωσιμότητας περίπου 90%.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	
Κατασκευαστής	Toyota Motor Corporation
Τύπος	4-κύλινδρος ατμοσφαιρικός εν σειρά που λειτουργεί με τον κύκλο του Atkinson
Υλικό Κυλινδροκεφαλής	Κράμα αλουμινίου
Υλικό Μπλοκ κινητήρα	Κράμα αλουμινίου
Τύπος Καυσίμου	Βενζίνη 95 Οκτανίων (ή περισσότερα)
Τροφοδοσία καυσίμου	
Ανάφλεξη	Σύστημα Άμεσης Ανάφλεξης (DIS)
Μηχανισμός Βαλβίδων	DOHC 16-valves VVT-I
Κυβισμός (cc)	1497
Διάμετρος Χ Διαδρομή (mm)	75,0Χ 84,7
Σχέση Συμπίεσης (:1)	13.0
Μέγιστη Ιπποδύναμη (SAE hp) kw/rpm	(77) 57/5000
Μέγιστη Ροπή (Nm/rpm)	115/4000
Επίπεδα Εκπομπών Ρύπων	EURO IV, J-ULEV & AT-PZEV
ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	
Κατασκευαστής	Toyota Motor Corporation
Τύπος	Σύγχρονος ηλεκτροκινητήρας μόνιμου μαγνήτη
Μέγιστη Ιπποδύναμη (kw(Hp))/rpm	50/1200-1540
Μέγιστη Ροπή (Nm/rpm)	400/0-1200
Βάρος (kg)	104
ΜΠΑΤΑΡΙΑ	
Κατασκευαστής	Panasonic EV
Τύπος	Νικελίου-μετάλλου υδριδίου
Αριθμός Στοιχείων	28
Χωρητικότητα (Ah)	6.5 (3h)
Βάρος (kg)	39
ΚΙΒΩΤΙΟ ΤΑΧΥΤΗΤΩΝ	
Μετάδοση Κίνησης	Κίνηση στους εμπρός τροχούς Ηλεκτρονικά ελεγχόμενο – Συνεχούς Μεταβαλλόμενης Σχέσης (CVT)
Τύπος Κιβωτίου Ταχυτήτων	

ΦΡΕΝΑ	
Τύπος	4-δίσκοι(αεριζόμενοι εμπρός) ABS με EBD, TRC & VSC
Μέγεθος Δίσκων Εμπρός (mm)	255
Μέγεθος Δίσκων Πίσω (mm)	269
ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ	
Τύπος	Κρεμαγιέρα με ηλεκτρική υποβοήθηση
Σχέση	19:1
Στροφές από άκρη σε άκρη	3,61
Κύκλος Περιστροφής (m)	5.1
ΤΡΟΧΟΙ ΚΑΙ ΕΛΑΣΤΙΚΑ	
Τύπος Τροχού	Κράμα αλουμινίου
Μέγεθος Τροχού	16"X 6JJ
Μέγεθος Ελαστικού	195/55 R16
ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ	
Μεγ. Ταχύτητα (km/h)	170
0 - 80 Km/h (s)	7,4
0-100 Km/h (s)	10,9
0-120 Km/h (s)	15,1
0-140 Km/h	22,6
0-160 Km/h	34,0
60-100 Km/h	7,2
80-120 Km/h	8,4

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	
Μικτός Κύκλος (lt./100km)	4,3
Κύκλος Εκτός Πόλης (lt./100km)	4,2
Κύκλος Πόλης	5,0
Χωρητικότητα Ρεζερβουάρ (lt.)	45
Εκπομπές CO2	
Μικτός Κύκλος (lt./100km)	
Κύκλος Εκτός Πόλης (lt./100km)	99
Κύκλος Πόλης (lt./100km)	115
Διαστάσεις	
Μήκος (mm)	4450 (+135)
Πλάτος (mm)	1725 (+30)
Ύψος (mm)	1490 (+15)
Μεταξόνιο (mm)	2700 (+150)
Πρόβολος	
Εμπρός (mm)	890 (+65)
Πίσω (mm)	860 (-80)
Απόβαρο (kg)	1300* (+35)
Χώρος αποσκευών (m ³)	0.408 (+0.016)
Συντελεστής οπισθέλκουσας (Cd)	0.26 (-0.03)

Βάρος με το όχημα έτοιμο για χρήση και με έναν επιβάτη

Νομοθετικό πλαίσιο – Κόστος

Για το Prius II δεν καταβάλλονται τέλη κυκλοφορίας και το ειδικό τέλος ταξινόμησης ενώ δεν ισχύει το μέτρο του δακτυλίου. Η βασική τιμή πώλησης είναι 25.500 ευρώ -υπάρχει και η έκδοση Elegance των 27.000 ευρώ. Πολύ σημαντική για τον υποψήφιο αγοραστή είναι και η οκταετής εγγύηση που προσφέρει η αντιπροσωπεία για όλα τα μέρη της υβριδικής τεχνολογίας.

ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΣΗ

ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

Η έννοια του ηλεκτρισμού είναι σήμερα γνωστή σε όλους όπως και το γεγονός, ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κίνηση οχημάτων. Το 1832 κατασκευάστηκε η πρώτη ηλεκτρική μηχανή, που αποτελείτο από ένα περιστρεφόμενο χαλύβδινο μαγνήτη και ένα σταθερό ηλεκτρομαγνήτη. Οι πρώτες προσπάθειες να χρησιμοποιηθούν ηλεκτροκινητήρες για την κίνηση οχημάτων έγιναν το 1834, αλλά είχαν κακό τέλος, οι γαλβανικοί συσσωρευτές της εποχής εκείνης δεν ήταν επαναφορτιζόμενοι.



Το 1860 κατασκευάστηκαν όμως από τον Gaston Plante οι συσσωρευτές μολύβδου, ενώ έξι χρόνια αργότερα ο Werner von Siemens ανακάλυπτε το δυναμοηλεκτρικό φαινόμενο, δύο γεγονότα με ιδιαίτερη σημασία στην ιστορία της ηλεκτροκίνησης. Το 1881 οι τεχνολογικές εξελίξεις απέδωσαν τα πρώτο χειροπιαστά αποτελέσματα. Οι βελτιώσεις στον τομέα των συσσωρευτών είχαν σαν αποτέλεσμα να παρουσιαστούν τα πρώτα ηλεκτρικά οχήματα, ξεκινώντας από το μικρά τρίτροχα αυτοκίνητο και φτάνοντας μέχρι τα

τραμ των πενήντα επιβατών, που εντυπωσίαζαν πραγματικά τους κατοίκους των μεγάλων πόλεων. Το μέτρο σύγκρισης ήταν και στην περίπτωση αυτή τα άλογα και έτσι δεν έκανε ιδιαίτερη εντύπωση το γεγονός, ότι κάθε 25 περίπου χιλιόμετρα οι συσσωρευτές εξαντλούντο.



Ρεύμα αντί για άλογα: ηλεκτρική άμαξα του 1895.

Η ηλεκτροκίνηση δεν ήταν όμως ιδιαίτερα αξιόπιστη και οι βελτιώσεις γίνονταν σταδιακά. Το 1887 παρουσιάστηκε ένα γαλλικό ηλεκτροκίνητο όχημα, που έφτανε την τότε εντυπωσιακή ταχύτητα των 30 χλμ/ώρα, την εποχή δηλαδή που τα οχήματα των Karl Benz και Gottlieb Daimler δεν ξεπερνούσαν τα 20 χλμ/ώρα.

Μια από τις πιο επιτυχημένες ιδέες ήταν η ηλεκτροκίνηση των ιππήλατων αμαξών στις μεγαλουπόλεις. Μπορεί τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα να μην τα κατάφερναν καλά στους αγώνες μεγάλων αποστάσεων, αλλά σαν ταξί ή οχήματα πόλης είχαν αρκετή επιτυχία.

Το Krieger-Milord του 1897 ήταν ένα τετραθέσιο όχημα με κίνηση εμπρός και μάλιστα με έναν κινητήρα σε κάθε τροχό. Το βάρος του ήταν 1147 κιλό και η εμβέλεια του 80 χλμ. με ταχύτητα 24 χλμ/ώρα, υπό την προϋπόθεση βέβαια ότι στη διαδρομή δεν περιλαμβάνονταν ανηφόρες. Ο νεαρός τότε Ferdinand Porsche σχε-

δίασε το 1898 ένα σύστημα αξονικών κινητήρων δια την αυστριακή εταιρεία Lohner, οι οποίοι μάλιστα προσφέρονταν και σε υβριδική έκδοση, Στους αγώνες, η μέγιστη ταχύτητα αυτών των οχημάτων έφτανε τα 90 χλμ/ ώρα, Δυστυχώς το σύστημα αυτό πέρασε μετά από λίγο καιρό στο περιθώριο της ιστορίας του αυτοκινήτου, η μεν Lohner δεν κατάφερε να αποσβέσει την επένδυση της, ενώ ο αργότερα διάσημος σχεδιαστής, αλλά και η ίδια, πέρασαν στον χώρο των βενζινοκίνητων οχημάτων.

Στη διάρκεια 1898-1899 εξελίχτηκε στην Ευρώπη μια εξαιρετικά ενδιαφέρουσα μάχη για την επίτευξη της απόλυτης επίδοσης τελικής ταχύτητας. Ο μαρκήσιος de Chausseleoup-Loubot, που ήταν ο πρώτος στρατιωτικός μηχανικός, που είχε φτάσει μέχρι τότε στο βαθμό του στρατηγού, κατασκεύασε με το μηχανικό του Henri ένα αμάξωμα σε σχήμα βάρκας, βασισμένο στο Jeanteaud. Αντίπαλος του ήταν ο Βέλγος μηχανικός Camille Jenatzy, με μια ιδιοκατασκευή σε σχήμα πούρου. Η μάχη ανάμεσα στους δύο είχε μια πολύ ενδιαφέρουσα και αμφίροπη εξέλιξη. Ο μαρκήσιος κατάφερε αρχικά να φτάσει τα 63,157 χλμ/ώρα σε διαδρομή ενός μιλίου, ενώ ο Jenatzy τα 66,666 χλμ/ώρα. Το 1899 οι δύο μονομάχοι συνέχισαν τον αγώνα τους. Δύο φορές κατάφερε να κερδίσει ο



μαρκήσιος, ενώ την τρίτη ο Jenatzy έφτασε τα 105,822 χλμ/ ώρα, δίνοντας έτσι στην ηλεκτροκίνηση το προβάδισμα, το αυτοκίνητο του είναι το πρώτο όχημα στην ιστορία, που ξεπέρασε το φράγμα των 100 χλμ/ώρα.

Τα ηλεκτροκίνητα αυτοκίνητα είχαν στην Αμερική πολύ μεγαλύτερη απήχηση, απ' ότι στην Ευρώπη κι αυτό γιατί η θλιβερή κατάσταση των δρόμων έκανε αρχικά τη χρήση του δυνατή μόνο στους δρόμους των πόλεων. Στο πέρασμα απ' τον 19ο αιώνα στον 20ο, τα ηλεκτροκίνητα αυτοκίνητα γνώρισαν στις ΗΠΑ μεγάλες δόξες και ήδη το 1912 κυκλοφορούσαν εκεί 34 χιλιάδες οχήματα διαφόρων κατασκευαστών, που ανταγωνίζονταν σκληρά μεταξύ τους. Η γενική σχεδίαση και εξωτερική μορφή των ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων ακολούθησαν, όπως και στην Ευρώπη, αυτές των βενζινοκίνητων. Η αυτονομία του ηλεκτροκίνητου Woods του 1915 απ' το Σικάγο ήταν 160 χλμ. και η τελική του ταχύτητα 64 χλμ/ώρα, ενώ στην υβριδική έκδοση του 1917 το Woods έφτανε το 32 χλμ/ώρα σαν ηλεκτροκίνητο και 40 χλμ/ώρα σαν βενζινοκίνητο. Η Detroit

Electric επέζησε από το 1907 έως το 1942, αλλά μετά τη δεκαετία του 1920 το ενδιαφέρον για τα προϊόντα της ήταν πολύ μειωμένο, ενώ παράλληλα αυξανόταν συνεχώς η αποδοχή από το κοινό των βενζινοκίνητων αυτοκινήτων, ειδικά από την εποχή που εμφανίστηκαν οι ηλεκτρικοί εκκινητήρες (μίζες).

Η εξέλιξη βεβαία συνεχίστηκε νέα συστήματα συσσωρευτών, ενώ αρκετή εντύπωση προκάλεσαν στο κοινό και το ειδικά ηλεκτροκίνητο οχήματα, που χρησιμοποιήθηκαν το 1971 και 1972 από τους αστροναύτες του προγράμματος Απόλλων στη Σελήνη. Οι συσσωρευτές αργύρου-ψευδαργύρου των οχημάτων αυτών, που ονομάζονταν Lunar Roving Vehicles CLRV3, δεν ήταν βεβαία επαναφορτιζόμενοι, αλλά έδιναν αυτονομία 92 χλμ. με μέση ταχύτητα 16 χλμ/ώρα. Στην πράξη όμως, η αυτονομία τους δεν ξεπέρασε τα 35 χλμ. και η ταχύτητα τα 13 χλμ/ώρα.

Σύγχρονες εξελίξεις

Το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης αλλά και η έλλειψη των υγρών καυσίμων που μπορεί να παρουσιαστεί μετά από κάποιες δεκαετίες, είναι τα κύρια αίτια, ώστε το ηλεκτρικό αυτοκίνητο να έρθει στο προσκήνιο. Η σημαντική εξέλιξη της ηλεκτρονικής, η οποία σε συνδυασμό με τους ηλεκτρικούς κινητήρες νέων τύπων παρέχουν την δυνατότητα δημιουργίας καταλλήλων συστημάτων κίνησης. Έτσι υπάρχει μεγαλύτερη ώθηση προς την ηλεκτροκίνηση του αυτοκινήτου. Το κυριότερο πρόβλημα είναι η εξασφάλιση της απαιτούμενης ηλεκτρικής ενέργειας μέσω συσσωρευτών. Στις ΗΠΑ έχουν γίνει συγκεκριμένα βήματα προς την καθιέρωση του ηλεκτρικού αυτοκινήτου ιδιαίτερα στην Καλιφόρνια.

Ο ισχυρισμός ότι, κατά την παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που θα χρειάζονται τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα, θα μολύνονται οι περιοχές που βρίσκονται οι θερμικοί σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, και επομένως το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης θα μεταφέρεται σε αυτές, δεν μπορεί να αποτελέσει ανασταλτικό παράγοντα. Ο λόγος είναι ότι η ρύπανση στους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής είναι πολύ πιο ελέγξιμη απ' ό,τι εάν προερχόταν από ένα μεγάλο πλήθος αυτοκινήτων. Εξάλλου μπορούν να χρησιμοποιηθούν και φυσικές πηγές ενέργειας που δεν ρυπαίνουν, όπως υδροδυναμική, ηλιακή και ενέργεια από τον άνεμο.

Σε αντιδιαστολή με τα αυτοκίνητα εσωτερικής καύσης έχουν μια σταθερή λειτουργία της μηχανής της οποίας η ισχύς οδηγείται μέσω μιας σειράς ταχυτήτων και συμπλεκτών για να κινήσει τις ρόδες και για να γυρίσει τη γεννήτρια.

Υπάρχουν διάφορα πλεονεκτήματα του ηλεκτρικού αυτοκινήτου. Το ηλεκτρικό αυτοκίνητο είναι αθόρυβο παρουσιάζει μεγαλύτερη αξιοπιστία από έναν βενζινοκινητήρα ή έναν πετρελαιοκινητήρα και γενικά ο ηλεκτροκινητήρας του είναι πολύ απλούστερος στην δομή, σε σχέση με τους κινητήρες εσωτερικής καύσης. Ο ηλεκτροκινητήρας τροφοδοτείται μέσω ηλεκτρονικών μετατροπών ισχύος, οι οποίες ελέγχονται από ηλεκτρονικά κυκλώματα χαμηλής ισχύος. Το ηλεκτρονικό μέρος έχει πολύ υψηλό βαθμό απόδοσης, λειτουργεί αθόρυβα και έχει μικρό βάρος. Δεν απαιτείται νερό για ψύξη, δεν έχει φίλτρα, δεν χρειάζεται λάδι, και επομένως δεν παρουσιάζει τα γνωστά προβλήματα που προκαλούνται από την χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Ακόμα δεδομένου ότι οι περισσότεροι άνθρωποι οδηγούν λιγότερο από 40 μίλια την ημέρα τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα είναι σίγουρα πρακτικά για "κίνηση γύρω από την πόλη".

Υπάρχουν βέβαια και σοβαρά μειονεκτήματα σε σχέση με το βενζινοκίνητο όχημα, το οποίο είναι ανώτερο σε επιδόσεις, υπερέχει ως προς τον χρόνο εφοδιασμού με καύσιμο και η απόσταση που διανύει με γεμάτη την δεξαμενή βενζίνης είναι αρκετά μεγαλύτερη (μεγαλύτερη αυτονομία). Η πυκνότητα ενέργειας της βενζίνης ή του πετρελαίου είναι πολύ μεγαλύτερη από τους σημερινούς ηλεκτροχημικούς συσσωρευτές (μπαταρίες). Ένα κιλό βενζίνη π.χ. παράγει πολύ περισσότερη ενέργεια από ένα κιλό οποιασδήποτε μπαταρίας. Το κιλό βενζίνης έχει ειδική ενέργεια περίπου 12.000 Wh/kg ενώ η μπαταρία μολύβδου - οξέος έχει 30 - 35 Wh/kg και η μπαταρία νατρίου -θείου 80 - 85 Wh/kg. Βέβαια θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι ο βαθμός απόδοσης, με τον οποίο φτάνει η ενέργεια στους τροχούς του οχήματος, είναι 3 φορές μεγαλύτερος από τον αντίστοιχο βαθμό απόδοσης του βενζινοκινήτου οχήματος.

Επίσης ο χρόνος φόρτισης της μπαταρίας είναι αρκετά μεγάλος σε σχέση με την πλήρωση του δοχείου βενζίνης και εάν γίνει προσπάθεια μείωσης του χρόνου φόρτισης της μπαταρίας με ηλεκτρικό ρεύμα υψηλότερης έντασης, μειώνεται δραστικά η συνολική διάρκεια ζωής της μπαταρίας.

Ένα άλλο μειονέκτημα είναι το μεγάλο βάρος της μπαταρίας σε σχέση με το βάρος του υγρού καύσιμου, γεγονός που αφαιρεί ωφέλιμο φορτίο από το ηλεκτρικό αυτοκίνητο.

Επιπλέον οι πιθανοί κίνδυνοι υγείας ή ασφάλειας που συνδέονται με τη διαδεδομένη χρήση ηλεκτρικών οχημάτων ακόμα δεν έχουν αξιολογηθεί πλήρως. Ακόμα πολλές μπαταρίες οχημάτων περιέχουν τοξικά στοιχεία ή προκαλούν τοξικές εκπομπές που θα μπο-

ρούσαν να κάνουν την παραγωγή, τη μεταφορά, τη χρήση, και τη διάθεση μπαταριών ένα σημαντικό ζήτημα στερεών αποβλήτων.

Παρά τα παραπάνω μειονεκτήματα οι μεγάλες εταιρείες κατασκευής αυτοκινήτων συνεχίζουν τις εντατικές έρευνες για την ανακάλυψη σύγχρονων ηλεκτροκινητήρων κατάλληλων για οχήματα, συσσωρευτών μικρού βάρους με μεγάλη πυκνότητα ενέργειας, μικρό χρόνο φόρτισης ηλεκτρονικών τροφοδοσίας και λειτουργίας του οχήματος στις διάφορες συνθήκες κυκλοφορίας, όσο τον δυνατόν πιο αξιόπιστων, έχοντας ταυτόχρονα χαμηλό κόστος. Το μεγάλο πλεονέκτημα που έχει το ηλεκτρικό αυτοκίνητο να μην εκπέμπει κανένα ρύπο, του δίνει το προβάδισμα σε σχέση με τα αυτοκίνητα υγρών καυσίμων ιδίως για κυκλοφορία μέσα στις πόλεις γι' αυτό μερικές φορές αναφέρονται ως "οχήματα μηδενικών ρύπων". Αυτό είναι σημαντικό και σημαίνει ότι η χρήση των ηλεκτρικών οχημάτων θα μπορούσε πολύ να μειώσει τις εκπομπές του μονοξειδίου του άνθρακα και της αιθαλομίχλης στις πόλεις με το βρώμικο αέρα.

ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

Ο ηλεκτροκινητήρας όχι μόνο δεν είναι ακατάλληλος για την κίνηση των αυτοκινήτων, αλλά αντίθετα είναι πιο κατάλληλος από τον κινητήρα εσωτερικής καύσης. Ο ηλεκτροκινητήρας μετατρέπει περισσότερο από το 90 τοις εκατό της ενέργειας σε κινητήρια δύναμη στα στοιχεία αποθήκευσής του, σε αντιδιαστολή με τις μηχανές εσωτερικής καύσης οι οποίες αξιοποιούν λιγότερο από 25% της ενέργειας σε ένα λίτρο της βενζίνης. Ακόμα η μέγιστη ροπή του αποδίδεται στις μηδέν στροφές. Πράγμα που σημαίνει ότι κατά την εκκίνηση έχουμε διαθέσιμη όλη τη ροπή του.

Απλοί στην κατασκευή τους, με πολύ λίγα κινητά μέρη, λειτουργούν σχεδόν αθόρυβα, χωρίς κραδασμούς, αφού είναι εξ' ορισμού «ζυγισμένοι», και δεν ρυπαίνουν το περιβάλλον.

Με βάση το είδος του ρεύματος που χρησιμοποιούν, οι ηλεκτροκινητήρες χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- συνεχούς ρεύματος
- εναλλασσομένου ρεύματος

Οι κινητήρες εναλλασσομένου ρεύματος χωρίζονται με τη σειρά τους σε δύο μεγάλες υποκατηγορίες, σε σύγχρονους και ασύγχρονους, ανάλογα με το αν το μαγνητικό πεδίο που προκαλεί την περιστροφή του δρομέα περιστρέφεται με την ίδια (σύγχρονοι) ή με διαφορετική (ασύγχρονοι) από αυτόν ταχύτητα.

Οι κινητήρες συνεχούς ρεύματος ελέγχονται εύκολα κατά τη λειτουργία τους, αλλά είναι ακριβότεροι, έχουν μικρότερο βαθμό απόδοσης και είναι μεγαλύτεροι σε όγκο και βάρος από τους κινητήρες εναλλασσομένου ρεύματος. Από την άλλη μεριά, οι κινητήρες εναλλασσομένου ρεύματος απαιτούν σαφώς πιο πολύπλοκες ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου.

Σύμφωνα με παλιότερες εκτιμήσεις της Fiat, το κόστος του ηλεκτρονικού εξοπλισμού που απαιτείται για έναν κινητήρα εναλλασσομένου ρεύματος κυμαίνεται από 67% έως 80% του συνολικού κόστους του συστήματος. Στην περίπτωση του κινητήρα συνεχούς ρεύματος, το κόστος αυτό περιορίζεται στο 50%. Με αυτόν τον τρόπο, το κόστος ενός συστήματος (κινητήρα-μονάδας ελέγχου) φαίνεται να είναι το ίδιο. Ωστόσο, με δεδομένη τη γενικότερη τάση μείωσης του κόστους των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων, φαίνεται ότι στο μέλλον οι κινητήρες εναλλασσομένου ρεύματος θα γίνουν πιο ελκυστικοί. Πάντως, προς το παρόν, βλέπουμε ότι άλλοι κατασκευαστές χρησιμοποιούν κινητήρες συνεχούς και άλλοι εναλλασσομένου ρεύματος, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες των ηλεκτρικών τους μοντέλων. Έτσι, στα νεότερα υβριδικά μοντέλα (πχ Prius), έχουν επικρατήσει οι κινητήρες εναλλασσομένου ρεύματος, λόγω των μικρότερων διαστάσεών τους, ενώ στα καθαρά ηλεκτρικά αυτοκίνητα (όπως το Saxo Electrique) συναντάμε συχνότερα κινητήρες συνεχούς ρεύματος.

Χωρίς οικονομικά και άλλα κίνητρα είναι σίγουρο ότι τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα θα παραμείνουν στη γωνία. Εκτός αν πραγματοποιηθεί κάποια επανάσταση στον τομέα των συσσωρευτών. Με τα σημερινά δεδομένα, όμως, εκείνο που φαίνεται πιο πιθανό να συμβεί, είναι να δούμε την ηλεκτροκίνηση να ενισχύει σημαντικά τις θέσεις της με τη βοήθεια των ενεργειακών κυψελών. Εφόσον φυσικά αυτές γίνουν πιο προσιτές, κάτι που οι πιο αισιόδοξοι θεωρούν βέβαιο. Μέχρι τότε, όλα δείχνουν ότι η ηλεκτροκίνηση θα μπαίνει στη ζωή μας, μέσω των υβριδικών αυτοκινήτων παρατείνοντας τη ζωή του κινητήρα εσωτερικής καύσης.

ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ

Η χημική αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται με τη βοήθεια συσσωρευτών φαίνεται ότι αποτελεί την πλέον κατάλληλη μέθοδο αποθήκευσης. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την διάρκεια ζωής του συσσωρευτή είναι :

- Σχεδιασμός συσσωρευτή και κατασκευή
- Θερμοκρασία

- Συχνότητα εκφόρτισης και βάθος εκφορτίσεων
- Μέσο επίπεδο φόρτισης
- Ταχύτητα φόρτισης - εκφόρτισης
- Τακτική συντήρηση

Η βασική παράγοντες επιλογής ενός συσσωρευτή περιλαμβάνει πολλούς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων :

- Της απόδοσης (χωρητικότητα, τάση)
- Της διάρκειας ζωής (κύκλοι, έτη με συγκεκριμένο μέσο ημερήσιο βάθος εκφόρτισης)
- Των φυσικών χαρακτηριστικών (μέγεθος, βάρος, θήκη)
- Η ηλεκτρική συνδεσμολογία διαμόρφωση (σε σειρά, παράλληλα) μεταξύ των στοιχείων
- Οι απαιτήσεις συντήρησης (δόκιμες, καθάρισμα, προσθήκη υγρών)
- Η εγγύηση και το κόστος (αρχικό και συντήρησης)
- Η διαθεσιμότητα.

Τα στοιχεία που προσδιορίζουν τις δυνατότητες ενός ηλεκτρικού συσσωρευτή είναι η ονομαστική τάση στους πόλους του, που εκφράζεται με την έννοια της Ηλεκτρεγερτικής Δύναμης (ΗΕΔ) και η ονομαστική χωρητικότητα του.

Η ΗΕΔ μετριέται σε V και ισούται με την πολική τάση του συσσωρευτή, όταν δεν είναι συνδεδεμένος σε καταναλωτή.

Η χωρητικότητα Q, ενός συσσωρευτή αφορά το ηλεκτρικό φορτίο που είναι αποθηκευμένο στο εσωτερικό του, με τη μορφή χημικής ενέργειας και εκφράζεται σε Ah.

Διάρκεια ζωής του συσσωρευτή

Οι συσσωρευτές δεν πρέπει να υφίστανται παρατεταμένη φόρτιση σε πολλή υψηλή τάση (Overcharging), ούτε να εκφορτίζονται κάτω από ένα όριο (Over-discharging). Ο κανόνας αυτός είναι πολύ σημαντικός και καθορίζει το χρόνο ζωής τους. Η υπερφόρτιση έχει ως αποτέλεσμα την ηλεκτρόλυση και συνακόλουθα, την παραγωγή υδρογόνου, με ταυτόχρονη έντονη ελάττωση της στάθμης του ηλεκτρολυτικού διαλύματος.

Ο χρόνος ζωής των συσσωρευτών εκφράζεται σε κύκλους φορτο-εκφόρτισης. Ξεκινώντας από την κατάσταση πλήρους φόρτισης, ένας κύκλος ζωής συσσωρευτή περιλαμβάνει τις διαδικασίες εκφόρτισης - φόρτισης. Η χωρητικότητα του συσσωρευτή, δηλαδή το

φορτίο που περιέχει σε κάποια χρονική στιγμή της ζωής του, μειώνεται όσο αυξάνουν οι κύκλοι φορτο- εκφόρτισης.

Αν το βάθος εκφόρτισης αυξηθεί σε 40%, οι κύκλοι φορτοεκφόρτισης ελαττώνονται κάτω από τους μισούς.

Ένας πρακτικός κανόνας που προσεγγίζει την πραγματική συμπεριφορά των συσσωρευτών και ουσιαστικά, περιγράφει τον χρόνο ζωής τους, είναι ο ακόλουθος :

Βάθος εκφόρτισης * κύκλους φορτοεκφόρτισης = σταθερό

Παρακάτω φαίνονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των διάφορων τύπων συσσωρευτών του κυκλοφορούν.

Μολύβδου οξέως

A. Μολύβδου - Αντιμονίου

Πλεονεκτήματα : μικρό κόστος, ευρεία διαθεσιμότητα, καλό βάθος εκφόρτισης, ανά κύκλο και καλή απόδοση σε μεγάλες θερμοκρασίες. Επίσης μπορεί να αναπληρωθεί ο ηλεκτρολύτης και έχει καλή διάρκεια ζωής.

Μειονεκτήματα: υψηλή απώλεια υγρών και συντήρησης καθώς και απαίτηση για περιοδική εξίσωση.

B. Μολύβδου-Ασβεστίου ανοικτής διόδου

Πλεονεκτήματα: μικρό κόστος, ευρεία διαθεσιμότητα καθώς και μικρή απώλεια υγρών. Επίσης μπορεί να αναπληρωθεί ο ηλεκτρολύτης.

Μειονεκτήματα: μέση με φτωχή απόδοση για μεγάλο κύκλο εκφόρτισης, μη ανεκτή σε υψηλές θερμοκρασίες και υπερφόρτισης. Επίσης απαίτηση για περιοδική εξίσωση.

Γ. Μόλυβδου — Ασβεστίου σφραγισμένης διόδου

Πλεονεκτήματα: μικρό κόστος, με ευρεία διαθεσιμότητα και μικρή απώλεια υγρών.

Μειονεκτήματα: μέση με φτωχή απόδοση για μεγάλο κύκλο εκφόρτισης, μη ανεκτή σε υψηλές θερμοκρασίες και υπερφορτίσεις. Επίσης δεν μπορεί να αναπληρωθεί ο ηλεκτρολύτης.

Δ. Μόλυβδου-Αντιμονίου / Υβριδίου του Ασβεστίου

Πλεονεκτήματα: μέτριο κόστος, με μικρή απώλεια υγρών, καλή απόδοση σε βαθύ κύκλο και καλή διάρκεια ζωής.

Μειονεκτήματα: περιορισμένη διαθεσιμότητα και απαίτηση για περιοδική εξίσωση.

Μόλυβδου οξέως με κυκλοφορία ηλεκτρολύτη

A. Gelled

Πλεονεκτήματα: μέτριο κόστος και κύκλο ζωής με μικρή ή καθόλου συντήρηση. Δεν είναι υγρός ηλεκτρολύτης και εγκαθίσταται σε οποιαδήποτε εφαρμογή.

Μειονεκτήματα: καλή απόδοση βάθους κύκλου, μη ανεκτή σε υπερφορτίσεις και υψηλές θερμοκρασίες. Επίσης περιορισμένη διαθεσιμότητα.

B. Absorbed glass mat

Πλεονεκτήματα: μέτριο κόστος και κύκλο ζωής με μικρή συντήρηση. Δεν είναι υγρός ηλεκτρολύτης και εγκαθίσταται σε οποιαδήποτε εφαρμογή.

Μειονεκτήματα: καλή απόδοση βάθους κύκλου, μη ανεκτή σε υπερφορτίσεις και υψηλές θερμοκρασίες. Επίσης περιορισμένη διαθεσιμότητα.

Νικελίου καδμίου

A. Sealed sintered-plate

Πλεονεκτήματα: ευρεία διαθεσιμότητα και εξαιρετική απόδοση σε υψηλές και χαμηλές θερμοκρασίες. Συντήρηση ελεύθερη και μεγάλη διάρκεια ζωής. Επιδέχονται ταχεία φόρτιση. Διαθέτουν κατά 1,3 φορές μεγαλύτερη ενεργειακή πυκνότητα από τις μολύβδου οξέως.

Μειονεκτήματα: έχουν υψηλό κόστος και διατίθενται σε μικρές χωρητικότητες. Υφίστανται το φαινόμενο της μνήμης όταν εκφορτιστούν μερικώς. Το κάδμιο, όμως, συγκαταλέγεται στα στοιχεία που μολύνουν το περιβάλλον.

B. Flooded rocket-plate

Πλεονεκτήματα: εξαιρετική απόδοση μεγάλου κύκλου σε χαμηλές και υψηλές θερμοκρασίες.

Μειονεκτήματα: υψηλό κόστος με περιορισμένη διαθεσιμότητα, απαιτούν προσθήκη υγρών.

Νικελίου υδριδίου μετάλλου

Πλεονεκτήματα: μεγαλύτερη ενεργειακή πυκνότητα κατά 1,7 φορές από τους συσσωρευτές μολύβδου-οξέος, μεγάλη διάρκεια ζωής, έχουν μικρότερο βάρος, μεγάλη διάρκεια ζωής, δεν υπάρχει καμία επίδραση μνήμης από την επαναλαμβανόμενη επαναφόρτιση, χαρακτηρίζονται από χαμηλή αυτοεκφόρτιση.

Μειονεκτήματα: έχουν μεγάλο κόστος, επηρεάζονται αρνητικά από τις υψηλές θερμοκρασίες, το κοβάλτιο που χρησιμοποιείται για το θετικό πόλο είναι υλικό δυσεύρετο και ακριβό.

Στους παραπάνω τύπους πρέπει να προσθέσουμε τις μπαταρίες νατρίου-χλωριούχου νικελίου, που έχουν παρεμφερή ενεργειακή πυκνότητα (και ελαφρά υποδεέστερη ειδική ισχύ) με τις ιόντων λιθίου, καθώς επίσης και τις ψευδαργύρου-αέρα, που έχουν ακόμα μεγαλύτερη ενεργειακή πυκνότητα αλλά πολύ μικρότερη ειδική ισχύ. Σημειώνουμε, επίσης, ότι παλιότερα είχαν παρουσιαστεί πρωτότυπα με συσσωρευτές νατρίου-θείου, που μπορεί να έχουν μεγάλη ενεργειακή πυκνότητα, αλλά λειτουργούν σε πολύ ψηλή θερμοκρασία και απαιτούν τη λήψη επιπλέον μέτρων ασφαλείας. Γεγονός, πάντως, είναι ότι ακόμα και οι πιο εξελιγμένοι τύποι συσσωρευτών δυσκολεύονται να δώσουν στο αυτοκίνητο αυτόνομία τέτοια, που να επιτρέπει στον οδηγό να βγει από τα όρια της πόλης. Η συνήθης αυτονομία -και μάλιστα με οικονομική οδήγηση- κυμαίνεται γύρω στα 80-100 χιλιόμετρα. Κάποιοι κατασκευαστές ανακοινώνουν μεγαλύτερη αυτονομία σε αυτοκίνητα ειδικών προδιαγραφών, που είτε είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο (για μείωση του βάρους) είτε διαθέτουν ιδιαίτερα μεγάλη συστοιχία συσσωρευτών π.χ. ιόντων λιθίου, που είναι πανάκριβοι.

NISSAN HYPERMINI

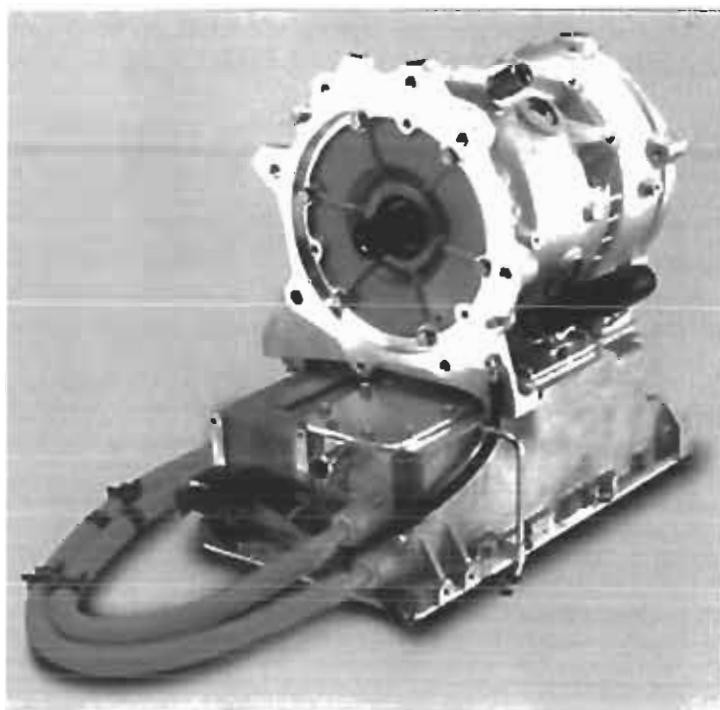
Το Nissan Hypermini είναι ένα διαθέσιμο ηλεκτρικό όχημα σχεδιασμένο για κίνηση στην πόλη.



Το Hypermini είναι ακριβώς 2,5 μέτρα στο μήκος, έχει ύψος 1,55 μέτρα ενώ το πλάτος του φτάνει τα 1,475 μέτρα. Το μεταξόνιο του

1,79 μέτρα και το μετατρόχιο για τον μεν μπροστινό άξονα είναι 1,255 μέτρα για τον δε πίσω 1,26. Παρόλο τις μικρές διαστάσεις του η καμπίνα του είναι ευρύχωρη και άνετη για την κατηγορία του. Η ρύθμιση των καθισμάτων επιτρέπει την εύκολη πρόσβαση του οδηγού από κάθε πλευρά. Έχει ανεξάρτητη ανάρτηση μπροστά και πίσω με αμορτισέρ. Το αλουμινένιο πλαίσιο προσφέρει χαμηλό βάρος και φυσικά είναι ελαφρύτερο και πιο άκαμπτο από ένα ανάλογο χαλύβδινο. Πολλές από τις πλαστικές πρώτες ύλες του Hypermini προέρχονται από ανακυκλωμένα υλικά αποσυρμένων αυτοκινήτων.

Το μίνι της Nissan έχει τοποθετημένο πίσω έναν σύγχρονο ηλεκτροκινητήρα με μαγνήτη νεοδυμίου ισχύος 33 ίππων στις 15000 στρ/λεπτό που μεταδίδει την κίνηση στους πίσω τροχούς ενώ η μέγιστη ροπή του είναι 95.9lb ft. Η χρήση του νεοδυμίου σύμφωνα με την Nissan, εξισώνει ηλεκτρικές δυνάμεις στη μηχανή και αποβάλλει γρήγορα την θερμότητα αυξάνοντας τις επιδόσεις του κινητήρα. Διαθέτει τέσσερα δισκόφρενα, δύο καθίσματα, στάνταρ κλιματισμό, δύο αερόσακους, σύστημα πλοήγησης GPS και μία διάμετρο ολικής στροφής μόνον 8,2 μέτρων.



Πατώντας το πεντάλ του γκαζιού ακούγεται ένας ήχος παρόμοιος με εκείνον συρμού του μετρό, ενώ έως τα 80 χλμ./ώρα επιταχύνει με σπριτάδα. Από εκεί και πάνω φτάνει την τελική ταχύτητα των 100 χλμ./ώρα μόνον έπειτα από μεγάλη προσπάθεια και υπομονή

από πλευράς του οδηγού. Φυσικά είναι πολύ αθόρυβο όταν κινείται τόσο ώστε οι πεζοί πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικοί.

Το ηλεκτρικό Hypermini τροφοδοτείται από τέσσερις μπαταρίες ιόντων λίθου 300W/kg που κατασκευάζονται σε συνεργασία με την εταιρεία Sony. Η φόρτιση των μπαταριών διαρκεί περίπου τέσσερις ώρες ενώ ο προσδόκιμος χρόνος ζωής τους είναι περίπου 25 χρόνια. Ο έλεγχος γίνεται με μονωμένη πύλη με διπολική κρυσταλλολυχνία. Οι μπαταρίες τοποθετούνται κεντρικά και χαμηλά (κάτω από το πάτωμα) χαρίζοντας με αυτό τον τρόπο ένα χαμηλό κέντρο βάρους. οι εκτιμήσεις της Nissan υποστηρίζουν ότι το Hypermini είναι πέντε φορές πιο οικονομικό από ένα αυτοκίνητο με κινητήρα εσωτερικής καύσης. Μεγάλο μειονέκτημα επίσης ο ογκώδης εξωτερικός φορτιστής ρεύματος βάρους 57 κιλών, για την τοποθέτηση του οποίου μέσα στο αυτοκίνητο πρέπει να αφαιρεθεί το κάθισμα του συνοδηγού. Έτσι περιορίζεται σημαντικά η αυτονομία του Hypermini, η οποία δεν υπερβαίνει τα 45 χιλιόμετρα μέσα στην πόλη. Βέβαια στην Ιαπωνία έχει δημιουργεί ένα δίκτυο ανεφοδιασμού των ηλεκτροκίνητων μοντέλων σε πολλά σημεία, όπως στους χώρους στάθμευσης των μεγάλων σούπερ μάρκετ, οπότε δεν χρειάζεται να κουβαλά κάποιος μαζί του φορτιστή ρεύματος, οπότε η αυτονομία αυξάνεται στα 70 μίλια, όμως στην Ευρώπη δεν συμβαίνει κάτι ανάλογο.

Η οδήγηση του είναι απλή – ο οδηγός επιλέγει στο κιβώτιο την θέση Drive, πιέζει το δεξί πόδι και το Hypermini παίρνει μπροστά. Το ηλεκτρονικά υποβοηθούμενο τιμόνι είναι ιδανικό για την οδήγηση στην πόλη. Είναι επίσης οικονομικό ανάλογα βέβαια με το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας και τις οδηγικές συνήθειες.

Ράθυμο δεν είναι πάντως καθόλου το Hypermini στον δρόμο, όπου πείθει με την ευελιξία του και την ασφαλή οδική συμπεριφορά του παρά το κοντό μεταξόνιο του. Οι διαστάσεις των ελαστικών του είναι 185/55R/14. Αρκεί βέβαια να μη χρειαστεί να σκαρφαλώσει σε δρόμους με μεγάλες κλίσεις, οπότε σηκώνει τα χέρια ψηλά. Μάλιστα απαγορεύεται δια ροπάλου η ρυμούλκηση του αυτοκινήτου εξαιτίας του κινδύνου να πάθουν ζημιά τα μηχανικά μέρη του αυτοκινήτου, τα πράγματα δυσκολεύουν ακόμη περισσότερο, όταν κολλήσει κάπου το Hypermini. Εδώ δεν μπορεί να δώσει χείρα βοηθείας ούτε η οδική βοήθεια, αφού τα αυτοκίνητα τους μπορούν να τροφοδοτήσουν μόνον με ρεύμα τάσης 12 Βολτ. Τέλος τα λάστιχα επιτρέπουν την οδήγηση μέχρι 50 μίλια σε περίπτωση κλαταρίσματος.

Η τιμή του είναι γύρω στα £23,500 περιλαμβάνει 200V φορτιστή (η ιαπωνική κυβέρνηση προσφέρει £8,000 μείωση σαν οικολογική επιχορήγηση). Πωλείται μόνο στην Ιαπωνία.

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΚΥΨΕΛΕΣ

ΓΕΝΙΚΑ

Τα Ηλεκτροχημικά Στοιχεία Καυσίμου - ΗΣΚ (fuel cells) ή ενεργειακές κυψέλες είναι συστήματα τα οποία μετατρέπουν απευθείας τη χημική ενέργεια ενός καυσίμου (φυσικό αέριο, υδρογόνο κ.λ.π.) σε ηλεκτρική, παρακάμπτοντας το ενδιάμεσο και ενεργοβόρο στάδιο της μετατροπής της σε θερμότητα, όπως γίνεται στα συμβατικά συστήματα παραγωγής ισχύος.

Αυτά αποτελούνται από ένα ηλεκτρολύτη και δύο ηλεκτρόδια (άνοδος και κάθοδος), όπως ακριβώς οι κοινές μπαταρίες, με τη μόνη διαφορά ότι αυτά έχουν τη δυνατότητα να παράγουν συνεχώς ηλεκτρική ενέργεια, με πολύ μεγαλύτερες αποδόσεις, συγκριτικά με τα συμβατικά συστήματα, χωρίς ποτέ να χρειάζονται φόρτιση.

Τα ηλεκτροχημικά στοιχεία καυσίμων δίνουν λύση στα παραπάνω προβλήματα, αφού παρουσιάζουν υψηλές αποδόσεις (τουλάχιστον διπλάσιες από τα συμβατικά συστήματα) και χαμηλές εκπομπές ρύπων.

Τα ηλεκτροχημικά στοιχεία καυσίμου είναι συσκευές που αποτελούνται από έναν ηλεκτρολύτη και δύο ηλεκτρόδια (άνοδο και κάθοδο), όπως ακριβώς και οι κοινές μπαταρίες. Αυτά έχουν τη δυνατότητα να μετατρέπουν τη χημική ενέργεια απευθείας σε ηλεκτρική χωρίς να υπόκεινται στους περιορισμούς του Camot, κυρίως εξαιτίας της έλλειψης του ενδιάμεσου σταδίου της μετατροπής σε θερμική ενέργεια. Όμως, τα ηλεκτροχημικά στοιχεία καυσίμου (Η.Σ.Κ.), εκτός από την απευθείας παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, παράγουν και θερμότητα. Η παραγόμενη θερμότητα είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί για την αύξηση της απόδοσης του στοιχείου ή για τη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με τις παραδοσιακές θερμικές μηχανές ή ακόμη και για άλλους σκοπούς όπως λ.χ για θέρμανση.

Η βασική διαφορά των στοιχείων καυσίμου από τις κοινές μπαταρίες είναι ότι αυτά δε χρειάζονται φόρτιση και ότι, συντροφοδοτούμενα συνεχώς με κάποιο καύσιμο (φυσικό αέριο, υδρογόνο κ.λ.π) και με κάποιο οξειδωτικό (αέρας ή οξυγόνο), παράγουν συνεχώς ηλεκτρική ενέργεια. Το καύσιμο τροφοδοτείται στη άνοδο, ενώ το οξειδωτικό στην κάθοδο.

Το οξυγόνο, το οποίο αποτελεί το οξειδωτικό μέσο δέχεται ηλεκτρόνια από την κάθοδο και κατόπιν το σχηματιζόμενο ιόν διαχέεται διαμέσου του στερεού ηλεκτρολύτη προς την άνοδο όπου εκεί αντιδρά με το καύσιμο, αποδίδοντας τα προσληφθέντα ηλεκτρόνια

τα οποία οδηγούνται σε κάποιο συλλέκτη ηλεκτρικού ρεύματος (Current Collector).

Η λειτουργία των ηλεκτροχημικών στοιχείων καυσίμου στηρίζεται στην εξίσωση των Gibbs και Helmholtz, σύμφωνα με την οποία η χημική ενέργεια μπορεί να μετατραπεί σε ηλεκτρική με μια απόδοση θεωρητικά ίση προς τη μετατροπή σε θερμότητα. Με άλλα λόγια, η ποσότητα της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται απευθείας από ένα καύσιμο, είναι σχεδόν ίση με τη θερμαντική του ισχύ. Σύμφωνα με τους Gibbs και Helmholtz, η μεταβολή της ελεύθερης ενέργειας των ηλεκτροχημικών αντιδράσεων, που διεξάγονται στην διεπιφάνεια ηλεκτροδίου-ηλεκτρολύτη, ισούται με την ποσότητα της ηλεκτρικής ενέργειας, που παρέχει το ηλεκτροχημικό στοιχείο καυσίμου. Παρόλο που οι αντιδράσεις αυτές, οι οποίες διεξάγονται στη διεπιφάνεια ηλεκτροδίου-ηλεκτρολύτη, εξαρτώνται από το είδος του ηλεκτρολύτη και του καυσίμου, στις περισσότερες περιπτώσεις η υλική αντίδραση που λαμβάνει χώρα είναι η ακόλουθη:



Με Α παριστάνεται το οξειδωτικό (οξυγόνο ή αέρας), με Β το καύσιμο (υδρογόνο, μεθάνιο, αλκοόλη κ.α.) και με D τα προϊόντα της αντίδρασης.

Τα βασικά χαρακτηριστικά ενός Η.Σ.Κ. εντοπίζονται στο είδος και στον τύπο του ηλεκτρολύτη και των ηλεκτροδίων-καταλυτών που το συνθέτουν. Τα δύο αυτά χαρακτηριστικά είναι υπεύθυνα για το μεγαλύτερο ποσοστό της απόδοσης, της λειτουργικότητας και του χρόνου ζωής του ηλεκτροχημικού στοιχείου.

Θα μπορούσε κανείς να πει ότι ο ηλεκτρολύτης είναι η καρδιά του ηλεκτροχημικού στοιχείου. Στους περισσότερους τύπους Η.Σ.Κ. σαν ηλεκτρολύτης χρησιμοποιείται κάποιο κατάλληλο διάλυμα (λ.χ. διάλυμα ΚΟΗ ή διάλυμα Η₂ΡΟ₄), ενώ τελευταία αναπτύσσονται ηλεκτροχημικά στοιχεία στα οποία ο ηλεκτρολύτης τους είναι σε στερεά κατάσταση (λ.χ. ζιρκόνια σταθεροποιημένη με ύττρια).

Η βασική λειτουργία του ηλεκτρολύτη στηρίζεται στο γεγονός ότι αυτός επιτρέπει την μετακίνηση ιόντων από την κάθοδο στην άνοδο. Απαραίτητη προϋπόθεση για να κριθεί ένας ηλεκτρολύτης κατάλληλος για ένα Η.Σ.Κ. είναι να έχει μεγάλη ιοντική και ελάχιστη ηλεκτρονιακή αγωγιμότητα. Όταν ένας ηλεκτρολύτης επιτρέπει και την διέλευση των ηλεκτρονίων, τότε το στοιχείο δε λειτουργεί ομαλά, με αποτέλεσμα να παρουσιάζονται προβλήματα βραχυκυκλώματος. Παράλληλα, ο ηλεκτρολύτης λειτουργεί και σε διαχωρι-

στική επιφάνεια μεταξύ οξειδωτικού και καυσίμου, για να αποφεύγεται η απευθείας αντίδραση τους μέσα στο στοιχείο.

Εκτός των παραπάνω βασικών λειτουργιών, ο ηλεκτρολύτης καθορίζει και τις συνθήκες λειτουργίας ενός ηλεκτροχημικού στοιχείου. Έτσι, η θερμοκρασία λειτουργίας των ηλεκτροχημικών στοιχείων εξαρτάται άμεσα από το είδος του ηλεκτρολύτη. Σε στοιχεία με υγρό ηλεκτρολύτη, όπως τα AFC και τα PAFC, η θερμοκρασία λειτουργίας είναι σχετικά χαμηλή (<250 °C). Η υγρή φάση του ηλεκτρολύτη δεν επιτρέπει τις πολύ υψηλές θερμοκρασίες, δεδομένου ότι σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 250 °C ο ηλεκτρολύτης αλλοιώνεται κυρίως λόγω εξάτμισης.

Εξαιτίας των χαμηλών θερμοκρασιών λειτουργίας στα στοιχεία με υγρό ηλεκτρολύτη χρησιμοποιούνται ακριβοί ηλεκτροκαταλύτες, με αποτέλεσμα να αυξάνει και το λειτουργικό κόστος των στοιχείων αυτών. Αντίθετα, όταν ο ηλεκτρολύτης είναι σε στερεά κατάσταση, η θερμοκρασία λειτουργίας ξεπερνάει τους 650 °C, ενώ δεν απαιτούνται ακριβοί καταλύτες αφού, σε τόσο υψηλές θερμοκρασίες, οι αντιδράσεις καταλύονται επαρκώς και από λιγότερο ενεργούς καταλύτες και παράλληλα αυξάνεται και η αγωγιμότητα του ηλεκτρολύτη.

Οι καταλύτες, ή καλύτερα τα ηλεκτρόδια-καταλύτες στα ηλεκτροχημικά στοιχεία, δεν περιορίζονται μόνο στην κατάλυση των αντιδράσεων που λαμβάνουν χώρα στο ηλεκτροχημικό στοιχείο. Οι λειτουργίες τους είναι πολλές και σημαντικές. Ταυτόχρονα με την καταλυτική τους δράση τα ηλεκτρόδια-καταλύτες επιτρέπουν τη διέλευση των ηλεκτρονίων, που αποδίδονται από το αναγωγικό (καύσιμο) στην άνοδο, προς το κύκλωμα του στοιχείου επιτυγχάνοντας έτσι την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος στο κύκλωμα.

Τα ηλεκτρόδια, αντίθετα με τους ηλεκτρολύτες, επιτρέπουν τη διέλευση μόνο των ηλεκτρονίων και όχι των ιόντων. Για να το κατάφέρουν αυτό, πρέπει να είναι καλοί αγωγοί ηλεκτρονίων και συγχρόνως πορώδους υφής για να επιτρέπουν τη ροή των αερίων από και προς τη διεπιφάνεια τους με τον ηλεκτρολύτη. Παράλληλα, απαιτείται αυτά να παρουσιάζουν χημική σταθερότητα απέναντι στο οξειδωτικό και στο καύσιμο, επειδή έρχονται σε άμεση επαφή μεταξύ τους μέσα στο στοιχείο.

ΚΑΥΣΙΜΑ ΓΙΑ ΤΑ Η.Σ.Κ.

Στα πρώτα χρόνια της έρευνας και της ανάπτυξης των ηλεκτροχημικών στοιχείων, πολλά καύσιμα προτάθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν για τη λειτουργία τους. Καύσιμα, όπως οι καθαροί υδρογονάνθρακες (δεκάνιο), η μεθανόλη, η αιθανόλη, οι υδραζίνες,

η αμμωνία και το φυσικό αέριο θεωρήθηκαν κατάλληλα για τα ηλεκτροχημικά στοιχεία. Από αυτά, οι υδραζίνες αποδείχθηκε ότι είναι καρκινογόνες, η μεθανόλη (παρά τη δυνατότητα της να μεταφέρεται εύκολα λόγω της υγρής μορφής της) και οι υδρογονάνθρακες είχαν μικρές αποδόσεις σε πυκνότητα ρεύματος, με αποτέλεσμα να πάψουν να χρησιμοποιούνται. Σήμερα, στις περισσότερες περιπτώσεις σαν καύσιμα για τα ηλεκτροχημικά στοιχεία, χρησιμοποιούνται η αμμωνία και το φυσικό αέριο, εφόσον προηγουμένως υποστούν την κατάλληλη επεξεργασία (αναμόρφωση).

Η κατεργασία των καυσίμων που αναφέρθηκαν έχει σαν στόχο την παραγωγή ενός αερίου εμπλουτισμένου με υδρογόνο, δεδομένου ότι το υδρογόνο θεωρείται το πλέον κατάλληλο καύσιμο για τα ηλεκτροχημικά στοιχεία. Το υδρογόνο είναι το καύσιμο με τις μεγαλύτερες αποδόσεις σε πυκνότητα ρεύματος. Συνήθως ένα αέριο, πλούσιο σε υδρογόνο, που εισέρχεται στο στοιχείο, είναι και το γνωστό αέριο σύνθεσης ($\text{CO} + \text{H}_2$), το οποίο όμως, εξαιτίας της παρουσίας του μονοξειδίου του άνθρακα, δημιουργεί κάποια προβλήματα στη λειτουργία του στοιχείου. Ένα επιπλέον μειονέκτημα που αποτρέπει τη χρησιμοποίηση του συνθετικού αερίου είναι το μεγάλο κόστος παραγωγής του.

Σαν καύσιμα ηλεκτροχημικών στοιχείων καυσίμου μπορούν να χρησιμοποιηθούν και τα σημερινά υπαρκτά καύσιμα, όπως diesel, απόσταγμα νάφτας και η βενζίνη τα οποία μπορούν να αναπαραχθούν σε αντιδραστήρες μερικής οξειδωσης.

Τέλος, δε θα μπορούσε να παραληφθεί στα καύσιμα η χρησιμοποίηση νέων καυσίμων, όπως η βιομάζα, τα RDF (Refusc-Derived-Fuels) και στα βιοχημικά στοιχεία καυσίμου η γλυκόζη. Ιδιαίτερα, η χρησιμοποίηση της βιομάζας αποτελεί μία πρόκληση γιατί μπορεί να παράγει, με διάφορους τρόπους, αρκετά από τα παραπάνω καύσιμα, όπως αιθανόλη, μεθανόλη και μεθυλικούς και αιθυλικούς εστέρες.

ΤΥΠΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Ο σχεδιασμός ενός Η.Σ.Κ. εξαρτάται κυρίως από το είδος και τον τύπο του ηλεκτρολύτη και των ηλεκτροδίων-καταλυτών (άνοδος και κάθοδος) που το συνθέτουν. Στην άνοδο τροφοδοτείται το καύσιμο και στην κάθοδο το οξειδωτικό (συνήθως οξυγόνο αλλά και διοξείδιο του άνθρακα). Η βασική λειτουργία του ηλεκτρολύτη στηρίζεται στην εύκολη μετακίνηση των ιόντων στο εσωτερικό του και στην ελάχιστη ηλεκτρονιακή αγωγιμότητα, με στόχο να αποφεύγονται οι απώλειες και να διατηρείται η ομαλή λειτουργία του Η.Σ.Κ. Παράλληλα, ο ηλεκτρολύτης λειτουργεί και σα διαχω-

ριστική επιφάνεια ανάμεσα στο οξειδωτικό και στο καύσιμο, με αποτέλεσμα να αποφεύγεται η απευθείας αντίδραση τους μέσα στο ηλεκτροχημικό στοιχείο.

Επίσης ο ηλεκτρολύτης καθορίζει και το εύρος της θερμοκρασίας λειτουργίας. Ανάλογα με τον τύπο του ηλεκτρολύτη το Η.Σ.Κ. μπορεί να ταξινομηθεί σε επτά κύρια είδη:

- Αλκαλικό στοιχείο καυσίμου (Alkaline Fuel Cell-AFC).
- Στοιχείο καυσίμου με ηλεκτρολύτη από φωσφορικό οξύ (Phosphoric Acid Fuel Cell-PAFC).
- Στοιχείο καυσίμου αγωγού πρωτονίων (Proton Exchange Membrane-PEMFC).
- Στοιχείο καυσίμου με ηλεκτρολύτη από τηγμένα ανθρακικά άλατα (Molten Carbonate Fuel Cell-MCFC).
- Ηλεκτροχημικό στοιχείο καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (Solid Oxide Fuel Cell-SOFC).
- Στοιχείο καυσίμου με βιοκαύσιμο (Biofuel Cell-BFC)
- Στοιχείο καυσίμου άμεσης επαφής μεθανόλης (Direct Methanol DMFC).

Αλκαλικό στοιχείο καυσίμου (Alkaline Fuel Cell-AFC)

Τα αλκαλικά στοιχεία καυσίμου αναπτύχθηκαν πρώτα στην Ευρώπη από τον Grove και συνεχίζουν μέχρι σήμερα να απορροφούν το μεγαλύτερο ποσοστό των ερευνητικών δραστηριοτήτων στη Γηραιά Ήπειρο, αφού εξακολουθούν να είναι εκείνα που παράγουν το μεγαλύτερο ηλεκτρικό δυναμικό. Η ραγδαία εξέλιξη τους οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι χρησιμοποιήθηκαν πρώτα από τη NASA στα διαστημικά οχήματα και κατά δεύτερο λόγο στη χρήση τους από τις αμυντικές βιομηχανίες.

Σ' ένα τέτοιο στοιχείο καυσίμου, ο ηλεκτρολύτης αποτελείται από ένα διάλυμα καυστικού καλίου (KOH), η συγκέντρωση του οποίου εξαρτάται από τη θερμοκρασία λειτουργίας. Για σχετικά υψηλές θερμοκρασίες λειτουργίας (250°C), χρησιμοποιείται διάλυμα 85% κατά βάρος, ενώ για χαμηλές θερμοκρασίες (<120°C) η συγκέντρωση του διαλύματος κυμαίνεται μεταξύ 35-50% κατά βάρος. Για την αντίδραση στην άνοδο χρησιμοποιείται ηλεκτρόδιο νικελίου,

ενώ για την αντίδραση στην κάθοδο χρησιμοποιείται ηλεκτρόδιο πλατίνας (Pt).

Η λειτουργία των αλκαλικών ηλεκτροχημικών στοιχείων καυσίμου θεωρείται ιδιαίτερα ικανοποιητική (υψηλές αποδόσεις, χρησιμοποίηση υλικών χαμηλού κόστους, μικρή διάβρωση των υλικών από το καυστικό κάλιο εξαιτίας της μικρής θερμοκρασίας λειτουργίας) .

Ωστόσο, το διοξείδιο του άνθρακα που βρίσκεται στον αέρα, αντιδρά με το καυστικό κάλιο και μειώνει την ενεργότητα του ηλεκτρολύτη ενώ παράλληλα κλείνει τους πόρους των ηλεκτροδίων μειώνοντας έτσι τη διάρκεια ζωής τους.

Στοιχείο καυσίμου με ηλεκτρολύτη από φωσφορικό οξύ (Phosphoric Acid Fuel Cell-PAFC)

Το Η.Σ.Κ. φωσφορικού οξέος χρησιμοποιεί ηλεκτρολύτη υγρού διαλύματος φωσφορικού οξέος 95% σε φορέα πυριτικού καρβιδίου. Η αντίδραση που λαμβάνει χώρα σε ένα τέτοιο στοιχείο είναι μεταξύ του H_2 και του O_2 παράγοντας H_2O , σύμφωνα με τις αντιδράσεις που αναφέρθηκαν παραπάνω. Η θερμοκρασία λειτουργίας του στοιχείου κυμαίνεται περίπου στους 200°C. Μετρήσεις σε εκπομπές ρύπων σε μονάδα PAFC παράγωγής έδειξαν ότι είναι της τάξης του 1 lb/MW/ημέρα για τα οξείδια του αζώτου (NO_x) και οξείδια του θείου (SO_x) για μονάδες 200 kW.

Τα κύρια μειονεκτήματα τους έχουν σχέση κυρίως με την απενεργοποίηση του καταλύτη. Παρά το γεγονός ότι τα στοιχεία αυτά λειτουργούν σε σχετικά υψηλές θερμοκρασίες, η παρουσία του μονοξειδίου του άνθρακα σε ποσοστό μεγαλύτερο από 2% επιφέρει τη δηλητηρίαση του ηλεκτροκαταλύτη. Παρόμοια, η παρουσία θείου στο καύσιμο, η διάβρωση του άνθρακα και η συμπύκνωση μεγάλων ποσοτήτων νερού στην επιφάνεια του ηλεκτροδίου μειώνουν τη διάρκεια ζωής του καταλύτη.

Στοιχείο καυσίμου αγωγού πρωτονίων (Proton Exchange Membrane - PEMFC)

Το PEMFC αποτελείται από ηλεκτρολύτη στερεού πολυμερές μέσα από τον οποίο διαχέονται τα ιόντα. Τα PEMFC είναι κατάλληλα για χρήση στις αυτοκινητοβιομηχανίες, αφού στα αυτοκίνητα απαιτείται γρήγορη εκκίνηση. Επίσης, σύμφωνα με το U.S. Department of Energy, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε χαμηλής ισχύος οχήματα καθώς επίσης και σε υποδεέστερες εφαρμογές, όπως π.χ. στην αντικατάσταση των μπαταριών στις βιντεοκάμερες. Τα ηλεκτρόδια είναι κατασκευασμένα από πλατίνα και οι θερμο-

κρασίες λειτουργίας κυμαίνονται από 60-120°C. Τα PEMFC παρουσιάζουν πλεονεκτήματα ως προς: α) το μικρό κόστος κατασκευής, β) την υψηλότερη πυκνότητα ηλεκτρικής ισχύος, γ) το γεγονός ότι δεν επηρεάζονται από το διοξείδιο του άνθρακα και δ) τη μεγαλύτερη διάρκεια ζωής που ανέρχεται στις 100000 ώρες λειτουργίας. Όσο αφορά στη διάρκεια ζωής θα πρέπει να αναφερθεί ότι ο μέσος όρος ζωής των υπολοίπων ηλεκτροχημικών στοιχείων δεν ξεπερνά τις 40000 ώρες.

Τα κύρια μειονεκτήματα τους είναι η αφυδάτωση, το υψηλό κόστος της μεμβράνης και η δηλητηρίαση των ηλεκτροκαταλυτών ακόμα και από ελάχιστα εκατομμυριοστά μονοξειδίου του άνθρακα (ppm CO).

Στοιχείο καυσίμου με ηλεκτρολύτη από τηγμένα ανθρακικά άλατα (Molten Carbonate Fuel Cell-MCFC)

Το MCFC είναι ηλεκτροχημικό στοιχείο στο οποίο, όταν τροφοδοτείται μεθάνιο (το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου) και υδρατμός, λαμβάνει χώρα αντίδραση αναμόρφωσης (προς H₂) ηλεκτρόδιο αναμόρφωσης ανόδου. Το MCFC αποτελείται από ηλεκτρολύτη τηγμένων ανθρακικών αλάτων (LiKCO₃), με θερμοκρασία λειτουργίας περίπου 650°C. Η υψηλή θερμοκρασία λειτουργίας έχει σαν αποτέλεσμα τη χρησιμοποίηση φθηνού ηλεκτροκαταλύτη, συγκεκριμένα από νικέλιο, καθώς και μεγαλύτερη ευελιξία στη χρησιμοποίηση των διαθέσιμων καυσίμων. Η διάρκεια ζωής μπορεί να θεωρηθεί σαν ένα ακόμη στοιχείο των MCFC, αφού μπορεί να φτάσει στις 40000 ώρες.

Στην κάθοδο το O₂ και το CO₂ μετατρέπονται σε ανθρακικά ιόντα, τα οποία διαχέονται μέσα από τον ηλεκτρολύτη προς την άνοδο, όπου αντιδρούν με το H₂ προς σχηματισμό νερού απελευθερώνοντας ταυτόχρονα 2 ηλεκτρόνια. Βέβαια ως μειονέκτημα μπορεί να αναφερθεί η ανάγκη για συνεχή ανακύκλωση του διοξειδίου του άνθρακα.

Η απόδοση των MCFC σε παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας αγγίζει το 50%, ενώ οι εκπομπές που εμφανίζουν σε NO_x και SO_x είναι αμελητέες. Γενικά, τα JVICFC θεωρούνται σα μια πολύ ελπιδοφόρα επένδυση εξαιτίας του μικρού κόστους και της αποτελεσματικότητάς τους.

Ηλεκτροχημικό στοιχείο καυσίμου στερεού ηλεκτρολύτη (Solid Oxide Fuel Cell-SOFC)

Το SOFC χρησιμοποιεί στερεό ηλεκτρολύτη, ο οποίος είναι κυρίως από "ντοπαρισμένη" ζιρκόνια. Το SOFC λειτουργεί σε θερμοκρασίες περίπου των 1000°C ή υψηλότερες. Σε αυτές τις θερμοκρασίες ο ηλεκτρολύτης παρουσιάζει υψηλή ιοντική αγωγιμότητα. Η θερμοκρασία των προϊόντων που παράγονται από το στοιχείο είναι περίπου 500°C με 800°C, γεγονός που κάνει εφικτή τη χρησιμοποίηση του σε μονάδες συνδυασμένου κύκλου παράγωγης ηλεκτρικής ενέργειας.

Στην κάθοδο τροφοδοτείται αέρας, από τον οποίο το οξυγόνο που περιέχεται σε αυτόν διασπάται σε ιόντα, τα οποία διαχέονται μέσα από τον ηλεκτρολύτη προς το ηλεκτρόδιο που τροφοδοτείτε το καύσιμο κυρίως μονοξείδιο του άνθρακα και υδρογόνο, όπου αποδίδονται τα ηλεκτρόνια και παράγεται ηλεκτρική ενέργεια. Το ηλεκτρόδιο της ανόδου αποτελείται από Νί και Y_2O_3 -σταθεροποιημένη ZrO_2 , η οποία παρεμποδίζει την πυρροσυσσωμάτωση των μεταλλικών μερών. Επίσης, εμποδίζει την θερμική διαστολή που εμφανίζεται με την χρησιμοποίηση άλλων υλικών. Η άνοδος είναι πορώδης σε ποσοστό 20-40% με σκοπό να διευκολύνει τη μεταφορά μάζας των αντιδρώντων και τη παραγωγή αερίων. Το συνηθισμένο υλικό που χρησιμοποιείται γι' αυτή είναι στρόντιο εμπλουτισμένο με λανθάνιο και μαγγάνιο ($La_{1-x}Sr_xMnO_{3-x}$, $x = 0,10-0,15$).

Σε σύγχρονες κατασκευές τα SOFC έχουν επιδείξει τάση 0,6V ανά κελί και ηλεκτρικό ρεύμα 232 A/ft². Η διάρκεια ζωής των SOFC κυμαίνεται περίπου στις 30000 ώρες, ενώ αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν σε πειραματικές μονάδες SOFC έδειξαν ότι μπορεί να παραχθεί ηλεκτρική ενέργεια με βαθμό απόδοσης 45 με 60%. Επίσης οι εκπομπές σε ρυπογόνες ουσίες ήταν σε χαμηλά επίπεδα. Η μη δυνατή διέλευση του N_2 που περιέχεται στον αέρα καθιστά αδύνατη την παραγωγή NO_x .

Όπως έχει αναφερθεί, η υψηλή θερμοκρασία λειτουργίας των SOFC επιτρέπει την αντίδραση αναμόρφωσης (παραγωγή H_2). Τα SOFC είναι τα πιο ανθεκτικά στοιχεία στο θείο. Η χρησιμοποίηση των SOFC σε βιομηχανικές εφαρμογές εμφανίζεται αρκετά ελκυστική. Αυτό συνεπάγεται από τα διάφορα πλεονεκτήματα που εμφανίζει, όπως:

- Η αντοχή στις επιβλαβείς ουσίες που μπορεί να περιέχει το καύσιμο.

- Η χρησιμοποίηση φτηνών καταλυτών εξαιτίας της υψηλής θερμοκρασίας της αντίδρασης.
- Η σταθερότητα που παρουσιάζει ο στερεός ηλεκτρολύτης.
- Εξαιτίας της απουσίας της υγρής φάσης του ηλεκτρολύτη, δεν παρατηρούνται φαινόμενα, όπως της ρευστοποίησης των ηλεκτροδίων, της μετακίνησης ηλεκτρολυτικού υλικού αλλά και της ύγρυνσης του καταλύτη.

Στοιχείο καυσίμου με βιοκαύσιμο (Biofuel Cell-BFC)

Αυτό το είδος στοιχείου καυσίμου αποτελεί συνδυασμό των ηλεκτροχημικών στοιχείων καυσίμου και της βιοτεχνολογίας. Η διαφορά με τα υπόλοιπα Η.Σ.Κ., έγκειται στο γεγονός ότι, τα βιοστοιχεία χρησιμοποιούν ενζυματικούς καταλύτες. Επίσης, αποτελούνται από δύο ηλεκτρόδια όπως όλα τα υπόλοιπα στοιχεία.

Υπάρχουν τρεις τύποι BFC:

- α) με άμεση τροφοδοσία
- β) με έμμεση τροφοδοσία
- γ) το φωτοβιοχημικό ηλεκτροχημικό στοιχείο καυσίμου.

Στο πρώτο το καύσιμο οξειδώνεται αμέσως στην κάθοδο, στο δεύτερο το καύσιμο πριν οξειδωθεί μετατρέπεται από μικροοργανισμούς, ενώ για τη λειτουργία του φωτοβιοχημικού fuel cell απαιτείται υπεριώδης ακτινοβολία.

Στοιχείο καυσίμου άμεσης επαφής μεθανόλης (Direct Methanol DMFC)

Τα DMFC (Direct Methanol Fuel Cells) αποτελούν ουσιαστικά έναν σύγχρονο τύπο των Ηλεκτροχημικών Στοιχείων Καυσίμου. Η λειτουργία τους είναι παρόμοια με τα PMFC αφού χρησιμοποιούν για ηλεκτρολύτη μια πολύ μερική μεμβράνη. Παρόλα αυτά, όμως στα DMFC το καταλυτικό ηλεκτρόδιο της ανόδου απορροφά το υδρογόνο από την υγρή μεθανόλη αποτρέποντας με αυτόν τον τρόπο τη διαδικασία της αναμόρφωσης. Οι αποδόσεις των DMFC φθάνουν το 40% και λειτουργούν σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται από 120 ως 190°F. Σε υψηλότερες θερμοκρασίες έχουμε υψηλότερες αποδόσεις.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η ταξινόμηση των Η.Σ.Κ. ανάλογα με το είδος του ηλεκτρολύτη, καθώς και τη θερμοκρασία λειτουργίας τους.

Ταξινόμηση των κυριότερων τύπων Η.Σ.Κ.

Είδος Η.Σ.Κ,	Όνομασία	Ηλεκτρολύτης	Θερμοκρασία λειτουργίας °C
Αλκαλικό	AFC	Διάλυμα KOH	50-260
Φωσφορικού οξέος	PAFC	Φωσφορικό οξύ	50-200
Αγωγού πρωτονίων	PEMFC	Στερεό πολυμερές	60-120
Τηγμένων Ανθρακικών Αλάτων	MCFC	LiKCO ₃	600-650
Στερεού Ηλεκτρολύτη	SOFC	Σταθεροποιημένη ζιρκόνια	900-1000
Άμεσης επαφής Μεθανόλης	DMFC	Θειικό οξύ ή στερεό πολυμερές	50-120

Αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα στα ηλεκτρόδια καθώς και η μεταφορά ηλεκτρονίων.

Είδος Η.Σ.Κ.	Άνοδος	Μεταφορά Ιόντων	Κάθοδος
Αλκαλικό	$H_2 + 2OH^- \rightarrow 2H_2O + 2e^-$	$<- OH^-$	$O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$
Φωσφορικού οξέος	$H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$	$H^+ \rightarrow$	$O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$
Αγωγού πρωτονίων	$H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$	$H^+ \rightarrow$	$O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$
Τηγμένων Ανθρακικών Αλάτων	$H_2 + CO_3^{2-} \rightarrow H_2O + CO_2 + 2e^-$ $CO + CO_3^{2-} \rightarrow 2CO_2 + 2e^-$	$<- CO_3^{2-}$	$O_2 + 2CO_2 + 4e^- \rightarrow 2CO_3^{2-}$
Στερεού Ηλεκτρολύτη	$H_2 + O^{2-} \rightarrow H_2O + 2e^-$ $CO + O^{2-} \rightarrow CO_2 + 2e^-$ $CH_4 + 4O^{2-} \rightarrow 2H_2O + CO_2 + 8e^-$	$<- O^{2-}$	$O_2 + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}$

Προτεινόμενοι ηλεκτροκαταλύτες για Η.Σ.Κ.

Είδος Η.Σ.Κ	Καταλύτης Ανόδου	Καταλύτης Καθόδου
Αλκαλικό	Pt/Au, Pt, Ag	Pt/Au, Pt, Ag
Φωσφορικού οξέος	Pt	Pt/Cr/Co, Pt/Ni
Αγωγού πρωτονίων	Pt, Pt/Ru	Pt
Τηγμένων Ανθρακικών Αλάτων	Ni, Ni/Cr	Li/NiO
Στερεού Ηλεκτρολύτη	Ni/ZrO ₃	LaSrMnO ₃

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ Η.Σ.Κ.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά των κελιών καυσίμου σε σύγκριση με άλλες συσκευές μετατροπής ενέργειας.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- 1) Καλύτερη εκμετάλλευση της χαμένης ενέργειας των ορυκτών καυσίμων λόγω του υψηλού βαθμού απόδοσης
- 2) Μικρός δείκτης μόλυνσης
- 3) Παραγωγή πόσιμου νερού σε συστήματα υδρογόνου-οξυγόνου.
- 4) Μικρός αριθμός κινητών τμημάτων (αντλίες, ανεμιστήρες, φυσητήρες)
- 5) Μικρός δείκτης θορύβου (αντικατάσταση των γεννητριών με μηχανή)
- 6) Μικρά έξοδα συντήρησης αναλώσιμα κομμάτια (λίγα συστατικά μαζικής παραγωγής)
- 7) Γρήγορος χρόνος εκκίνησης των χαμηλής θερμοκρασίας συστημάτων
- 8) Το αναπαραγωγικό σύστημα υδρογόνου-οξυγόνου, ένα σύστημα αποθήκευσης ενέργειας για εφαρμογές στο διάστημα
- 9) Η ικανότητα να χρησιμοποιεί χαμηλού κόστους καύσιμα σε συστήματα υψηλής θερμοκρασίας
- 10) Υψηλότερη απόδοση με τη χρησιμοποίηση της θερμότητας στα συστήματα με υψηλές θερμοκρασίες λειτουργίας

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- 1) Το υψηλό αρχικό κόστος του συστήματος (καταλύτες, μεμβράνες, αλλά βοηθητικά εξαρτήματα)
- 2) Το μεγάλο βάρος και όγκου για την αποθήκευση των αέριων καυσίμων.
- 3) Ακριβώς 30% από την αποθηκευμένη ενέργεια χρειάζεται για υδροποίηση του υδρογόνου
- 4) Υψηλή τιμή του καθαρού υδρογόνου
- 5) Τωρινή έλλειψη υποδομή για διανομή υδρογόνου
- 6) Υπολογισμένες ώρες των κελιών καυσίμου (40000 για τα όξινα και 10000 για τα αλκαλικά)
- 7) Η υποβάθμιση των ηλεκτροδίων και η ανάγκη για απομάκρυνση σχεδόν όλου του CO₂ από τα κελιά υδρογόνου και του αέρα από τα αλκαλικά κελιά.

8) Η παραγωγή της απευθείας οξειδωσης των υδρογονανθράκων ξεκίνησε μόλις μετά 30 χρόνια έρευνας.

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ Η.Σ.Κ.

Όταν ο Grove "ανακάλυψε" τα ηλεκτροχημικά στοιχεία καυσίμου, κανείς ίσως δεν φανταζόταν την επανάσταση που θα έφερναν οι "νέες" αυτές συσκευές, καθώς επίσης και το ευρύ φάσμα εφαρμογών τους.

Οι πρώτες εφαρμογές των ηλεκτροχημικών στοιχείων καυσίμου αφορούσαν στα διαστημικά προγράμματα της NASA. Η πιο επιτυχημένη εφαρμογή τους ήταν η χρησιμοποίηση ενός AFC για το διαστημικό πρόγραμμα Apollo. Το αλκαλικό στοιχείο, που χρησιμοποιήθηκε, στηριζόταν στην τεχνολογία του 1930, με καύσιμο καθαρό υδρογόνο, θερμοκρασία λειτουργίας 200-240°C και με ηλεκτρολύτη ένα διάλυμα KOH 45% κ.β. Ακόμη και σήμερα, τα Η.Σ.Κ. χρησιμοποιούνται με επιτυχία στα διαστημικά προγράμματα. Χρησιμοποιήθηκαν επίσης για πρώτη φορά στην Αμερική για μεταφορικούς σκοπούς. Σήμερα υπάρχουν αρκετά ερευνητικά προγράμματα για την εξέλιξη των κατάλληλων ηλεκτροχημικών στοιχείων (φωσφορικού οξέος και στερεού πολυμερούς), τα οποία χρηματοδοτούνται από το Υπουργείο Μεταφορών και Τεχνολογίας της Αμερικής, για να χρησιμοποιηθούν σε λεωφορεία αστικών δρομολογίων, με μελλοντικό στόχο την εφαρμογή τους και σε οχήματα ιδιωτικής χρήσης.

Εκτός όμως από τις παραπάνω ειδικές εφαρμογές, τα ηλεκτροχημικά στοιχεία καυσίμου βρίσκουν εμπορικές και βιομηχανικές εφαρμογές. Πολλές από τις γνωστές βιομηχανίες κατασκευής ηλεκτρικών οικιακών συσκευών είναι χρηματοδότες ερευνητικών προγραμμάτων που αφορούν στα ηλεκτροχημικά στοιχεία καυσίμου.

Για παράδειγμα η Westinghouse Electric Corporation χρηματοδοτεί ένα πρόγραμμα εξέλιξης, για την κατασκευή ενός συστήματος κλιματισμού.

Μια άλλη δυναμική περιοχή εφαρμογής των ηλεκτροχημικών στοιχείων αφορά στην κάλυψη των αναγκών με φτηνή ηλεκτρική ενέργεια, διαφόρων μεγάλων συγκροτημάτων, όπως βιομηχανίες, νοσοκομεία, γραφεία ακόμη και οικισμοί.

Υπάρχουν επίσης και αξιόλογες προτάσεις για τη χρησιμοποίηση των ηλεκτροχημικών στοιχείων καυσίμου, όπως το στοιχείο βιοκαυσίμου, για καθαρά ιατρικούς σκοπούς.

ΧΡΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΚΥΨΕΛΩΝ ΣΤΗΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΣΗ

Απόδοση και Αυτονομία

Παρά το αυξημένο βάρος τους, η κατανάλωση ενέργειας των αυτοκινήτων με ενεργειακές κυψέλες είναι μέχρι και 52% χαμηλότερη από αυτή των αντίστοιχων συμβατικών. Η ευρεία χρήση τους θα απεξαρτούσε σε σημαντικό βαθμό την αυτοκίνηση από το πετρέλαιο. Σύμφωνα με σχετική μελέτη, η αντικατάσταση του 10% των ΙΧ στις ΗΠΑ με αυτοκίνητα με κυψέλες, θα ισοδυναμούσε με εξοικονόμηση 800.000 βαρελιών πετρελαίου την ημέρα, ενώ θα μείωνε τους εκπεμπόμενους στην ατμόσφαιρα ρύπους (CO, HC, NOx) κατά ένα εκατομμύριο τόνους. Οι ενεργειακές κυψέλες μπορούν να δώσουν νέα πνοή στην ηλεκτροκίνηση, αφού προσφέρουν αυτονομία (και πολλές φορές επιδόσεις) συγκρίσιμη με αυτήν των συμβατικών αυτοκινήτων, ενώ έχουν και το πλεονέκτημα του γρήγορου ανεφοδιασμού και δεν χρειάζεται να χάνεις χρόνο περιμένοντας να επαναφορτιστούν οι μπαταρίες, όπως στα «κοινά» ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Μπορούν δε να χρησιμοποιηθούν τόσο σε επιβατικά, όσο και σε φορτηγά αυτοκίνητα, λεωφορεία αλλά και τρένα, πλοία κλπ.

Οι ενεργειακές κυψέλες είναι επίσης δύομισι με τρεις φορές πιο οικονομικές στην κατανάλωση καυσίμου (αν χρησιμοποιείται κάποιος φορέας υδρογόνου π.χ. μεθανόλη τότε η κατανάλωση καυσίμου είναι δύομισι φορές μικρότερη). Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγουν οι ενεργειακές κυψέλες κινεί έναν ή περισσότερους ηλεκτροκινητήρες που με τη σειρά τους μεταδίδουν την κίνηση στους τροχούς του αυτοκινήτου. Οι ηλεκτροκινητήρες αυτοί είναι της ίδιας τεχνολογίας με τους κινητήρες των ηλεκτρικών οχημάτων «μηδενικών εκπομπών ρύπων» που παίρνουν την ενέργειά τους από συσσωρευτές. Όμως σε αντίθεση με τους συσσωρευτές που επαναφορτίζονται από κάποια ειδική συσκευή που βρίσκεται εκτός αυτοκινήτου ενώ αυτό είναι σταθμευμένο, οι ενεργειακές κυψέλες παράγουν ενέργεια καταναλώνοντας καύσιμο που βρίσκεται αποθηκευμένο πάνω στο αυτοκίνητο, όπως γίνεται και με τους κινητήρες εσωτερικής καύσης.

Όπως και τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα με μπαταρίες έτσι και τα αυτοκίνητα με ενεργειακές κυψέλες θα είναι πολύ πιο αθόρυβα και θα έχουν πολύ μικρότερες απαιτήσεις συντήρησης από τα αυτοκίνητα με κινητήρα εσωτερικής καύσης. Αυτό οφείλεται κυρίως στην ύπαρξη λιγότερων κινούμενων μηχανικών μερών και την αντίστοιχη μείωση των φθορών κατά τη λειτουργία.

Η διάρκεια ζωής των ενεργειακών κυψελών μεμβράνης ανταλλαγής πρωτονίων ξεπερνάει κατά πολύ τη μέση διάρκεια ζωής των υπόλοιπων εξαρτημάτων του αυτοκινήτου. Έτσι θα είναι δυνατή η ανακύκλωση των ενεργειακών κυψελών μετά το τέλος της ζωής των αυτοκινήτων. Ένα από τα πλεονεκτήματα των αυτοκινήτων με ενεργειακές κυψέλες θα είναι η κίνησή τους με ηλεκτροκινητήρα. Οι ηλεκτροκινητήρες αποδίδουν περισσότερη ροπή (άρα και ισχύ) στις χαμηλότερες ταχύτητες που χαρακτηρίζουν τις περισσότερες συνθήκες οδήγησης. Επίσης, η απόκριση των ηλεκτροκινητήρων στο γκάζι είναι πιο άμεση. Αποτέλεσμα αυτών των δύο παραγόντων είναι η μεγαλύτερη ευκολία χρήσης των αυτοκινήτων με ενεργειακές κυψέλες. Λόγω της αμεσότητας της απόκρισης και της μεγάλης ροπής από χαμηλές στροφές, είναι πιθανόν αυτά τα αυτοκίνητα να σχεδιάζονται με μικρότερη μέγιστη ισχύ που έτσι κι αλλιώς σπάνια τη χρειάζεται ο οδηγός. Για να είναι άμεσα διαθέσιμη όλη η ισχύς στα ξεκινήματα και τα προσπεράσματα, τις ενεργειακές κυψέλες θα συμπληρώνει κάποιο σύστημα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας όπως μία συστοιχία από μπαταρίες, ένας σφόνδυλος ή ένας υπερπυκνωτής. Το σύστημα αποθήκευσης θα «φορτώνει» από τις ενεργειακές κυψέλες και θα παρέχει στον ηλεκτροκινητήρα την ισχύ που θα απαιτείται σε κάθε περίπτωση. Επίσης, κατά το φρενάρισμα η λειτουργία του κινητήρα θα αντιστρέφεται, οπότε η κινητική ενέργεια του οχήματος θα μετατρέπεται σε ηλεκτρική (από τον κινητήρα που θα λειτουργεί σαν γεννήτρια) και θα αποθηκεύεται πάλι στο σύστημα απόθήκευσης ενέργειας.

Μ' αυτό τον τρόπο αναμένεται ότι θα γίνεται σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας που σήμερα πάει χαμένη με τη μορφή θερμότητας στα φρένα. Το σύστημα αποθήκευσης ενέργειας των αυτοκινήτων με ενεργειακές κυψέλες θα είναι σημαντικά μικρότερο και ελαφρύτερο από μία συστοιχία μπαταριών που κινεί ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο.

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας των ενεργειακών κυψελών είναι ότι τα αυτοκίνητα που θα τις χρησιμοποιούν θα μπορούν να ανεφοδιάζονται με καύσιμα με τρόπο και σε χρόνο ανάλογο με τα σημερινά βενζινοκίνητα αυτοκίνητα. Αυτό τους δίνει ένα σημαντικό πλεονέκτημα σε σύγκριση με τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα με μπαταρίες που χρειάζεται πολλές ώρες επαναφόρτισης σε πλήρη ακινησία.

Η απόσταση που θα μπορεί να διανύσει ένα αυτοκίνητο ενεργειακών κυψελών μ' ένα γέμισμα θα εξαρτάται από τον τύπο του καυσίμου. Ο όγκος της δεξαμενής αποθήκευσης του καυσίμου θα είναι

ο ίδιος περίπου (λίγο μεγαλύτερου) με τον όγκο ενός σημερινού ρεζερβουάρ βενζίνης.

Προστασία Περιβάλλοντος και Ασφάλεια

Οι ρύποι που παράγουν τα σημερινά αυτοκίνητα είναι δύο κατηγοριών. Οι τοπικοί ρύποι που είναι δηλητηριώδεις και δημιουργούν άμεσο πρόβλημα στο περιβάλλον των περιοχών που εμφανίζονται, και οι ρύποι που εντείνουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, όπως το διοξείδιο του άνθρακα. Τα αυτοκίνητα με ενεργειακές κυψέλες θα συμβάλλουν σημαντικά στη μείωση και των δύο κατηγοριών ρύπων. Αν το καύσιμο είναι καθαρό υδρογόνο, τότε το μόνο παράγωγο της λειτουργίας της ενεργειακής κυψέλης είναι... καθαρό νεράκι. Αν πάλι χρησιμοποιηθεί κάποιος φορέας υδρογόνου όπως η μεθανόλη, τότε παράγονται και μικρές ποσότητες μονοξειδίου και διοξειδίου του άνθρακα κατά τη διάρκεια της μετατροπής του καυσίμου σε υδρογόνο. Επίσης, εκπέμπονται ελάχιστοι ρύποι λόγω εξάτμισης του καυσίμου από το ρεζερβουάρ του. Οι ρύποι αυτοί είναι πάρα πολύ λιγότεροι από τους ρύπους των συμβατικών αυτοκινήτων.

Επίσης, ελάχιστοι είναι και οι ρύποι που δημιουργούνται κατά τη διαδικασία παραγωγής του καυσίμου των ενεργειακών κυψελών. Αυτό το τελευταίο χαρακτηριστικό δίνει το προβάδισμα στις ενεργειακές κυψέλες ακόμα και έναντι των μπαταριών που κινούν τα 100% ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Και αυτό γιατί το ρεύμα που απαιτείται για τη φόρτιση των μπαταριών κάπου πρέπει να παράγεται και όπως όλοι γνωρίζουμε οι μέθοδοι παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας δεν είναι και πολύ «καθαρές». Υπολογίζεται ότι αν γενικευτεί η χρήση των ηλεκτρικών αυτοκινήτων, την ίδια (ή και μεγαλύτερη για τα οξείδια του αζώτου και του θείου) ρύπανση που προκαλούν σήμερα οι βενζινοκινητήρες θα την προκαλούσαν τα εργοστάσια παραγωγής ρεύματος, λειτουργώντας πιο εντατικά για να καλύψουν την αυξημένη ζήτηση. Ακόμα κι αν χρησιμοποιηθεί πυρηνική ενέργεια, υπάρχει πάντα το πρόβλημα των πυρηνικών αποβλήτων. Φαίνεται λοιπόν, πως οι ενεργειακές κυψέλες είναι η πλέον ολοκληρωμένη οικολογική πρόταση για την κίνηση των αυτοκινήτων στο μέλλον, προσφέροντας ταυτόχρονα αυτονομία εφάμιλλη με των σημερινών κινητήρων εσωτερικής καύσης.

Το ίδιο μειωμένη θα είναι και η επιβάρυνση του φαινομένου του θερμοκηπίου με τη χρήση των ενεργειακών κυψελών. Οι υπολογισμοί έδειξαν πως η άμεση επιβάρυνση του φαινομένου του θερμοκηπίου από τις ενεργειακές κυψέλες θα είναι μικρότερη ακόμα και από την έμμεση -λόγω αυξημένης παραγωγής ηλεκτρικής

ενέργειας- επιβάρυνση από τη χρήση μπαταριών στα ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Και ακόμα και αυτή η μικρή επιβάρυνση θα μπορούσε πρακτικά να μηδενιστεί με τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την παραγωγή του καυσίμου των ενεργειακών κυψελών. Όσον αφορά το πρόβλημα της ασφάλειας του υδρογόνου που ίσως απασχολήσει την κοινή γνώμη, οι ειδικοί λένε πως οι κίνδυνοι του υδρογόνου υπερεκτιμώνται.

Στην πραγματικότητα η χρήση του υδρογόνου συνεπάγεται ρίσκα διαφορετικά από αυτά των συμβατικών καυσίμων, όχι όμως και πιο επικίνδυνα. Όλα τα καύσιμα είναι ασφαλή αν μεταφέρονται, αποθηκεύονται και χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις προδιαγραφές ασφαλείας που ισχύουν σε κάθε περίπτωση. Αν δεν τηρηθούν οι προδιαγραφές, τότε όλα τα καύσιμα είναι επικίνδυνα.

Κόστος Χρήσης

Κάποιες εκτιμήσεις που γίνονται μιλούν για κόστος συγκρίσιμο με το κόστος των σημερινών αυτοκινήτων.

Πρώτα απ' όλα η τιμή πώλησης των αυτοκινήτων με ενεργειακές κυψέλες θα καθοριστεί από τις οικονομίες κλίμακας που γίνονται στη μαζική παραγωγή. Το κόστος ενός μαζικά παραγόμενου προϊόντος μπορεί να εκτιμηθεί από το κόστος των πρώτων υλών και το κόστος της τεχνολογίας παραγωγής. Η μόνη σπάνια πρώτη ύλη των ενεργειακών κυψελών είναι η πλατίνα των ηλεκτροδίων. Πρόσφατες τεχνικές βελτιώσεις έχουν μειώσει κατά 40 περίπου φορές την ποσότητα πλατίνας που απαιτείται για την κατασκευή ενεργειακών κυψελών. Από την άλλη πλευρά δεν υπάρχει ανάγκη χρήσης τριοδικού καταλύτη (που επίσης περιέχει πλατίνα) για τον καθαρισμό των καυσαερίων στα αυτοκίνητα με ενεργειακές κυψέλες και έτσι σε μεγάλο βαθμό εξισορροπείται η ποσότητα της πλατίνας που χρειάζεται, σε σχέση με τα σύγχρονα αυτοκίνητα. Υπολογίζεται πως τελικά το πρόσθετο κόστος ανά αυτοκίνητο δε θα ξεπερνά τα 200 δολάρια ΗΠΑ.

Ένα άλλο ακριβό κατασκευαστικό υλικό των ενεργειακών κυψελών είναι η μεμβράνη πολυμερούς υλικού του ηλεκτρολύτη. Σήμερα το κόστος ανά αυτοκίνητο είναι αρκετές χιλιάδες δολάρια. Όμως υπολογίζεται ότι το κόστος αυτό θα πέσει σημαντικά αν αρχίσει η μαζική παραγωγή. Παράλληλα γίνονται συνεχώς νέες έρευνες για φτηνότερες εναλλακτικές λύσεις. Τα υπόλοιπα υλικά από τα οποία κατασκευάζονται οι ενεργειακές κυψέλες είναι κοινά και το κόστος τους σε μαζική παραγωγή είναι χαμηλό και μπορεί άμεσα να προβλεφθεί.

Όλοι αυτοί οι υπολογισμοί δικαιολογούν την εκτίμηση ότι τα αυτοκίνητα με ενεργειακές κυψέλες θα έχουν τελικά κόστος της ίδιας τάξης μεγέθους με αυτό των σημερινών αυτοκινήτων που σε απόλυτες τιμές θα είναι βέβαια λίγο υψηλότερο αλλά πάντως όχι απαγορευτικό. Από την άλλη πλευρά, το κόστος λειτουργίας των ενεργειακών κυψελών θα είναι χαμηλότερο σε σύγκριση με το κόστος των κινητήρων εσωτερικής καύσης χάρη στη μικρότερη κατανάλωση καυσίμου και τις μικρότερες απαιτήσεις συντήρησης. Αν λοιπόν το αρχικό κόστος απόκτησης είναι συγκρίσιμο και το κόστος λειτουργίας μικρότερο, τότε το συνολικό κόστος χρήσης ενός αυτοκινήτου με ενεργειακές κυψέλες στη διάρκεια της ζωής του θα είναι μικρότερο από το κόστος ενός συμβατικού αυτοκινήτου, έστω και οριακά. Αλλά ακόμα κι αν η αρχική τιμή αγοράς είναι πολύ ακριβότερη από αυτήν που εκτιμάται, πάλι το συνολικό κόστος των ενεργειακών κυψελών θα ήταν ανταγωνιστικό, δηλαδή μέσα στα όρια της αγοράς.

GM Hy-wire

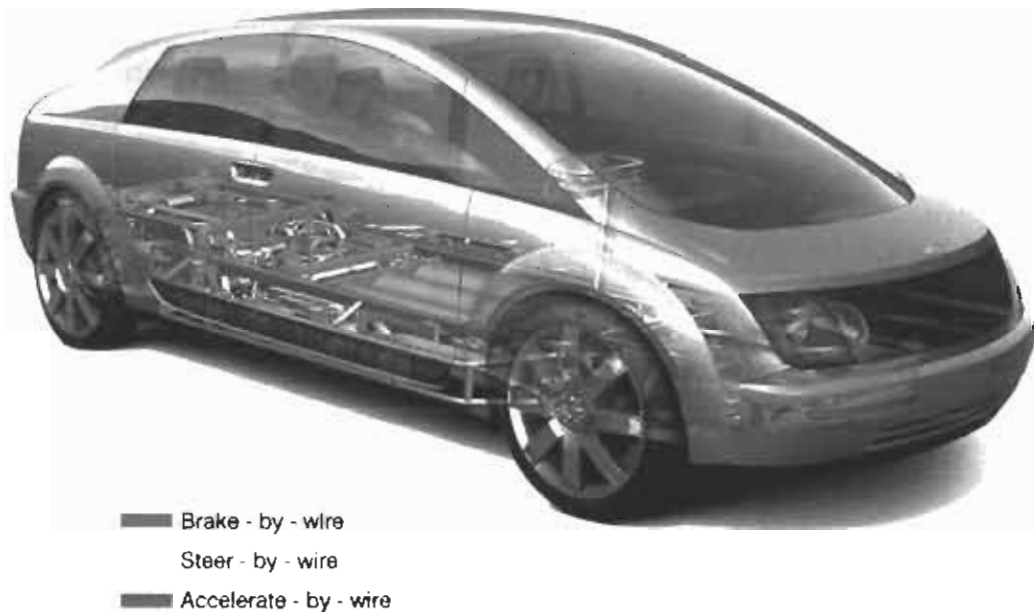
Πρωτότυπα "fuel cell" οχήματα έχουν κατασκευαστεί αρκετά μέχρι σήμερα. Η General Motors Corp. παρουσίασε πρόσφατα το Hy-wire, το πρώτο όχημα σε όλο τον κόσμο που συνδυάζει μία κυψέλη καυσίμου υδρογόνου με την τεχνολογία ηλεκτρονικού ελέγχου (by-wire). Ακολουθεί περιγραφή του οχήματος για την καλύτερη κατανόηση της χρήσης ενεργειακών κυψελών στην αυτοκίνηση.



Το GM Hy-wire, παίρνει το όνομά του από την τεχνολογία του. Οι μηχανικοί στο ερευνητικό κέντρο της GM στο Mainz-Kastel, της Γερμανίας, ενσωμάτωσαν το σύστημα προώθησης κυψελών καυσίμου, το οποίο είναι το ίδιο με το αντίστοιχο του πρωτοτύπου

HydroGen3 (τελική ταχύτητα 160 χλμ/ ώρα), που βασίζεται σε ένα Opel Zafira. Οι Αμερικανοί σχεδιαστές συνεργάστηκαν επίσης στενά με τον Ιταλικό οίκο σχεδίασης Stile Bertone του Τορίνο, όπου κατασκευάστηκε το αμάξωμα. Η εταιρία SKF Group, που έχει έδρα στη Σουηδία, εξέλιξε την ηλεκτρονική τεχνολογία (by-wire) στην Ολλανδία και την Ιταλία.

Το μήκος του Hy-Wire φτάνει τα 5 μέτρα, ενώ το μεταξόνιό του τα 3,11 μέτρα. Το βάρος του, παρά την εκτεταμένη χρήση "εξωτικών" υλικών, είναι αρκετά υψηλό αφού αγγίζει τα 1.900 κιλά. Η σχεδίαση βασίζεται στο γεγονός ότι δεν υπάρχει διαμέρισμα κινητήρα, το αυτοκίνητο είναι πολύ ανοιχτό από μπροστά μέχρι πίσω.

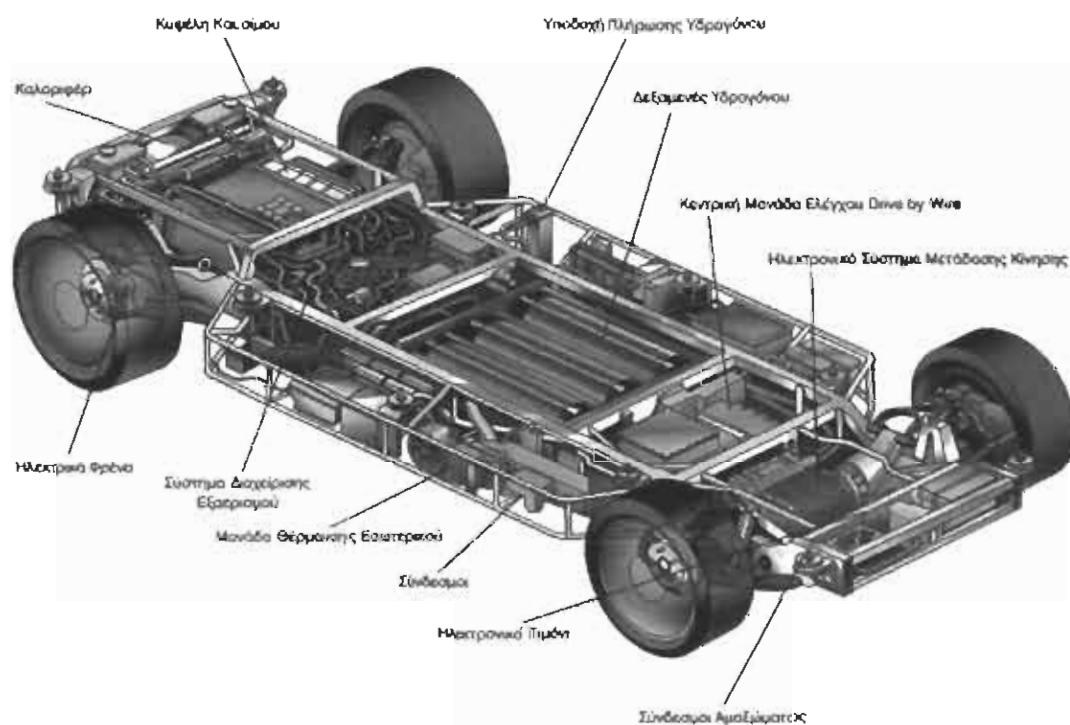


Αυτό γίνεται σκόπιμα για να τονιστεί η ευρυχωρία του εσωτερικού και η ποικιλία των δυνατοτήτων. Για να προβληθεί αυτή η ριζικά νέα αρχιτεκτονική, τα εμπρός και πίσω τμήματα κατασκευάζονται από διαφανές γυαλί. Έτσι, μπορεί κάποιος να βλέπει την κάθε λεπτομέρεια του αυτοκινήτου, από μπροστά μέχρι πίσω, ενώ η χρήση γυαλιού παντού και η απουσία του καπό προσφέρουν βέλτιστη ορατότητα του δρόμου για τον οδηγό. Στο πλαίσιο αυτής της αισθητικής, ακόμα και οι πλάτες των καθισμάτων είναι ανοιχτές. Δεν υπάρχει κολόνα μεταξύ των εμπρός και πίσω θυρών, γνωστή σαν κολόνα Β. Οδηγοί και επιβάτες απολαμβάνουν περισσότερο χώρο για τα πόδια.

Στο εσωτερικό του μπορούν να φιλοξενηθούν άνετα πέντε επιβάτες με τις αποσκευές τους.

Το δάπεδο έχει ύψος μόλις 29 εκατοστά, είναι τύπου "skateboard" και φιλοξενεί στο εσωτερικό του τις δεξαμενές υδρογόνου, τις κυψέλες καυσίμου, το σύστημα μετάδοσης της κίνησης και τον ηλεκτροκινητήρα.

Το πάτωμα τύπου "skateboard" είναι το πρώτο που έχει εξελιχθεί για να αξιοποιηθεί αποκλειστικά και μόνο από οχήματα τεχνολογίας κυψελών καυσίμου. Το πάχος του κυμαίνεται από 228-280 χλστ., ενώ εντός αυτού βρίσκονται δομημένα όλα τα επιμέρους στοιχεία, που εξασφαλίζουν την κίνησή του (κυψέλες καυσίμου, ρεζερβουάρ υδρογόνου υψηλής πίεσης, ηλεκτροκινητήρας κ.λπ.).



Το πλέον εντυπωσιακό στην προκειμένη περίπτωση είναι πως η βάση αυτή μπορεί να δεχτεί μία πληθώρα αμαξωμάτων που έχουν τη δυνατότητα να εναλλάσσονται εύκολα, ανάλογα με τις απαιτήσεις του χρήστη. Το "δέσιμο" του αμαξώματος με το πάτωμα γίνεται μέσω δέκα μηχανικών συνδέσμων συν μίας γενικής ηλεκτρικής παροχής για τις διάφορες λειτουργίες. (Universal Docking Connection). Από εκεί και πέρα αρκούν 12 λεπτά και στο μέλλον τα σεντάν θα μετατρέπονται σε κάμπριο, σε SUV, πολύμορφο ή οτιδήποτε άλλο επιλεγεί. Αργότερα, μάλιστα, υπάρχει η σκέψη μείωσης του πάχους της βάσης, κάτι που θα γίνει με την περαιτέρω εξέλιξη της τεχνολογίας.

Οι τρεις δεξαμενές υδρογόνου είναι κατασκευασμένες από συνθετικά υλικά, έχουν βάρος μόλις 25 κιλά η καθεμία και αποθηκεύουν συνολικά στο εσωτερικό τους 2 κιλά υδρογόνο σε πίεση 350bar.

Το υδρογόνο μεταφέρεται στην κεντρική κυψέλη καυσίμου, η οποία είναι ουσιαστικά μια συστοιχία 200 μεμονωμένων μικρότερων, συνδεδεμένων σε σειρά. Η κεντρική κυψέλη έχει διαστάσεις όσο και το επιδαπέδιο PC σας και η παραγωγική της ικανότητα φτάνει τα 94kW συνεχόμενα, ενώ η μέγιστη τιμή είναι 129kW (περίπου 128 έως 175 ίππους).

Το ρεύμα που παράγει η κυψέλη είναι συνεχές, με τάση 125-200V, ανάλογα με το φορτίο και στη συνέχεια μετατρέπεται σε εναλλασσόμενο, τροφοδοτώντας τον ηλεκτροκινητήρα. Ο τελευταίος αποδίδει μέγιστη ισχύ 82 περίπου ίππων και 215Nm ροπής.

Η κίνηση μεταφέρεται στους μπροστινούς τροχούς μέσω ενός πλανητικού κιβωτίου ταχυτήτων, τριών σταδίων με σχέση μετάδοσης 8,67:1, κάτι που σημαίνει ότι στις 12.000σ.α.λ. η ροπή στους μπροστινούς τροχούς φτάνει τα 1.864Nm.

Άγνωστες παραμένουν οι επιδόσεις του, οι οποίες δεν ανακοινώνονται από την General Motors. Αυτό που είναι σίγουρο πάντως είναι ότι το Hy-Wire "οδηγείται" σαν ένα ηλεκτρονικό παιχνίδι, αφού τα χειριστήρια για την επιτάχυνση και την επιβράδυνση βρίσκονται πάνω στο τιμόνι, αφήνοντας στον οδηγό την επιλογή του χεριού με το οποίο θα επιταχύνει ή θα φρενάρει.

Διαφορετικός φυσικά είναι και ο τρόπος που στρίβει το Hy-Wire, απαλλαγμένο από μηχανικά συστήματα και κρεμαγιέρες. Καθώς αλλάζει γωνία το τιμόνι, η κίνηση αυτή μετατρέπεται σε ηλεκτρικό σήμα, που θέτει σε λειτουργία ένα μικρό ηλεκτροκινητήρα ο οποίος μεταβάλλει ανάλογα τη γωνία των τροχών. Το σύστημα πέδησης είναι επίσης ηλεκτρικό.

Εκτός από τα παραπάνω συστήματα, το Hy-Wire διαθέτει άλλες 30 κατοχυρωμένες πατέντες. Η πιο σημαντική όμως φαίνεται να είναι αυτήν που αφορά στους ρύπους. Αυτό που παράγεται από την καύση του υδρογόνου και είναι φυσικά νερό.

Κλείνοντας πρέπει να ειπωθεί ότι οι έρευνες που αφορούν στα ηλεκτροχημικά στοιχεία καυσίμου - ενεργειακές κυψέλες συνεχίζονται και εστιάζονται κυρίως στους εξής τομείς:

- στην αύξηση του χρόνου ζωής. Το σημαντικότερο πρόβλημα στην λειτουργία των ηλεκτροχημικών στοιχείων είναι η διάβρωση και η ελάττωση της δραστηριότητας του ηλεκτροκαταλύτη με την πάροδο του χρόνου. Πολλές από τις προσιμίες, που πιθανόν να υπάρχουν στο αέριο που χρησιμοποιείται σαν καύσιμο, όπως μονοξείδιο του άνθρακα, αμμωνία υδρόθειο κ.λ.π., προκαλούν διάφορα προβλήματα, τα οποία ποικίλουν ανάλογα με τον τύπο του ηλεκτροχημικού στοιχείου (βλ. τύποι ηλεκτροχημικών στοιχείων καυσίμου).

- στην ελάττωση του κόστους κατασκευής και λειτουργίας. Πολλά από τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των στοιχείων, όπως λευκόχρυσος, μεμβράνες πολυμερούς κ.α., είναι αρκετά ακριβά, με αποτέλεσμα να αυξάνουν το κόστος κατασκευής και λειτουργίας του στοιχείου.
- στην αύξηση της απόδοσης. Αν και οι αποδόσεις των ηλεκτροχημικών στοιχείων είναι ήδη αρκετά υψηλές, υπάρχουν σημαντικές απώλειες. Το μεγαλύτερο μέρος αυτών των απωλειών οφείλεται κυρίως στις ωμικές αντιστάσεις και στις αντιστάσεις λόγω της πολοσιμότητας που αναπτύσσεται κατά τη λειτουργία του στοιχείου.
- μείωση του όγκου του Η.Σ.Κ. και των δεξαμενών καυσίμου.

ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕ ΗΣΚ

MAN

Η MAN έχει κατασκευάσει ένα αστικό λεωφορείο με ενεργειακές κυψέλες PEM. Το λεωφορείο αυτό είναι βασισμένο σε ένα σύγχρονο λεωφορείο χαμηλού πατώματος NL 263 στο οποίο η μηχανή diesel έχει αντικατασταθεί από ενεργειακές κυψέλες της Siemens.

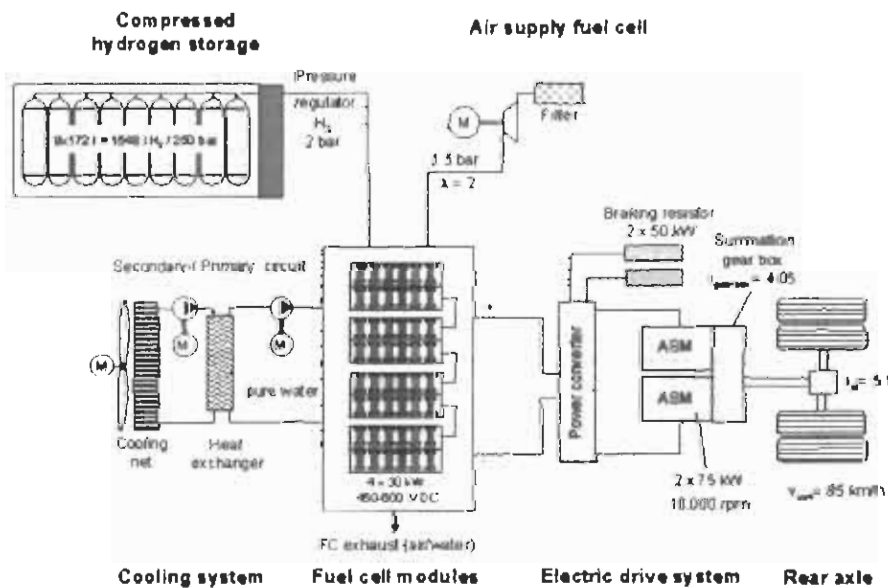


Το πλεονέκτημα αυτού του τύπου κίνησης είναι η μη εκπομπή ρύπων και η αθόρυβη λειτουργία του.

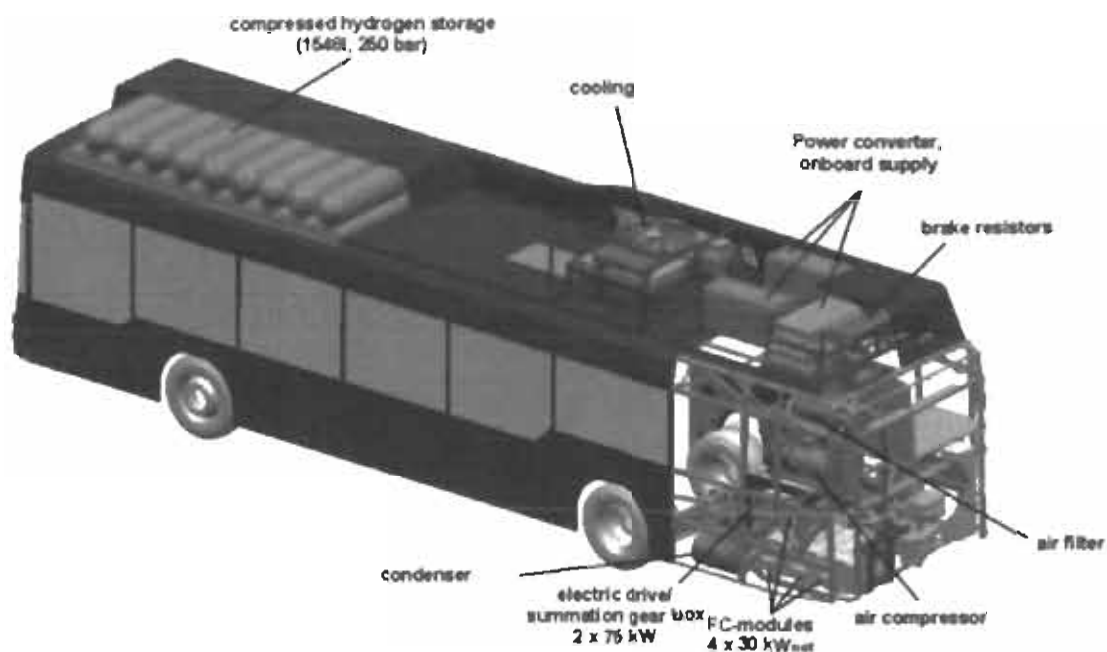
Σύστημα ενεργειακών κυψελών

Η ενεργειακές κυψέλες PEM (μεμβράνη ανταλλαγής πρωτονίων) επιλέχθηκαν γιατί έχουν αποδειχθεί ιδιαίτερα κατάλληλα για τις κινητές εφαρμογές λόγω των χαμηλών λειτουργουσών θερμοκρασιών τους 60 - 80 °C και υψηλής αποδοτικότητάς τους.

Υπάρχουν 640 μεμονωμένες κυψέλες σε τέσσερις ενότητες και παράγουν 120 kW ηλεκτρικής ενέργειας. Το σύστημα των ενεργειακών κυψελών παρέχει συνεχές ρεύμα, το οποίο μετατρέπεται από έναν εναλλάκτη σε εναλλασσόμενο ρεύμα που είναι απαραίτητο για τη λειτουργία του λεωφορείου. Ο εναλλάκτης χρησιμοποιείται επίσης για να ρυθμίζει την ισχύ εξόδου. Δύο ασύγχρονες μηχανές που συνδέονται μηχανικά η μια με την άλλη από ένα κιβωτίων ταχυτήτων που παράλληλα κινεί τον οπίσθιο άξονα.



Συνολικά εννέα συμπιεσμένες δεξαμενές αερίου διαμορφώνουν το σύστημα αποθήκευσης, το οποίο προσαρμόζεται στη στέγη του οχήματος. Για να συγκρατηθεί το βάρος του συστήματος αποθήκευσης χαμηλά οι δεξαμενές φτιάχνονται από αλουμίνιο και ανθρακονήματα. Το σύστημα αποθήκευσης έχει συνολική χωρητικότητα 1548 λίτρα και έχει σχεδιαστεί για μέγιστη πίεση 250 bar. Το καύσιμο είναι υδρογόνο και θα αποθηκευτεί σε μια θερμοκρασία - 253°C. Η άμεση χρήση του υδρογόνου μεγιστοποιεί την ενεργειακή αποδοτικότητα ολόκληρου του συστήματος. Η αυτονομία του λεωφορείου μπορεί να ξεπεράσει τα 250 χλμ (156 μίλια)



Συστήματα για την αποβολή της θερμότητας από τις κυψέλες καυσίμου και τους εναλλάκτες βρίσκονται επίσης στην οροφή. Υπάρχουν επίσης πρόσθετες συσκευές παροχής ενέργειας για συστήματα όπως το σύστημα διεύθυνσης, τα φρένα και το σύστημα θέρμανσης του χώρου των επιβατών.

Χρήση της ενέργειας φρεναρίσματος

Το αστικό λεωφορείο που έχει αναπτύξει η MAN διαθέτει σύστημα αποθήκευσης της ενέργειας φρεναρίσματος. Τα στοιχεία αποθήκευσης που χρησιμοποιούνται είναι υψηλής απόδοσης πυκνωτές, που αποκαλούνται Ultracaps.

Ενώ σε ένα συμβατικό λεωφορείο με μηχανικά φρένα η κινητική ενέργεια που παράγεται κατά τη διάρκεια του φρεναρίσματος χάνεται, στο λεωφορείο που αναπτύσσεται από την MAN μπορεί να συλλεχθεί και να επαναχρησιμοποιηθεί. Έτσι η ενέργεια του φρεναρίσματος ανακυκλώνεται και αποθηκεύεται στους υψηλής απόδοσης πυκνωτές και επαναχρησιμοποιείται. Αποτέλεσμα μειωμένη κατανάλωση καυσίμων.

Μια ηλεκτρική ενέργεια έως και 140 kW δημιουργείται κατά το φρενάρισμα με το πεντάλ των φρένων. Οι ηλεκτροκινητήρες ενεργούν ως γεννήτριες κατά τη διάρκεια του φρεναρίσματος και η ανακυκλωμένη ενέργεια φρεναρίσματος αποθηκεύεται. Κατ' αυτό τον τρόπο η κατανάλωση καυσίμων μπορεί να μειωθεί κατά περίπου 20% έναντι ενός συγκρίσιμου οχήματος χωρίς ένα σύστημα απόθηκευσης ενέργειας φρεναρίσματος.

Τα ιδιαίτερα πλεονεκτήματα αυτών των πυκνωτών έναντι άλλων ενεργειακών συσσωρευτών όπως οι μπαταρίες, είναι η πυκνότητα υψηλής ισχύος, η υψηλή ικανότητα κατανάλωσης ισχύος, η αξιοπιστία, η υψηλή αποδοτικότητα, η πλήρης έλλειψη κινούμενων μερών τους και το γεγονός ότι καμία συντήρηση δεν είναι απαραίτητη. Αν και τα Ultracaps έχουν πολύ υψηλές ικανότητες έχουν πολύ χαμηλές τάσεις λειτουργίας με μέγιστη περίπου τα 2,5 βολτ. Αυτό σημαίνει ότι ένα σύστημα αποθήκευσης πυκνωτών πρέπει να αποτελείται από τους πολυάριθμους μεμονωμένους πυκνωτές που συνδέονται στη σειρά. Συνολικά 288 Ultracaps προσαρμόζονται στη στέγη του λεωφορείου για την ενεργειακή αποθήκευση. Η ικανότητα αποθήκευσης είναι τέτοια ώστε η πλήρης ενέργεια για μια διαδικασία φρεναρίσματος να μπορεί να αποθηκευτεί. Δεδομένου ότι η τάση των Ultracaps εξαρτάται από την πραγματική κατανάλωση δεν μπορούν να συνδεθούν άμεσα με το σταθερό ενδιάμεσο κύκλωμα τάσης του συστήματος κίνησης. Έτσι ένας σταθεροποιητής τάσης είναι απαραίτητος για να καθορίσει την ενεργειακή απορρόφηση και την παραγωγή του συσσωρευτή.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Όχημα	MAN Nutzfahrzeuge AG
τύπος	Χαμηλού πατώματος λεωφορείο NL 263
μήκος	12 m
μεικτό βάρος	18 t
Σύστημα κίνησης	Siemens AG
ELFA σύστημα κίνησης	2 ασύγχρονοι κινητήρες μοντέλο 1 PV5135
μέγιστη ελκτική ισχύ των κινητήρων	2 x 75 kW
μεταλλάκτης κινητήρων	IGBT Παλμικά ελεγχόμενος εναλλάκτης, μοντέλο: ELFA-DUO
Ενεργειακές κυψέλες	Siemens AG
σειρές ενεργειακών κυψελών	4 σειρές
ισχύς εξόδου	120 kW
ροπή	700Nm στις 1000στρ/λεπτο
τάση	450-600 V
θερμοκρασία λειτουργίας	60 °C
πίεση λειτουργίας	1,5 bar
αναλογία αέρα	2
κατανάλωση υδρογόνου στην εκτιμημένη παραγωγή	8 kg/h

Σύστημα αποθήκευσης υδρογόνου	MAN Technologie AG
μέγιστη πίεση αποθήκευσης	250 bar
κύλινδροι	9 Dynetek κύλινδροι, Al-Compound με CFK- χιτώνια
συνολική χωρητικότητα	1548 lit
αυτονομία	250 km

SCANIA

Το λεωφορείο της Scania με τις ενεργειακές κυψέλες μπορεί να για να λειτουργήσει σαν αστικό λεωφορείο.



Αυτό το λεωφορείο τροφοδοτείται από ένα ηλεκτρικό σύστημα, το οποίο περιλαμβάνει ένα σύστημα ενεργειακών κυψελών που παρέχουν την απαραίτητη ενέργεια. Παράλληλα επαναφορτίζει τις μπαταρίες με την ενέργεια από το φρενάρισμα και οδηγείται χωρίς να προκαλεί οποιεσδήποτε εκπομπές ρύπων.

Σύστημα κυψελών

Σύμφωνα με τη Scania, οι κυψέλες καυσίμου που χρησιμοποιεί το λεωφορείο έχουν μια αποδοτικότητα 52... 57%, μεγαλύτερη από τις συμβατικές μηχανές diesel και η κατανάλωση ενέργειας του πρωτοτύπου έχει μειωθεί κατά 60%. Αυτή η μεγάλη μείωση στην κατανάλωση καυσίμων έχει γίνει μέσω του συνδυασμού ενός συστήματος προώθησης υψηλής αποδοτικότητας, που χρησιμοποιεί την ενέργεια του φρεναρίσματος για την επαναφορτίσει των μπαταριών και την υψηλή αποδοτικότητα του συστήματος των ενεργειακών κυψελών.

Το επίπεδο θορύβου είναι χαμηλό, στα 70 DB, είναι λιγότερο θορυβώδες από ένα επιβατικό αυτοκίνητο μεγέθους Golf της VW. Αυτό το χαμηλό επίπεδο θορύβου που υπάρχει σε αυτό το λεωφορείο οφείλεται στα προηγμένα συστήματα και υποσυστήματα που διαθέτει αφού όλα έχουν σχεδιαστεί με προδιαγραφές για χαμηλό θόρυβο. Το σύστημα προώθησης μόλις που ακούγεται στην καμπίνα των επιβατών. Ο αέρας, η αντίσταση κύλισης των τροχών και οι ανωμαλίες του δρόμο είναι υπεύθυνα για το σημαντικότερο μέρος από το θόρυβο μέσα στην καμπίνα των επιβατών. Ο οδηγός πληροφορείται από μια βελτιωμένη οθόνη αφής με πληροφορίες για τα συστήματα προώθησης για την ενεργειακή ροή, την ενεργειακή χρήση, τη διάγνωση βλαβών, το επίπεδο καυσίμων.

Επιπλέον, με χρήση κυψελών καυσίμου τα πατώματα μπορούν να γίνουν χαμηλότερα για να εξυπηρετούν καλύτερα άτομα με κινητικά προβλήματα (η ενεργειακή μετάδοση γίνεται από το ηλεκτρικό καλώδιο). Έτσι το ύψος του πατώματος από το έδαφος είναι 230 χιλ. και μπορεί να χαμηλώσει ή να αυξηθεί πρόσθετα κατά 65 χιλ. Όλα τα καθίσματα είναι τοποθετημένα έτσι ώστε ο επιβάτης να κοιτάει μπροστά.

Τεχνικά χαρακτηριστικά



1. Σύστημα Ενεργειακών Κυψελών με Μεμβράνες Ανταλλαγής Πρωτονίων

- Δύο σειρές από 110 κυψέλες
- Ισχύς εξόδου: 0-50 kW
- Συμπιεστής βιδωτός αθόρυβος
- DC/AC εναλλακτης
- Αποδοτικότητα συστήματος 52-57%

- Υδρόψυκτο

2. Αποθήκη Υδρογόνου

- Δοχεία από ανοξείδωτο χάλυβα
- Μέγιστη πίεση 200 bar
- Χωρητικότητα 800 λίτρων
- Υψηλό επίπεδο ασφάλειας

3. Πακέτο Μπαταριών

- 44 ρυθμιζόμενες λυχνίες συνδυαζόμενες με μπαταρίες 12V αερίου μολύβδου οξέος
- Τάση πακέτων μπαταριών 528V
- Ενεργειακή πυκνότητα: 35 Wh/kg
- Πυκνότητα ισχύος: 380W/kg
- Χαμηλή εσωτερική αντίσταση
- Μεγάλος χρόνος ζωής
- Ελεγχόμενο σύστημα διαχείρισης μπαταριών από μικροϋπολογιστή
- Αερόψυκτο

4. Σύστημα κίνησης

- Δύο υψηλής ισχύος πυκνωτές, υδρόψυκτοι
- Ελεγχόμενος με μικροϋπολογιστή, εναλλακτης με τεχνολογία IGBT
- Υψηλή αποδοτικότητα, χαμηλά επίπεδα θορύβου και κραδασμών
- Ενέργεια που ανακτάται μέσω του φρεναρίσματος

ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΠΙΒΑΤΩΝ

Καθήμενοι	15
Καρότσια	1
Όρθιοι	37

ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ

Ανώτατη ταχύτητα	80 km/h
Επιτάχυνση (0-30 km/h)	7 sec (ηλεκτρονικά ελεγχόμενη)
Αυτονομία	250 km

ΗΛΙΑΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Πριν γίνει δυνατή η αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρισμού σε ευρεία κλίμακα θα έπρεπε προηγουμένως να επιλυθούν δυο σοβαρά τεχνικά προβλήματα. Το πρώτο από αυτά ήταν το πρόβλημα της μετατροπής της ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρισμό χωρίς μεγάλες απώλειες. Το δεύτερο αναφέρεται στο γεγονός ότι η ηλεκτρική ενέργεια θα πρέπει να είναι διαθέσιμη όταν και όπου χρειάζεται ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες την εποχή ή τις ώρες της ημέρας. Πρέπει ακόμα να ληφθεί υπόψη ότι στην πρακτική εφαρμογή και οι δυο αυτοί σκοποί είναι ανάγκη να επιτευχθούν σε τιμές που να ανταγωνίζονται εκείνες των άλλων πηγών ενέργειας. Το ότι το ηλιακό φως μπορεί να παράγει ηλεκτρισμό είναι γνωστό εδώ και 100 και πλέον χρόνια.

Κατά τις αρχές της δεκαετίας του 1950, ανακαλύφθηκε μια ομάδα υλικών με επαναστατικές ηλεκτρικές ιδιότητες, οι οποίες έγιναν γνωστές με την ονομασία ημιαγωγοί.

Οι ουσίες αυτές, με την ιδιότητα τους, πρόσφεραν την πρώτη ύλη για την κατασκευή των ηλιακών στοιχείων όπως τα γνωρίζουμε σήμερα.

Η έρευνα του διαστήματος, έδωσε το έναυσμα για την ανάπτυξη των πρώτων φωτοβολταϊκών συσκευών. Όπως συνέβη και με πλήθος άλλων κλάδων της τεχνολογίας, τα διαστημικά προγράμματα έδωσαν ώθηση σε πολλές νέες ανακαλύψεις και εφαρμογές για νέα υλικά και συσκευές.

Η πρώτη εφαρμογή των "ηλιακών στοιχείων" όπως αποκαλούνται οι διατάξεις που δίνουν ηλεκτρικό ρεύμα κατευθείαν από το φως του ήλιου έγινε στις 7 Μαρτίου του 1958 στον πρώτο δορυφόρο, τον Βάγκαρντ Ι, του Αμερικανικού Ναυτικού. Ο δορυφόρος αυτός είχε δύο πομπούς. Ο ένας τροφοδοτείτο από στοιχεία υδραργύρου και ο άλλος, ισχύος 20 μιλιβάττ, τροφοδοτείτο απευθείας με ηλιακά στοιχεία, συγκροτημένα σε 6 ομάδες των 18 στοιχείων.

Για την προστασία τους από τυχόν πρόσκρουση με μετεωρίτη, είχαν ένα λεπτό διαφανές κάλυμμα από ανθεκτική ύλη, τύπου VYCOR.

Ο επόμενος δορυφόρος που ήταν εφοδιασμένος με τέτοια στοιχεία, ήταν ο Εξπλόρερ VI.

Μετέπειτα, η επιτυχία και η συστηματική κατασκευή αυτών των στοιχείων βρήκαν πολύ πρόσφορο έδαφος ώστε να διαδοθούν ταχύτατα, όχι μόνο στα διαστημικά προγράμματα, δορυφόρους,

επανδρωμένα και μη διαστημόπλοια, στην αποστολή της Σελήνης και του Άρη, αλλά κάνουν την εμφάνιση τους για ευρύτερη χρήση και για πολλές περιπτώσεις στην καθημερινή ζωή.

Στην αρχή, η αγορά τους ήταν πάρα πολύ δαπανηρή. Το υψηλό κόστος αφορούσε κυρίως τον τρόπο παρασκευής των στοιχείων.

Η δυσκολία στην επίτευξη της καθαρότητας των χρησιμοποιούμενων υλικών - καθαρότητα από χημικής πλευράς – έκαναν ακριβώς αυτό το είδος να είναι λίγο πολύ ασύμφορο.

Όμως, η ενεργειακή κρίση των υγρών καυσίμων την περίοδο του 1973, έκανε πολλούς ερευνητές και τεχνολόγους σε όλο τον κόσμο να στραφούν με πολύ πιο μεγάλο ενδιαφέρον σ' αυτή τη χρήση της ηλιακής ακτινοβολίας και να κινηθούν προς την πλευρά ακριβώς αυτήν, που είχαν σταθεί πριν από λίγα χρόνια: βελτίωση των είδη υπαρχουσών τεχνικών για την κατασκευή του βολταϊκού στοιχείου, ανακάλυψη νέων υλικών, αύξηση της απόδοσής τους, προσαρμογή σε νέους δρόμους εφαρμογής για την αντικατάσταση των άλλων ενεργειακών πηγών.

ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ

Τα ηλιακά στοιχεία είναι δίοδοι ημιαγωγού με τη μορφή ενός δίσκου, (δηλαδή η ένωση p-π εκτείνεται σε όλο το πλάτος του δίσκου), που δέχεται την ηλιακή ακτινοβολία. Κάθε φωτόνιο της ακτινοβολίας με ενέργεια ίση ή μεγαλύτερη από το ενεργειακό διάκενο του ημιαγωγού, έχει τη δυνατότητα να απορροφηθεί σε ένα χημικό δεσμό και να ελευθερώσει ένα ηλεκτρόνιο. Δημιουργείται έτσι, όσο διαρκεί η ακτινοβολία, μια περίσσεια από ζεύγη φορέων (ελευθέρα ηλεκτρόνια και οπές).

Πέρα από τις συγκεντρώσεις που αντιστοιχούν στις συνθήκες ισορροπίας. Οι φορείς αυτοί, καθώς κυκλοφορούν στο στέρεο (και εφόσον δεν επανασυνδεθούν με φορείς αντίθετου πρόσημου), μπορεί να βρεθούν στην περιοχή της ένωσης p-n όποτε θα δεχθούν την επίδραση του ενσωματωμένου ηλεκτροστατικού της πεδίου (παραπάνω σχήμα).

Έτσι, τα ελευθέρα ηλεκτρόνια εκτρέπονται προς το τμήμα τύπου n και οι οπές εκτρέπονται προς το τμήμα τύπου p, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί μια διάφορα δυναμικού ανάμεσα στους ακροδέκτες των δυο τμημάτων της διόδου. Δηλαδή, η διάταξη αποτελεί μια πηγή ηλεκτρικού ρεύματος, που διατηρείται όσο διαρκεί η προσπτώση του ηλιακού φωτός πάνω στην επιφάνεια του στοιχείου.

Η εκδήλωση της διαφθοράς δυναμικού ανάμεσα στις όψεις του φωτιζόμενου δίσκου, η οποία αντιστοιχεί σε ορθή πόλωση της διόδου, ονομάζεται φωτοβολταϊκό φαινόμενο. Η αποδοτική λειτουργία

των ηλιακών φωτοβολταϊκών στοιχείων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στηρίζεται στην πρακτική εκμετάλλευση του παραπάνω φαινομένου. Εκτός από τις προσμίξεις των τμημάτων p και n μιας ομοένωσης, δηλαδή υλικού από τον ίδιο βασικά ημιαγωγό, το ενσωματωμένο ηλεκτροστατικό πεδίο, που είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την πραγματοποίηση ενός ηλιακού στοιχείου, αλλά και κάθε φωτοβολταϊκή διάταξη, μπορεί να προέρχεται επίσης και από διόδους άλλων ειδών. Π.χ από διόδους ετεροενώσεων p-n διαφορετικών ημιαγωγών ή από διόδους Σότκυ που σχηματίζονται όταν έρθουν σε επαφή ένας ημιαγωγός με ένα μέταλλο.

ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια είναι φωτοηλεκτρικά κύτταρα που παράγουν ηλεκτρισμό απευθείας μετατρέποντας το ηλιακό φως. Είναι συνήθως κατασκευασμένα από πυρίτιο μονοκρυσταλλικό, πολυκρυσταλλικό ή άμορφο λεπτού στρώματος. Οι τρεις αυτοί τύποι από πυρίτιο αναλύονται παρακάτω.

Οι φωτοβολταϊκές κυψελίδες είναι δίσκοι πυριτίου κυκλικής ή ορθογωνικής διατομής διαστάσεων 3 έως 4 ιντσών (10 cm^2).

Οι ηλιακές κυψελίδες λειτουργούν σύμφωνα με το καλούμενο φωτοβολταϊκό φαινόμενο ("φωτογραφικός" - φως, "βολταϊκός"- ηλεκτρισμός). Στο Φωτοβολταϊκό φαινόμενο φωτόνια-φως άλληλεπιδρούν με το αγώγιμο υλικό όπως το πυρίτιο, ελευθερώνοντας ηλεκτρόνια από τα άτομα του υλικού. Λόγω του φωτοβολταϊκού φαινομένου μια φωτοβολταϊκή κυψελίδα από πυρίτιο διαστάσεων 4 ιντσών παράγει περίπου 1 watt ηλεκτρικού ρεύματος υπό τάση DC.

ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΥΡΙΤΙΟΥ

Το υλικό, που χρησιμοποιείται ευρύτατα στη βιομηχανία των Φ/Β κυψελίδων, είναι το Πυρίτιο (Si), του οποίου οι διαδοχικές εργασίες καθαρισμού της πρώτης ύλης, της άμμου, παρουσιάζονται στο παρακάτω σχήμα. Στην άμμο, το πυρίτιο περιέχεται με τη μορφή του οξειδίου του πυριτίου (SiO_2). Το τελικό προϊόν χαρακτηρίζεται από υψηλή καθαρότητα (99,9999%).

Τα φωτοβολταϊκά στοιχεία Πυριτίου, διακρίνονται σε τέσσερις κατηγορίες, ανάλογα με τη δομή του βασικού υλικού η τον ιδιαίτερο τρόπο παρασκευής. Οι διαφορετικοί τύποι είναι οι εξής :

- **Φ/Β στοιχεία κρυσταλλικού Πυριτίου**
Το βασικό υλικό είναι μόνο-κρυσταλλικό. Το πάχος του υλικού είναι σχετικά μεγάλο (Wafer -300 μm). Η απόδοση τους κυμαίνεται μεταξύ 13 έως 15%, ενώ τον τελευταίο καιρό διατίθενται και με αυξημένη και πρακτικά σταθερή απόδοση περίπου 16%. Χαρακτηρίζονται από υψηλό κόστος κατάσκευής. Χρώμα: σκούρο μπλε.
- **Φ/Β στοιχεία πολύ-κρυσταλλικού Πυριτίου**
Δυνατότητα κατασκευής μεγάλων επιφανειών. Συνήθως κόβονται σε τετραγωνικής μορφής στοιχεία. Λεπτά επιστρώματα (10 έως 50 μm). Στην επιφάνεια της κυψελίδας, διακρίνονται οι μεγάλο-κρυσταλλικές περιοχές. Τα όρια τους αποτελούν θέσεις παγίδευσης των φορέων. Άρα όσο μικρότερο, τόσο καλύτερη η ηλεκτρική αγωγιμότητα τους. Συμπερασματικά, όσο μεγαλύτερες οι διαστάσεις των μόνο-κρυσταλλικών περιοχών του πολύ-κρυσταλλικού Φ/Β στοιχείου, τόσο καλύτερη η ηλεκτρική μετατροπή (απόδοση) του φωτός, η οποία κυμαίνεται από 10% έως και 14% και χαρακτηρίζεται από χρονική σταθερότητα. Το κόστος παρασκευής τους είναι χαμηλότερο σε σχέση με το αντίστοιχο του μόνο-κρυσταλλικού πυριτίου. Το χρώμα τους είναι γαλάζιο, περισσότερο αποδεκτό αισθητά από τους αρχιτέκτονες, οι οποίοι προβληματίζονται για την αρμονική ενσωμάτωση των Φ/Γ γεννητριών στις κατοικίες.
- **Φ/Β στοιχεία ταινίας**
Προς το παρόν, περιορισμένη βιομηχανική παραγωγή. Απόδοση περί το 13%.
- **Φ/Β στοιχεία άμορφου Πυριτίου**
Πολλά υποσχόμενη τεχνολογία λεπτών υμένων (films), θεωρητικά πολύ χαμηλού κόστους παραγωγής. Απόδοση σήμερα σταθεροποιημένη περί το 10% (κράμα Πυριτίου τριών επαφών). Χαρακτηρίζονται από τη δυνατότητα δημιουργίας Φ/Β στοιχείων συνεχούς κάλυψης μεγάλων επιφανειών.

ΚΑΜΠΥΛΗ I-V

Για τον έλεγχο της αποδοτικής λειτουργίας ενός Φ/Β στοιχείου αλλά και για τον σχεδιασμό των ηλεκτρονικών που συνδυάζονται

με αυτό προσδιορίζουμε τα σημεία μέγιστης ισχύος, τα οποία αντιστοιχούν σε διαφορετικές συνθήκες λειτουργίας του στοιχείου.

Επιδιώκουμε το σημείο λειτουργίας του σε κάθε διαφορετική κατάσταση που θα προκύψει, π.χ από αλλαγή της πυκνότητας ισχύος της ακτινοβολίας E , να αποτελεί και το σημείο μέγιστης ισχύος P_m για τη δεδομένη κατάσταση (στο παρακάτω σχήμα, για την καμπύλη I-V, με $E=1 \text{ Kw/m}^2$).

Στις υπόλοιπες καμπύλες I-V τα δυο σημεία δεν συμπίπτουν. Για να συμβεί κάτι τέτοιο πρέπει ο φόρτος να αλλάζει, έτσι ώστε η νέα ευθεία φόρτου, να περνά από το αντίστοιχο σημείο μέγιστης ισχύος της νέας καμπύλης I-V.

Αν τη θέση του φόρτου πάρει ο ηλεκτρικός συσσωρευτής συμβαίνουν αντίστοιχα φαινόμενα απόκλισης από την κατάσταση μέγιστης ισχύος. Γίνεται λοιπόν φανερό η ανάγκη να προσαρμόζεται το σημείο λειτουργίας του συστήματος με το σημείο μέγιστης απολαβής ισχύος από το Φ/Β στοιχείο. Τη διαδικασία αυτή δηλαδή τη μετακίνηση του σημείου λειτουργίας καθώς αλλάζουν οι συνθήκες καθορισμού της I-V, επιτυγχάνουμε με ειδική διάταξη παρακολούθησης του ΣΜΙ.

Θερμοκρασία: Όταν μεταβάλλεται η θερμοκρασία του κύτταρου προκαλούνται οι παρακάτω μεταβολές στις παραμέτρους της χαρακτηριστικής I-V.

A. με την αύξηση της θερμοκρασίας του κύτταρου το ρεύμα I_{sc} αυξάνεται ελαφρά

B. η τάση V_{oc} μειώνεται και οφείλεται σε μεταβολή των χαρακτηριστικών αγωγής της διόδου,

Γ. η ισχύς P_m μειώνεται, ενώ μεταβάλλεται και η μορφή της καμπύλης, όπου το γόνατο, της καμπύλης γίνεται πιο στρογγυλεμένο με την αύξηση της θερμοκρασίας.

Κατόπιν των ανωτέρω, ένα ηλιακό κύτταρο συνηθίζεται να χαρακτηρίζεται από την ισχύ εξόδου του σε μια προκαθορισμένη θερμοκρασία του, συνήθως $25-28 \text{ }^\circ\text{C}$, και είναι γνωστή σαν «ισχύ αιχμής» (PEAK POWER).

Έτσι το μέγεθος μίας φωτοβολταϊκής γεννήτριας χαρακτηρίζεται από τα Watt αιχμής (W_p) που μπορεί να παράγει με δεδομένες συνθήκες φωτισμού και θερμοκρασίας.

Με αλλά λόγια αν θεωρήσουμε ένα φωτοβολταϊκό στοιχείο το οποίο χαρακτηρίζεται από ισχύ αιχμής $1W_p$ αυτό σημαίνει ότι όταν στην επιφάνεια του προσπίπτει $1M$ ακτινοβολία πυκνότητας ισχύος $E=1 \text{ Kw/m}^2$ και φάσματος AM 1,5 και η θερμοκρασία του στοιχείου είναι $25 \text{ }^\circ\text{C}$ τότε η παραγόμενη από αυτό ηλεκτρική ισχύς είναι $1W$.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ Φ/Β ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Τα μεγέθη που χαρακτηρίζουν κάθε φωτοβολταϊκό στοιχείο είναι :

A. Η μέγιστη ισχύς P_m , που είναι η ισχύς που θα δώσει το πλαίσιο όταν φωτίζεται με ένταση ηλιακής ακτινοβολίας 1000 w/m^2 όταν η θερμοκρασία του πλαισίου είναι 25 C και φάσμα AM 1,5. Είναι φανερό ότι η ισχύς που θα δώσει ένα πλαίσιο εξαρτάται από το εμβαδόν του, την κατασκευή του (στοιχείο, τεχνική) που καθορίζει την απόδοση και από την θερμοκρασία του T_c .

Η μέγιστη ισχύς του πλαισίου δίνεται πάντα από τον κατασκευαστή για τις ανώτερο συνθήκες.

Ο όρος που χρησιμοποιείται είναι το W_p , η ισχύς αιχμής.

Έχει επίσης διαπιστωθεί ότι αυξανόμενης της θερμοκρασίας η ισχύς που δίνει το πλαίσιο μειώνεται κατά $0,4\%$ για κάθε βαθμό πάνω από τους 25 C . Η μέγιστη ισχύς ενός πλαισίου μπορεί να βρεθεί από την χαρακτηριστική του.

B. Η τάση λειτουργίας του πλαισίου V .

Γ. Το ρεύμα του πλαισίου I , που είναι το ρεύμα που καθορίζεται από τη μέγιστη ισχύ που περιέχει το πλαίσιο και την τάση που δημιουργείται στα άκρα του, όταν η ένταση είναι 1000 W/m^2 .

Δ. Η χαρακτηριστική καμπύλη που δίνει την σχέση μεταξύ τάσης και έντασης του ρεύματος για ορισμένη ένταση ακτινοβολίας. Από την καμπύλη αυτή προκύπτουν δυο αλλά χαρακτηριστικά μεγέθη, το ρεύμα βραχυκυκλώσεως I_{sc} , που είναι το ρεύμα που δίνει το πλαίσιο όταν τα άκρα του βραχυκυκλώνονται, και η τάση ανοικτού κυκλώματος V_{oc} που είναι η τάση, που εμφανίζεται στα άκρα του πλαισίου όταν δεν ενώνονται μεταξύ τους ή ενώνονται με την βοήθεια μιας πολλή μεγάλης αντίστασης.

E. Η απόδοση του φωτοβολταϊκού στοιχείου που είναι ο λόγος της μέγιστης ισχύος που αποδίδει το στοιχείο προς την προσπίπτουσα ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας επί την επιφάνεια A_c του στοιχείου.

$$\eta_c = P_m / I_t * A_c$$

Στ. Η θερμοκρασία κανονικής λειτουργίας του φωτοβολταϊκού στοιχείου (NOCT) ως NOCT ορίζεται η θερμοκρασία του φωτοβολταϊκού στοιχείου που λειτουργεί υπό τις εξής συνθήκες ανοικτού κυκλώματος:

- Προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία 800 W/m^2
- Φασματική κατανομή προσπίπτουσας ακτινοβολίας AM 1,5
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος $20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Ταχύτητα ανέμου μεγαλύτερη από 1 mis

Η NOCT που συνήθως κυμαίνεται μεταξύ 42 °C και 46 °C χρησιμοποιείται για να προσδιορισθεί η θερμοκρασία του φωτοβολταϊκού στοιχείου T_c , κατά τη λειτουργία του φωτοβολταϊκού στοιχείου, υπό συνθήκες διαφορετικούς των ανωτέρων.

ΔΟΜΗ ΕΝΟΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ένα φωτοβολταϊκό σύστημα μπορεί να αποτελείται από ένα αριθμό τμημάτων και υποσυστημάτων.

- Τα φωτοβολταϊκά στοιχεία με μηχανική υποστήριξη και προαιρετικά ένα σύστημα ανίχνευσης της πορείας του ήλιου
- Μονάδα αποθήκευσης ενέργειας (π.χ συσσωρευτές)
- Συστήματα μετατροπής ενέργειας και ελέγχου
- Εφεδρική γεννήτρια
- Σύνδεση με το ηλεκτρικό δίκτυο

Τρόποι σύνδεσης φωτοβολταϊκών πλαισίων

Οι Φ/Β γεννήτριες μπορούν να συνδεθούν σε σειρά ή παράλληλα, ανάλογα με τους επιδιωκόμενους στόχους.

Ο συνδυασμός πολλών Φ/Β γεννητριών, συνδεδεμένων μεταξύ τους σε σειρά ή παράλληλα, σε μια επίπεδη συνήθως επιφάνεια, σταθερή ή περιστρεφόμενη, αποτελεί την Φ/Β συστοιχία (array). Κάθε κλάδος αποτελείται από σε σειρά συνδεδεμένες Φ/Β γεννήτριες.

Οι ισοδύναμοι κλάδοι συνδέονται παράλληλα μεταξύ τους. Η σε σειρά σύνδεση αυξάνει την ολική τάση ενώ η παράλληλη σύνδεση, το ολικό ρεύμα.

Συνήθως, οι Φ/Β γεννήτριες στη συστοιχία συνδυάζονται έτσι ώστε η μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας να γίνεται με τις μικρότερες απώλειες στη γραμμή μεταφοράς, δηλαδή, με χαμηλό ρεύμα και αντίστοιχα συσσωρευτή, απαιτούνται ηλεκτρονικές διατάξεις, που ονομάζονται μετατροπείς συνεχούς τάσεως σε συνεχή.

Ενδεικτική τιμή συνολικής ισχύος αιχμής μιας συστοιχίας είναι 200-1 KW. Ένα συνεργαζόμενο σύνολο Φ/Β συστοιχιών, με όλες εκείνες τις διατάξεις που απαιτούνται για την παραγωγή ηλεκτρικής ισχύος (10KW, 100KW, 200KW, 1MW...) επαρκούς για την τροφοδοσία οικισμών ή χωριών, κλπ., αποτελούν ένα Φ/Β συγκρότημα ή Φ/Β πάρκο.

Για την προστασία των διαφόρων τμημάτων του Φ/Β συστήματος χρησιμοποιούνται δίοδοι αντεπιστροφής (προστασία εκφόρτισης του ηλεκτρικού συσσωρευτή και αποφυγή δημιουργίας ρευμάτων

μέσα από τους παράλληλους κλάδους) σε κάθε κλάδο και δίοδο παράκαμψης σε κάθε Φ/Β γεννήτρια κλάδου.

ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Τα φωτοβολταικά συστήματα μπορούν να καταταγούν σε τρεις κατηγορίες :

- Στα αυτόνομα συστήματα
- Στα υβριδικά συστήματα και
- Στα συνδεδεμένα με το δίκτυο συστήματα

Αυτόνομο ή μη συνδεδεμένο με το δίκτυο

Με τον όρο αυτόνομα φωτοβολταικά συστήματα εννοούμε εγκαταστάσεις που λειτουργούν αυτοδύναμα για την τροφοδότηση καθορισμένων καταναλώσεων, χωρίς να συνδέονται με μεγάλα κεντρικά ηλεκτρικά δίκτυα διανομής, από τα οποία θα μπορούσαν να αντλούν συμπληρωματική ηλεκτρική ενέργεια ή να στέλνουν την ενδεχόμενη περίσσεια της παραγόμενης φωτοβολταικής ηλεκτρικής ενέργειας.

Το βασικό συστατικό ενός αυτόνομου φωτοβολταικού συστήματος όπως άλλωστε κάθε φωτοβολταικής εγκατάστασης είναι φωτοβολταική γεννήτρια στους ηλιακούς συλλέκτες της οποίας γίνεται η μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρική ενέργεια.

Συνήθως το σύστημα περιλαμβάνει επίσης ανάλογα με το είδος της κατανάλωσης και τον βαθμό της απαιτούμενης αξιοπιστίας συσσωρευτές για την αποθήκευση της περίσσειας της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, ώστε να χρησιμοποιηθεί όταν η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας είναι ανεπαρκής ή ανύπαρκτη, διάταξης για τη ρύθμιση και τη μετατροπή της τάσης και τη ρύθμιση της ισχύος της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, ώστε να αυξηθεί η απόδοση του συστήματος.

Υβριδικό PV-σύστημα

Είναι επίσης δυνατό να προσθέσουμε μια ή περισσότερες εναλλακτικές πηγές ισχύος (πχ. Μηχανή DIESEL, ανεμογεννήτρια) στο σύστημα ώστε να καλύπτει ορισμένα φορτία. Αυτά τα συστήματα είναι γνωστά σαν υβριδικά. Τα υβριδικά συστήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε αυτόνομες συνδεδεμένες με το δίκτυο εφαρμογές αλλά είναι περισσότερο συνήθης στην πρώτη κατηγορία δεδομένου ότι έχουν επιλέγει σαν συμπληρωματικές πηγές

παροχής ισχύος. Τα υβριδικά συστήματα επιτρέπουν μείωση της αποθηκευμένης ενέργειας και κατά συνέπεια του μεγέθους (Ah) των συσσωρευτών.

Τα αυτόνομα φωτοβολταικά συστήματα είναι περισσότερο συχνά απαντούμενα καθώς οι εφαρμογές τους είναι εκτεταμένες όπως η ηλεκτροδότηση φάρων, οι τηλεπικοινωνίες, η άρδευση, η παροχή ενέργειας σε οικισμούς απομονωμένους από το δίκτυο κ.λπ.

Είναι σημαντικό να συμπεριλάβουμε τα φορτία για ένα αυτόνομο σύστημα επειδή ο σχεδιασμός του συστήματος και η διαστασιολόγηση του πρέπει να λάβουν υπόψη το φορτίο.

Διασυνδεδεμένο με το δίκτυο PV -σύστημα

Αποτελείται από ένα PV-σύστημα το οποίο μέσω αντιστροφέα (DC/AC) συνδέεται και με το δίκτυο.

Εν αντιθέσει, τα συνδεδεμένα με το δίκτυο PV - συστήματα λειτουργούν εν παραλλήλω με το συμβατικό σύστημα διανομής ηλεκτρισμού.

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν ώστε να παρέχουν ενέργεια στο δίκτυο, ή να παρέχουν ισχύ σε φορτία τα οποία μπορούν να τροφοδοτηθούν από το δίκτυα.

ΔΟΜΗ ΗΛΙΑΚΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

Η ιδέα της οδήγησης ενός αυτοκινήτου που παράγει μηδενικές επιβλαβείς εκπομπές, που δεν απαιτεί ακριβά καύσιμα, είναι αθόρυβο και έχει πολύ χαμηλή συντήρηση, απασχολούσε και απασχολεί την επιστημονική κοινότητα. Τα ηλιακά αυτοκίνητα δεν παράγουν καμία επιβλαβή εκπομπή στον αέρα όταν κινούνται.



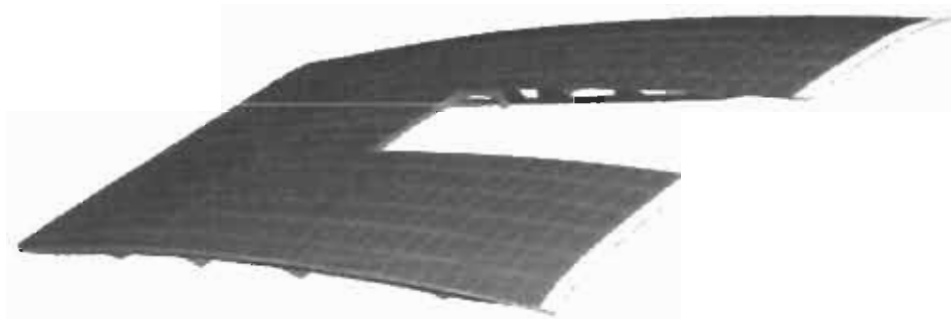
Δεδομένου ότι ο ήλιος είναι διαθέσιμος σε καθένα πάντα κατά τη διάρκεια της ημέρας, και με κανένα κόστος, το ηλιακό αυτοκίνητο δεν απαιτεί οποιουσδήποτε ανεφοδιασμό σε καύσιμα και αλλαγές πετρελαίου. Αυτό σημαίνει ότι μια ηλιόλουστη ημέρα, μπορεί να οδηγηθεί απευθείας όλη την ημέρα. Βρίσκονται ακόμα σε πειραματικό στάδιο αλλά, η εξέλιξη τους παρουσιάζει ενδιαφέρον.

Για περισσότερο από μια δεκαετία, πανεπιστήμια σε όλο τον κόσμο έχουν εξετάσει και έχουν πειραματιστεί σε αυτό το θέμα.

Τα ηλιακά αυτοκίνητα έχουν διάφορες ομοιότητες σε σχέση με τα καθημερινά αυτοκίνητα. Έχουν μια μηχανή, ρόδες, καθίσματα, τιμόνι, φρένα και άλλα. Επίσης, απαιτούν κάποια καύσιμα που σε αυτήν την περίπτωση είναι ο ήλιος. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο καλείται ηλιακό αυτοκίνητο. Ο ήλιος δεν μπορεί να τροφοδοτήσει το αυτοκίνητο άμεσα, κάποια μετατροπή πρέπει να συμβεί μεταξύ του ήλιου και των τροχών. Σε ένα καθημερινό αυτοκίνητο η έκρηξη του καυσίμου στη μηχανή δίνει τη δύναμη στους τροχούς. Για το ηλιακό αυτοκίνητο, η ενέργεια του ήλιου μετατρέπεται στην ηλεκτρική ενέργεια με τη βοήθεια των ηλιακών κυττάρων.

Φωτοβολταϊκό κάτοπτρο

Το φωτοβολταϊκό κάτοπτρο είναι η πηγή δύναμης του οχήματος. Η σειρά αποτελείται από πολλά φωτοβολταϊκά στοιχεία που μετατρέπουν την ενέργεια του ήλιου σε ηλεκτρική ενέργεια.



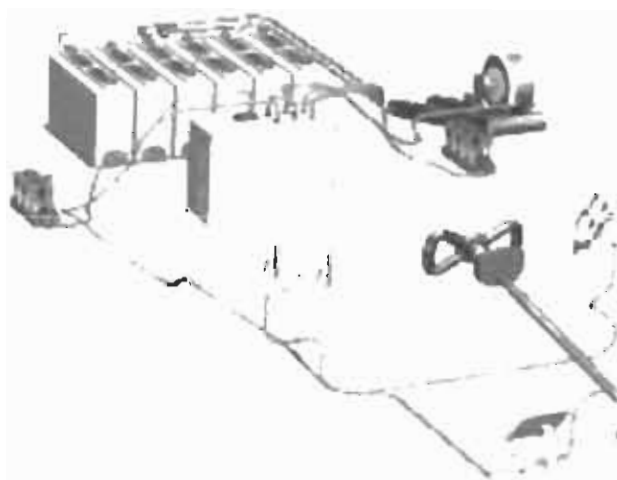
Η ηλεκτρική ενέργεια χρησιμοποιείται για να τροφοδοτήσει την ηλεκτρική μηχανή που γυρίζει τους τροχούς. Χρησιμοποιούνται ποικίλες τεχνολογίες φωτοβολταϊκών στοιχείων για να φτιάξουν το φωτοβολταϊκό κάτοπτρο. Ο τύπος των στοιχείων και οι διαστάσεις του κατόπτρου καθορίζονται ανάλογα με το μέγεθος του οχήματος. Τα στοιχεία συνδέονται με καλώδιο μαζί για να διαμορφώσουν τις σειρές. Διάφορες σειρές συνδέονται με καλώδιο συχνά μαζί για να διαμορφώσουν ένα φωτοβολταϊκό κάτοπτρο που έχει μια τάση κοντά στην ονομαστική τάση των μπαταριών. Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για να ενώσουν τα στοιχεία μαζί,

αλλά ο στόχος είναι να τοποθετηθούν όσο πιο πολλά φωτοβολταικά στοιχεία στο διαθέσιμο χώρο του κατόπτρου. Τα φωτοβολταικά στοιχεία είναι πολύ εύθραυστα και μπορούν να καταστραφούν εύκολα. Τα στοιχεία προστατεύονται από τον καιρό και από τη θραύση με την τοποθέτηση σε κάψα τους. Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για να τοποθετήσουν τα στοιχεία σε κάψα και ο στόχος είναι να προστατευθούν τα στοιχεία προσθέτοντας το λιγότερο ποσό βάρους.

Η δύναμη που παράγεται από τον φωτοβολταικό πίνακα ποικίλλει ανάλογα με τον καιρό, τη θέση του ήλιου στον ουρανό, και το ίδιο το φωτοβολταικό κάτοπτρο. Μια φωτεινή, ηλιόλουστη ημέρα το μεσημέρι, ένα καλό ηλιακό αυτοκίνητο ένα καλό φωτοβολταικό κάτοπτρο θα παραγάγει πάνω από 1000 Watt (1,3 HP) ισχύ. Η ισχύ αυτή από το κάτοπτρο χρησιμοποιείται είτε για να τροφοδοτήσει την ηλεκτρική μηχανή είτε αποθηκεύεται στο πακέτο μπαταριών για να χρησιμοποιηθεί αργότερα.

Ηλεκτρικό σύστημα

Η καρδιά ενός ηλιακού αυτοκινήτου είναι το ηλεκτρικό σύστημα που αποτελείται από τις μπαταρίες και τα ηλεκτρονικά.



Το ηλεκτρικό σύστημα ελέγχει και διαχειρίζεται όλη τη δύναμη που μπαίνει και βγαίνει στο σύστημα.

Οι μπαταρίες αντιστοιχούν στη δεξαμενή βενζίνης που έχει ένα συμβατικό αυτοκίνητο. Ένα ηλιακό αυτοκίνητο χρησιμοποιεί τις μπαταρίες για να αποθηκεύσει ενέργεια (όταν η παρεχόμενη από τον ήλιο ενέργεια είναι υπερβολική) και να την αποδώσει για τις νεφελώδη ημέρες, τη νύχτα ή στις επιταχύνσεις και στις ανηφορικές διαδρομές. Οι τύποι μπαταριών που χρησιμοποιούνται είναι:

- Μολύβδου οξέος
- Νικέλιο-μέταλλο υδριδίου (NiMH)
- Νικελίου-καδμίου (NiCad)
- Ιόντων λίθιου

Η τάση του συστήματος είναι μεταξύ 84 και 108 βολτ, ανάλογα με το ηλεκτρικό σύστημά τους. Τα ηλεκτρονικά συστήματα περιλαμβάνουν τους ιχνηλάτες της ισχύς αιχμής, τον ελεγκτή μηχανής. Η αρχική λειτουργία του ηλεκτρονικού συστήματος είναι να επιτηρεί και να ελέγχει την ηλεκτρική ενέργεια μέσα στο σύστημα.

Οι ιχνηλάτες της ισχύς αιχμής ρυθμίζουν την ηλεκτρική ενέργεια που λαμβάνεται από το φωτοβολταϊκό συλλέκτη για να της δώσουν κατάλληλη τιμή και να την παραδώσουν είτε στις μπαταρίες για αποθήκευση είτε στον ελεγκτή μηχανών για την κίνηση. Όταν ο φωτοβολταϊκός συλλέκτης φορτίζει τις μπαταρίες, οι ιχνηλάτες βοηθούν ώστε να προστατεύσουν τις μπαταρίες από καταστροφή που θα προέλθει από υπερφόρτωση. Οι ιχνηλάτες δύναμης έχουν χαμηλό βάρος και φθάνουν συνήθως αποδοτικότητες πάνω από 95%.

Ο ελεγκτής μηχανής χειρίζεται την ηλεκτρική ενέργεια που στέλνεται στη μηχανή βασισμένη στα σήματα που προέρχονται από τον επιταχυντή του οδηγού. Υπάρχουν διάφοροι τύποι ελεγκτή μηχανής και οι καλύτεροι έχουν απόδοση μεγαλύτερη από 90% .

Επίσης πολλά ηλιακά αυτοκίνητα χρησιμοποιούν περίπλοκα συστήματα που ελέγχουν το ολόκληρο ηλεκτρικό σύστημα συμπεριλαμβανομένης του φωτοβολταϊκού συλλέκτη, των μπαταριών, του ελεγκτή μηχανής και της μηχανής.

Ηλεκτροκινητήρας – Μετάδοση

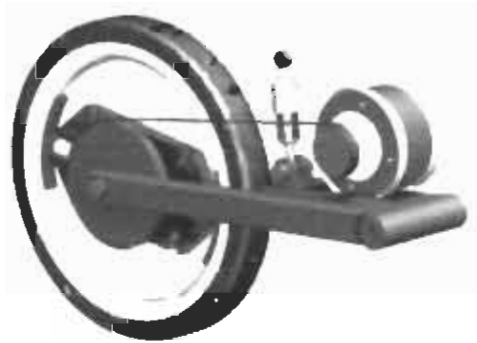
Ο πιο κοινός τύπος μηχανής που χρησιμοποιείται στα ηλιακά αυτοκίνητα είναι οι ηλεκτροκινητήρες συνεχούς ρεύματος διπλού-τυλίγματος χωρίς ψήκτες. Μια συνεχούς ρεύματος μηχανή χωρίς ψήκτες είναι αρκετά ελαφριά και μπορεί να φθάσει αποδοτικότητες του 98% εντούτοις είναι αρκετά ακριβότερες από μια μηχανή απλή συνεχούς ρεύματος με ψήκτες. Η ηλεκτρική μηχανή είναι αποδοτικότερη και πιο αθόρυβη από έναν βενζινοκινητήρα. Δεν υπάρχουν συνήθως καθόλου δόνηση από την λειτουργία του κινητήρα και γενικά έχουν μικρότερη και λιγότερες απαιτήσεις συντήρησης.

Είναι πολύ σημαντικό για ένα ηλιακό αυτοκίνητο να είναι πολύ αποδοτικό και αξιόπιστο δεδομένου ότι η πηγή ενέργειάς είναι ο ήλιος και μπορεί να μην είναι παρών όλη την ώρα.

Για να αυξήσει την αποδοτικότητα ακόμη περισσότερο, η μηχανή μπορεί να λειτουργήσει ως γεννήτρια. Κατά τη διάρκεια της επιβράδυνσης ή στο φρενάρισμα, η ροή ενέργειας μέσω του ηλεκτρικού κινητήρα, αντιστρέφεται για να λειτουργήσει σαν γεννήτρια και να μετατρέπει την κινητική ενέργεια του οχήματος σε ηλεκτρική που αποθηκεύεται στη συστοιχία των μπαταριών.

Η μετάδοση της κίνησης σε ένα ηλιακό αυτοκίνητο είναι πολύ διαφορετική από αυτή ενός συμβατικού αυτοκινήτου. Ο μηχανισμός μετάδοσης κίνησης αποτελείται από την ηλεκτρική μηχανή και τα μέσα με τα οποία η δύναμη της μηχανής διαβιβάζεται στη ρόδα αναγκάζοντας το όχημα να κινηθεί. Λόγω του χαμηλού ποσού δύναμης που παράγεται συνήθως μόνο μια ρόδα στο οπίσθιο τμήμα του αυτοκινήτου παίρνει κίνηση από την ηλεκτρική μηχανή.

Δεδομένου ότι οι μεταδόσεις με πολλές ταχύτητες χρησιμοποιούνται σπάνια στα ηλιακά αυτοκίνητα η διπλού-τυλίγματος μηχανές χρησιμοποιούνται μερικές φορές ως ηλεκτρονική μετάδοση. Η αλλαγή μεταξύ του διπλού τυλίγματος αλλάζει την ταχύτητα της μηχανής. Αργόστροφα τυλίγματα παρέχουν την υψηλή ροπή για την έναρξη και το προσπέρασμα, ενώ τα υψηλής ταχύτητας τυλίγματα έχουν τις υψηλότερες αποδοτικότητες και είναι καλύτερα για να διανύσει μια απόσταση το όχημα.



Υπάρχουν τρεις βασικοί τύποι μεταδόσεων που χρησιμοποιούνται στα ηλιακά αυτοκίνητα:

- **ενιαία άμεση κίνηση μείωσης**

Στο παρελθόν, ο πιο κοινός τύπος ήταν η άμεση μετάδοση κίνησης όπου η μηχανή συνδέεται με τη ρόδα μέσω μιας αλυσίδας ή μέσω ιμάντα με μια μοναδική ταχύτητα. Αυτό είναι μια αξιόπιστη και εύκολα διατηρημένη μετάδοση εάν έχει ληφθεί ειδική προσοχή κατά την ευθυγράμμιση. Αποδοτικότητες πάνω από 75% μπορούν να επιτευχθούν όταν γίνεται κατάλληλος σχεδιασμός.

- **μεταβλητή σχέση μετάδοσης**
Με τη μεταβλητή η σχέση μετάδοσης αλλάζει όσο ο ρυθμός περιστροφής του κινητήρα αυξάνεται. Αυτό δίνει στη μηχανή περισσότερη ροπή στις χαμηλές ταχύτητες, αλλά παράλληλα καθιστά το αυτοκίνητο ικανό να τρέξει με υψηλότερες ταχύτητες. Ο τρόπος αυτός απαιτεί την ακριβή ευθυγράμμιση και την προσεκτική οργάνωση για να λειτουργήσει αποτελεσματικά.
- **μηχανισμό πλημνών**
Ο μηχανισμός πλημνών εξαλείφει την ανάγκη για οποιαδήποτε εξωτερική μετάδοση επειδή ο άξονας της μηχανής συνδέεται άμεσα με την πλήμνη του τροχού. Αυτός ο τρόπος αυξάνει πολύ την αποδοτικότητα του μηχανισμού της μετάδοσης κίνησης και μειώνει τον αριθμό κινούμενων μερών των απαραίτητων για να κινήσουν τον τροχό. Ο μηχανισμός πλημνών χρησιμοποιεί χαμηλό ρυθμό περιστροφής για να ισορροπήσει την έλλειψη μηχανισμού μετατροπής, η οποία τείνει να ρίξει ελαφρώς την αποδοτικότητά, αλλά μπορεί ακόμα να επιτύχει αποδοτικότητες πάνω από 95%.

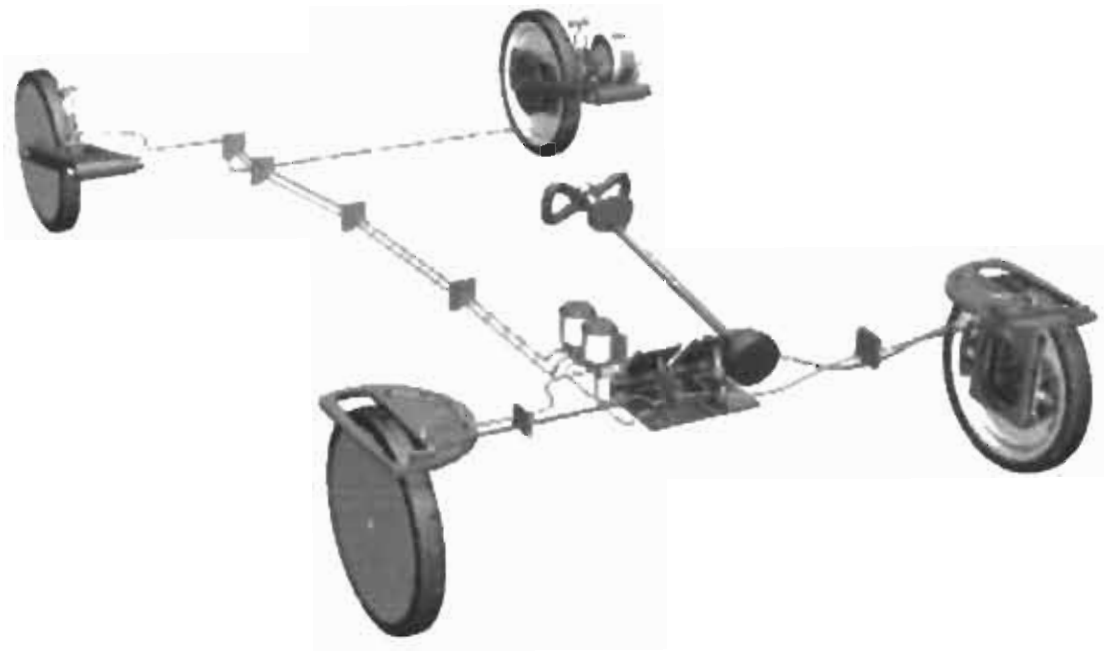
Καμπίνα

Σε ένα ηλιακό αυτοκίνητο μπορεί να καθίσει ένα ή δύο άτομα, ανάλογα με το σχέδιο και γενικά έχουν περιορισμένο χώρο.

Τα ηλιακά αυτοκίνητα έχουν όργανα ελέγχου παρόμοια με αυτά που έχει ένα συμβατικό αυτοκίνητο και επιδεικνύουν τις πληροφορίες που παραλαμβάνονται από τα συστήματα του οχήματος. Είναι πολύ χαμηλά και μπορούν να αναπτύξουν ταχύτητες παρόμοιες με αυτές ενός μικρού αυτοκίνητου.

Τροχοί

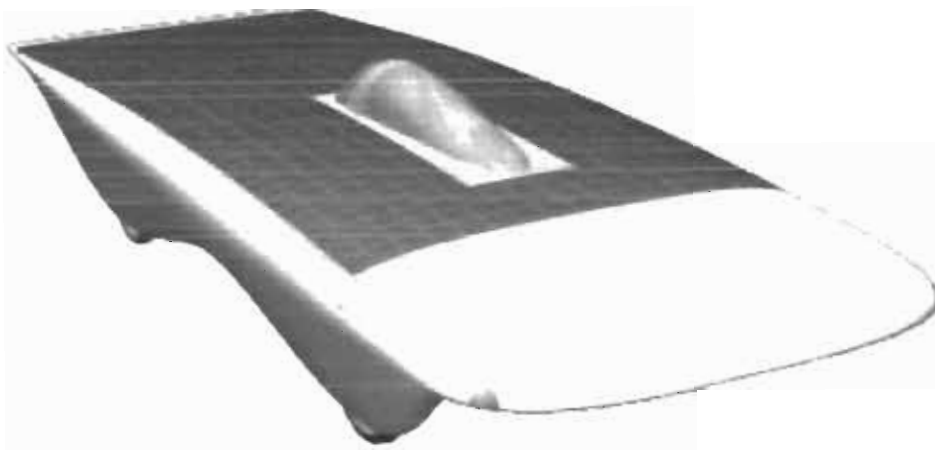
Τα ηλιακά αυτοκίνητα έχουν χαρακτηριστικά τρεις ή τέσσερις ρόδες. Η κοινή διαμόρφωση τριών τροχών είναι δύο μπροστινές ρόδες και μια οπίσθια ρόδα (συνήθως είναι αυτή που συνδέεται με το τιμόνι). Οχήματα τεσσάρων τροχών διαμορφώνονται μερικές φορές όπως σε ένα συμβατικό όχημα (με ένα από τους οπίσθιους τροχούς να είναι ο κατευθυντήριος). Αλλά οχήματα τεσσάρων τροχών έχουν τις δύο οπίσθιες ρόδες να κλείνουν κοντά στο κέντρο (παρόμοιο με την κοινή διαμόρφωση τριών ροδών).



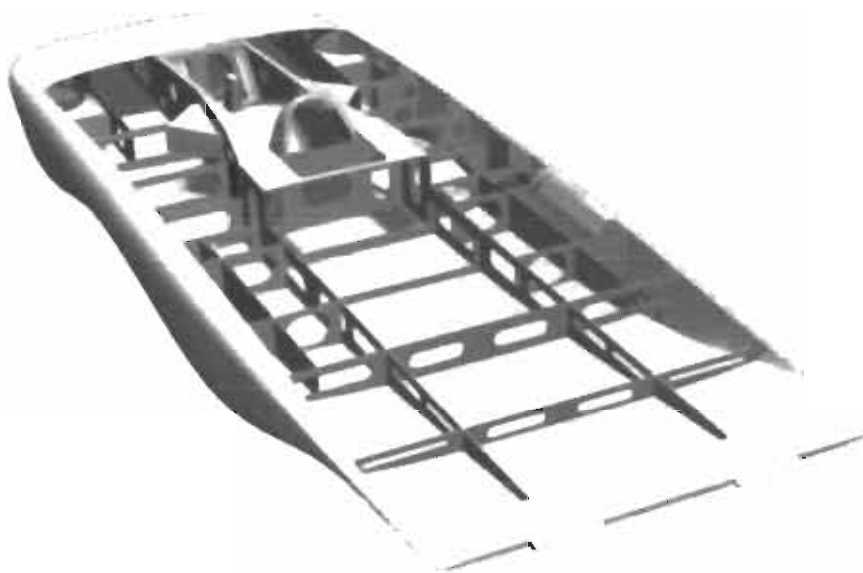
Στο παρελθόν, χρησιμοποιήθηκαν ρόδες ποδηλάτων συνήθως λόγω της ελαφριάς και χαμηλής αντίστασης κύλισης τους (ελάχιστες τριβές). Αυτές οι ρόδες ήταν γενικά υπερφορτωμένες λόγω του βάρους ενός ηλιακού αυτοκινήτου, γεγονός το οποίο επηρέαζε την απόδοση και την ασφάλεια του οχήματος. Τα τελευταία χρόνια η δημοτικότητα των ηλιακών αυτοκινήτων έχει προτρέψει μερικούς κατασκευαστές ελαστικών για να κατασκευάσουν τροχούς που σχεδιάζονται ειδικά για τα ηλιακά αυτοκίνητα.

Αμαξώμα – Πλασιο

Οι κύριοι στόχοι κατά το σχεδιασμό του αμαξώματος είναι να ελαχιστοποιηθεί η αεροδυναμική αντίσταση, η μεγιστοποίηση της έκθεσης στην ηλιακή ακτινοβολία, η ελαχιστοποίηση του βάρους, και η μεγιστοποίηση της ασφάλειας.



Τα ηλιακά αυτοκίνητα κατασκευάζονται με πολύ καλό συντελεστή οπισθέλκουσας με πολύ μικρή μετωπική επιφάνεια καθώς και με μειωμένη αεροδυναμική αντίσταση για να μειώσουν την αντίσταση του αέρα (μια αεροδυναμική μορφή είναι αυτή που έχει μια σταγόνα σε φάση πτώσης, ο αέρας που περνάει πάνω από την κορυφή έχει περισσότερη απόσταση για να διανύσει από τον αέρα που περνάει κατά μήκος του κατώτατου σημείου, προκαλώντας κατά συνέπεια στο αυτοκίνητο μια ανοδική κίνηση). Ένα καλό σχήμα οχήματος μπορεί να σώσει εκατοντάδες Watt της ισχύς και είναι ουσιαστικής σημασίας στην κατασκευή ενός ηλιακού αυτοκινήτου.



Στόχος ενός αποτελεσματικού πλαισίου για ηλιακό αυτοκίνητο είναι να μεγιστοποιηθεί η δύναμη και η ασφάλεια, αλλά παράλληλα να ελαχιστοποιηθεί το βάρος. Κάθε πρόσθετη λίβρα απαιτεί πρόσθετη ενέργεια για να κινηθεί στο δρόμο. Εντούτοις, τα πλαίσια πρέπει να καλύψουν τις αυστηρές απαιτήσεις δύναμης και ασφάλειας.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Το ηλιακό αυτοκίνητο έχει μειονεκτήματα. Ένα σημαντικό μειονέκτημα είναι ότι δεν μπορεί να λειτουργήσει για μια μακριά χρονική περίοδο τη νύχτα. Επίσης, κατά τη διάρκεια μιας νεφελώδους ημέρας, η ταχύτητα πρέπει να μειωθεί αρκετά για μια μεγάλη απόσταση. Παραδείγματος χάριν, σε πλήρη ήλιο, ένα ηλιακό αυτοκίνητο μπορεί να κινηθεί κατά μέσο όρο με περίπου 80km/h για μια πλήρη ημέρα, αλλά με τα σύννεφα, η μέση ταχύτητα του μπορεί να μειωθεί σε 50km/h για μια πλήρη ημέρα.

Σημαντικό πρόβλημα είναι το μέγεθος τους (μήκος γύρω στα 5 μέτρα και πλάτος γύρω στα 2 μέτρα) κι αυτό για να μπορέσουν να τοποθετηθούν οι φωτοηλεκτρικές κυψέλες. Ένα άλλο σημαντικό μειονέκτημα είναι το κόστος. Ένα καλό ηλιακό αυτοκίνητο μπορεί εύκολα να κοστίσει περισσότερο από \$200,000. Τα ηλιακά κύτταρα και οι μπαταρίες είναι πολύ ακριβές κυρίως επειδή το αυτοκίνητο απαιτεί την υψηλή απόδοση και τα ελαφριά υλικά. Τα περισσότερα υλικά στο αυτοκίνητο δεν παράγονται σε μεγάλες ποσότητες έτσι είναι πολύ ακριβά. Επιπλέον, τα ηλιακά κύτταρα δεν είναι πολύ αποδοτικά. Τα τυποποιημένα κύτταρα έχουν απόδοση μόνο 14%. Τα αποδοτικά ηλιακά κύτταρα φτάνουν το 30% είναι διαθέσιμα αλλά είναι εξαιρετικά ακριβά. Δηλαδή τα ηλιακά αυτοκίνητα δεν είναι πολύ πρακτικά για τη μέση οικογένεια. Όχι μόνο λόγω του κόστους τους (βέβαια σε περίπτωση μαζικής παραγωγής το κόστος θα είναι χαμηλότερο), αλλά επειδή είναι αρκετά εύθραυστα (και η ηλιακή σειρά είναι ογκώδης), προσφέρετε για μόνο ένα ή δυο άτομα (πολύ λίγο για μια οικογένεια). Ακόμα δεν προσφέρει τις ευκολίες ενός ραδιοφώνου, ενός κλιματισμού, ή της οδήγησης τη νύχτα και η ικανότητα μεταφοράς φορτίου είναι πολύ μικρή. Επίσης, τα ηλιακά κύτταρα και οι μπαταρίες δεν παράγουν επικίνδυνες εκπομπές αλλά τα υλικά που απαιτούνται για να κατασκευαστούν τα κομμάτια από τα οποία αποτελούνται είναι εξαιρετικά τοξικά.

AURORA 101

Το Aurora 101 που κατασκευάστηκε στην Αυστραλία.



Έχει μήκος 4580 mm και πλάτος 2000 mm ενώ το ύψος του αγγίζει τα 1000 mm. Το μεταξόνιο του είναι 1680 mm και το μετατρόχιο

των πίσω τροχών είναι 1600 mm. Το βάρος του οχήματος χωρίς τον οδηγό είναι 205 κιλά.

Το πλαίσιο του είναι τριγωνικής μορφής και κατασκευασμένο από ανθρακονήματα. Το αμάξωμα είναι κατασκευασμένο από ανθρακονήματα και κέβλαρ. Η μετωπική του επιφάνεια είναι 0,73 m² και συντελεστής οπισθέλκουσας είναι 0,1.



Διαθέτει ένα τροχό μπροστά και δυο πίσω με ζάντες 16 ιντσών και λάστιχα της Michelin με διαστάσεις 65/80/16. Κινητήριος είναι μόνο ο μπροστινός τροχός. Τα φρένα είναι υδραυλικά και ο κινητήριος τροχός προσφέρει αναπαραγωγικό φρενάρισμα.

Το ηλιακό κάτοπτρο αποτελείται από φωτοβολταικά στοιχεία ενιαία συνδεδεμένα κατασκευασμένα από την εταιρεία Tecstar Inc. Η απόδοση τους κυμαίνεται μεταξύ 20-22%. Οι διαστάσεις των στοιχείων είναι 65,02 * 40,01 mm και 63,20 * 38,4 mm. Το κάτοπτρο είναι φτιαγμένο από 25 ξεχωριστούς πίνακες κατασκευασμένους από επεξεργασμένα μεταλλικά φύλλα από την εταιρεία Gocheermann Solar Technologies. Το βάρος κάθε πίνακα είναι λιγότερο από 1 κιλό ανά τετραγωνικό μέτρο. Η ισχύς του κάτοπτρου είναι 1500 Watt.

Ο κινητήρας του είναι κατασκευασμένος από την εταιρία CSIRO/Artimech/UTS/Aurora ζυγίζει 15 κιλά και έχει ισχύ αιχμής 8 KW ενώ η ισχύ αιχμής είναι 6 KW. Η τάση λειτουργίας του είναι 100-200 volt και τα η ένταση 0-50. Η απόδοση του φτάνει το 98,4%. Ο

ελεγκτής μηχανής είναι υψηλής απόδοσης κατασκευασμένος από την εταιρεία "In Motion Technologies" σε συνεργασία με το πανεπιστήμιο Northern Territory. Οι ιχνηλάτες είναι και αυτοί υψηλής απόδοσης ισχύος 400 Watt κατασκευασμένοι από την εταιρεία AERL. Οι μπαταρίες είναι ιόντων λιθίου με μέγιστη τάση 190 volt και βάρος 36 κιλά φτιαγμένες από την εταιρεία SAFT Prismatic.

EOLOS

ΓΕΝΙΚΑ

Το EOLOS αποτελεί ένα ακόμα δείγμα της προσπάθειας που πραγματοποιείται για την απεξάρτηση της αυτοκίνησης από το πετρέλαιο αλλά και της μείωσης της εκπομπής ρύπων.

Κατασκευαστής αυτού του αυτοκινήτου είναι η εταιρεία MDI (Moteur Developpement International). Η έδρα της εταιρείας βρίσκεται στο Λουξεμβούργο ενώ το εργοστάσιο που ασχολείται με το EOLOS βρίσκεται στη νότια Γαλλία. Η επίσημη παρουσίαση του EOLOS έγινε την 29 Σεπτεμβρίου του 2002 στο Παρίσι.



Το κύριο χαρακτηριστικό αυτού του οχήματος είναι το γεγονός ότι ως καύσιμο χρησιμοποιεί τον ατμοσφαιρικό αέρα. Όμως δεν περιορίζεται μόνο σε αυτό καθώς οι καινοτομίες του συνεχίζονται στα υλικά κατασκευής του, το ηλεκτρικό σύστημα, τον κλιματισμό του οχήματος.

ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το όχημα είναι βασικά ένα ελαφρύ και απλό αυτοκίνητο, έχει απόβαρο 720kg, με μήκος 3,84m/πλάτος 1,72m/ύψος 1,75m. Μπορεί να φέρει 5 επιβάτες (οδηγός + 4 επιβάτες) ή 450kg. Διαθέτει ένα αμάξωμα από υαλοβάμβακα σε αντιδιαστολή με το παραδοσιακά μεταλλικά αμαξώματα. Το πλαίσιο είναι σωληνοειδές, όπως αυτά που χρησιμοποιούνται στα αεροπλάνα, τα αυτοκίνητα αγώνων και τις μοτοσυκλέτες, το οποίο προσφέρει τη μέγιστη ακαμψία και το ελάχιστο βάρος. Ένα άλλο χαρακτηριστικό είναι ότι τα κομμάτια δεν είναι συγκολλημένα μαζί, αλλά είναι κολλημένα μαζί, όπως γίνεται στην αεροπορική βιομηχανία, ελαχιστοποιώντας το χρόνο συναρμολόγησης.

Το όχημα δεν διαθέτει τα παραδοσιακά (περίπου 200 ετών) ταχύμετρα, στροφόμετρα κ.λπ. Αντ' αυτού έχει μια μικρή οθόνη υπολογιστή που εμφανίζει τις απαραίτητες ενδείξεις σε κάθε στιγμή.

Αυτό το σύστημα επιτρέπει να προσαρμοστεί, το σύστημα προσδιορισμού θέσεως (GPS), συστήματα έκτακτης ανάγκης κ.λ.π.

Το σύστημα διεύθυνσης χρησιμοποιεί το μηχανισμό ατέρμονας κοχλία-πινιόν.

Σε σχέση με την ασφάλεια, η ζώνη ασφαλείας των καθισμάτων είναι διαφορετική από αυτή που χρησιμοποιείται. Το πρώτο σημείο στήριξης της είναι το πάτωμα του οχήματος, όπως στα παραδοσιακά οχήματα. Αλλά το δεύτερο σημείο, είναι επίσης στο πάτωμα, έτσι ώστε σε περίπτωση παραμόρφωσης του αυτοκινήτου, ο οδηγός ή ο συνοδηγός να μην συρθεί κάτω από το σώμα του αυτοκινήτου.

Το ηλεκτρικό σύστημα στο αυτοκίνητο αυτό είναι επίσης ιδιαίτερα καινοτόμο. Αυτό χάρισε στον Guy Négre (εμπνευστή του οχήματος αυτού) δίπλωμα ευρεσιτεχνίας και βασίζεται στην μείωση του ποσού των καλωδίων σε ένα αυτοκίνητο σε ένα μόνο καλώδιο. Το τέχνασμα αποτελείται



από τη χρήση μιας μικρής ραδιοσυσκευής αποστολής σημάτων που στέλνει ένα σήμα που παίρνεται και μετασχηματίζεται από τους ελεγκτές μικροϋπολογιστών που υπάρχουν σε κάθε ηλεκτρική συσκευή του αυτοκινήτου: προβολείς, δείκτες, κ.λπ. Αυτό το σύστημα μειώνει το βάρος του αυτοκινήτου κατά 20 κιλά μα επιπρόσθετα καθιστά την εγκατάσταση και τη συντήρηση του απλούστερη. Αυτό προσδίδει στο αυτοκίνητο ένα ακόμα χαρακτηριστικό. Για την αποφυγή κλοπής του αυτοκινήτου απλά ο οδηγός αφαιρεί τη μίνι συσκευή αποστολής σημάτων (που έχει μέγεθος δαχτυλιδιού) καθιστώντας πλέον αδύνατη τη λειτουργία του αυτοκινήτου.

Η κατανάλωση του αυτοκινήτου κυμαίνεται λίγο κάτω από το ένα δολάριο για μια απόσταση 200 χλμ (αυτό ποικίλλει βέβαια σύμφωνα με τις τιμές κάθε χώρας), η οποία το κάνει ελκυστικό για τους περισσότερους καταναλωτές.

Δεδομένου ότι δεν υπάρχει καμία καύση, δεν υπάρχει καμία μόλυνση. Ο αέρας που λαμβάνεται από την ατμόσφαιρα (για να αναμιχθεί ο συμπιεσμένος αέρας στον κύλινδρο) φιλτράρεται προηγουμένως στα φίλτρα ενεργού άνθρακα, καθαρίζοντας μέχρι 90m³ του ατμοσφαιρικού αέρα την ημέρα.

Η αυτονομία, στο πρώτο οριστικοποιημένο πρωτότυπο, είναι μεταξύ 200 και 300 χλμ, ή μιας κίνησης έως 10 ώρες, το οποίο είναι μπορεί να γίνει αποδεκτό σε μια αγορά στην οποία ένα 80% των οδηγών κάνει κάτω από 60 χλμ την ημέρα. Η μέγιστη ταχύτητα που μπορεί να αναπτύξει είναι 130 km/h.

Ο ανεφοδιασμός του αυτοκινήτου με αέρα υπολογίζεται ότι θα γίνεται, μόλις αναπτυχθεί η αγορά του αυτοκινήτου, στα πρατήρια βενζίνης αφού πρώτα θα έχουν προσαρμοστεί υψηλής πίεσης συμπιεστή στην παροχή αέρα. Σε περίπου τρία λεπτά το αυτοκίνητο θα είναι έτοιμο να τρέξει για άλλα 200 έως 300 χλμ.

Όσπου να γίνει όμως αυτό η εταιρεία σαν εναλλακτική λύση, θα προσφέρει σε κάθε αυτοκίνητο ένα μικρό επί του οχήματος συμπιεστή που θα επιτρέπει την πλήρη επαναφόρτιση πλήρως σε διάστημα τρεισήμισι ωρών, με τη σύνδεση του στο ηλεκτρικό δίκτυο (220V).

Οι δεξαμενές βρίσκονται κάτω από το πάτωμα του αυτοκινήτου. Είναι αυτές που χρησιμοποιούνται που έχουν χρησιμοποιηθεί ήδη για να φέρουν υγροποιημένο αέριο σε μερικά αστικά λεωφορεία, και επομένως χρησιμοποιούν την τεχνολογία που χρησιμοποιείται ήδη για να κινήσει τα λεωφορεία που χρησιμοποιούν φυσικό αέριο. Αυτό σημαίνει ότι οι δεξαμενές είναι προετοιμασμένες και πιστοποιημένες για να φέρουν ένα εκρηκτικό προϊόν, το αέριο μεθανίου. Στην περίπτωση ενός ατυχήματος, με τη θραύση των δεξαμενών αέρα, δεν θα υπάρχει καμία έκρηξη ή καταστροφή, τώρα που οι

δεξαμενές δεν είναι μεταλλικές λόγω του γεγονότος ότι γίνονται από θερμοπλαστικό υλικό και ανθρακονήματα. Οι δεξαμενές θα ραγίσουν κατά μήκος, και ο αέρας θα δραπτετεύσει, προκαλώντας έναν ισχυρό ήχο βούισμα χωρίς τον επικίνδυνο παράγοντα. Είναι σαφές ότι εάν αυτή η τεχνολογία έχει εξεταστεί και έχει προετοιμαστεί για να φέρει ένα εύφλεκτο και εκρηκτικό αέριο, μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να φέρει τον αέρα. Ένα τελευταίο θέμα σε σχέση με τις δεξαμενές αέρα, είναι η βελτίωση που η MDI έκανε στην αρχική δομή. Προκειμένου να αποφευχθεί η διαφύγει τον αέρα μέσω μιας από τις άκρες της δεξαμενής προκαλώντας μια διαρροή πίεσης που θα μπορούσε να κινήσει το αυτοκίνητο, η MDI έκανε μια μικρή αλλά σημαντική αλλαγή στο σχέδιο. Η βαλβίδα της δεξαμενής τοποθετείται σε μια από τις άκρες. Η MDI έχει τοποθετήσει τη βαλβίδα στη μέση της δεξαμενής που μειώνει την πιθανότητα εμφάνισης του φαινομένου στο ελάχιστο.

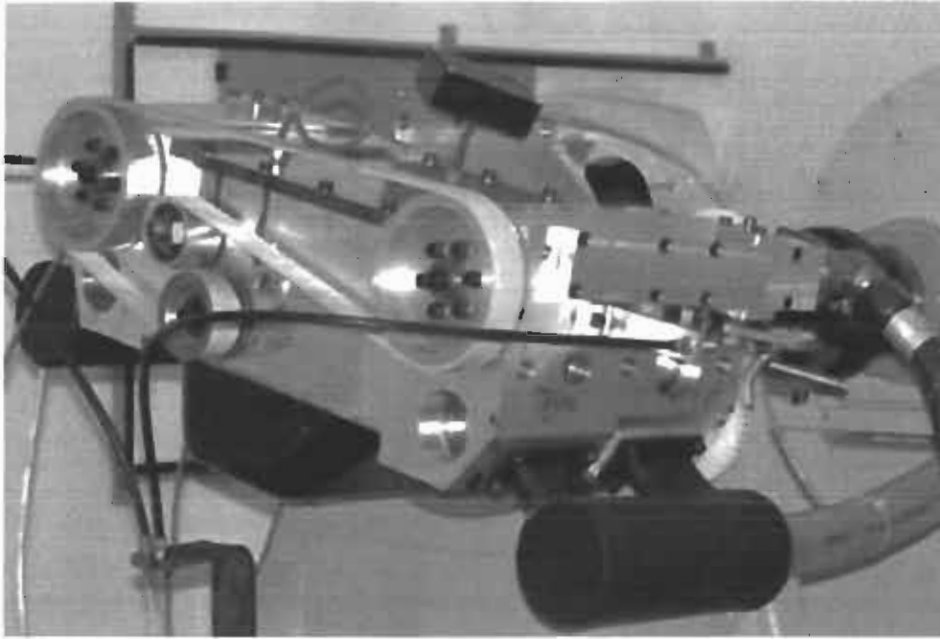
Λόγο της απουσίας καύσης και υπολειμμάτων, τα λιπαντικά του αυτοκινήτου (1 λίτρο φυτικού λαδιού) αλλάζουν κάθε 50.000 χλμ.

Η θερμοκρασία του καθαρισμένου αέρα που αποβάλλεται μέσω του σωλήνα εξάτμισης είναι μεταξύ $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ και $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ και δεν προκαλεί διασπάσεις σε οποιαδήποτε μορφή ζωής. Χάρης σε αυτό το σύστημα, ο αέρας που αφήνει το όχημα είναι καθαρότερος από αυτόν που μπήκε.

Παράλληλα ο αέρας αυτός μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον εσωτερικό κλιματισμό, χωρίς να πρέπει να αποβληθούν αέρια. Για την θέρμανση χρησιμοποιείται η ενέργεια που παράγεται από την ιδιαίτερη διαφορά θερμοκρασίας του ύψους πίεσης του εμβόλου στους 400°C (παρακάτω παρατίθεται αναλυτικά ο τρόπος λειτουργίας του κινητήρα) και του κρύου αέρα που αποβάλλεται μεταξύ 0°C και -30°C .

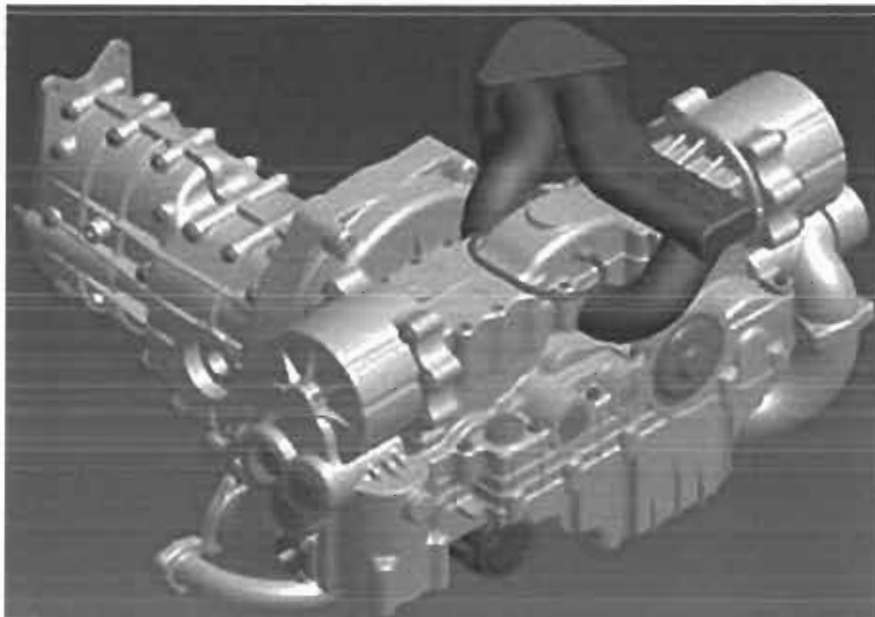
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

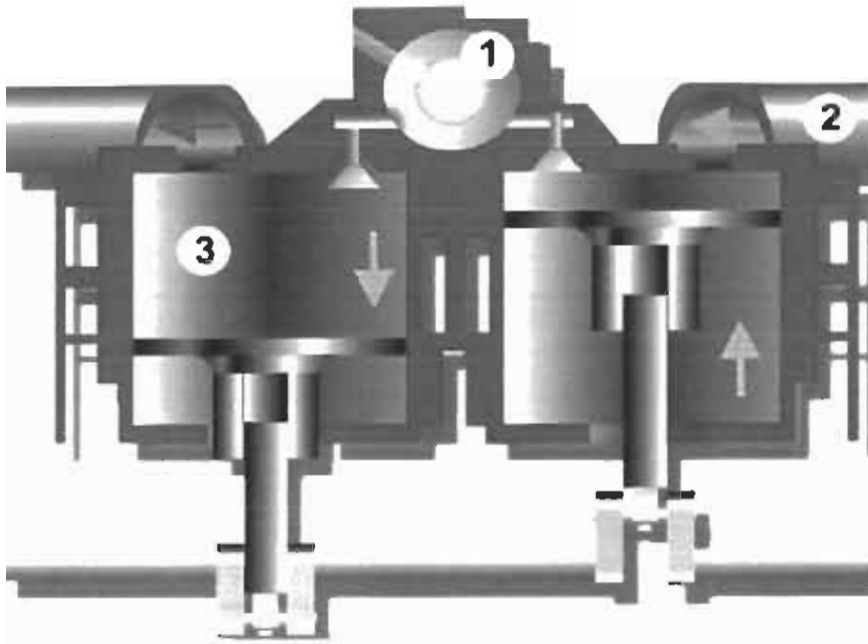
Ο κινητήρας της MDI ενσωματώνει διάφορα καινοτόμα και νέα συστήματα.



Σχετικά με το σχέδιο του κινητήρα, υπάρχει ένα καινοτομικό στοιχείο, το σύστημα από αρθρωμένα βάρτρα που επιτρέπει στο έμβολο να σταματήσει στο άνω νεκρό σημείο (TDC), δημιουργώντας ένα θάλαμο σταθερού όγκου για τον αέρα που διαστέλλεται. Στην πραγματικότητα αυτό το σύστημα σύμφωνα με την εταιρεία μπορεί να προσαρμοστεί και σε μια συμβατική μηχανή βενζίνης.

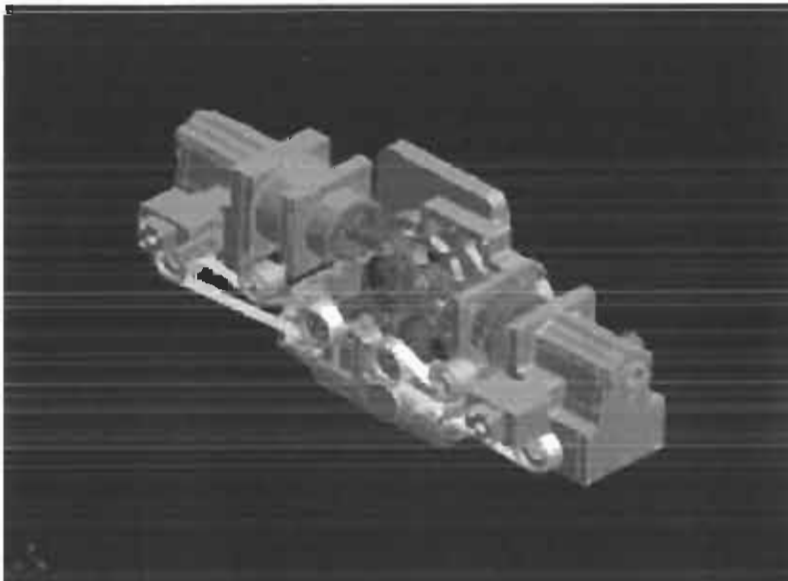
Συμπιέζοντας ένα αέριο αυξάνεται η θερμοκρασία του, η εκτόνωση ενός αερίου μειώνει τη θερμοκρασία του. Αυτό είναι η βασική αρχή που επιτρέπει στο αυτοκίνητο MDI να κινηθεί.





Το πρώτο έμβολο (1) απορροφά μέσα και συμπιέζει τον αέρα από την ατμόσφαιρα. Αυτός ο αέρας συμπιέζεται και θερμαίνεται από το έμβολο και όταν σταματά το έμβολο ο πολύ συμπιεσμένος αέρας εγχύεται από την δεξαμενή αποθήκευσης. Η διαστολή του μίγματος ωθεί το έμβολο και γυρίζει τη μηχανή.

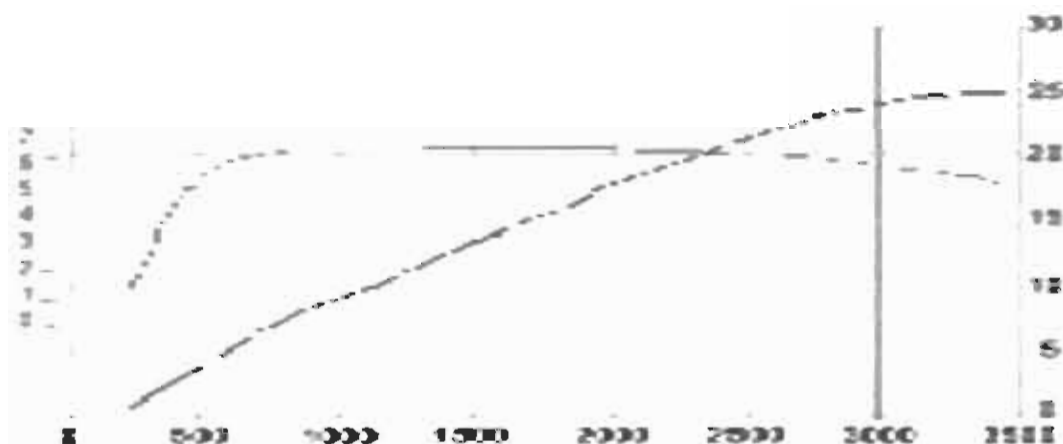
Η MDI δημιούργησε ένα σύστημα (έχει κατοχυρώσει ως ευρεσιτεχνία) που επιτρέπει στο έμβολο να σταματήσει στο άνω νεκρό σημείο για 70° περιστροφή του στροφαλοφόρου άξονα, δημιουργώντας κατά συνέπεια έναν σταθερού όγκου θάλαμο εκτόνωσης μέσα στον κύλινδρο.



Στο σχήμα αυτό φαίνεται το αρθρωμένο βάκτρο (κόκκινο) που αναγκάζει τα έμβολα (πράσινα) να σταματήσουν στο άνω νεκρό

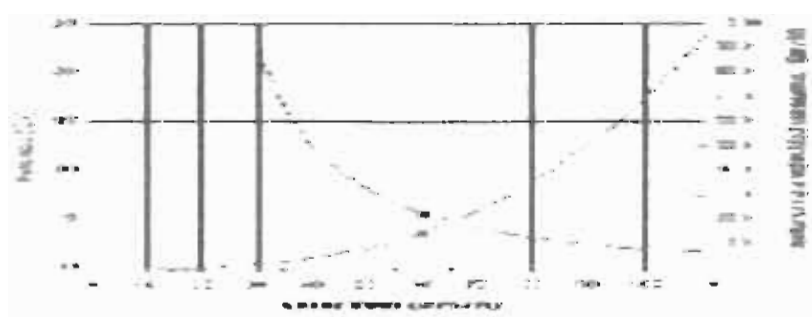
σημείο TDC για 70° περιστροφή του στροφαλοφόρων άξονα (μπλε).

Διάγραμμα ροπής και ισχύος



Η μπλε καμπύλη δείχνει την ιπποδύναμη ενώ η κόκκινη καμπύλη δείχνει την ροπή σε kgm. Και οι δύο καμπύλες εξαρτώνται από την στροφές / λεπτό. Είναι φανερό ότι η ροπή της μηχανής είναι πολύ υψηλή στις χαμηλές στροφές (περισσότερα από 6 kgm στις 750 στροφές). Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η ροπή παραμένει σχεδόν στο μέγιστο μέχρι και τις 2.800 στροφές. Επίσης μπορούμε να δούμε ότι η μηχανή εργάζεται σε χαμηλότερο ρυθμό περιστροφής από ένα κανονικό αυτοκίνητο.

Διάγραμμα δύναμης και οδικής κάλυψης σε σχέση με την ταχύτητα.



Η πράσινη καμπύλη δείχνει την αυτονομία σε χλμ, σύμφωνα με την ταχύτητα. Ένας μπορεί να δει παραδείγματος χάριν, ότι με 50 km/h η αυτονομία είναι 324 χλμ. Η κόκκινη καμπύλη δείχνει την ισχύ σε HP, που δημιουργείται από τη μηχανή σύμφωνα με την ταχύτητα. Το κόκκινο σημείο δείχνει ότι ταξίδι με 50 χλμ ανά ώρα, (με μια σταθερή ταχύτητα) το αυτοκίνητο χρειάζεται 3 HP.

Χάρης σε αυτό το μοναδικό σύστημα, η μηχανή MDI είναι ανοικτή σε μια σειρά διαφορετικών εφαρμογών. Εκτός από το αυτοκίνητο, έχει δοκιμαστεί ήδη επιτυχώς σε βάρκες. Η μηχανή MDI είναι ιδανικό σύστημα για να αποθηκεύσει ενέργεια που παράγεται από μη ρυπογόνες πηγές, όπως η ηλιακή ή η υδραυλική ενέργεια. Η μόνη μέθοδος αποθήκευσης της ενέργεια που παράγεται από αυτές τις πηγές αυτήν την περίοδο είναι οι μπαταρίες, που αποθηκεύουν την ενέργεια για να την δώσουν πίσω όταν τους ζητηθεί, αλλά οι μπαταρίες είναι βαριές, ανεπαρκής και έχουν αρκετές απαιτήσεις συντήρησης. Η μηχανή MDI είναι ένα σύστημα για από-θήκευση ενέργειας υπό μορφή καθαρού, ελαφριού και ασφαλούς συμπιεσμένου αέρα.

Όσον αφορά τον θόρυβο η MDI υποστηρίζει ο ήχος του είναι χαμηλότερος από ενός κανονικού αυτοκινήτου, τώρα που δεν πραγματοποιείται έκρηξη ούτε καύση στη μηχανή.

Ο κύκλος της μηχανής MDI

• φάση συμπίεσης :

Στον κινητήρα, ο ατμοσφαιρικός αέρας συμπιέζεται στα 20 Bar από το έμβολο και θερμαίνεται κατά την διαδικασία στους 400°C.

• φάση εγχύσεων αέρα :

Όταν το έμβολο κάνει μια μικρή διακοπή, ο συμπιεσμένος αέρας που έχει θερμοκρασία περιβάλλοντος από τις δεξαμενές εγχέεται στον κύλινδρο.

• φάση επέκτασης :

Η έγχυση του αέρα προκαλεί μια γρήγορη αύξηση στην πίεση και η εκτόνωση του αέρα ωθεί την πλάτη των εμβόλων κάτω, γυρίζοντας κατά συνέπεια το στροφαλοφόρο άξονα.

ΡΥΠΟΙ ΤΟΥ ΕΟΛΟΣ

Η MDI με το EOLOS δημιούργησε ένα όχημα με μηδενικές εκπομπές ρύπων. Όμως η ηλεκτρική ενέργεια που απαιτείται για τον συμπίεστή έχει παραχθεί (πιθανότατα) σε εργοστάσιο που μολύνει το περιβάλλον. Θα μπορούσε να υποστηριχτεί η άποψη λοιπόν ότι απλά μεταθέτει το πρόβλημα. Αυτή η άποψη αποτελεί μάλλον τη μισή αλήθεια.

Το αυτοκίνητο αυτό είναι αστικό, και με αυτό θα μειωθεί η μόλυνση στα κέντρα των πόλεων. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι το 80% των μετακινήσεων αυτοκινήτων γίνονται στα αστικά κέντρα, όπου εκεί ακριβώς βρίσκεται η πλειοψηφία του πληθυσμού.

Επιπρόσθετα έχει αποδειχτεί ότι είναι πιο ρυπογόνο να κάψει λίγη βενζίνη καθένα από τα αυτοκίνητα από το να παραχθεί αυτή η ενέργεια μαζικά στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις και να χρησιμοποιηθεί για την συμπίεση αέρα. Αυτό το σύστημα είναι μια εμφανής βελτιστοποίηση τώρα που ωφελεί τη σφαιρική ενεργητική αποδοτικότητα του οχήματος. Δεν θα πρέπει επίσης να ξεχνάμε ότι ένα μέρος της ενέργειας παράγεται από ήπιες μορφές ενέργειας που με τη σειρά τους δεν μολύνουν το περιβάλλον.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΥΛΙΚΑ

ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΥΛΙΚΩΝ

Φ.Ε.Κ. 40/Β/19-1-1996 Κ.Υ.Α. 98012/2001/1996

Αριθ. ΑΠ 01.98012/2001

Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων.

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ
ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ, ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΣΗΣ,
ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ, ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ
ΠΡΟΝΟΙΑΣ, ΕΜΠΟΡΙΚΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ,
ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ, ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ,
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις των άρθρων 12 (παρ. 2,3 και 4), 28, 29, 80) και 32 (παρ. 4) του Ν. 1650/86 «για την προστασία του περιβάλλοντος» (Α' 160) όπως το άρθρο 30 τροποποιήθηκε με το άρθρο 98 (παρ. 12) του Ν. 1892/1990 για τον «συγχρονισμό και την ανάπτυξη και άλλες διατάξεις» (Α' 01).
2. Τις διατάξεις του άρθρου 1 του Ν. 1338/83 «Εφαρμογή του Κοινοτικού Δικαίου» (Α' 34) όπως τροποποιήθηκε με το αρθ. 6 του Ν. 1440/84 «Συμμετοχή της Ελλάδος στο κεφάλαιο, στα αποθεματικά και στις προβλέψεις της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων κ.λπ.» (Α' 70).
3. Τις διατάξεις των άρθρων 23 (παρ. 1) και 24 του Ν. 558/85 «Κυβέρνηση και Κυβερνητικά Όργανα» (Α' 137) και των άρθρων 9 και 13 του Π.Δ. 473/1985 «Καθορισμός και ανακατανομή των αρμοδιοτήτων των Υπουργείων» (Α- 57).
4. Τις διατάξεις του άρθρου 11 (παρ. 2, 3 και 12) και του άρθρου 13 του Ν. 1515/1985 «Ρυθμιστικό σχέδιο και πρόγραμμα προστασίας περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής της Αθήνας» (Α' 18) όπως το άρθρο 13 τροποποιήθηκε με την παρ. 6 του άρθρου 31 του Ν. 1650/1986.
5. Τις διατάξεις του άρθρου 11 (παρ. 2, 3 και 12) και του άρθρου

- 13 του Ν.1561/1985 «Ρυθμιστικό σχέδιο και πρόγραμμα προστασίας περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής της Θεσσαλονίκης και άλλες διατάξεις» (Α' 148) πως το άρθρο 13 τροποποιήθηκε με την παρ. 7 του άρθρου 31 του Ν. 1650/1986.
6. Τις διατάξεις του Ν. 1571/1985 «Ρύθμιση θεμάτων πετρελαϊκής πολιτικής και εμπορίας πετρελαιοειδών και άλλες διατάξεις» (Α'' 192).
7. Τις διατάξεις του Ν. 2242/1994 «πολεοδότηση περιοχών δεύτερης κατοικίας... προστασίας του φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος κ.λπ.» (Α' 162).
8. Τις διατάξεις του Ν. 2052/1992 «Μέτρα για την αντιμετώπιση του νέφους και πολεοδομικές ρυθμίσεις» (Α' 1994).
9. Τις διατάξεις του Ν.2218/1994 «Ίδρυση νομαρχιακής αυτοδιοίκησης, τροποποίηση διατάξεων για την πρωτοβάθμια αυτοδιοίκηση και την περιφέρεια και άλλες διατάξεις» (Α' 90) όπως συμπληρώθηκε με το Ν. 2240/1994 «Συμπλήρωση διατάξεων για τη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση κ.α.» (Α1 153).
10. Τις διατάξεις του άρθρου 1 (παρ. 28 και 29) του Π.Δ/τος 28/28.1.1993 «καθορισμός αρμοδιοτήτων που διατηρούνται από τον Υπουργό και τις περιφερειακές υπηρεσίες διανομαρχιακού επιπέδου του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων» (Α' 9).
11. Τις διατάξεις της υπ' αριθ. 69269/5387/1990 κοινής Υπουργικής απόφασης «Κατάταξη έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες, περιεχόμενο Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ), καθορισμός περιεχομένου ειδικών περιβαλλοντικών μελετών (ΕΜΠ) και λοιπές συναφείς διατάξεις, σύμφωνα με το Ν. 1650/86» (Β' 678).
12. Τις διατάξεις της υπ' αριθ. 75308/5512/1990 κοινής Υπουργικής απόφασης «καθορισμός τρόπου ενημέρωσης των πολιτών και φορέων εκπροσώπησης τους για το περιεχόμενο της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων των έργων και δραστηριοτήτων σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 5 του Ν. 1650/86» (Β' 691).
13. Τις διατάξεις της υπ' αριθ. 59388/3363/1988 κοινής Υπουργικής απόφασης «τρόπος, όργανα και διαδικασία επιβολής και

είσπραξης των διοικητικών προστίμων του άρθρου 30 του Ν. 1650/86» (Β' 638).

14. Την οδηγία 87/101/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 22ας Δεκεμβρίου 1986 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (ΕΕ L 42/43/ 12.2.1987).
15. Τις διατάξεις του άρθρου 29Α του Ν. 1558/1985 όπως αυτό συμπληρώθηκε με το άρθρο 27 Ν. 2081/92 (Α 154).
16. Την υπ' αριθ. οικ. 91130/1968/1994 απόφαση του Πρωθυπουργού και του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στην Υφυπουργό Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων Ελισάβετ Παπαζώη» (Β' 878).
17. Την υπ' αριθ. Δ.Υ. 3α/οικ. 987/28.9.1995 Κοινή Απόφαση του Πρωθυπουργού και του Υπουργού Υγείας Πρόνοιας «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στους Υφυπουργούς Υγείας, Πρόνοιας Νικόλαο Φαρμάκη και Εμμανουήλ Σκουλάκη (Β'826).
18. Την υπ' αριθ. 142/3.10.1995 απόφαση του Πρωθυπουργού για τον καθορισμό αρμοδιοτήτων του Αναπληρωτή Υπουργού Μεταφορών και Επικοινωνιών Κίμωνα Κουλούρη (Β* 833), αποφασίζουμε:

Άρθρο 1 Σκοπός

Με την απόφαση αυτή αποσκοπείται η εφαρμογή των διατάξεων του άρθρου 12 (παρ. 2, 3 και 4) και του Ν. 1650/86 με την τροποποίηση και αντικατάσταση της υπ' αριθ. 71560/3053/1985 κοινής Υπουργικής απόφασης (Κ.Υ.Α.) Β' 665) και συγχρόνως η εναρμόνιση με τις διατάξεις της οδηγίας 87/101/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 22ας Δεκεμβρίου 1986 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων «για την τροποποίηση της οδηγίας 75/439/ΕΟΚ περί διαθέσεως των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων» που έχει δημοσιευθεί στην Ελληνική Γλώσσα στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (ΕΕ L 42 σελ. 43 12.2.1987) ώστε με τη λήψη των αναγκαίων μέτρων να εξασφαλίζεται η συλλογή και διάθεση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων χωρίς να προκαλείται ζημία στην υγεία του ανθρώπου και στο περιβάλλον.

Άρθρο 2 Ορισμοί

Για την εφαρμογή της παρούσας απόφασης νοούνται ως:

α) «χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια»:

Κάθε βιομηχανικό ή λιπαντικό έλαιο ορυκτής συνθετικής ή μικτής βάσης το οποίο κατέστη ακατάλληλο για τη χρήση για την οποία προοριζόταν αρχικά, και κυρίως τα χρησιμοποιημένα λάδια κινητήρων εσωτερικής καύσεως και κιβωτίων ταχυτήτων και τα ορυκτέλαια μηχανών, στροβίλων και υδραυλικών συστημάτων.

Στα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια περιλαμβάνονται και τα μείγματα πετρελαιοειδών καταλοίπων - λιπαντελαίων που προέρχονται από πλοία, άλλα μέσα μεταφοράς ή σταθερές εγκαταστάσεις.

β) «διάθεση»:

Η επεξεργασία ή η καταστροφή των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων, καθώς και η αποθήκευση τους ή η εναπόθεσή τους επάνω, ή μέσα στο έδαφος, με σκοπό να καταστούν αβλαβή για την υγεία και το περιβάλλον. Η διάθεση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων περιλαμβάνει και κάθε άλλη εργασία που αναφέρεται στις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας σχετικά με τις εργασίες διάθεσης των στερεών αποβλήτων.

γ) «επεξεργασία»:

Οι εργασίες που αποσκοπούν στην επαναχρησιμοποίηση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων, δηλαδή η αναγέννηση και η καύση.

δ) «αναγέννηση»:

Κάθε διεργασία που επιτρέπει την παραγωγή βασικών ορυκτελαίων με κάθαρση χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων και που συνεπάγεται ιδίως το διαχωρισμό των προσμείξεων, των προϊόντων οξειδωσης και των προσθέτων που περιέχουν αυτά τα ορυκτέλαια.

ε) «καύση»:

Η χρήση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων ως καυσίμων με κατάλληλη ανάκτηση της παραγόμενης θερμότητας.

στ) «Διαχείριση»:

Όλες οι εργασίες διάθεσης των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων, καθώς και η συλλογή και η προσωρινή αποθήκευσή τους, συμπεριλαμβανομένης της εποπτείας των εργασιών αυτών και της μετέπειτα φροντίδας των χώρων διάθεσης.

ζ) «συλλογή»:

Το σύνολο των εργασιών με τις οποίες γίνεται η μεταφορά των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων από τους κατόχους στις επιχειρήσεις διάθεσης των ορυκτελαίων αυτών.

Άρθρο 3 Απαγορεύσεις

1. Για τους σκοπούς της παρούσας απόφασης απαγορεύεται:

α) Κάθε απόρριψη χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων στα επιφανειακά και υπόγεια νερά, στα χωρικά θαλάσσια νερά και στα νερά των αποχετευτικών συστημάτων.

β) Κάθε εναπόθεση ή και απόρριψη χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων που έχει επιβλαβείς επιπτώσεις στο έδαφος και στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα όπως και κάθε ανεξέλεγκτη απόρριψη κατάλοιπων που προέρχονται από την επεξεργασία των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων.

γ) Κάθε επεξεργασία χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων που προκαλεί ρύπανση της ατμόσφαιρας και έχει ως αποτέλεσμα την υπέρβαση των οριακών τιμών εκπομπής των αερίων ρύπων που καθορίζονται από τις διατάξεις της κείμενης Νομοθεσίας.

2. Οποιοσδήποτε κατέχει χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια και δεν δύναται να λαμβάνει τα κατάλληλα μέτρα για την εφαρμογή των διατάξεων του παρόντος άρθρου, υποχρεούται να τα θέσει στην διάθεση της ή των επιχειρήσει που προβλέπονται στο άρθρο 7 της παρούσας απόφασης.

Άρθρο 4.

Σχεδιασμός διαχείρισης χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων.

A. Εθνικός σχεδιασμός:

1. Ο εθνικός σχεδιασμός διαχείρισης των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων καταρτίζεται με μέριμνα του Υπουργείου ΠΕΧΩΔΕ μετά από συνεργασία με τα Υπουργεία Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης Υγείας Πρόνοιας, Βιομηχανίας Ενέργειας και Τεχνολογίας και γνώμη της Κεντρικής Ένωσης Δήμων και Κοινοτήτων Ελλάδας (ΚΕΔΚΕ) και της Ένωσης Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων Ελλάδας (ΕΝΑΕ), και συνίσταται στην εξειδίκευση των γενικών κατευθύνσεων της πολιτικής διαχείρισης των στερεών αποβλήτων που προσδιορίζονται στις σχετικές διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας.

2. Σε περίπτωση που τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια έχουν αναμειχθεί με PCB/PCT ή με άλλα επικίνδυνα απόβλητα ή σε κάθε περίπτωση που έχουν καταστεί επικίνδυνα απόβλητα, ο σχεδιασμός διαχείρισης τους διέπεται από τις σχετικές διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας που αναφέρονται στον εθνικό σχεδιασμό διαχείρισης των επικινδύνων αποβλήτων.

3. Ο σχεδιασμός χωροθέτησής των ευκολιών υποδοχής πετρελαι-

οειδών καταλοίπων που προέρχονται από πλοία γίνεται από τα Υπουργεία Οικονομικών (Γ. Δ/ση Τελωνείων) και Εμπορικής Ναυτιλίας στα πλαίσια του εθνικού σχεδιασμού διαχείρισης πετρελαιοειδών καταλοίπων σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις της κείμενης Νομοθεσίας

B. Τοπικός – Περιφερειακός σχεδιασμός.

1. Ο τοπικός - περιφερειακός σχεδιασμός διαχείρισης των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων διέπεται από τις σχετικές διατάξεις της κείμενης Νομοθεσίας που αναφέρονται στο σχεδιασμό της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων.

2. Σε περίπτωση που τα εν λόγω ορυκτέλαια έχουν αναμιχθεί με PCB/PCT ή με άλλα επικίνδυνα απόβλητα ή σε κάθε περίπτωση που έχουν καταστεί επικίνδυνα απόβλητα, ο σχεδιασμός διαχείρισής τους διέπεται από τις σχετικές διατάξεις της κείμενης Νομοθεσίας που αναφέρονται στον περιφερειακό σχεδιασμό διαχείρισης των επικίνδυνων αποβλήτων.

Άρθρο 5

Εκτέλεση των εργασιών διαχείρισης

1. Οι εργασίες διαχείρισης των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων (αναγέννηση - καύση - καταστροφή - αποθήκευση - συλλογή - εναπόθεση) πραγματοποιείται σύμφωνα με τεχνικές προδιαγραφές που καταρτίζονται σύμφωνα με τη διαδικασία και τους όρους που προβλέπονται στις σχετικές διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων.

2. Σε περίπτωση που τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια έχουν αναμιχθεί με PCB/PCT ή με άλλα επικίνδυνα απόβλητα ή σε κάθε περίπτωση που έχουν καταστεί επικίνδυνα απόβλητα, οι εργασίες διαχείρισης τους πραγματοποιούνται σύμφωνα με τεχνικές προδιαγραφές που καταρτίζονται σύμφωνα με τη διαδικασία και τους όρους που προβλέπονται στις σχετικές διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας για τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων που έχει καταρτισθεί κατ' εφαρμογή των σχετικών διατάξεων της υφιστάμενης νομοθεσίας.

3. Κατά το στάδιο κατάρτισης των τεχνικών προδιαγραφών που προβλέπονται στις προηγούμενες παραγράφους 1 και 2, στην προβλεπόμενη κατά περίπτωση από τις κείμενες διατάξεις σχετική επιτροπή συμμετέχει υποχρεωτικά και εκπρόσωπος:

α) Του Γενικού Χημείου του Κράτους, όταν πρόκειται για τεχνικές προδιαγραφές που αναφέρονται στην καύση χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων.

β) Του Υπουργείου Εμπορικής Ναυτιλίας όταν πρόκειται για τεχνικές προδιαγραφές που αναφέρονται στην αποθήκευση και εναπόθεση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων που προέρχονται από πλοία.

γ) Του Υπουργείου Οικονομικών όταν πρόκειται για τεχνικές που αναφέρονται στην αποθήκευση συλλογή ή εναπόθεση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων.

4. Μέχρι την έγκριση των προαναφερομένων τεχνικών προδιαγραφών σύμφωνα με τη διαδικασία που προβλέπεται κατά περίπτωση στις σχετικές διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας για τη διαχείριση στερεών και επικίνδυνων απόβλητων ισχύουν αναφορικά με τα τεχνολογικά στοιχεία διαχείρισης των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων οι σχετικές διατάξεις της υφιστάμενης νομοθεσίας.

Άρθρο 6 Μέθοδοι και τρόποι διάθεσης

1. Τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια μετά τη συλλογή τους:

α) Υποβάλλονται κατά προτεραιότητα σε επεξεργασία με αναγέννηση.

β) Εφόσον η επεξεργασία με αναγέννηση δεν είναι εφικτή από τεχνικοοικονομική και οργανωτική άποψη η επεξεργασία των ορυκτελαίων αυτών γίνεται με καύση. Στην περίπτωση αυτή η επεξεργασία δεν θα πρέπει να προκαλεί δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον και τη δημόσια υγεία.

γ) Εφόσον και η επεξεργασία με καύση δεν είναι εφικτή από τεχνικοοικονομική και οργανωτική άποψη, πρέπει να εξασφαλίζεται η ακίνδυνη καταστροφή τους ή η ελεγχόμενη αποθήκευση ή εναπόθεση τους.

2. Με την επιφύλαξη εφαρμογής του άρθρου 12 της παρούσας απόφασης οι αρμόδιες αρχές με την απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων που χορηγείται σύμφωνα με τη διαδικασία που προβλέπεται στο άρθρο 8, καθορίζουν με ποιο τρόπο από τους αναφερόμενους στην προηγούμενη παράγραφο, θα προβεί ο κάτοχος των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων στην διάθεση τους.

Άρθρο 7 Προσδιορισμός φορέων, επιχειρήσεων ή εγκαταστάσεων συλλογής και διάθεσης

1. Μέσα σε 2 μήνες από την έναρξη ισχύος της παρούσας απόφασης η αρμόδια Υπηρεσία του Υπουργείου ΠΕΧΩΔΕ προβαίνει

στην καταγραφή όλων των φορέων ή επιχειρήσεων που συλλέγουν καθώς και των εγκαταστάσεων που διαθέτουν χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια για την υπαγωγή τους στο σύστημα αδειοδότησης και ελέγχων που προβλέπεται στις διατάξεις των άρθρων 8 και 11 της παρούσας απόφασης.

2. Για την εφαρμογή της παρούσας απόφασης και ειδικότερα των άρθρων 3, 4 και 6 αυτής, είναι δυνατόν μία ή περισσότερες επιχειρήσεις να υποχρεωθούν στην πραγματοποίηση της συλλογής ή και της διάθεσης χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων που παραδίδονται σ' αυτές από τους κατόχους τους, με την επιφύλαξη εφαρμογής του άρθρου 12 της παρούσας απόφασης.
3. Με κοινή απόφαση των Υπουργών Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης, Υγείας Πρόνοιας, ΠΕΧΩΔΕ και Βιομηχανίας Ενέργειας και Τεχνολογίας καθορίζονται οι εν λόγω επιχειρήσεις, ή εγκαταστάσεις, οι όροι συλλογής και διάθεσης, καθώς και οι ειδικά επιλεγμένες κατά περίπτωση ζώνες που παραχωρούνται σ' αυτές γι' αυτό το σκοπό, στα πλαίσια εφαρμογής της παρούσας απόφασης και των σχετικών διατάξεων του Ν. 1571 /85 (Α' 192). Όταν πρόκειται για χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια που προέρχονται από πλοία, την ως άνω Κ.Υ.Α. συνυπογράφει και ο Υπουργός Εμπορικής Ναυτιλίας.

Άρθρο 8

Μέτρα και προϋποθέσεις για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων

Α. Ως προς τη χορήγηση της έγκρισης περιβαλλοντικών όρων:

1. Για την πραγματοποίηση κάθε έργου ή δραστηριότητας που προβαίνει σε εργασίες διαχείρισης και ειδικότερα:

α) σε διάθεση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων ή

β) σε συλλογή ή προσωρινή αποθήκευση των ορυκτελαίων αυτών απαιτείται έγκριση περιβαλλοντικών όρων, όπως προβλέπεται στο άρθρο 4 (παρ. 1, 2 και 3) του Ν. 1650/1986. Η έγκριση αυτή χορηγείται στην περίπτωση (α) με κοινή απόφαση των Υπουργών Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και Υγείας Πρόνοιας ως έργο ή δραστηριότητα Α' κατηγορίας και στην περίπτωση (β) με απόφαση του οικείου Νομάρχη ως έργο ή δραστηριότητα Β' κατηγορίας σύμφωνα με τις διαδικασίες που καθορίζονται και για τις δύο κατηγορίες στις σχετικές διατάξεις της υπ' αριθ. 69269//5387/1990 Κοινής Υπουργικής Απόφασης (Β' 678).

Σε περίπτωση που τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια έχουν αναμειχθεί με PCB/PCT ή με άλλα επικίνδυνα απόβλητα ή σε κάθε περίπτωση που έχουν καταστεί επικίνδυνα απόβλητα η εν λόγω έγκριση περιβαλλοντικών όρων για όλες τις εργασίες διαχείρισης των περιπτώσεων (α) και (β) χορηγείται με κοινή Απόφαση των ως άνω Υπουργών, εκτός από τη συλλογή που χορηγείται με απόφαση του οικείου Νομάρχη, σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας για τα επικίνδυνα απόβλητα και την υπ' αριθ. 69269/5387/1990 Κ.Υ.Α.

2. Η έγκριση περιβαλλοντικών όρων αποτελεί προϋπόθεση:

α) για τη χορήγηση από το ΥΒΕΤ της σχετικής άδειας ίδρυσης και λειτουργίας της εγκατάστασης αναγέννησης των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων, στα πλαίσια εφαρμογής των διατάξεων του Ν. 1571/1985 (Α' 192) σε συνδυασμό με τις σχετικές διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας για τη διαχείριση των στερεών ή επικίνδυνων αποβλήτων κατά περίπτωση.

β) για τη χορήγηση της προβλεπόμενης στην παρ. Β άδειας για τις άλλες εργασίες διαχείρισης των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων εκτός από την αναγέννηση τους.

3. Για κάθε εργασία διαχείρισης των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων, στην απόφαση έγκρισης των περιβαλλοντικών όρων προβλέπονται εκτός των άλλων και όροι που αναφέρονται:

- στο είδος και τις ποσότητες των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων
- στο χώρο ή τους χώρους όπου πραγματοποιείται κάθε εργασία διαχείρισης τους
- στις μεθόδους διάθεσης τους, στο πλαίσιο εφαρμογής των διατάξεων του άρθρου 6 της παρούσας απόφασης.

Ειδικότερα:

α) Μέτρα και προϋποθέσεις για την αναγέννηση χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων.

Στην απόφαση έγκρισης των περιβαλλοντικών όρων για την αναγέννηση χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων προβλέπονται εκτός των άλλων και όροι που αναφέρονται

- Στον περιορισμό στο ελάχιστο των κινδύνων σχετικά με την ποσότητα των καταλοίπων της αναγέννησης που έχουν τοξικές και επικίνδυνες ιδιότητες, και στην υποχρέωση της διάθεσης των καταλοίπων αυτών σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας για την διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων ώστε να αποφεύγονται δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον και τη δημόσια υγεία.

Στην υποχρέωση ώστε, τα βασικά ορυκτέλαια που προκύπτουν από την αναγέννηση να μην αποτελούν επικίνδυνα απόβλητα με

την έννοια που προσδιορίζονται στις σχετικές διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας και να μην περιέχουν πολυχλωροδιφαινύλια/ πολυχλωροτριφαινύλια (PCB/PCT) σε ποσοστό μεγαλύτερο από 50 ppm pcb/ POT άλλως εφαρμόζονται οι διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας, σχετικά με τη διάθεση των PCB/PCT και των επικίνδυνων αποβλήτων.

Στην χρησιμοποίηση μεθόδων για την αναγέννηση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων που περιέχουν PCB ή PCT, που αποβλέπουν είτε στην καταστροφή των PCB ή PCT είτε στην μείωση τους ώστε τα αναγεννημένα ορυκτέλαια να μην περιέχουν περισσότερα PCB/PCT από την ως άνω οριακή τιμή των 50ppm.

Τα μέτρα που λαμβάνονται για την εφαρμογή των ως άνω εδαφίων ανακοινώνονται από την αρμόδια Δ/ση του Υπουργείου ΠΕΧΩΔΕ στην Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.

β) Μέτρα και προϋποθέσεις για την αποθήκευση εναπόθεση και συλλογή χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων.

Στην απόφαση έγκρισης των περιβαλλοντικών όρων για την απόθεση, εναπόθεση και συλλογή χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων προβλέπονται εκτός των άλλων και όροι που αναφέρονται στην υποχρέωση των κατόχων και των ασχολούμενων με την συλλογή χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων, να μην προβαίνουν σε ανάμειξη των ορυκτελαίων αυτών με PCB και PCT ή με επικίνδυνα απόβλητα.

Προκειμένου να διασφαλίζεται η κατάλληλη αποθήκευση και η κατά το δυνατόν πληρέστερη συλλογή των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων, η αρμόδια Δ/ση του Υπουργείου ΠΕΧΩΔΕ σε συνεργασία με την ΚΕΔΚΕ καταρτίζει σχετικά προγράμματα ευαισθητοποίησης και διαφώτισης του κοινού. Τα προγράμματα αυτά τίθενται σε εφαρμογή από τους οικείους Ο.Τ.Α. στην περιφέρεια των οποίων πραγματοποιείται η αποθήκευση η συλλογή των ορυκτελαίων αυτών. Σε περίπτωση εγκαταστάσεων ευκολιών υποδοχής πετρελαιοειδών καταλοίπων που προέρχονται από πλοία η απόφαση έγκρισης των περιβαλλοντικών όρων για την αποθήκευση και εναπόθεση τους συνυπογράφεται και από τον Υπουργό Εμπορικής Ναυτιλίας.

γ) Μέτρα για την χρησιμοποίηση χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων ως καυσίμων.

Στην απόφαση έγκρισης των περιβαλλοντικών όρων για τη χρησιμοποίηση χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων ως καυσίμων προβλέπονται εκτός των άλλων και όροι τέτοιοι ώστε η λειτουργία της εγκατάστασης να μην προκαλεί σημαντική ατμοσφαιρική ρύπανση ιδίως με την εκπομπή ουσιών που αναφέρονται στο παράρτημα

του άρθρου 15 της παρούσας απόφασης. Τα μέτρα αυτά αναφέρονται κυρίως:

- στην τήρηση των οριακών τιμών εκπομπής του παραρτήματος του άρθρου 15 της παρούσας απόφασης σε περίπτωση καύσης ορυκτελαίων από εγκαταστάσεις θερμικής ισχύος τουλάχιστον 3 MW με βάση τη χαμηλότερη θερμογόνο ικανότητα (LHV).

Οι αρμόδιες αρχές σύμφωνα με την παράγραφο 1 του άρθρου αυτού είναι δυνατόν με την απόφαση έγκρισης των περιβαλλοντικών όρων να καθορίζουν αυστηρότερα οριακές τιμές από τις προαναφερόμενες στο παράρτημα του άρθρου 15 της παρούσας απόφασης, καθώς επίσης και οριακές τιμές για άλλες ουσίες και παραμέτρους που δεν περιλαμβάνονται στο ως άνω παράρτημα.

- στον καθορισμό οριακών τιμών εκπομπών αερίων ρύπων και στην υποχρέωση τήρησης τους από τον υπεύθυνο του έργου ή της δραστηριότητας σε περίπτωση καύσης χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων από εγκαταστάσεις θερμικής ισχύος μικρότερης από 3 MW με βάση τη χαμηλότερη θερμογόνο ικανότητα (LHV).

- στην διάθεση των καταλοίπων καύσης των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας για τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων.

- στην διασφάλιση ότι τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια δεν αποτελούν επικίνδυνα απόβλητα με την έννοια που προσδιορίζονται στις σχετικές διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας και δεν περιέχουν συγκεντρώσεις PCB/PCT μεγαλύτερες από 50 ppm.

- στην δυνατότητα να διασφαλίζεται εναλλακτικά η τήρηση των οριακών τιμών του παραρτήματος του άρθρου 15 της παρούσας απόφασης, με ένα κατάλληλο σύστημα ελέγχου των συγκεντρώσεων ρυπαντών στα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια που προορίζονται για καύση, ή μείγματα χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων με άλλα υγρά καύσιμα, εφόσον ληφθούν υπόψη τα τεχνικά χαρακτηριστικά των εγκαταστάσεων.

- στην διασφάλιση μέσω ενός συστήματος ελέγχου ότι σε περίπτωση εγκαταστάσεων όπου από την θέρμανση προϊόντων ενδέχεται να προκληθεί επιπρόσθετη εκπομπή ουσιών από αυτές που απαριθμούνται στο παράρτημα του άρθρου 15 της παρούσας απόφασης, η αναλογία των ουσιών αυτών που προέρχεται από την καύση χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων δεν υπερβαίνει τις οριακές τιμές που καθορίζονται στο ως άνω παράρτημα.

Την απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων συνυπογράφει και ο Υπουργός Οικονομικών ως ασκών εποπτεία στο Γενικό Χημείο Του Κράτους.

δ) Μέτρα και προϋποθέσεις για την διάθεση γενικά των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων.

Στην απόφαση έγκρισης των περιβαλλοντικών όρων για τη διάθεση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων προβλέπονται εκτός των άλλων και οι όροι που αναφέρονται:

- Σε αναγκαία ειδικά τεχνικά μέτρα για να διασφαλίζεται ότι η διάθεση όλων των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων που περιέχουν PCB/PCT, πραγματοποιείται με τρόπο ώστε να αποφεύγονται ενδεχόμενες βλάβες στην υγεία του ανθρώπου και στο περιβάλλον.

- Στην υποχρέωση ώστε η διάθεση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων που έχουν επιβαρυνθεί με ουσίες που χαρακτηρίζονται ως επικίνδυνα απόβλητα να πραγματοποιείται σύμφωνα με την υφισταμένη νομοθεσία για την διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων.

4. Οι αρμόδιες σύμφωνα με την παράγραφο Α του άρθρου αυτού αρχές μετά από έρευνα της εξέλιξης της τεχνολογίας ή και της κατάστασης του περιβάλλοντος προβαίνουν στην επιβολή πρόσθετων περιβαλλοντικών όρων σύμφωνα με το άρθρο 9 (παραγ. 5) της υπ. αριθ. 69269/ 5387/1990 κοινής Υπουργικής απόφασης ή στην τροποποίηση της απόφασης έγκρισης των περιβαλλοντικών όρων του έργου ή της δραστηριότητας.

B. Ως προς την χορήγηση άδειας:

1. Για τις εργασίες διαχείρισης εκτός από την αναγέννηση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων:

Κάθε εργασία διαχείρισης εκτός της αναγέννησης χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων από φυσικά ή νομικά πρόσωπα γίνεται μετά από άδεια που χορηγείται από τον οικείο Νομάρχη, σύμφωνα με τους όρους και τις προϋποθέσεις που προβλέπονται στις σχετικές διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων.

Σε περίπτωση που τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια έχουν αναμειχθεί με PCB/PCT ή άλλα επικίνδυνα απόβλητα, η ως άνω προβλεπόμενη άδεια χορηγείται σύμφωνα με τους όρους και τις προϋποθέσεις που προβλέπονται στις σχετικές διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας τη διαχείρησή των επικίνδυνων αποβλήτων.

2. Για την αναγέννηση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων:

Η αναγέννηση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων από φυσικά ή νομικά πρόσωπα γίνεται μετά από άδεια χορηγείται σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 1571/1985 (Α' 192) σε συνδυασμό με τις σχετικές διατάξεις της κείμενης Νομοθεσίας για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων ή σε περίπτωση που τα χρησιμοποιημένα ορυκτελαίων έχουν αναμειχθεί με PCB/PCT ή άλλα επικίνδυνα απόβλητα με τις σχετικές διατάξεις της κείμενης Νομοθεσίας για τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων κατά περίπτωση.

Γ. Κοινές διατάξεις.

1. Οι αρμόδιες αρχές που προβλέπονται κατά περίπτωση στις προηγούμενες παραγράφους Α και Β για χορήγηση της έγκρισης περιβαλλοντικών όρων και άδειας για τη διαχείριση χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων:

α) Είναι δυνατόν να λαμβάνουν αυστηρότερα μέτρα (τα προβλεπόμενα στις παραγράφους αυτές και να προβαίνουν και σε απαγόρευση της καύσης των ορυκτελαίων αυτών για την αποτελεσματικότερη προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας.

β) Μεριμνούν ώστε τα μέτρα στα οποία αναφέρεται κάθε έγκριση περιβαλλοντικών όρων και άδεια διαχείρισης να διασφαλίζουν την προστασία της υγείας του ανθρώπου και του περιβάλλοντος, με τη χρησιμοποίηση της καλύτερης διαθέσιμης τεχνολογίας που δεν συνεπάγεται υπερβολικό οικονομικό κόστος.

2. Προκειμένου για ευκολίες υποδοχής πετρελαιοειδών καταλοίπων και χρησιμοποιημένων λιπαντελαίων στα λιμάνια καθώς και τα πλοία μεταφοράς ή και παραγωγής των καταλοίπων αυτών ισχύει η εκάστοτε κείμενη Νομοθεσία συμπεριλαμβανομένων και των επικυρωμένων Διεθνών Συμβάσεων. Με απόφαση του Υπουργού Οικονομικών που εκδίδεται μέσα σε δύο μήνες από την έναρξη ισχύος της παρούσας απόφασης, καθορίζεται ο τρόπος της έγκρισης παραλαβής από τους κατόχους άδειας συλλογής ή διάθεσης των ανωτέρω καταλοίπων που προέρχονται από πλοία και η ακολουθητέα τελωνειακή διαδικασία.

Στην ίδια απόφαση προσδιορίζεται και ο τρόπος άμεσης ενημέρωσης της αρμόδιας Δ/σης του Υπουργείου ΠΕΧΩΔΕ, από τις τελωνειακές αρχές, σε κάθε περίπτωση που εισέρχεται στη χώρα για διάθεση ή απλή διέλευση μέσω αυτής, από ξηράς ή θαλάσσης φορτίο με χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια.

3. Οι μέθοδοι μέτρησης αναφοράς για τον καθορισμό της περιεκτικότητας των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων σε PCB/PCT προσδιορίζονται από την Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων με εσωτερική Κοινοτική διαδικασία.

4. Κάθε ενδιαφερόμενος υποχρεούται το μήνα Φεβρουάριο κάθε έτους να ενημερώνει τον οικείο Νομάρχη στην περιφέρεια του οποίου βρίσκεται η εγκατάσταση για τις ποσότητες και είδος των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων που παρήγαγε, χρησιμοποίησε, συνέλεξε, αποθήκευσε, επεξεργάσθηκε, ανακύκλωσε, κατέστρεψε, συμπεριλαμβανομένης και της καύσης κατά τον προηγούμενο χρόνο.

Άρθρο 9 Δαπάνες διάθεσης

Οι δαπάνες της διάθεσης των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων μετά από αφαίρεση της ενδεχόμενης αξίας τους ή και τυχόν εσόδων από την επεξεργασία τους βαρύνουν τον κάτοχο που παραδίδει χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια σε μία εγκατάσταση, βιομηχανία ή επιχείρηση που αναφέρονται στο άρθρο 7 της παρούσας απόφασης.

Άρθρο 10 Υποχρεώσεις εγκαταστάσεων

1. Κάθε εγκατάσταση, βιομηχανία ή επιχείρηση που παράγει, συλλέγει ή διαθέτει μια ποσότητα χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων μεγαλύτερη από 400 λίτρα το χρόνο, υποχρεούται:

Να τηρεί βιβλίο καταγραφής της ποσότητας, ποιότητας, προέλευσης και εναπόθεσης των εν λόγω ορυκτελαίων καθώς και της παράδοσης και παραλαβής τους, αναφέροντας κυρίως την ημερομηνία αυτών των τελευταίων.

Και να γνωστοποιεί τα στοιχεία αυτά στην οικεία περιφερειακή Υπηρεσία του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, όταν τους ζητηθούν.

Με κοινή απόφαση των Υπουργών Οικονομικών, Βιομηχανίας Ενέργειας Τεχνολογίας και Εμπορίου, καθορίζεται:

α) Η ποσότητα των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων σύμφωνα με την παρ. 1 του παρόντος άρθρου, σε σχέση με ίση ποσότητα καινούργιου ορυκτελαίου, που υπολογίζεται σύμφωνα με ένα λογικό συντελεστή μετατροπής, και

β) Οι ποσότητες των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων και τα ποσοστά ακαθάρτων προσμίξεων ανά κατηγορία προϊόντων, που περιέχονται σ' αυτά.

2. Κάθε εγκατάσταση ή επιχείρηση που συλλέγει, κατέχει ή και διαθέτει χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια, υποχρεούται να κοινοποιεί στην αρμόδια Δ/ση του Υπουργείου ΠΕΧΩΔΕ όλες τις πληροφορίες για τη συλλογή ή και την διάθεση ή την εναπόθεση των ορυκτελαίων αυτών ή και των καταλοίπων τους.

Άρθρο 11 Έλεγχοι

1. Οι έλεγχοι τήρησης των περιβαλλοντικών όρων που εγκρίνονται σύμφωνα με το άρθρο 8 (παρ. Α) της παρούσας απόφα-

σης, διενεργούνται σύμφωνα με τη διαδικασία του άρθρου 6 του Ν.1650/86. Στους ελέγχους αυτούς είναι δυνατόν να συμμετέχει και εκπρόσωπος του ΟΤΑ στην περιοχή του οποίου υπάρχει η σχετική εγκατάσταση, με την προϋπόθεση ότι ο ΟΤΑ δεν κάνει διάθεση χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων.

Σε περίπτωση που ο ΟΤΑ κάνει διάθεση χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων η συμμετοχή εκπροσώπου του αναφέρεται μόνο σε ελέγχους εγκαταστάσεων ή επιχειρήσεων που παράγουν τα ορυκτέλαια αυτά.

2. Η αρμόδια κατά περίπτωση κεντρική ή Περιφερειακή Υπηρεσία του Υπουργείου ΠΕΧΩΔΕ ή και άλλου συναρμόδιου Υπουργείου, ή και οι αρμόδιες υπηρεσίες της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης πραγματοποιούν τακτικούς και έκτακτους ελέγχους σε κάθε εγκατάσταση, δραστηριότητα ή επιχείριση που προβαίνει σε διαχείριση χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων, προκειμένου να διαπιστωθεί η τήρηση των όρων που προβλέπονται στη σχετική κατά περίπτωση άδεια διαχείρισης.

3. Οι εγκαταστάσεις, βιομηχανίες ή επιχειρήσεις υποχρεώνονται να παρέχουν κάθε δυνατή διευκόλυνση στους αρμόδιους τεχνικούς υπαλλήλους ώστε να προβαίνουν σε κάθε εξέταση, έλεγχο, έρευνα ή δειγματοληψία και να συγκεντρώνουν τις αναγκαίες πληροφορίες για την εκτέλεση του έργου τους.

Κατά τα λοιπά ως προς τη διενέργεια των ελέγχων ισχύουν οι σχετικές διατάξεις της κείμενης Νομοθεσίας για τη διαχείριση στερεών αποβλήτων ή σε περίπτωση ανάμειξης με PCB/PCT ή άλλα επικίνδυνα απόβλητα οι διατάξεις που αναφέρονται στη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων.

Άρθρο 12

Χορήγηση αποζημιώσεων ή κινήτρων

1. Σε αντιστάθμισμα των υποχρεώσεων που επιβάλλονται στις εγκαταστάσεις ή επιχειρήσεις κατ' εφαρμογή των άρθρων 6 & 8 της παρούσας απόφασης είναι δυνατόν να χορηγηθούν αποζημιώσεις ή κίνητρα στις εγκαταστάσεις ή επιχειρήσεις συλλογής ή και διάθεσης των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων. Οι αποζημιώσεις αυτές ή τα κίνητρα που δεν μπορούν να υπερβαίνουν τα πραγματικά διαπιστωθέντα ετήσια ακάλυπτα έξοδα της ως άνω εγκατάστασης ή επιχείρησης λαμβάνοντας υπόψη το λογικό κέρδος τους, χορηγούνται με κοινή απόφαση των Υπουργών Εθνικής Οικονομίας και Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων.

2. Οι παραπάνω αποζημιώσεις ή κίνητρα χορηγούνται με την προϋπόθεση ότι δεν δημιουργούνται:

α) σημαντικές διαταραχές στον ανταγωνισμό και
β) τεχνητές διακινήσεις ανταλλαγής των προϊόντων.

3. Με κοινή απόφαση των Υπουργών Οικονομικών, ΠΕΧΩΔΕ, Εμπορίου και ΒΕΤ καθορίζεται ο τρόπος χρηματοδότησης των αποζημιώσεων ή παροχής κινήτρων όπως επιβάρυνση της τιμής των προϊόντων που μετά τη χρήση τους μετασχηματίζονται σε χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια ή επιβαρύνσεις των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων.

Άρθρο 13 Ανταλλαγή πληροφοριών

1. Κάθε Νομάρχης στη περιφέρεια του οποίου υπάρχει ή πρόκειται να πραγματοποιηθεί έργο ή δραστηριότητα διάθεσης χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων υποχρεούται στη σύνταξη ετήσιας ενημερωτικής αιτιολογημένης έκθεσης προς τον Υπουργό ΠΕΧΩΔΕ, που κοινοποιείται και στους συναρμόδιους Υπουργούς σχετικά με την, εφαρμογή των άρθρων 4Β, 8 και 11 της παρούσας απόφασης.

Η ως άνω έκθεση περιλαμβάνει τον αριθμό των τυχόν χορηγηθεισών αδειών τους λόγους πιθανής ανάκλησης ή μη χορήγησης τους καθώς και τα στατιστικά στοιχεία του άρθρου 10 για τις ποσότητες των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων που παρήχθησαν ή διατέθηκαν.

2. Κάθε τρία χρόνια η αρμόδια Δ/ση του Υπουργείου ΠΕΧΩΔΕ σε συνεργασία με τα συναρμόδια Υπουργεία συντάσσει και δημοσιεύει έκθεση για την κατάσταση που υπάρχει όσον αφορά τη διάθεση χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων στη χώρα.

Η έκθεση αυτή διαβιβάζεται από το Υπουργείο ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. στην Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.

Άρθρο 14 Κυρώσεις

1. Σε οποιονδήποτε που γίνεται αίτιος παράβασης των διατάξεων της παρούσας απόφασης με πράξη ή παράλειψη, επιβάλλονται οι ποινικές, αστικές και διοικητικές κυρώσεις που προβλέπονται στα άρθρα 28, 29 και 30 του Ν. 1650/198Θ, όπως το τελευταίο αυτό άρθρο τροποποιήθηκε με το άρθρο 98 (παρ. 12) του Ν. 1892/1990 (Α' 101).

2. Ειδικότερα για την επιβολή διοικητικών κυρώσεων στις περιοχές των ρυθμιστικών σχεδίων Αθήνας και Θεσσαλονίκης εφαρμόζονται οι διατάξεις του άρθρου 13 του Ν. 1515/85 και του άρθρου 13 του

N. 1561/85 όπως τροποποιήθηκαν και συμπληρώθηκαν με το άρθρο 31 (παρ. 6 κα» 7) αντίστοιχα του Ν. 1650/86.

3. Οι κυρώσεις που προβλέπονται στις προηγούμενες παραγράφους (1 και 2) επιβάλλονται ανεξάρτητα από τις κυρώσεις που προβλέπονται στο Ν.743/1977 «προστασία του θαλασσίου περιβάλλοντος και ρύθμιση συναφών θεμάτων» (Α' 319) όπως ισχύει, καθώς και σε άλλες διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας.

Άρθρο 15

Προσαρτάται και αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της παρούσας απόφασης το Παράρτημα που ακολουθεί.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Οριακές τιμές (1) εκπομπής ορισμένων ουσιών που εκπέμπονται κατά τη καύση χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων σε εγκαταστάσεις θερμικής δυναμικότητας τουλάχιστον 3MW (LHV).

Ρυπαντής	Οριακή τιμή mg/Nm ³	
Cd	0,5	
Ni	1	
	είτε (2) είτε (2)	
Cr		cr
Cu	1,5	cu
	5	
V		V
Pb	5	Pb
C1 (3)	100	
F(4)	5	
SO ₂ (5)	-	
Κονιορτός (σύνολο) (5)	-	

(1) Οι οριακές αυτές τιμές των οποίων δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση κατά την καύση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων, εμφανίζουν την καταμετρηθείσα στα καυσαέρια συγκέντρωση εκπομπών των ανωτέρω ουσιών ως προς τον όγκο των καυσαερίων υπό κανονικές συνθήκες (273 K, 1013 KPa), μετά από αφαίρεση της εμπεριεχόμενης υγρασίας και της τεκμαρτής περιεκτικότητας των καυσαερίων σε οξυγόνο 3%. Σε περίπτωση του άρθρου 8

παράγραφος 2 (γ) εδάφιο 5, η περιεκτικότητα σε οξυγόνο πρέπει να είναι η περιεκτικότητα που αντιστοιχεί σε κανονικές συνθήκες λειτουργίες στην συγκεκριμένη βιομηχανική διαδικασία.

(2) Στις αρμόδιες αρχές (άρθρο 8) εναπόκειται να καθορίσουν, ποια από αυτές τις εναλλακτικές οριακές τιμές θα εφαρμόζονται στη χώρα.

(3) Ανόργανες αέριες ενώσεις χλωρίου, εκφρασμένες σε υδροχλώριο.

(4) Ανόργανες αέριες ενώσεις φθορίου, εκφρασμένες σε υδροφθορικό οξύ.

(5) Δεν είναι δυνατόν να οριστούν οριακές τιμές για τις ουσίες αυτές στην παρούσα φάση από την Επιτροπή Ε.Κ. Οι αρμόδιες αρχές θα ορίσουν ανεξάρτητα τα πρότυπα εκπομπών τέτοιων ουσιών βάσει των διατάξεων της υπ' αριθ.99/1987 Πράξης του Υπουργικού Συμβουλίου «οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του θείου και αιωρούμενα σωματίδια» (Α' 135).

Άρθρο 16

Οι διατάξεις της παρούσας απόφασης δεν θίγουν το τελωνειακό και φορολογικό καθεστώς που ισχύει κάθε φορά για την κατοχή, κυκλοφορία, και τους ελέγχους των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων που προβλέπονται στην απόφαση αυτή.

Άρθρο 17

Από τις διατάξεις αυτής της απόφασης είναι δυνατόν να προκληθεί ακαθόριστη μελλοντική δαπάνη σε βάρος του κρατικού προϋπολογισμού, λόγω της προβλεπόμενης από το άρθρο 12 χορήγησης αποζημιώσεων, το ύψος της οποίας θα εξαρτηθεί από τον χρόνο έκδοσης της κοινής υπουργικής απόφασης τα κριτήρια και τις προϋποθέσεις που θα καθορίσει και σε συνδυασμό με τις τότε δημοσιονομικές δυνατότητες.

Άρθρο 18

Από την έναρξη ισχύος της παρούσας απόφασης η υπ' αριθ. 71560/3053 Κοινή Υπουργική Απόφαση «Διάθεση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων σε συμμόρφωση προς την οδηγία 75/439/ΕΟΚ του Συμβουλίου Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων της 16.6.1975» καταργείται, καθώς και κάθε άλλη διάταξη που αντίκειται στις δια-

τάξεις της παρούσας απόφασης ή ανάγεται σε θέματα που ρυθμίζονται από αυτή.

Άρθρο 19

Η ισχύς της παρούσας Κοινής Υπουργικής Απόφασης αρχίζει από τη δημοσίευση της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.
Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 6 Δεκεμβρίου 1995

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΝ ΔΗΜ. ΔΙΟΙΚΗΤΗΣ
ΚΑΙ ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΣΗΣ
Α. ΤΣΟΧΑΤΖΟΠΟΥΛΟΣ

ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΓΙΑΝΝΟΣ ΠΑΠΑΝΤΩΝΙΟΥ

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ
Α. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ

ΥΦΥΠ. ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
Ν. ΦΑΡΜΑΚΗΣ

ΕΜΠΟΡΙΚΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ
Γ. ΚΑΤΣΙΦΑΡΑΣ

ΥΦΥΠ. ΠΕΡ/ΝΤΟΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ
ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΕΛΙΣ. ΠΑΠΑΖΩΗ

ΒΙΟΜ. ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ &
ΤΕΧΝ/ΓΙΑΣ
Α. ΠΕΠΟΝΗΣ

ΑΝΑΠΛ. ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΕΠΙ-
ΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
ΚΙΜ. ΚΟΥΛΟΥΡΗΣ

Φ.Ε.Κ. 358/Β/17-5-96 Κ.Υ.Α. 69728/824/96

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ, ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΣΗΣ,
ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ,
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ
ΕΡΓΩΝ, ΓΕΩΡΓΙΑΣ,
ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ, ΕΜΠΟΡΙΚΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΑΣ
ΤΑΞΗΣ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις των άρθρων 12 (παρ. 2, 3, 4 και 7), 28, 29 και 30 του Ν. 1650/86 «για την προστασία του περιβάλλοντος» (Α'

160) όπως το άρθρο 30 τροποποιήθηκε με το άρθρο 98 (παρ. 12) του Ν. 1892/1990 «για τον εκσυγχρονισμό και την ανάπτυξη και άλλες διατάξεις» (Α' 101).

2. Τις διατάξεις του άρθρου 1 του Ν. 1338/1983 «εφαρμογή του Κοινοτικού Δικαίου» (Α' 34) όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 6 του Ν. 1440/1984 «συμμετοχή της Ελλάδος στο κεφάλαιο στα αποθεματικά και στις προβλέψεις της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων κ.λ.π.» (Α' 70) και του άρθρου 65 του Ν. 1892/1990 (Α' 101).
3. Τις διατάξεις των άρθρων 23 (παρ. 1) και 24 του Ν. 1558/1985 «Κυβέρνηση και Κυβερνητικά όργανα» (Α' 137) και των άρθρων 9 και 13 του Π. Δ/τος 473/1985 «καθορισμός και ανακατανομή των αρμοδιοτήτων των Υπουργείων» (Α' 157).
4. Τις διατάξεις του άρθρου 11 (παρ. 2, 3 και 12) και του άρθρου 13 του Ν. 1515/1985 «ρυθμιστικό σχέδιο και πρόγραμμα προστασίας περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής της Αθήνας» (Α' 18) όπως το άρθρο 13 τροποποιήθηκε με την παρ. 6 του άρθρου 31 του Ν. 1650/86.
5. Τις διατάξεις του άρθρου 11 (παρ. 2, 3, 12) και του άρθρου 13 του Ν. 1561/1985 «ρυθμιστικό σχέδιο και πρόγραμμα προστασίας περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής της Θεσσαλονίκης και άλλες διατάξεις» (Α' 148) όπως το άρθρο 13 τροποποιήθηκε με την παρ. 7 του άρθρου 31 του Ν. 1650/86.
6. Τις διατάξεις του Ν. 2242/1994 «πολεοδόμηση περιοχών δεύτερης κατοικίας προστασίας φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος κ.λ.π.» (Α' 162).
7. Τις διατάξεις του Ν. 2052/1992 «Μέτρα για την αντιμετώπιση του νέφους και πολεοδομικές ρυθμίσεις» (Α' 94).
8. Τις διατάξεις του Ν. 2218/1994 «ίδρυση νομαρχιακής αυτοδιοίκησης, τροποποίηση διατάξεων για την πρωτοβάθμια αυτοδιοίκηση και την περιφέρεια και άλλες διατάξεις» (Α' 90) όπως συμπληρώθηκε με το Ν. 2240/1994 «Συμπλήρωση διατάξεων για τη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση κ.α.» (Α' 153).
9. Τις διατάξεις του Π.Δ. 410/1995 «Δημοτικός και Κοινοτικός Κώδικας» (Α' 146).

10. Τις διατάξεις της υπ' αριθ. 69269/5387/1990 κοινής Υπουργικής Απόφασης «κατάταξη έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες περιεχόμενο μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΜΠΕ), καθορισμός περιεχομένου ειδικών περιβαλλοντικών μελετών (ΕΠΜ) και λοιπές συναφείς διατάξεις, σύμφωνα με το Ν. 1650/86» (Β' 678).
11. Τις διατάξεις της υπ' αριθ. 59388/3363/1988 κοινής Υπουργικής Απόφασης «Τρόπος, όργανα και διαδικασίες επιβολής και είσπραξης των διοικητικών προστίμων του άρθρου 30 του Ν. 1650/86 (Β' 638).
12. Τις διατάξεις της υπ' αριθ. 75308/5512/1990 Κοινής Υπουργικής Απόφασης «Καθορισμός τρόπου ενημέρωσης των πολιτών και φορέων εκπροσώπησης τους για το περιεχόμενο της μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων των έργων και δραστηριοτήτων σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 5 του Ν. 1650/86» (Β' 691).
13. Τις διατάξεις του άρθρου 1 (παρ. 28 και 29) του Π. Δ/τος 28/28.1.1993 «καθορισμός αρμοδιοτήτων που διατηρούνται από τον Υπουργό και τις περιφερειακές υπηρεσίες διανομαρχιακού επιπέδου του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων» (Α' 9).
14. Την οδηγία 91/156/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 18ης Μαρτίου 1991 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (ΕΕ L 78/32/26.3.1991).
15. Την Απόφαση 94/3/ΕΚ του Συμβουλίου της 20ης Δεκεμβρίου 1993 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (ΕΕ L 5/15/7.1.94) «για τη θέσπιση καταλόγου αποβλήτων σύμφωνα με το άρθρο 1 α) της οδηγίας 75/442/ΕΟΚ του Συμβουλίου περί των στερεών απόβλητων».
16. Τις διατάξεις του άρθρου 29Α του Ν. 1558/1985 όπως αυτό συμπληρώθηκε με το άρθρο 27 του Ν. 2081/1992 (Α' 154).
17. Την υπ' αριθ. 289/1996 κοινή απόφαση του Πρωθυπουργού και της Υπουργού Ανάπτυξης «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στους Υφυπουργούς Ανάπτυξης Φοίβο Ιωαννίδη και Μιχάλη Χρυσοχοϊδη (Β' 92).
18. Την υπ' αριθ. 12/6-3-96 κοινή απόφαση του Πρωθυπουργού και

του Υπουργού Εσωτερικών «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στον Υφυπουργό Εσωτερικών Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης Γ. Μωραΐτη (Β' 137).

19. Την υπ' αριθ. Δ.Υ. 3α/οικ. 187/26-1-96 κοινή απόφαση του Πρωθυπουργού και του Υπουργού Υγείας και Πρόνοιας «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στους Υφυπουργούς Φρ. Παπαδέλη και Θ. Κοτσώνη» (Β'59).
20. Την υπ' αριθ. 4876/204/14-2-96 κοινή απόφαση το Πρωθυπουργού και του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων έργων «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στην Υφυπουργό Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων Ελισάβετ Παπαζώη (Β' 98), αποφασίζουμε:

Άρθρο 1 Σκοπός

Με την απόφαση αυτή αποσκοπείται η εφαρμογή των διατάξεων του άρθρου 12 (παρ. 2, 3, 4 και 7) του Ν. 1650/86 με την αντικατάσταση της υπ' αριθ. 49541/1424/1986 κοινή Υπουργικής Απόφασης (Κ.Υ.Α.) (Β' 444) και συγχρόνως η εναρμόνιση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/156/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 18ης Μαρτίου 1991 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων «για την τροποποίηση της οδηγίας 75/442/ΕΟΚ περί των στερεών αποβλήτων», που έχει δημοσιευθεί στην Ελληνική γλώσσα στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (ΕΕ L 78 σελ. 32/26-3-1991) ώστε με τη λήψη των αναγκαίων μέτρων για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων να εξασφαλίζεται ένα υψηλό επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος και της Δημόσιας Υγείας.

Άρθρο 2 Ορισμοί

Για την εφαρμογή της παρούσας απόφασης νοούνται ως:

α) «στερεό απόβλητο»: κάθε ουσία ή αντικείμενο που εμπίπτει στις κατηγορίες αποβλήτων των παραρτημάτων ΙΑ και ΙΒ του άρθρου 21 και δεν περιλαμβάνεται στον κατάλογο των επικίνδυνων αποβλήτων που έχει υιοθετηθεί με την Απόφαση 94/904/ΕΚ του Συμβουλίου της 22ας Δεκεμβρίου 1994 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων «για την κατάρτιση καταλόγου επικίνδυνων αποβλήτων και κατ' εφαρμογή του άρθρου 1 παραγ. 4 της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ

για τα επικίνδυνα απόβλητα» (L 356/14/31-12-1994) και το οποίο ο κάτοχος του απορρίπτει ή προτίθεται ή υποχρεούται να απορρίψει.

β) «παραγωγός»: κάθε πρόσωπο φυσικό ή νομικό, του οποίου η δραστηριότητα παρήγαγε απόβλητα («αρχικός παραγωγός») ή/και κάθε πρόσωπο που έχει πραγματοποιήσει εργασίες προεπεξεργασίας, ανάμειξης ή άλλες οι οποίες οδηγούν σε μεταβολή της φύσης ή της σύνθεσης των αποβλήτων αυτών.

γ) «κάτοχος»: ο παραγωγός των αποβλήτων ή το φυσικό ή νομικό πρόσωπο που έχει στην κατοχή του τα απόβλητα.

δ) «διαχείριση»: η συλλογή, η μεταφορά, μεταφόρτωση, η προσωρινή διάθεση ή αξιοποίηση και διάθεση των αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της εμποτείας των εργασιών αυτών, καθώς και της μετέπειτα φροντίδας των χώρων διάθεσης.

ε) «διάθεση»: κάθε εργασία που αναφέρεται στο Παράρτημα IIA του άρθρου 21 της παρούσας απόφασης.

στ) «αξιοποίηση»: κάθε εργασία ανακύκλωσης ή/και ανάκτησης υλικών ή ενέργειας από τα απόβλητα, που περιγράφεται στο Παράρτημα IIB του άρθρου 21 της παρούσας απόφασης.

ζ) «επεξεργασία»: η εφαρμογή ή ο συνδυασμός φυσικών, χημικών, θερμικών και βιολογικών διεργασιών που μεταβάλλουν τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων έτσι ώστε να περιορίζεται ο όγκος ή οι επικίνδυνες ιδιότητες τους, να διευκολύνεται ο χειρισμός τους ή/και να επιτυγχάνεται η ανάκτηση υλικών ή ενέργειας.

η) «συλλογή»: η συγκέντρωση, ο διαχωρισμός σε κατηγορίες υλικών σύμφωνα με τις φυσικές ή/και χημικές ιδιότητες τους, ή/και ανάμειξη των αποβλήτων για τη μεταφορά τους.

θ) «μεταφορά»: το σύνολο των εργασιών μετακίνησης των αποβλήτων από τα μέσα συλλογής στους χώρους διάθεσης, αξιοποίησης ή μεταφόρτωσης.

ι) «μεταφόρτωση»: οι εργασίες μετακίνησης των αποβλήτων από τα μέσα συλλογής σε άλλα μέσα μεταφοράς (στην έννοια αυτή περιλαμβάνεται κινητός ή μόνιμος σταθμός μεταφόρτωσης).

κ) «προσωρινή αποθήκευση»: η τοποθέτηση των αποβλήτων σε ορισμένο και κατάλληλο χώρο μέχρι να πραγματοποιηθεί η συλλογή τους.

λ) «Δημοτικά απόβλητα»: τα απόβλητα συμπεριλαμβανομένων και των οικιακών αποβλήτων που περιγράφονται στο Παράρτημα IB του άρθρου 21, με ονοματολογία αναφοράς 20 00 00 με εξαίρεση τα απόβλητα που εμπεριέχονται στην ίδια ονοματολογία αναφοράς (20 00 00) και περιλαμβάνονται στον κατάλογο των επικίνδυνων αποβλήτων, που έχει υιοθετηθεί με την Απόφαση 94/904/ΕΚ του Συμβουλίου της 22ας Δεκεμβρίου 1994 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (L 356/14/31-12-94), η διαχείριση των οποίων

καθορίζεται από τις σχετικές διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας για τα επικίνδυνα απόβλητα.

μ) «οικιακά απόβλητα»: τα απόβλητα των κατοικιών, του οδοκαθαρισμού ή άλλα απόβλητα που μπορούν από τη φύση ή τη σύνθεσή τους να εξομοιωθούν με τα οικιακά απόβλητα.

ν) «απόπλυμα»: η ποσότητα υγρού που ρέει και εκρέει από το χώρο διάθεσης των στερεών αποβλήτων.

ξ) «εγκεκριμένος χώρος ή εγκατάσταση διάθεσης ή επαναξιοποίησης στερεών αποβλήτων»: κάθε χώρος ή εγκατάσταση με την κατάλληλη υποδομή και εξοπλισμό στον οποίο διενεργείται η διάθεση ή αξιοποίηση των στερεών αποβλήτων, δυνάμει μιας άδειας που χορηγείται σύμφωνα με το άρθρο 10 της παρούσας απόφασης.

ο) «υπόχρεος φορέας διαχείρισης στερεών αποβλήτων»: το φυσικό ή νομικό πρόσωπο το οποίο ορίζεται υπόχρεο σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 6 της παρούσας απόφασης για την ολική ή μερική διαχείριση των στερεών αποβλήτων μιας περιοχής.

π) «εξυγίανση και αποκατάσταση μιας εγκατάστασης ή ενός χώρου που έχει παύσει οριστικά τη λειτουργία του»: το σύνολο των μελετών και έργων με τα οποία εξασφαλίζεται ότι η εγκατάσταση ή ο χώρος δεν εγκυμονεί πλέον κίνδυνο για τη δημόσια υγεία και το περιβάλλον και επαναφέρεται στην αρχική ή σε καλύτερη κατάσταση για περαιτέρω χρήση.

ρ) «Δήμος ή Κοινότητα»: Σύνδεσμος, Συμβούλιο Περιοχής, Δημοτικό ή Κοινοτικό Ίδρυμα, Δημοτικό ή Κοινοτικό Πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου, Δημοτική ή Κοινοτική Επιχείρηση, βάσει των διατάξεων του Π. Δ. 410/1995 (Α 231).

Άρθρο 3 Πεδίο εφαρμογής

1. Εξαιρούνται από τις διατάξεις της παρούσας απόφασης:

- α) Τα αέρια απόβλητα που εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα.
- β) Εφόσον καλύπτονται από άλλες νομοθετικές ρυθμίσεις:

- i. τα ραδιενεργά απόβλητα,
- ii. τα απόβλητα που προκύπτουν από εργασίες ανιχνεύσεως, εξαγωγής, επεξεργασίας και εναποθήκευσης των μεταλλευτικών πόρων καθώς και από την εκμετάλλευση των λατομείων,
- iii. τα πτώματα των ζώων και τα ακόλουθα γεωργικά απόβλητα: περιττώματα και άλλες φυσικές και μη επικίνδυνες ουσίες

που έχουν χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια της γεωργικής εκμετάλλευσης,

- iv. τα λύματα, με εξαίρεση τα απόβλητα σε υγρά κατάσταση,
- v. τα αποχαρακτηρισμένα εκρηκτικά.
- vi. τα απόβλητα εκείνα από τον Ευρωπαϊκό κατάλογο αποβλήτων του Παραρτήματος I Β του άρθρου 21 της παρούσας απόφασης, τα οποία περιλαμβάνονται στον κατάλογο των επικίνδυνων αποβλήτων που έχει υιοθετηθεί με την Απόφαση 94/904/ΕΚ του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (L 356/14/31-12-1994).

2. Με κοινές Υπουργικές Αποφάσεις που εκδίδονται με μέριμνα του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ, είναι δυνατόν να θεσπίζονται ειδικές επί μέρους ή συμπληρωματικές της παρούσας απόφασης νομοθετικές ρυθμίσεις για την διαχείριση ορισμένων κατηγοριών αποβλήτων.

Άρθρο 4 Πρόβλεψη μέτρων διαχείρισης

Η διαχείριση των στερεών αποβλήτων πραγματοποιείται κατά τρόπο ώστε να διασφαλίζεται ότι δεν τίθεται σε κίνδυνο άμεσα ή έμμεσα η υγεία του ανθρώπου και ότι δεν χρησιμοποιούνται διαδικασίες ή μέθοδοι που ενδέχεται να βλάψουν το περιβάλλον.

Ειδικότερα λαμβάνονται μέτρα ώστε:

- α) Να μην δημιουργούνται κίνδυνοι για το νερό, τον αέρα, το έδαφος, τη χλωρίδα, την πανίδα καθώς και την γεωργοκτηνοτροφική, δασική και αλιευτική παραγωγή και την εν γένει ανάπτυξη.
- β) Να μην προκαλούνται ενοχλήσεις από το θόρυβο ή τις οσμές.
- γ) Να μην προκαλείται αλλοίωση του τοπίου και των περιοχών που παρουσιάζουν ιδιαίτερο οικολογικό, πολιτιστικό, αισθητικό ενδιαφέρον (αρχαιολογικοί χώροι, δάση, τοπία ιδιαίτερου φυσικού κάλους κλπ).

Στο πλαίσιο της εφαρμογής του άρθρου αυτού προσδιορίζονται οι γενικές κατευθύνσεις της πολιτικής διαχείρισης των αποβλήτων σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 7 της παρούσας απόφασης.

Άρθρο 5 Απαγορεύσεις

Με την επιφύλαξη εφαρμογής του άρθρου 12 απαγορεύεται από την δημοσίευση της παρούσας απόφασης η ανεξέλεγκτη απόρριψη και η ανεξέλεγκτη διάθεση των στερεών αποβλήτων. Στον

παραβάτη επιβάλλονται οι κυρώσεις που προβλέπονται στο άρθρο 20 της παρούσας απόφασης.

Άρθρο 11

Εξυγίανση και Αποκατάσταση χώρου - Τερματισμός λειτουργίας της εγκατάστασης ή χώρου διάθεσης ή αξιοποίησης

1. Κάθε φορέας διαχείρισης των στερεών αποβλήτων μετά τη λήξη της σχετικής άδειας που προβλέπεται στο άρθρο 10 (παραγ. 2α) ή την ανάκληση της εφόσον αυτή δεν ανανεωθεί και γενικά μετά τη παύση λειτουργίας της εγκατάστασης ή του χώρου διάθεσης ή αξιοποίησης των αποβλήτων για οποιοδήποτε λόγο, υποχρεούται, πριν ακολουθήσει η διαδικασία τερματισμού της λειτουργίας της (του) σύμφωνα με την παραγ. 2 να εξυγιάνει και να αποκαταστήσει:

α) κάθε ζημιά που ενδεχομένως έχει προκληθεί στο περιβάλλον και τη δημόσια υγεία από τη λειτουργία της εγκατάστασης ή του χώρου,

β) το φυσικό περιβάλλον με τη διαμόρφωση και ένταξη του χώρου των εγκαταστάσεων στο περιβάλλον ώστε να επιτυγχάνεται η διατήρηση και βελτίωση του τοπίου.

2. Εφόσον ο φορέας διαχείρισης των στερεών αποβλήτων προβεί στις ενέργειες αποκατάστασης του χώρου σύμφωνα με τη προηγούμενη παράγραφο (1), ακολουθεί η διαδικασία τερματισμού της λειτουργίας της εγκατάστασης ή του χώρου διάθεσης ή αξιοποίησης των αποβλήτων ως εξής:

α) Ο φορέας διαχείρισης υποβάλλει σχετική αίτηση στην αρμόδια Υπηρεσία Περιβάλλοντος της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης η οποία συνοδεύεται από στοιχεία και εκθέσεις που τεκμηριώνουν ότι πληρούνται οι προϋποθέσεις τερματισμού της λειτουργίας της εγκατάστασης ή του χώρου διάθεσης ή αξιοποίησης.

β) Στη συνέχεια η ως άνω αρμόδια υπηρεσία προβαίνει στη διενέργεια τελικής επί τόπου επιθεώρησης της εγκατάστασης ή του χώρου-και αφού αξιολογήσει σε συνεργασία με την υπηρεσία Υγιεινής της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης τα ως άνω στοιχεία και τις εκθέσεις που της έχουν υποβληθεί από τον φορέα διαχείρισης εισηγείται στον Νομάρχη την έγκριση τερματισμού της λειτουργίας της εν λόγω εγκατάστασης ή του χώρου, καθώς και τη χρονική διάρκεια της μετέπειτα φροντίδας της (του).

Ως κριτήριο για τον καθορισμό της χρονικής αυτής διάρκειας λαμβάνεται υπόψη:

i) το είδος και η επικινδυνότητα της εγκατάστασης ή του χώρου σύμφωνα με το πλαίσιο τεχνικών προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης που προβλέπεται στο άρθρο 8, ή

ii) το χρονικό διάστημα κατά το οποίο η εν λόγω εγκατάσταση ή ο χώρος μπορεί να παρουσιάζει κινδύνους για το περιβάλλον και τη δημόσια υγεία.

γ) Η λειτουργία της εγκατάστασης ή του χώρου διάθεσης ή αξιοποίησης των αποβλήτων θεωρείται τερματισθείσα μετά την κοινοποίηση από την αρμόδια υπηρεσία Περιβάλλοντος της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης στον φορέα διαχείρισης των αποβλήτων, της σχετικής απόφασης του Νομάρχη με την οποία εγκρίνεται ο τερματισμός λειτουργίας της εγκατάστασης ή του χώρου αυτού, και καθορίζεται η χρονική διάρκεια της μετέπειτα φροντίδας της (του).

3. Μετά τον τερματισμό λειτουργίας της εγκατάστασης ή του χώρου διάθεσης ή αξιοποίησης των αποβλήτων, ο φορέας διαχείρισης είναι υπεύθυνος για τη μετέπειτα φροντίδα της εν λόγω εγκατάστασης ή του χώρου και ειδικότερα για τη συντήρηση, παρακολούθηση και τη διενέργεια σχετικών ελέγχων όπως προβλέπεται στο πλαίσιο τεχνικών προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων του άρθρου 8 της παρούσας απόφασης για χρονικό διάστημα που καθορίζεται στην απόφαση έγκρισης του τερματισμού λειτουργίας της (του) όπως προβλέπεται στην παράγραφο 2. Στις εργασίες της μετέπειτα φροντίδας περιλαμβάνονται εκτός των άλλων και η συλλογή και επεξεργασία των αποπλυμάτων καθώς και η διάθεση του βιοαερίου κατά τον καλύτερο τρόπο και σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας εάν η διάθεση γίνεται με τη μέθοδο της υγειονομικής ταφής.

Σε περίπτωση που από τη διενέργεια των ως άνω ελέγχων διαπιστωθούν δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον και στη δημόσια υγεία, ο φορέας διαχείρισης το γνωστοποιεί αμέσως στις αρμόδιες υπηρεσίες Περιβάλλοντος και Υγιεινής του Νομού προκειμένου να καθορισθούν από κοινού η φύση και το χρονοδιάγραμμα εφαρμογής των ληπτέων επανορθωτικών μέτρων.

Άρθρο 12

Αποκατάσταση ανεξέλεγκτων χώρων διάθεσης ή αξιοποίησης.

Οι υπόχρεοι φορείς διαχείρισης στερεών αποβλήτων που κατά την τελευταία 10 ετία λειτουργούν χωρίς άδεια με ανεξέλεγκτο τρόπο χώρους διάθεσης ή αξιοποίησης αποβλήτων τους οποίους και έχουν εγκαταλείψει, υποχρεούνται μέσα σε 8 μήνες από την έναρξη ισχύος της παρούσας απόφασης να υποβάλλουν αίτηση στην

αρμόδια υπηρεσία Περιβάλλοντος της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης για τη χορήγηση άδειας αποκατάστασης των προαναφερθέντων χώρων.

Οι όροι της άδειας αυτής προσδιορίζονται σύμφωνα με το πλαίσιο τεχνικών προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων που προβλέπονται στο άρθρο 8 της παρούσας απόφασης.

Οι φορείς διαχείρισης των αποβλήτων θα πρέπει να συμμορφώνονται πλήρως με τους άνω όρους μέσα σε 6 χρόνια από την έκδοση της εν λόγω άδειας αποκατάστασης- εξυγίανσης.

Άρθρο 13 Υποχρεώσεις κατόχου

Κάθε κάτοχος αποβλήτων υποχρεούται:

α) Να παραδίδει τα απόβλητα σε φυσικό ή νομικό πρόσωπο (δημοσίου ή ιδιωτικού δικαίου) για τη συλλογή, μεταφορά, διάθεση ή αξιοποίηση τους, στο οποίο έχει χορηγηθεί η προβλεπόμενη στο άρθρο 10 σχετική άδεια, ή

β) να εξασφαλίζει ο ίδιος την αξιοποίηση ή διάθεση τους σύμφωνα με τις διατάξεις της παρούσας απόφασης.

Άρθρο 14 Έλεγχοι

1. Οι έλεγχοι τήρησης των περιβαλλοντικών όρων που εγκρίνονται σύμφωνα με το άρθρο 10 (παραγ. 1) της παρούσας απόφασης, διενεργούνται σύμφωνα με τη διαδικασία του άρθρου 6 του Ν. 1650/86. Στους ελέγχους αυτούς είναι δυνατόν να συμμετέχει και εκπρόσωπος του ΟΤΑ στην περιοχή του οποίου υπάρχει η σχετική εγκατάσταση ή δραστηριότητα με την προϋπόθεση ότι ο ΟΤΑ δεν προβαίνει στις εργασίες διαχείρισης των στερεών αποβλήτων.
2. Ο οικείος Νομάρχης μέσω των κατά περίπτωση αρμόδιων υπηρεσιών της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης, πραγματοποιεί τακτικούς και έκτακτους ελέγχους σε κάθε εγκατάσταση, δραστηριότητα ή επιχείρηση που προβαίνει σε διαχείριση στερεών αποβλήτων, προκειμένου να διαπιστωθεί η τήρηση των όρων που προβλέπονται στη σχετική κατά περίπτωση άδεια. Οι ως άνω τακτικοί και έκτακτοι έλεγχοι διενεργούνται και κατά το στάδιο της μετέπειτα φροντίδας μετά τον τερματισμό της λειτουργίας της εγκατάστασης ή του χώρου διάθεσης ή αξιοποίησης των αποβλήτων σύμφωνα με το άρθρο 11 (παραγ. 3)

της παρούσας απόφασης.

3. Οι εγκαταστάσεις, βιομηχανίες ή επιχειρήσεις υποχρεούνται να παρέχουν κάθε δυνατή διευκόλυνση στους αρμόδιους τεχνικούς υπαλλήλους ώστε να προβαίνουν σε κάθε εξέταση, έλεγχο, έρευνα ή δειγματοληψία και να συγκεντρώνουν τις αναγκαίες πληροφορίες για την εκτέλεση του έργου τους.
4. Σε περίπτωση που κατά την λειτουργία της εγκατάστασης ή του χώρου διάθεσης ή αξιοποίησης των αποβλήτων διαπιστωθούν από τους ελέγχους που διενεργεί ο φορέας διαχείρισης σύμφωνα με το πλαίσιο τεχνικών προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων του άρθρου 8, δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον και τη δημόσια υγεία, το γνωστοποιεί αμέσως στην αρμόδια υπηρεσία Περιβάλλοντος και Υγιεινής του Νομού προκειμένου να καθορισθούν από κοινού το είδος και το χρονοδιάγραμμα των ληπτέων επανορθωτικών μέτρων.

Άρθρο 15

Υποχρεώσεις υπεύθυνων των εγκαταστάσεων ή δραστηριοτήτων διαχείρισης ή παραγωγής στερεών αποβλήτων

1. Ο υπεύθυνος μιας εγκατάστασης ή δραστηριότητας διαχείρισης ή παραγωγής στερεών αποβλήτων υποχρεούται:

- Να τηρεί μητρώο στο οποίο να αναφέρονται η ποσότητα, η φύση, η προέλευση, τα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά, οι ημερομηνίες παραλαβής ή εκχώρησης, ο προορισμός, η συχνότητα συλλογής, το μέσο μεταφοράς, καθώς η μέθοδος και ο χώρος επεξεργασίας των αποβλήτων, που αναφέρονται στα Παραρτήματα ΙΑ και ΙΒ καθώς και οι εργασίες διάθεσης ή αξιοποίησης που αναφέρονται στα Παραρτήματα ΜΑ και ΙΙΒ του άρθρου 21.
- Να παρέχει τις παραπάνω πληροφορίες και στοιχεία στις αρμόδιες αρχές σύμφωνα με το άρθρο 10 της παρούσας απόφασης, όταν τους ζητηθούν.
- Να διαβιβάζει τις παραπάνω πληροφορίες και στοιχεία υποχρεωτικά κατά το μήνα Φεβρουάριο κάθε έτους, στον οικείο Νομόρχο στην περιφέρεια του οποίου λειτουργεί η εγκατάσταση ή δραστηριότητα

Άρθρο 16 Κατάρτιση εκθέσεων

1. Κάθε Νομάρχης στην περιφέρεια του οποίου υπάρχουν ή πρόκειται να δημιουργηθούν εγκαταστάσεις ή δραστηριότητες διαχείρισης στερεών αποβλήτων, υποβάλλει ετήσια ενημερωτική αιτιολογημένη έκθεση προς τον Υπουργό Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων σχετικά με την εφαρμογή των άρθρων 9 και 10 της παρούσης. Η έκθεση αυτή αναφέρεται στον αριθμό των τυχόν χορηγηθεισών αδειών ή στους λόγους πιθανής ανάκλησης ή μή χορήγησης της άδειας στα πλαίσια εφαρμογής του άρθρου 11, καθώς και στα στοιχεία που διαβιβάζονται από τις εγκαταστάσεις ή δραστηριότητες σύμφωνα με το άρθρο 14 της παρούσας απόφασης.
2. Οι εγκαταστάσεις ή επιχειρήσεις που ασχολούνται επαγγελματικά με τη συλλογή ή τη μεταφορά αποβλήτων ή που μεριμνούν για τη διάθεση ή αξιοποίηση των απόβλητων για λογαριασμό τρίτων (εργολάβοι ή μεσίτες), καταχωρούνται σε σχετικό μητρώο που τηρείται στην Υπηρεσία Περιβάλλοντος του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων.
3. Το Υπουργείο ΠΕΧΩΔΕ διαβιβάζει κάθε τρία χρόνια και για πρώτη φορά την 1η Απριλίου 1995 έκθεση προς την Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, αναφορικά με τα μέτρα που λαμβάνονται για την εφαρμογή της παρούσας απόφασης. Η έκθεση αυτή καταρτίζεται με βάση ερωτηματολόγιο το οποίο η Επιτροπή θα απευθύνει στα Κράτη Μέλη έξη μήνες πριν από την προαναφερόμενη ημερομηνία.

Άρθρο 17 Υπόχρεοι καταβολής δαπάνης διαχείρισης

Η δαπάνη για τη διαχείριση των αποβλήτων μετά την αφαίρεση των ενδεχόμενων εσόδων που προέρχονται από την επεξεργασία τους βαρύνει:

- α) Τον κάτοχο που παραδίδει τα απόβλητα σε φορέα συλλογής ή σε εγκατάσταση ή δραστηριότητα που προβλέπεται στο άρθρο 11 ή/και
- β) στους προηγούμενους κατόχους ή τον παραγωγό του προϊόντος από τον οποίο προήλθαν τα απόβλητα.

Άρθρα 18 Παλιά οχήματα

1. Παλιά μέσα μεταφοράς και μηχανήματα ή τμήματα τους χαρακτηρίζονται ως εγκαταλελειμένα εφόσον:

α) αφήνονται σε δημόσιους, δημοτικούς ή κοινοτικούς δρόμους στους οποίους απαγορεύεται η στάθμευση, για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο από 10 ημέρες.

β) αφήνονται σε άλλους δημόσιους, δημοτικούς ή κοινοτικούς ή λιμενικούς κοινόχρηστους ή μη χώρους για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο από 20 ημέρες, και χωρίς την άδεια της αρμόδιας Υπηρεσίας ή Αρχής.

γ) αφήνονται σε ιδιωτικούς χώρους χωρίς προηγούμενη συγκατάθεση του κυρίου ή νομέα του χώρου κατά δήλωση του,

δ) αποτελούν γενικά κίνδυνο για το περιβάλλον, την υγεία και την ασφάλεια των κατοίκων, καθώς και για την δημόσια ή ιδιωτική περιουσία.

2. Ο εντοπισμός των οχημάτων αυτών γίνεται από την αρμόδια Υπηρεσία του Δήμου ή της Κοινότητας από την οποία επικολλάται σε εμφανές σημείο του οχήματος ειδικό αυτοκόλλητα που χαρακτηρίζει αυτό ως εγκαταλελειμένο

Εάν μέσα σε 1 μήνα από την επικόλληση αυτού του ειδικού αυτοκόλλητου το όχημα δεν αποσυρθεί από τον κάτοχο του, το όχημα αυτό θεωρείται πλέον ως στερεό (δημοτικό) απόβλητο και περιέρχεται στην κυριότητα του οικείου Δήμου ή Κοινότητας.

3. Όταν το εγκαταλελειμένο όχημα περιέλθει στην κυριότητα του Δήμου ή της Κοινότητας ως στερεό απόβλητο σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο, ο εν λόγω Δήμος ή η Κοινότητα υποχρεούται να ενεργήσει για την απομάκρυνση και την παράδοση του οχήματος στον ΟΔΔΥ όπου και φυλάσσεται για 3 μήνες. Μέσα στο διάστημα αυτό υπάρχει αναρτημένη σε ειδική πινακίδα του δημοτικού ή κοινοτικού καταστήματος, φωτογραφία του εν λόγω οχήματος.

Εάν μέσα στο τρίμηνο το όχημα αναζητηθεί από τον κάτοχο του παραδίδεται σ' αυτόν εφόσον προηγουμένως καταβληθεί από αυτόν στον Δήμο ή την Κοινότητα η δαπάνη απομάκρυνσης και φύλαξης που καθορίζεται κάθε φορά με απόφαση του δημοτικού ή κοινοτικού συμβουλίου.

Εάν το τρίμηνο παρέλθει άπρακτο, ο ΟΔΔΥ προβαίνει στην εκποίηση ή την καταστροφή ή και την καθ' οιονδήποτε τρόπο διάθεση του οχήματος.

Σε περίπτωση που ο ΟΔΔΥ δηλώσει εγγράφως ότι αντικειμενικά δεν έχει την δυνατότητα να μετάσχει στην ως άνω διαδικασία, ο

Δήμος ή η Κοινότητα μπορεί να εκποιήσει το εγκαταλελειμένο όχημα ως κινητό πράγμα που έχει υπαχθεί στην κατηγορία των στερεών (δημοτικών) αποβλήτων.

4. Οι υπόχρεοι φορείς, οι όροι και οι διαδικασίες διαχείρισης των εγκαταλελειμένων παλιών οχημάτων ως δημοτικών αποβλήτων διέπονται από τις σχετικές διατάξεις της παρούσας απόφασης.

5. Με την επιφύλαξη των άρθρων 146 και 197-201 του Κώδικα Δημοσίου Ναυτικού Δικαίου (Ν.Δ. 187/1973 (Α' 26) πλοία, πλοιάρια και πλωτά γενικά ναυπηγήματα καθώς και τμήματα τους που έχουν εγκαταλειφθεί θεωρούνται στερεά απόβλητα και υπόκεινται στις ρυθμίσεις του άρθρου αυτού είτε βρίσκονται στη ξηρά είτε στη θάλασσα.

6. Λεπτομερέστερες ρυθμίσεις που ανάγονται σε θέματα εφαρμογής των διατάξεων του παρόντος άρθρου είναι δυνατόν να αναφέρονται στον κανονισμό καθαριότητας του οικείου Δήμου ή Κοινότητας ή σε απόφαση του Δημοτικού ή Κοινοτικού Συμβουλίου, ή σε απόφαση των διοικητικών Συμβουλίων των Λιμενικών Οργανισμών ή των οικείων Λιμενικών Επιτροπών.

Άρθρο 19 Μεταβατικές διατάξεις

1. Από την έναρξη ισχύος της παρούσας απόφασης κάθε φορέας διαχείρισης των στερεών αποβλήτων σύμφωνα με το άρθρο 6 υποχρεούται:

α) όταν προβαίνει σε διάθεση ή αξιοποίηση των στερεών απόβλητων:

i) να λάβει την προβλεπόμενη στο άρθρο 4 του Ν, 1650/86 έγκριση περιβαλλοντικών όρων σύμφωνα με τη διαδικασία της υπ' αριθ. 69269/5387/1990 Κοινής Υπουργικής Απόφασης.

ii) μέσα σε 2 μήνες να ενημερώσει τον οικείο Νομάρχη ως αρμόδιο σύμφωνα με το άρθρο 10 (παρ. 2α) για τη χορήγηση της άδειας διάθεσης ή αξιοποίησης ώστε μέσα σε προθεσμία 6 μηνών από την έναρξη ισχύος της παρούσας απόφασης να λάβει την προβλεπόμενη στο ως άνω άρθρο σχετική άδεια.

β) όταν προβαίνει σε συλλογή, μεταφορά, προσωρινή αποθήκευση στερεών αποβλήτων, μέσα σε 2 μήνες να ενημερώσει τον οικείο Νομάρχη ως αρμόδιο σύμφωνα με το άρθρο 10 (παραγ. 2β) για τη χορήγηση της σχετικής άδειας ώστε μέσα σε προθεσμία 6 μηνών από την έναρξη ισχύος της παρούσας απόφασης να λάβει την προβλεπόμενη στο ως άνω άρθρο σχετική άδεια.

2. Μέχρι να χορηγηθούν οι προβλεπόμενες στην παραγ. 1^α (περίπ. ii) και β, σχετικές άδειες σύμφωνα με τις διατάξεις της παρούσας

απόφασης (άρθρο 10 παραγ. 2α και β) ισχύουν οι διατάξεις της υπ' αριθ. 49541/14214/1986 Κοινής Υπουργικής Απόφασης.

Άρθρο 20 Κυρώσεις

Σε οποιονδήποτε γίνεται αιτιος παραβίασης των διατάξεων της παρούσας απόφασης με πράξη ή παράλειψη, επιβάλλονται οι ποινικές αστικές και διοικητικές κυρώσεις που προβλέπονται στα άρθρα 28,29 και 30 του Ν. 1650/86 όπως το τελευταίο αυτό άρθρο τροποποιήθηκε με το άρθρο 98 (παρ. 121 του Ν.1892/ 1990 (Α' 101).

Ειδικότερα για την επιβολή διοικητικών κυρώσεων στις περιοχές των ρυθμιστικών σχεδίων Αθήνας και Θεσσαλονίκης, εφαρμόζονται οι διατάξεις του άρθρου 13 του Ν. 1515/85 και του άρθρου 13 του Ν. 1561/85 όπως τροποποιήθηκαν και συμπληρώθηκαν με το άρθρο 31 (παραγ. 6 και 7) αντίστοιχα του Ν. 1650/86.

3. Οι κυρώσεις που προβλέπονται στις προηγούμενες παραγράφους (1 και 2) επιβάλλονται ανεξάρτητα από τις κυρώσεις που προβλέπονται σε άλλες διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας.

Φ.Ε.Κ. 723/Β/9-6-2000 Κ.Υ.Α. 113944/1944/1997

Αριθ. οικ. : 14312/1302

Συμπλήρωση και εξειδίκευση της υπ' αριθ. 113944/1944/ 1997 κοινής Υπουργικής Απόφασης με θέμα: «Εθνικός Σχεδιασμός διαχείρισης στερεών αποβλήτων (Γενικές κατευθύνσεις της πολιτικής διαχείρισης των στερεών αποβλήτων) (Β' 1016/1997)».

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ, ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΣΗΣ,
ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ,
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ
ΕΡΓΩΝ, ΓΕΩΡΓΙΑΣ,
ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις του άρθρου δεύτερου του Ν. 2077/1992 «Κύρωση Συνθήκης για την Ευρ. Ένωση...»(Α' 136) και τις διατάξεις του άρθρου 1 (παρ. 1,2,3 και 4) και του άρθρου 2 (παρ. 1ζ) του Ν. 1338/1983 «Εφαρμογή του Κοινοτικού Δικαίου» (Α' 34) όπως

τροποποιήθηκε με το άρθρο 6 του Ν.1440/1984 «Συμμετοχή της Ελλάδας στο κεφάλαιο, στα αποθεματικά και στις προβλέψεις της Ευρ. Τράπεζας Επενδύσεων κ.λπ.» (Α' 70) και του άρθρου 65 του Ν.1892/1990 (Α101).

2. Τις διατάξεις των άρθρων 12 και 13 του Ν.1650/86 «για την προστασία του περιβάλλοντος» (Α' 160).
3. Τις διατάξεις των άρθρων 23 (παρ. 1) και 24 του Ν.1558/1985 «Κυβέρνηση και Κυβερνητικά όργανα» (Α' 137) και των 9 και 13 του Π. Δ/τος 473/1985 «Καθορισμός και ανάκατανομή των αρμοδιοτήτων των Υπουργείων» (Α' 157).
4. Τις διατάξεις του άρθρου 1 (παραγ. 28 και 29) του Π. Δ/τος 28/28.1.1993 «Καθορισμός αρμοδιοτήτων που διατηρούνται από τον Υπουργό και τις περιφερειακές υπηρεσίες διανομαρχιακού επιπέδου του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημ. Έργων» (Α' 9).
5. Τις διατάξεις του άρθρου 7 (παρ. 2) της υπ' αριθμ. 69728/824/1996 Κοινής Υπουργικής Απόφασης «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων» (Β' 358).
6. Τις διατάξεις του άρθρου 5 (παρ. 1) της υπ' αριθ. 19396/1546/1997 Κοινής Υπουργικής Απόφασης «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων» (Β' 604).
7. Τις διατάξεις του άρθρου 4 (παρ. Α) της υπ' αριθ. 98012/2001/1996 Κοινής Υπουργικής απόφασης «Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων» (Β' 40).
8. Τις διατάξεις του άρθρου 5 της υπ' αριθ.73537/438/1995 κοινής Υπουργικής απόφασης «Διαχείριση των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών που περιέχουν ορισμένες επικίνδυνες ουσίες» (Β' 781).
9. Τις διατάξεις του Κανονισμού (ΕΟΚ) υπ' αριθ.259/1993 του Συμβουλίου της 1.2.1993 «Σχετικά με την παρακολούθηση και τον έλεγχο των μεταφορών αποβλήτων στο εσωτερικό της Κοινότητας καθώς και κατά την είσοδο και έξοδο τους» (ΕΕΛ30/1/6.2.1993) όπως ισχύει και του Ν.2203/1994 «Κύρωση της Σύμβασης της Βασιλείας... κ.λπ.»(Α'58).

10. Τις διατάξεις του άρθρου 7 της οδηγίας 91/156/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 18ης Μαρτίου 1991 «για την τροποποίηση της οδηγίας 75/442/ΕΟΚ περί των στερεών αποβλήτων» (ΕΕΛ 78/32/26.3.91).
11. Τις διατάξεις του άρθρου 6 της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 12ης Δεκεμβρίου 1991 «για τα επικίνδυνα απόβλητα» (ΕΕΛ 377/20/31.12.1991).
12. Τις διατάξεις της οδηγίας 96/59/ΕΚ του Συμβουλίου της 16ης Σεπτεμβρίου 1996 «για τη διάθεση των πολύ χλωροδιφαινυλίων και των πολυχλωροτριφαινυλίων (PCB/PCT)» (ΕΕΛ 243/31/24.9.96).
13. Τις διατάξεις του άρθρου 4 της οδηγίας 94/62/ΕΚ του Συμβουλίου της 20ης Δεκεμβρίου 1994 «για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας» (ΕΕΛ 365/10/31.12.94).
14. Τις διατάξεις του άρθρου 29Α του Ν. 1558/1985 όπως αυτό συμπληρώθηκε με το άρθρο 27 του Ν.2081/1992 (Α' 154) και αντικαταστάθηκε με το άρθρο 1 (παρ. 2α) του Ν.2469/ 1997 (Α'38).
15. Τις διατάξεις του άρθρου 22 (παρ. 3) του Ν. 2362/95 (Α'247).
16. Την υπ' αριθμ. ΔΙΔΚ/Φ1/2/11187/12.5.2000 κοινή απόφαση του Πρωθυπουργού και της Υπουργού Εσωτερικών, Δημ. Διοίκησης και Αποκέντρωσης «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στους Υφυπουργούς Εσωτερικών, Δημ. Διοίκησης και Αποκέντρωσης» (Β' 630).
17. Την υπ' αριθμ. 2850/18.4.2000 κοινή απόφαση του Πρωθυπουργού και του Υπουργού Υγείας και Πρόνοιας «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στους Υφυπουργούς Υγείας και Πρόνοιας» (Β'565).
18. Την υπ' αριθμ. 3530001/13.4.2000 Απόφαση του Πρωθυπουργού και του Υπουργού Γεωργίας «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στους Υφυπουργούς Γεωργίας» (Β' 566).
19. Την αριθμ. 1039386/441/Α 0006/21.4.2000 Απόφαση του Πρωθυπουργού και Υπουργού Οικονομικών «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στους Υφυπουργούς Οικονομικών (Β'571), αποφασίζουμε:

Άρθρο 1 Σκοπός

Με την παρούσα απόφαση αποσκοπείται η εφαρμογή των άρθρων 12 και 13 του Ν. 1650/1986 και του άρθρου 7 της υπ' αριθμ. 69728/824/1996 κοινής Υπουργικής απόφασης που εκδόθηκε σε εφαρμογή των ως άνω άρθρων καθώς και του άρθρου 5 (παρ.1) της υπ' αριθμ. 19396/1546/1997 κοινής Υπουργικής απόφασης και συγχρόνως η πλήρης συμμόρφωση με τις διατάξεις του άρθρου 7 της οδηγίας 91/156/ΕΟΚ (ΕΕΛ 78/26.3.91) και του άρθρου 6 της οδηγίας 91/689/ΕΟΚ, (ΕΕΛ377/31.12.1991) ώστε με ένα πληρέστερο και αναλυτικότερο προσδιορισμό του εθνικού σχεδιασμού διαχείρισης των αποβλήτων, να επιτυγχάνεται η εφαρμογή μιας ενιαίας, ολοκληρωμένης, οικολογικά ορθολογικής, και βιώσιμης εθνικής πολιτικής στον τομέα της διαχείρισης των αποβλήτων.

Άρθρο 2 Προσδιορισμός της έννοιας του Εθνικού Σχεδιασμού

Οι όροι "Εθνικός σχεδιασμός διαχείρισης των αποβλήτων» και - Γενικές κατευθύνσεις της πολιτικής διαχείρισης των αποβλήτων» θεωρούνται εφεξής έννοιες ταυτόσημες που χρησιμοποιούνται για να υποδηλώσουν το ίδιο περιεχόμενο. Ως εκ τούτου η χάραξη και οι γενικές κατευθύνσεις του εθνικού σχεδιασμού διαχείρισης των αποβλήτων, προσδιορίζονται στο άρθρο 7 της υπ' αριθ. 69728/824/1996 ΚΥΑ ενώ η εξειδίκευση και εφαρμογή του εθνικού σχεδιασμού προσδιορίζονται στην υπ' αριθ. 113944/1997 ΚΥΑ και στην παρούσα απόφαση καθώς και στην υπ' αριθ. 114218/1997 ΚΥΑ «Κατάρτιση πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων» (Β1016).

Άρθρο 3 Περιεχόμενο Εθνικού Σχεδιασμού

Α. ΓΕΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

1. Ο Εθνικός Σχεδιασμός, όπως προσδιορίζεται στα Παραρτήματα I, II, III του άρθρου 4 της παρούσας απόφασης περιγράφει αναλυτικά τις εθνικές κατευθύνσεις και επιλογές για την οικολογικά ορθολογική διαχείριση των αποβλήτων, με την καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης και παράλληλα την περιγραφή των στόχων και των μελλοντικών δράσεων σχετικά με τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, των επικινδύνων αποβλήτων και τη διασυννοριακή μεταφορά των αποβλήτων.

Οι στόχοι και οι δράσεις αυτές προσδιορίζονται σύμφωνα με τις αρχές που περιγράφονται στο άρθρο 4 (παρ. 3) της υπ' αριθ. 113944/1997 ΚΥΑ καθώς και τις εθνικές ανάγκες και προτεραιότητες και αναφέρονται:

α) στην παύση λειτουργίας των ανεξέλεγκτων χωματερών σε συνδυασμό με έργα ταχύρρυθμης αποκατάστασης τους

β) στη δημιουργία σύγχρονων και ολοκληρωμένων εγκαταστάσεων τελικής διάθεσης των αποβλήτων με εργοστάσια μηχανικής ανακύκλωσης και χώρους υγειονομικής ταφής

γ) στην προώθηση προγραμμάτων διαλογής στην πηγή

δ) στην κατασκευή δικτύων σταθμών μεταφόρτωσης για την περιβαλλοντικά ασφαλή και οικονομικά συμφέρουσα μεταφορά απόβλητων

ε) στην αντιμετώπιση του προβλήματος των νοσοκομειακών απόβλητων

στ) στην κατασκευή χωριστών χώρων απόθεσης επικίνδυνων αποβλήτων

ζ) στην ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης επικοινωνιακής στρατηγικής, που θα συμβάλλει στην αντιμετώπιση του προβλήματος της διαχείρισης αποβλήτων

η) στην συνεχή και επιστημονικά τεκμηριωμένη πληροφόρηση και ευαισθητοποίηση του κοινού ως προϋπόθεση για την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής οποιουδήποτε σχεδιασμού (εθνικού - τοπικού)

B. ΕΙΔΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ

B.1) Το ειδικότερο περιεχόμενο του εθνικού σχεδιασμού διαχείρισης αποβλήτων (ΕΣΔΑ) αποτελείται από τις ακόλουθες θεματικές ενότητες:

1. ΜΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ (ΣΤΕΡΕΑ) ΑΠΟΒΛΗΤΑ (Παράρτημα I άρθρου 4)

α) Οικιακά απόβλητα

β) Ανακύκλωση - Υλικά συσκευασίας

γ) Καθαρισμός ακτών

δ) Ιλύες από εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων

ε) Χρησιμοποιημένα ελαστικά

στ) Αποσυρόμενα αυτοκίνητα

ζ) Αδρανή απόβλητα από οικοδομές

η) Αποσυρόμενα φρούτα

θ) Κτηνοτροφικά απόβλητα

ι) Μη επικίνδυνα βιομηχανικά απόβλητα

2. ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ (Παράρτημα II άρθρου 4)

α) Επικίνδυνα βιομηχανικά απόβλητα

β) PCBs

- γ) Χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια
- δ) Συσσωρευτές μολύβδου και ηλεκτρικές στήλες
- ε) Νοσοκομειακά απόβλητα

3. διασυνοριακή μεταφορά αποβλητων

(Παράρτημα ΙΙΙ άρθρου 4)

Β.2) Στις ως άνω θεματικές ενότητες ερευνάται και αποτυπώνεται η υφιστάμενη κατάσταση. Ειδικότερα, για κάθε απόβλητο, παρουσιάζονται οι παραγόμενες ποσότητες σε εθνικό επίπεδο, περιγράφονται συνοπτικά οι υφιστάμενες νομοθετικές ρυθμίσεις και επιπλέον παρέχονται οι υφιστάμενες στρατηγικές και πρακτικές που ακολουθούνται για την διαχείριση αυτών των αποβλήτων. Σε κάθε θεματική ενότητα θέτονται επίσης οι στόχοι του εθνικού σχεδιασμού και περιγράφονται οι δράσεις σε κάθε επίπεδο (νομοθετικό, διοικητικό, τοπικής αυτοδιοίκησης, ιδιωτικής πρωτοβουλίας) οι οποίες πρόκειται να αναληφθούν για την επίτευξη των στόχων αυτών.

Για την διασφάλιση της ποιότητας του Εθνικού Σχεδιασμού Διαχείρισης των αποβλήτων το Υπουργείο ΠΕΧΩΔΕ δημιουργεί συστήματα παρακολούθησης ώστε να καθίσταται ευχερής ο έλεγχος της υλοποίησης των στόχων και η αξιολόγηση των οράσεων για την εφαρμογή του.

Ο έλεγχος αυτός και η αξιολόγηση, οδηγούν στην επανεξέταση των στόχων, στην επανορθωτική δράση, και τελικά στη θέση νέων στόχων και στην ανάληψη νέων δράσεων επί τη βάση των επιτευχθέντων αποτελεσμάτων και της συσσωρευμένης εμπειρίας. Έτσι ο παρών εθνικός σχεδιασμός αποτελεί τη βάση μακρόπνοου διαχειριστικού σχεδίου για την διαρκή βελτίωση και την αειφόρο ανάπτυξη.

Άρθρο 4

Προσαρτώνται και αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της παρούσας απόφασης τα Παραρτήματα Ι, ΙΙ και ΙΙΙ που ακολουθούν.

Άρθρο 5

Από τις διατάξεις της παρούσας απόφασης προκαλείται δαπάνη σε βάρος του Κρατικού Προϋπολογισμού το ύψος της οποίας δεν μπορεί να καθορισθεί και θα καλυφθεί από τις Δημόσιες Επενδύσεις μέσω των συγχρηματοδοτούμενων με την Ευρ. Ένωση Προγραμμάτων της περιόδου 2000-2006.

Άρθρο 6

Κάθε διάταξη που αντίκειται στις διατάξεις της παρούσας απόφασης ή ανάγεται σε θέματα που ρυθμίζονται από αυτήν, καταργείται.

Άρθρο 7

Η ισχύς της παρούσας απόφασης αρχίζει από τη δημοσίευση της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως

Αθήνα, 5 Ιουνίου 2000

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ

ΥΦΥΠ. ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ, ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΣΗΣ Κ. ΚΑΪΣΕΡΛΗΣ	ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΓΙΑΝΝΟΣ ΠΑΠΑΝΤΩΝΙΟΥ
--	---

ΥΦΥΠ. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ Γ. ΔΡΥΣ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟ- ΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΩΣΤΑΣ ΛΑΛΙΩΤΗΣ
------------------------------	--

ΥΦΥΠ. ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΕΥΑΓΓ. ΑΡΓΥΡΗΣ	ΥΦΥΠ. ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟ- ΝΟΙΑΣ ΔΗΜ. ΘΑΝΟΣ
----------------------------------	--

Φ.Ε.Κ. 781/Β/9-6-2000 Κ.Υ.Α. 73537/438/1995

Διαχείριση των ηλεκτρικών στηλών και των συσσωρευτών που περιέχουν ορισμένες επικίνδυνες ουσίες.

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ, ΕΘΝ. ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ,
ΒΙΟΜ/ΝΙΑΣ, ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ, ΕΜΠΟΡΙΟΥ ΚΑΙ
ΠΕΡ/ΝΤΟΣ, ΧΩΡ/ΞΙΑΣ & ΔΗΜ. ΕΡΓΩΝ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις των άρθρων 12,15 (παραγρ. 2) και 28, 29 και 30 του Ν.1650/1986 «Για την προστασία του περιβάλλοντος» (Α' 160) όπως το τελευταίο αυτό άρθρο τροποποιήθηκε με το άρθρο 98

(παραγρ. 12) του Ν. 1892/1990 «Για τον εκσυγχρονισμό και την ανάπτυξη και άλλες διατάξεις» (Α' 101).

2. Τις διατάξεις του άρθρου 1 του Ν. 1338/1983 «Εφαρμογή του Κοινοτικού Δικαίου» (Α' 34) όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 6 του Ν. 1440/1984 «Συμμετοχή της Ελλάδος στο κεφάλαιο, στα αποθεματικά και στις προβλέψεις της Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων κ.λπ.» (Α70).

3. Τις διατάξεις των άρθρων 23 (παρ. 1) και 24 του Ν.1558/1985 «Κυβέρνηση και Κυβερνητικά Όργανα» (Α' 137) και των άρθρων 9 και 13 του Π.Δ. 473/1985 «Καθορισμός και ανακατανομή των αρμοδιοτήτων των Υπουργείων» (Α'157).

4. Τις διατάξεις του άρθρου 11 (παρ. 2,3 και 1 2) και του άρθρου 13 του Ν. 1515/1985 «Ρυθμιστικό σχέδιο και πρόγραμμα προστασίας περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής της Αθήνας» (Α' 18), όπως το άρθρο 13 τροποποιήθηκε με την παρ. 6 του άρθρου 31 του Ν. 1650/1986.

5. Τις διατάξεις του άρθρου 11 (παραγρ. 2, 3 και 12) και του άρθρου 13 του Ν. 1561/1985 «Ρυθμιστικό σχέδιο και πρόγραμμα προστασίας περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής της Θεσσαλονίκης και άλλες διατάξεις» (Α' 148) όπως το άρθρο 13 τροποποιήθηκε με την παραγρ. 17 του άρθρου 31 του Ν. 1650/1986.

6. Τις διατάξεις του Ν. 2242/1994 «Πολιοδότηση περιοχών δεύτερης κατοικίας.... προστασίας φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος... κ.λπ.» (Α' 162).

7. Τις διατάξεις του Ν. 2052/1992 «Μέτρα για την αντιμετώπιση του νέφους και πολεοδομικές ρυθμίσεις» (Α'94).

8. Τις διατάξεις του Ν. 2218/1994 «Ίδρυση νομαρχιακής αυτοδιοίκησης, τροποποίηση διατάξεων για την πρωτοβάθμια αυτοδιοίκηση και την περιφέρεια και άλλες διατάξεις» (Α' 90) όπως συμπληρώθηκε με το Ν. 2240/1994 «Συμπλήρωση διατάξεων για τη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση κ.ά.»(Α153).

9. Τις διατάξεις του άρθρου 1 (παρ. 28 και 29) του Π.Δ/τος 28/28.1.1993 «Καθορισμός αρμοδιοτήτων που διατηρούνται από τον Υπουργό και τις περιφερειακές υπηρεσίες διανομαρχιακού επιπέ-

δου του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων» (Α- 9).

10. Τις διατάξεις της υπ' αριθ. 69629/5387/1990 Κοινής Υπουργικής απόφασης «Κατάταξη έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες, περιεχόμενο Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ), καθορισμός περιεχομένου ειδικών περιβαλλοντικών μελετών (ΕΠΜ) και λοιπές συναφείς διατάξεις, σύμφωνα με το Ν. 1650/1986» (Β' 678).

11. Τις διατάξεις της υπ' αριθμ. 75308/5512/1990 Κοινής Υπουργικής Απόφασης «Καθορισμός τρόπου ενημέρωσης των πολιτών και φορέων εκπροσώπησης τους για το περιεχόμενο της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων των έργων και δραστηριοτήτων σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 5 του Ν. 1650/1986» (Β- 691).

12. Τις διατάξεις της υπ' αριθμ. 59388/3363/1988 Κοινής Υπουργικής Απόφασης «Τρόπος, όργανα και διαδικασία επιβολής και είσπραξης των διοικητικών προστίμων του άρθρου 30 του Ν. 1650/1986 (Β' 638).

13. Την οδηγία 91/157/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 18^{ης} Μαρτίου 1991 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (ΕΕ L 78/38/26.3.1991).

14. Την οδηγία 93/86/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 4^{ης} Οκτωβρίου 1993 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (ΕΕ L 264/51/23.10.1993).

15. Την απόφαση 94/904/ΕΚ του Συμβουλίου της 22ας Δεκεμβρίου 1994 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων «Για την κατάρτιση καταλόγου επικίνδυνων αποβλήτων κατ' εφαρμογή του άρθρου 1 παραγ. 4 της οδηγίας 91 /689/ΕΟΚ για τα επικίνδυνα απόβλητα». (ΕΕ L 356/14/ 31.12.1994)

16. Τις διατάξεις του άρθρου 29Α του Ν. 1558/1985 όπως αυτό συμπληρώθηκε με το άρθρο 27 του Ν. 2081 / 1992 (Α1154).

17. Την υπ' αριθ. Β3-356/21.7.1994 κοινή απόφαση του Πρωθυπουργού και του Υπουργού Βιομηχανίας, Ενέργειας, Τεχνολογίας και Εμπορίου «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στον Υφυπουργό Εμπορίου Χρυσοχοϊδη» (Β' 567).

18. Την Γ.Υ. 5246/14.10.1993 κοινή απόφαση του Πρωθυπουργού και του Υπουργού Οικονομικών «Ανάθεση αρμοδιοτήτων του

Υπουργού Οικονομικών στους Υφυπουργούς Οικονομικών» (Β' 829).

19. Την υπ' αριθ. 91130/1968/1994 απόφαση του Πρωθυπουργού και του Υπουργού Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε. «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στην Υφυπουργό Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, Ελισάβετ Παπαζώη» (Β' 878), αποφασίζουμε:

Άρθρο 1 Σκοπός

Με την απόφαση αυτή αποσκοπείται η εφαρμογή των διατάξεων των άρθρων 12 και 15 (παρ. 2) του Ν. 1650/ 1986 καθώς και η συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 91/157/ΕΟΚ του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων της 18ης Μαρτίου 1991 «Για τις ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές που περιέχουν ορισμένες επικίνδυνες ουσίες» και 93/86/ΕΟΚ του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων της 4ης Οκτωβρίου «Περί προσαρμογής στην τεχνική πρόοδο της οδηγίας 91/157/ΕΟΚ του Συμβουλίου για τις ηλεκτρικές στήλες και τους συσσωρευτές που περιέχουν ορισμένες επικίνδυνες ουσίες» που έχουν δημοσιευθεί στην Ελληνική γλώσσα στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (ΕΕ L 78/38/ 26.3.1991 και ΕΕ L 264/51/23.10.1993), αντίστοιχα, ώστε με την αξιοποίηση και την ελεγχόμενη διάθεση των ηλεκτρικών στηλών και των συσσωρευτών που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες, να επιτυγχάνεται η καλή διαχείριση των πρώτων υλών και η προστασία του περιβάλλοντος.

Άρθρο 2 Ορισμοί

Για την εφαρμογή της παρούσας απόφασης νοούνται ως:

α) «Ηλεκτρική στήλη ή συσσωρευτής»:

Πηγή ηλεκτρικής ενέργειας που λαμβάνεται από την άμεση μετατροπή χημικής ενέργειας και αποτελείται από ένα ή περισσότερα πρωτογενή (μη επαναφορτιζόμενα) στοιχεία ή δευτερογενή (επαναφορτιζόμενα) στοιχεία, όπως αναφέρεται στο άρθρο 3 της απόφασης αυτής.

β) «Χρησιμοποιημένη ηλεκτρική στήλη ή συσσωρευτής»:

Ηλεκτρική στήλη ή συσσωρευτής που δεν μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί και προορίζεται για διάθεση ή αξιοποίηση.

γ) «Διάθεση»:

Κάθε πράξη, από αυτές που αναφέρονται στο παράρτημα II του άρθρου 9 της παρούσας απόφασης, εφόσον μπορεί να εφαρμοσθεί στις ηλεκτρικές στήλες και τους συσσωρευτές.

δ) «Διαχείριση»:

Όλες οι εργασίες διάθεσης των ηλεκτρικών στηλών και των συσσωρευτών, καθώς και η συλλογή τους.

ε) «Αξιοποίηση»:

Κάθε πράξη, από αυτές που αναφέρονται στο παράρτημα II του άρθρου 9 της παρούσας απόφασης, εφόσον μπορεί να εφαρμοσθεί στις ηλεκτρικές στήλες και τους συσσωρευτές.

στ) «Συλλογή»:

Η συγκέντρωση, διαλογή ή και ομαδοποίηση των χρησιμοποιημένων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών καθώς και η μεταφορά τους.

ζ) «Εγγύηση επιστροφής»:

Το σύστημα σύμφωνα με το οποίο, κατά την αγορά των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών ο αγοραστής καταβάλλει στον πωλητή ένα ποσό που του επιστρέφεται όταν επιστρέψει τις χρησιμοποιημένες ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές.

Άρθρο 3 Πεδίο εφαρμογής

Στις διατάξεις της παρούσας απόφασης υπάγονται:

α) Οι ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές που τίθενται σε κυκλοφορία μετά την δημοσίευση της παρούσας και περιέχουν:

- περισσότερο ανά 25 mg υδραργύρου ανά στοιχείο, εκτός από τις αλκαλικές στήλες μαγγανίου
- περισσότερο από 0,025% κατά βάρος καδμίου
- περισσότερο από 0,4% κατά βάρος μολύβδου.

β) Οι αλκαλικές ηλεκτρικές στήλες μαγγανίου που περιέχουν περισσότερο από 0,025% κατά βάρος υδραργύρου και τίθενται σε κυκλοφορία μετά την δημοσίευση της παρούσας.

Άρθρο 4 Απαγορεύσεις

1. Από την έναρξη ισχύος της παρούσας απόφασης δεν επιτρέπεται:

α) Η εμπορία:

- αλκαλικών ηλεκτρικών στηλών μαγγανίου κατά βάρος περιε-

κτικότητας σε υδράργυρο άνω του 0,05% για παρατεταμένη χρήση σε ακραίες συνθήκες (π.χ. θερμοκρασίες από 0°C ή άνω των 5°C έκθεση σε κραδασμούς).

- Όλων των άλλων αλκαλικών ηλεκτρικών στήλων μαγγανίου κατά βάρος περιεκτικότητας σε υδράργυρο άνω του 0,025%.

Από τις ως άνω απαγορεύσεις εξαιρούνται οι κομβιόσχημες αλκαλικές ηλεκτρικές στήλες μαγγανίου και οι ηλεκτρικές στήλες που αποτελούνται από κομβιόσχημα στοιχεία.

Οι διατάξεις της παραγράφου αυτής ενσωματώνονται αντίστοιχα ως συμπλήρωμα στο παράρτημα Ι του Π.Δ/τος 445/1983 «Περιορισμοί θέσης σε κυκλοφορία και χρήσης μερικών επικίνδυνων ουσιών και παρασκευασμάτων σε συμμόρφωση με τις οδηγίες του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων 76/769 ΕΟΚ» (Α' 166) όπως τροποποιήθηκε με την υπ' αριθ. 1154/92 απόφαση του Ανωτάτου Χημικού Συμβουλίου «Τροποποίηση του Παραρτήματος Ι του Π.Δ/τος 445/1983» (Β' 93).

β) Η παρεμπόδιση, ο περιορισμός ή η απαγόρευση της εμπορίας ηλεκτρικών στήλων και συσσωρευτών που υπάγονται στην παρούσα απόφαση (άρθρο 3) και πληρούν τις διατάξεις της.

γ) Κάθε απόρριψη των υγρών που προέρχονται από τις εκκενώσεις των συσσωρευτών μολύβδου, στα επιφανειακά και υπόγεια νερά καθώς και στα νερά των αποχετευτικών συστημάτων και στο έδαφος.

2. Από την δημοσίευση της παρούσας απόφασης απαγορεύεται η διάθεση προς πώληση ηλεκτρικών στήλων και συσσωρευτών των οποίων η τοποθέτηση στις αντίστοιχες συσκευές γίνεται κατά τρόπο ώστε να δυσχεραίνεται η εύκολη αφαίρεση τους από τον καταναλωτή μετά τη χρήση τους.

Η παράγραφος αυτή δεν εφαρμόζεται στις ακόλουθες κατηγορίες συσκευών:

α) Στις συσκευές των οποίων οι ηλεκτρικές στήλες είναι συγκολλημένες ή άλλως μονίμως τοποθετημένες σε σημεία επαφής για να εξασφαλίζουν τη συνεχή και εντατική ηλεκτρική τροφοδοσία για βιομηχανικούς σκοπούς και να διατηρούν τη μνήμη και τα δεδομένα ορισμένων συσκευών πληροφορικής και μηχανογράφησης γραφείου, όταν η χρησιμοποίηση των ηλεκτρικών στήλων και συσσωρευτών που αναφέρονται στο άρθρο 3 είναι τεχνικώς αναγκαία.

β) Στις ηλεκτρικές στήλες αναφοράς των επιστημονικών και επαγγελματικών συσκευών, καθώς και στις ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές που είναι τοποθετημένοι σε ιατρικές συσκευές προοριζόμενες για τη διατήρηση των ζωτικών λειτουργιών και σε βηματοδότες καρδιάς, όταν η συνεχής λειτουργία τους είναι αναγκαία και

όταν η αφαίρεση των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών μπορεί να γίνει μόνο από ειδικευμένο προσωπικό.

γ) Στις φορητές συσκευές όταν η αντικατάσταση των ηλεκτρικών στηλών από αναρμόδιους θα μπορούσε να είναι επικίνδυνη για το χρήστη ή να θίξει τη λειτουργία της συσκευής και στις επαγγελματικές συσκευές που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν σε πολύ ευαίσθητο περιβάλλον, όπως για παράδειγμα παρουσία πτητικών ουσιών.

Στις άνω περιπτώσεις (α), (β), (γ) οι συσκευές των οποίων οι ηλεκτρικές στήλες και οι συσσωρευτές δεν μπορούν να αντικατασταθούν εύκολα από το χρήστη, συνοδεύονται υποχρεωτικά από οδηγίες χρήσεως που θα πληροφορούν το χρήστη σχετικά με το περιεχόμενο των επικίνδυνων για το περιβάλλον ηλεκτρικών στηλών ή συσσωρευτών και θα του υποδεικνύουν τρόπους ακίνδυνης αφαίρεσης τους.

Άρθρο 5

Κατάρτιση προγραμμάτων

1. Με απόφαση του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ συγκροτείται ομάδα εργασίας από εκπροσώπους των συναρμόδιων Υπουργείων Εθνικής Οικονομίας, Οικονομικών, Εσωτερικών, ΠΕΧΩΔΕ, Βιομηχανίας - Ενέργειας - Τεχνολογίας και Εμπορίου, ένα εκπρόσωπο του Γενικού Χημείου του Κράτους και ένα εκπρόσωπο της Κεντρικής Ένωσης Δήμων και Κοινοτήτων (ΚΕΔΚΕ) για την από κοινού εκπόνηση προγραμμάτων που θα αποβλέπουν στους ακόλουθους στόχους:

α) στη μείωση της περιεκτικότητας των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών σε βαρέα μέταλλα,

β) στην παροχή κινήτρων για την εμπορία ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών που περιέχουν μικρότερες ποσότητες επικινδύνων ουσιών ή/και λιγότερες ρυπαντικές οικίες, εφόσον κατά τα λοιπά πληρούν τις προδιαγραφές που έχουν καταρτισθεί από τον Ελληνικό Οργανισμό Τυποποίησης (ΕΛΟΤ),

γ) στην προοδευτική μείωση, των χρησιμοποιημένων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών στα οικιακά απόβλητα,

δ) στην προώθηση των ερευνών σχετικά με την μείωση της περιεκτικότητας των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών σε επικίνδυνες ουσίες, την αντικατάσταση των ουσιών αυτών από ουσίες λιγότερο ρυπαντικές καθώς και σχετικά τα συστήματα ανακύκλωσης,

ε) στην κατάρτιση τεχνικών οδηγίων για την μεταφορά των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών από τους τόπους συλλογής, στις εγκαταστάσεις ανακύκλωσης,

στ) στην χωριστή διάθεση των χρησιμοποιημένων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών και ιδιαίτερα στην οργάνωση της χωριστής συλλογής τους με δυνατότητα παράλληλης εφαρμογής συστήματος εγγύησης επιστροφής προς τον καταναλωτή,

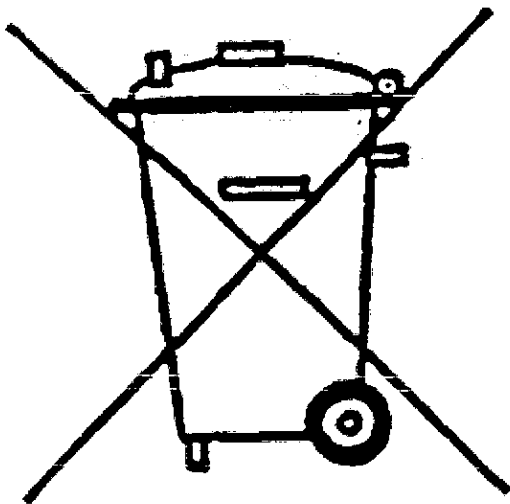
ζ) στην ευαισθητοποίηση και πλήρη ενημέρωση του καταναλωτή σχετικά με:

- τους κινδύνους που ενέχει η ανεξέλεγκτη διάθεση των χρησιμοποιημένων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών
- την επισήμανση των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών καθώς και των συσκευών στις οποίες ενσωματώνονται μονίμως ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές και ιδίως την σημασία των δύο συμβόλων που προβλέπονται στο άρθρο 6 (παρ. 1 εδ. (α) της παρούσας απόφασης
- στον τρόπο αφαίρεσης ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών μονίμως ενσωματωμένων σε μία συσκευή, στις περιπτώσεις που αναφέρονται στο άρθρο 4 (παραγρ. 2)

Στην ως άνω ομάδα εργασίας είναι δυνατόν να συμμετέχουν και εκπρόσωποι άλλων φορέων του δημοσίου και του ιδιωτικού τομέα, καθώς και επιστήμονες που λόγω των εξειδικευμένων γνώσεων τους μπορούν να συνεισφέρουν ουσιαστικά στο έργο της.

Οι εργασίες της εν λόγω ομάδας επισπεύδονται και συντονίζονται από την αρμόδια Δ/ση του Υπουργείου ΠΕΧΩΔΕ.

2. Τα εν λόγω προγράμματα εγκρίνονται με κοινή απόφαση των Υπουργών Εθνικής Οικονομίας, Οικονομικών,



Η χρησιμοποίηση από τον υπεύθυνο της επισήμανσης του ενός ή του άλλου συμβόλου θεωρείται ισότιμη στο εσωτερικό της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και δεν θα πρέπει να συνιστά μέσο αυθαίρετης διάκρισης ή συγκαλυμμένο εμπόριο στις συναλλαγές.

Τα παραπάνω σύμβολα καλύπτουν το 3% της επιφάνειας της μεγαλύτερης πλευράς της ηλεκτρικής στήλης ή του συσσωρευτή με μέγιστες διαστάσεις 5cm X 5cm. Για Εσωτερικών, ΠΕΧΩΔΕ και Βιομηχανίας - Ενέργειας - Τεχνολογίας και Εμπορίου.

3. Τα προγράμματα καταρτίζονται, για χρονική περίοδο που αρχίζει από τη δημοσίευση της παρούσας απόφασης και λήγει την 18 Μαρτίου 1997, τα εν λόγω προγράμματα γνωστοποιούνται, με μέριμνα της αρμόδιας Δ/σης του Υπουργείου ΠΕΧΩΔΕ το ταχύτερο δυνατόν στην Επιτροπή Ε. Κ.

Τα προγράμματα επανεξετάζονται και ενημερώνονται τακτικά, τουλάχιστον κάθε τέσσερα χρόνια, λαμβάνοντας υπόψη ιδίως τις τεχνικές εξελίξεις και τις συνθήκες της οικονομίας και του περιβάλλοντος. Τα τροποποιημένα προγράμματα γνωστοποιούνται μέσα σε εύλογο χρόνο στην Επιτροπή Ε.Κ. με μέριμνα της αρμόδιας Δ/σης του Υπουργείου ΠΕΧΩΔΕ.

Μαζί με τα προγράμματα γνωστοποιούνται στην Επιτροπή Ε.Κ. και τα μέτρα που έχουν ληφθεί για την υλοποίησή τους, κατ'εφαρμογή του άρθρου 6 της παρούσας απόφασης.

Άρθρο 6

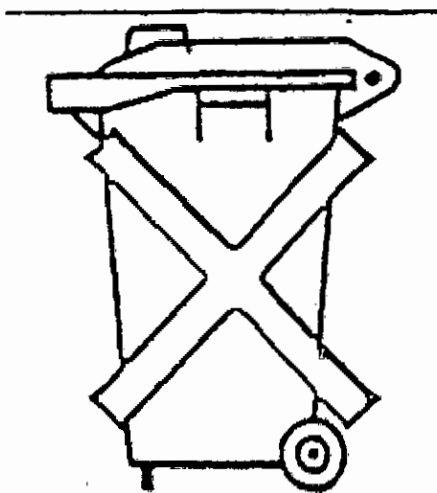
Μέτρα υλοποίησης των προγραμμάτων

1. Ως προς τη χωριστή συλλογή των χρησιμοποιημένων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών για περαιτέρω διάθεση ή αξιοποίηση:

Οι ηλεκτρικές στήλες, οι συσσωρευτές και ενδεχομένως οι συσκευές στις οποίες είναι ενσωματωμένοι, διατίθενται προς πώληση μόνο εφόσον φέρουν κατάλληλη επισήμανση. Η επισήμανση αυτή είναι εμφανής δήλωση, ευδιάκριτη ευανάγνωστη και ανεξίτηλη και διενεργείται από τον κατασκευαστή ή τον αντιπρόσωπο του στην Ελλάδα ή άλλως από τον υπεύθυνο για την κυκλοφορία των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών στην αγορά.

Η επισήμανση περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία:

α) Την χωριστή συλλογή που συνίσταται σε κυλιόμενο κάδο διαγεγραμμένο με σταυρό σύμφωνα με ένα από τα ακόλουθα σύμβολα:



τις κυλινδρικές στήλες τα σύμβολα καλύπτουν το 3% της μισής επιφάνειας του κυλίνδρου και έχει μέγιστες διαστάσεις 5cm X 5cm. Εάν το μέγεθος της ηλεκτρικής στήλης ή του συσσωρευτή είναι τέτοιο ώστε η επιφάνεια του συμβόλου να είναι μικρότερη από 0,5cm X 0,5cm δεν απαιτείται επισήμανση της ηλεκτρικής στήλης ή του συσσωρευτή αλλά στη συσκευασία τυπώνεται σύμβολο διαστάσεων 1 cm 1 cm.

β) ενδεχομένως την ανακύκλωση

γ) την περιεκτικότητα σε βαρέα μέταλλα που συνίσταται στο χημικό σύμβολο του επίμαχου μετάλλου, δηλαδή Hg (υδράργυρος), Cd (κάδμιο) ή Pb (μόλυβδος) ανάλογα με την κατηγορία των ηλεκτρικών στηλών ή συσσωρευτών που υπάγονται στις διατάξεις του άρθρου 3 της παρούσας απόφασης. Το σύμβολο αυτό τυπώνεται κάτω από το σύμβολο που αναφέρεται στο εδάφιο (α) και το μέγεθος του είναι τουλάχιστον ίσο με το ένα τέταρτο (1/4) της επιφάνειας του συμβόλου αυτού (εδαφίου α).

Το σύστημα επισήμανσης που προβλέπεται στην παράγραφο αυτή αναφέρεται στις ηλεκτρικές στήλες και τους συσσωρευτές που έχουν εισαχθεί ή έχουν κατασκευασθεί για να πωληθούν στη χώρα και στο εσωτερικό της Ευρωπαϊκής Κοινότητας από την 1 η Ιανουαρίου 1994. Σε περίπτωση που έχουν εισαχθεί ή έχουν κατασκευασθεί στη χώρα και στο εσωτερικό της Ευρωπαϊκής Κοινότητας πριν από την 1 η Ιανουαρίου 1994, είναι δυνατόν οι ηλεκτρικές στήλες και α συσσωρευτές να διατίθενται στο εμπόριο χωρίς τα σύμβολα που προβλέπονται στα εδάφια (α) και (γ) μέχρι την 31 Δεκεμβρίου 1995.

2. Ως προς την προώθηση της ανακύκλωση των χρησιμοποιημένων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών.

Είναι δυνατόν με κοινές αποφάσεις των Υπουργών Εθνικής Οικονομίας, Οικονομικών, ΠΕΧΩΔΕ και Βιομηχανίας Ενέργειας Τεχνολογίας και Εμπορίου, να προβλέπεται η παροχή οικονομικών ή

άλλων κινήτρων σε εγκαταστάσεις ή επιχειρήσεις που προωθούν την ανακύκλωση των χρησιμοποιημένων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών.

Ο καθορισμός των εν λόγω κινήτρων προϋποθέτει:

- Διαβούλευση με τους ενδιαφερόμενους.
- Οικολογικά κριτήρια στα πλαίσια χορήγησης της έγκρισης περιβαλλοντικών όρων που προβλέπεται στις σχετικές διατάξεις της υπ' αριθ. 69269/5387/1990 Κ.Υ.Α.
- Οικονομικά κριτήρια.
- Αποφυγή πρόκλησης στρεβλώσεων του ανταγωνισμού.

3. Ως προς την ενημέρωση του καταναλωτή.

Τα προγράμματα, κατά το μέρος που αναφέρονται στην ενημέρωση του καταναλωτή (άρθρο 5 παρ. 1 (ζ), εξειδικεύονται και τίθενται σε εφαρμογή και από τους οικείους ΟΤΑ στην περιφέρεια των οποίων πραγματοποιείται η διάθεση ή η αξιοποίηση ή η χωριστή συλλογή των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών.

Άρθρο 7

Μέτρα και Προϋποθέσεις για τη διαχείριση των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών

A. Ως προς τη χορήγηση της έγκρισης περιβαλλοντικών όρων:

1. Για την πραγματοποίηση κάθε εργασίας διάθεσης ή αξιοποίησης ή χωριστής συλλογής ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών απαιτείται έγκριση περιβαλλοντικών όρων, όπως προβλέπεται στο άρθρο 4 (παράγ. 1, 2 και 3) του Ν. 1650/86.

Η έγκριση αυτή χορηγείται:

A) Με κοινή απόφαση των Υπουργών ΠΕΧΩΔΕ και του κατά περίπτωση συναρμόδιου Υπουργού όταν πρόκειται για εργασίες διάθεσης ή αξιοποίησης (Α' κατηγορία) και

β) με απόφαση του οικείου Νομάρχη όταν πρόκειται για χωριστή συλλογή ή μεταφορά (B κατηγορία).

Συμφωνα με τις διαδικασίες που καθορίζονται και για τις δύο ως άνω κατηγορίες στις σχετικές διατάξεις της υπ' αριθ. 69269/5387/1990 Κοινής Υπουργικής Απόφασης (B' 678), σε συνδυασμό με τις σχετικές διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας για τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων.

2. Η έγκριση περιβαλλοντικών όρων αποτελεί προϋπόθεση για τη χορήγηση της προβλεπόμενης στην επόμενη παράγραφο β άδειας διαχείρισης των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών.

B. Ως προς τη χορήγηση της άδειας διαχείρισης των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών:

Οι όροι, οι προϋποθέσεις και η διαδικασία χορήγησης της άδειας αυτής καθορίζονται από τις σχετικές διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας που αναφέρονται στη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων.

Άρθρο 8

1. Οι Έλεγχοι τήρησης των περιβαλλοντικών όρων που εγκρίνονται σύμφωνα με το άρθρο 7 της παρούσας απόφασης διενεργούνται σύμφωνα με το άρθρο 6 του Ν.1650/86.

2. Η αρμοδια κατά περίπτωση κεντρική ή περιφερειακή Υπηρεσία του Υπουργείου ΠΕΧΩΔΕ ή και άλλου συναρμόδιου Υπουργείου ή και οι αρμόδιες υπηρεσίες της Νομαρχιακής αυτοδιοίκησης πραγματοποιούν τακτικούς και έκτακτους ελέγχους για τη διαπίστωση της εφαρμογής των διατάξεων της παρούσας απόφασης.

3. Οι ηλεκτρικές στήλες και οι συσσωρευτές κατά την εισαγωγή παραγωγή και κυκλοφορία τους υπόκειται σε ελέγχους για να διαπιστωθεί εάν ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές επισήμανσης και συσκευασίας που προβλέπονται στις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας και της παρούσας απόφασης.

Στους ελέγχους αυτούς περιλαμβάνεται και η δειγματοληψία κατά την εισαγωγή, παραγωγή, αποθήκευση και διακίνηση των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών, που διενεργείται από τα αρμόδια όργανα σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας και της παρούσας απόφασης. Δειγματοληψίες και χημικές αναλύσεις διενεργεί και το Γενικό Χημείο του Κράτους.

4. Κατά τα λοιπά ισχύουν οι σχετικές διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας που αναφέρονται στη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων.

Άρθρο 9

Κυρώσεις

1. Σε οποιονδήποτε γίνεται αίτιος παράβασης των διατάξεων της παρούσας απόφασης με πράξη ή παράλειψη επιβάλλονται οι ποινικές, αστικές και διοικητικές κυρώσεις που προβλέπονται στα άρθρα 28, 29 και 30 του Ν.1650/1986 όπως το τελευταίο αυτό άρθρο τροποποιήθηκε με το άρθρο 98 (παραγρ. 12) του Ν. 1892/1990 (Α' 101).

2. Ειδικότερα για την επιβολή διοικητικών κυρώσεων στις περιοχές των ρυθμιστικών σχεδίων Αθήνας και Θεσσαλονίκης εφαρμόζονται οι διατάξεις του άρθρου 13 του Ν. 1515/85, και του άρθρου 13 του Ν. 1561/1985, όπως τροποποιήθηκαν και συμπληρώθηκαν με το άρθρο 31 (παραγρ. 6 και 7) αντίστοιχα του Ν. 1650/86.

3. Οι κυρώσεις που προβλέπονται στις προηγούμενες παραγράφους (1 και 2) επιβάλλονται ανεξαρτήτως των κυρώσεων που προβλέπονται από άλλες διατάξεις της κείμενης Νομοθεσίας και ιδίως από τις σχετικές αγορανομικές διατάξεις.

Άρθρο 10 Παραρτήματα

Προσαρτώνται και αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της παρούσας απόφασης τα παραρτήματα που ακολουθούν.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ

Σημ. Το παρόν παράρτημα ανακεφαλαιώνει θεωρητικά τις εργασίες διάθεσης των αποβλήτων.

Η διάθεση των ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών ως αποβλήτων πρέπει να γίνεται χωρίς να προκαλείται κίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία και χωρίς να χρησιμοποιούνται διαδικασίες ή μέθοδοι που θα μπορούσαν να βλάψουν το περιβάλλον.

D1. Απόθεση επάνω ή μέσα στο έδαφος (π.χ. υγειονομική ταφή κ.λπ.).

D2. Επεξεργασία σε χερσαίο χώρο (π.χ. βιοαποικοδόμηση) αποβλήτων σε υγρή κατάσταση ή ιλύος στο έδαφος κ.λπ.).

D3. Έγχυση σε βάρος (π.χ. έγχυση αντλήσιμων αποβλήτων σε φρέατα, σε θόλους άλατος, ή σε φυσικά γεωλογικά ρήγματα κ.λπ.).

D4. Τελμάτωση (π.χ. έγκχυση υγρών αποβλήτων ή ιλύων σε φρέατα, μικρές λίμνες ή λεκάνες κ.λπ.).

D5. Απόθεση σε ειδικά σχεδιασμένους και εξοπλισμένους χώρους υγειονομικής ταφής (π.χ. τοποθέτηση σε χωριστές στεγανές κυψελοειδείς κατασκευές, επικαλυμμένες και στεγανοποιημένες τόσο μεταξύ τους όσο και σε σχέση με το περιβάλλον κ.λπ.).

D6. Απορρίψη στερεών αποβλήτων σε υδατικό περιβάλλον, εκτός από τις απορρίψεις στη θάλασσα.

D7. Καταβύθιση στις θάλασσες, συμπεριλαμβανομένης της απόθεσης στο θαλάσσιο πυθμένα.

D8. Βιολογική επεξεργασία μη διευκρινιζόμενη σε άλλο σημείο του Παραρτήματος η οποία καταλήγει σε ενώσεις ή μείγματα, η διάθεση των οποίων γίνεται με μία από τις εργασίες που αναγράφονται στο παρόν Παράρτημα.

D9. Φυσική ή χημική επεξεργασία μη διευκρινιζόμενη σε άλλο σημείο του Παραρτήματος η οποία καταλήγει σε ενώσεις ή σε μίγματα η διάθεση των οποίων γίνεται με μία από τις εργασίες που

αναγράφονται στον παρόντα πίνακα π.χ. εξάτιμη, ξήρανση, ορυκτοποίηση κ.λπ.

D10. Αποτέφρωση επί του εδάφους.

D11. Αποτέφρωση στη θάλασσα.

D12. Μόνιμη εναποθήκευση (π.χ. τοποθέτηση κιβωτίων σε ορυχείο κ.λπ.).

D13. Ανάμειξη πριν από τις εργασίες που αναφέρονται στο παρόν Παράρτημα.

D14. Επανασυσκευασία πριν από μια από τις εργασίες που αναφέρονται στο παρόν Παράρτημα.

D15. Αποθήκευση ενώ διαρκεί μία από τις εργασίες που αναγράφονται στο παρόν Παράρτημα εκτός από την προσωρινή αποθήκευση κατά την διάρκεια της συλλογής, στο χώρο που παράγονται τα απόβλητα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΑΝΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ

Το Παράρτημα αυτό ανακεφαλαιώνει τις εργασίες επαναξιοποίησης.

Η αξιοποίηση των αποβλήτων πρέπει να γίνεται χωρίς να προκαλείται κίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία και χωρίς να χρησιμοποιούνται διαδικασίες ή μέθοδοι που θα μπορούσαν να βλάψουν το περιβάλλον.

R1. Ανάκτηση ή αναγέννηση διαλυτών.

R2. Ανακύκλωση ή ανάκτηση οργανικών ουσιών που δεν χρησιμοποιούνται ως διαλύτες.

R3. Ανακύκλωση ή ανάκτηση μετάλλων ή μεταλλικών ενώσεων.

R4. Ανακύκλωση ή ανάκτηση ανόργανων ουσιών.

R5. Αναγέννηση οξέων ή βάσεων.

R6. Αξιοποίηση προϊόντων που χρησιμεύουν για τη δέσμευση των ρύπων.

R7. Αξιοποίηση των προϊόντων που προέρχονται από καταλύτες.

R8. Αναγέννηση ή άλλη επαναχρησιμοποίηση ελαίων.

R9. Κύρια χρήση ως καύσιμο ή ως άλλο μέσο παραγωγής ενέργειας.

R10. Διασπορά στο έδαφος χρήσιμη από γεωργική ή οικολογική άποψη, συμπεριλαμβανομένων των εργασιών λιπασματοποίησης και άλλων μετατροπών βιολογικού χαρακτήρα, εκτός από τα πτώματα των ζώων και τα γεωργικά (περιττώματα και άλλες φυσικές και μη επικίνδυνες ουσίες που χρησιμοποιούνται στα πλαίσια της γεωργικής εκμετάλλευσης).

R11. Χρησιμοποίηση αποβλήτων που λαμβάνονται από μία από τις εργασίες R1 έως R10.

R12. Ανταλλαγή αποβλήτων προκειμένου να υποβληθούν σε μία από τις εργασίες R1 έως R11.

R13. Αποθήκευση υλικών προκειμένου να υποβληθούν σε μία από τις εργασίες που αναγράφονται στον παρόντα πίνακα, εκτός από την προσωρινή αποθήκευση, πριν από τη συλλογή τους στο χώρο που παράγονται.

Άρθρο 11

Από τις διατάξεις αυτής της απόφασης είναι δυνατόν να προκληθεί ακαθόριστη μελλοντική δαπάνη σε βάρος του κρατικού προϋπολογισμού λόγω της προβλεπόμενης στο άρθρο 6 (παρ. 2) παροχής οικονομικών, κινήτρων, το ύψος της οποίας θα εξαρτηθεί από το χρόνο έκδοσης της κοινής Υπουργικής Απόφασης τα κριτήρια και τις προϋποθέσεις θα καθορίσει και σε συνδυασμό με τις τότε δημοσιονομικές δυνατότητες.

Άρθρο 12

Κάθε διάταξη που αντίκειται στις διατάξεις της παρούσας απόφασης ή ανάγεται σε θέματα που ρυθμίζονται από αυτή καταργείται.

Άρθρο 13

Η ισχύς της παρούσας απόφασης αρχίζει από τη δημοσίευση της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 28 Αυγούστου 1995

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ
Κ. ΣΚΑΝΔΑΛΙΔΗΣ

ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΓΙΑΝΝΟΣ ΠΑΠΑΝΤΩΝΙΟΥ

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ
Α. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ

ΥΦΥΠΟΥΡΓΟΣ
ΠΕΡ. ΧΩΡ. & ΔΗΜ.ΕΡΓΩΝ
ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΠΑΠΑΖΩΗ

ΒΙΟΜ. ΕΝ. & ΤΕΧΝ/ΠΑΣ
ΚΩΣΤΑΣ ΣΗΜΙΤΗΣ

ΥΦ. ΕΜΠΟΡΙΟΥ
Γ. ΧΡΥΣΟΧΟΙΔΗΣ

ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ

ΓΕΝΙΚΑ

Ένα από τα χαρακτηριστικά της εποχής μας, όπου η εκμετάλλευση των φυσικών πόρων του πλανήτη μας γίνεται όλο και πιο έντονη και το πρόβλημα του υπερπληθυσμού αρχίζει να γίνεται ορατό, είναι η προσπάθεια εξοικονόμησης των κάθε είδους πρώτων υλών. Μέσα στα πλαίσια αυτής της προσπάθειας εντάσσεται και η ανακύκλωση πολλών από τα χρησιμοποιούμενα υλικά όταν τα αντικείμενα που κατασκευάστηκαν απ' αυτά φτάσουν στο τέλος της ωφέλιμης ζωής τους. Ένα εγχείρημα, η σημασία του οποίου γίνεται ακόμα μεγαλύτερη αν συνδυαστεί με την προσπάθεια προστασίας του περιβάλλοντος, που αποτελεί επίσης επιτακτική ανάγκη στις μέρες μας. Και η καταστροφή του περιβάλλοντος συντελείται εν μέρει και από τη συσσώρευση τεράστιων ποσοτήτων σκουπιδιών, κατασκευασμένων συχνά από υλικά που χρειάζονται δεκάδες ή και εκατοντάδες χρόνια για να αποικοδομηθούν και να ενσωματωθούν και πάλι στο περιβάλλον. Η ανακύκλωση λοιπόν όσο το δυνατόν μεγαλύτερου μέρους των υλικών μειώνει και τη συσσώρευση σκουπιδιών, συμβάλλοντας έτσι σημαντικά και στην προστασία του περιβάλλοντος.

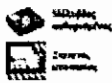
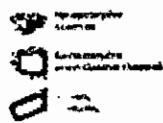
Από τα προγράμματα ανακύκλωσης δεν ήταν βέβαια δυνατό να μείνει έξω η αυτοκινητοβιομηχανία. Κάθε έτος, σχεδόν 50 εκατομμύρια νέα αυτοκίνητα και φορτηγά παράγονται παγκοσμίως. 8 έως 9 εκατομμύρια οχήματα απορρίπτονται ετησίως στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Μία ανάλυση του στόλου των αυτοκινήτων διεθνώς δείχνει ότι το όριο ζωής των οχημάτων αυξάνεται. Αυτό οφείλεται στην αύξηση της ποιότητας των οχημάτων και στην ευνοϊκή οικονομική ανάπτυξη. Είναι φανερό ότι η αύξηση του στόλου των αυτοκινήτων και η αύξηση των παλαιότερων αυτοκινήτων θα οδηγήσει στην αύξηση του αριθμού αυτοκινήτων που πρέπει να ανακυκλωθούν. Αυτός ο παράγων θα ληφθεί υπ' όψη για την πρόοδο του καθορισμού του κόστους της ανακύκλωσης στα επόμενα χρόνια. Το θέμα δεν είναι πλέον ούτε να δημιουργηθεί ούτε να καταστραφεί, αλλά αν μπορεί να ανακυκλωθεί, και να χρησιμοποιηθεί επανειλημμένως.

ΑΝΑΚΥΚΛΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ

Ο στόχος πολλών αυτοκινητοβιομηχανιών είναι να καταστήσουν τα οχήματά τους εκατό τοις εκατό ανακυκλώσιμα. Παρακάτω αναφέ-

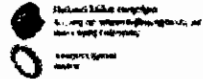
ρεται με αλφαβητική σειρά ο τρόπος με τον οποίο μπορούν να ανακυκλωθούν τα διάφορα μέρη ενός αυτοκινήτου.

● ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ



● ΥΓΡΑ ΠΑΥΣΜΑΤΟΣ ΤΖΑΜΙΩΝ

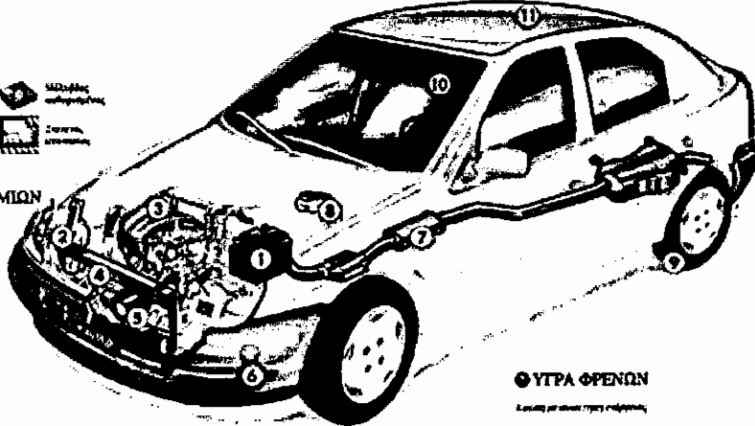
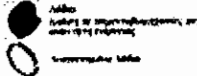
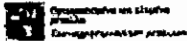
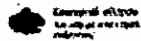
● ΛΑΔΙΑ



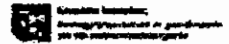
● ΨΥΚΤΙΚΑ ΥΓΡΑ

Καθαριστικά υγρά

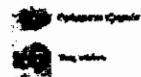
● ΦΙΛΤΡΑ ΛΑΔΙΟΥ



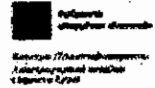
● ΛΑΜΑΡΙΝΕΣ



● ΠΑΡΜΕΤΡΙΣ ΚΑΙ ΓΙΑΛΟΥΡΑ ΤΖΑΜΙΑ



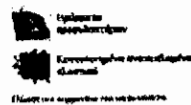
● ΕΛΑΣΤΙΚΑ



● ΥΓΡΑ ΦΡΕΝΩΝ

Καυστήρες αυτοκινήτων

● ΠΡΟΦΥΛΑΚΤΗΡΕΣ



● ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ



Βοηθητικά συστήματα ασφαλείας

Τα βοηθητικά συστήματα ασφαλείας που χρησιμοποιούνται στα οχήματα αποτελούνται από τους αερόσακους και τους προεντατήρες ζωνών ασφαλείας. Μερικοί αερόσακοι ενεργοποιούνται μόνο ως αποτέλεσμα ορισμένων τύπων συγκρούσεων, έτσι πολλές φορές ο αερόσακος δεν έχει χρησιμοποιηθεί και ελλείψει οδηγιών από τους κατασκευαστές, χρειάζεται μια ακριβής διαδικασία που πρέπει να ακολουθηθεί προκειμένου να αποπλιστεί ο αερόσακος ασκίνδυνα. Οι αερόσακοι δεν περιέχουν τα υψηλά υλικά αξίας, έτσι η αποκατάσταση τους δεν είναι μια βιώσιμη επιλογή. Επιπλέον, λόγω των υψηλών προδιαγραφών και των διαδικασιών ειδικής εγκατάστασης που απαιτούνται για να εκπληρώσουν το σκοπό τους, η επαναχρησιμοποίηση δεν είναι αυτήν την περίοδο μια επιλογή.

Γυαλί

Το γυαλί μπορεί να αποτελέσει το 3% της μάζας του οχήματος. Υπάρχει ο μπροστινός υαλοπίνακας - αλλά αυτό είναι τοποθετημένο σε στρώματα με πλαστικό για να το σταματήσει ο θρυμματισμός σε περίπτωση σύγκρουσης. Το οπίσθιο παράθυρο έχει ένα ενσωματωμένο στοιχείο θέρμανσης για τις παγωμένες ημέρες. Όλα αυτά καθιστούν τη συλλογή του γυαλιού από τα παλαιά αυτό-

κίνητα δύσκολη. Οι ερευνητές εκτελούν μια διαδικασία για να αλέσουν τα παράθυρα των αυτοκινήτων και να αφαιρέσουν τα υλικά που είναι χρήσιμα όταν το γυαλί είναι ακόμα ένα παράθυρο. Μόλις χωριστεί το γυαλί από αυτούς τους μολυσματικούς παράγοντες μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως θραύσματα γυαλιού για να δημιουργηθούν τα νέα προϊόντα γυαλιού.

Επειδή η χρησιμοποίηση ανακυκλωμένου γυαλιού μειώνει την κατανάλωση ενέργειας, την χρήση ακατέργαστων υλικών εξασφαλίζει ένα σταθερό ανεφοδιασμό ανακυκλωμένου γυαλιού, ή θραυσμάτων γυαλιού και έχει γίνει κρίσιμο στοιχείο για την επιτυχία της βιομηχανίας.

Πάντως τα ΟΤΖ είναι συχνά τρακαρισμένα ή ελαττωματικά και έτσι είναι πιθανό ότι το πραγματικό ποσό γυαλιού που είναι διαθέσιμο θα είναι χαμηλότερο από το θεωρητικό.

Ελαστικά

Δεδομένου ότι η παγκόσμια παραγωγή ελαστικών αυτοκινήτου συμπληρώνει συνολικά ετησίως τα 800 εκατομμύρια, η δυνατότητα για την ανακύκλωση των εκατομμυρίων αυτών παλαιών ελαστικών αυτοκινήτου που αντικαθίστανται είναι σαφώς πολύ ιδιαίτερη. Τα προβλήματα που συνδέονται με τα ελαστικά αυτοκινήτου περιλαμβάνουν τις ανεξέλεγκτες πυρκαγιές, την αστάθεια μέσα στις χωματερές και την απώλεια των πόρων.

Τα ελαστικά αυτοκινήτου μπορούν να επεξεργαστούν με την πυρόλυση, μια διαδικασία αποσύνθεσης με θερμότητα, που παράγει το πετρέλαιο και άλλες ουσίες, συμπεριλαμβανομένων και των μη-ανακυκλώσιμων υπολειμμάτων. Η πυρόλυση είναι μια ανεξάρτητη διαδικασία που παράγει πολύ λιγότερες εκπομπές από το άμεσο κάψιμο. Αυτή η διαδικασία προσφέρει τις μεγαλύτερες προοπτικές στο μέλλον, αλλά αυξανόμενο ενδιαφέρον εμφανίζεται για την υιοθέτηση παλαιών ελαστικών αυτοκινήτου σαν καύσιμο για την παραγωγή ενέργειας. Η θερμιδική τους αξία είναι συγκρίσιμη με αυτήν του πετρελαίου και υψηλότερη από αυτή του άνθρακα. Η αποτέφρωση με την ενεργειακή ανάκτηση παράγει κατά μέσο όρο 32GJ ανά τόνο ελαστικών αυτοκινήτου, αυτή η θερμαντική αξία που είναι περίπου 20% μεγαλύτερη από αυτή του άνθρακα! Υπολογίζει ότι οι ενεργειακές ανάγκες ενός σπιτιού για μια εβδομάδα θα μπορούσαν να ικανοποιηθούν με το κάψιμο περίπου 10 ελαστικών αυτοκινήτου.

Η ποσότητα μειώνεται, η ενίσχυση χάλυβα μπορεί να ανακτηθεί ως δευτεροβάθμια τροφοδοσία κλιβάνων, και το υπόλοιπο προϊόν είναι αποστειρωμένο. Οι εκπομπές των επιβλαβών ουσιών μπο-

ρούν να περιοριστούν σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Οι κλίβανοι τσιμέντου φαίνονται ως μια από τις βασικές εφαρμογές για αυτόν τον τύπο αποτέφρωσης, σώζοντας τεράστια ποσά ορυκτών καυσίμων.

Επίσης υπάρχει μια τεράστια αγορά στα αναγομωμένα ελαστικά ή τα ανακυκλωμένα ελαστικά αυτοκινήτου. 20 τοις εκατό των αυτοκινήτων στους βρετανικούς δρόμους κινούνται με αναγομωμένα ελαστικά. Τα εξωτερικά των ελαστικών αυτοκινήτου λειαίνονται για να αφαιρεθεί η παλαιά γόμα από το πέλημα ελαστικού του αυτοκινήτου και τα πλαϊνά τοιχώματα, το στεφάνη των ελαστικών αυτοκινήτου καθαρίζεται χρησιμοποιώντας μια κατασκευασμένη επί τούτου μηχανή. Τα εξωτερικά των ελαστικών αντιμετωπίζονται με μια ειδική λύση για να προετοιμάσουν την επιφάνεια για τη διαδικασία οικοδόμησης όταν το μίγμα της γόμας διαμορφωθεί στη σωστή μορφή και διάσταση στη "κάλυψη" που καθορίζει το υλικό για το πέλημα και τα πλαϊνά τοιχώματα. Κατόπιν τα ελαστικά αυτοκινήτου βουλκανίζονται στις μήτρες. Οι πιέσεις είναι περίπου 200 bar και οι θερμοκρασίες μέχρι 150 βαθμοί Κελσίου με έναν συνδυασμό ατμού και συμπιεσμένου αέρα. Ο χρόνος στη μήτρα καθορίζεται από το μέγεθος του ελαστικού του αυτοκινήτου, αλλά συνήθως είναι μεταξύ 20 και 30 λεπτών. Εξαρτήματα από τις μηχανές αφαιρούν την περιττή γόμα από το σχήμα που έχει διαμορφωθεί στη μήτρα.

Η πιο κοινή μορφή αποκατάστασης υλικών από τα ελαστικά αυτοκινήτου είναι κοκκιοποίηση. Υπάρχει μια τεράστια αγορά στους λαστιχένιους κόκκους και τη σκόνη. Οι λαστιχένιες σκόνες και οι κόκκοι από τα παλαιά ελαστικά αυτοκινήτου χρησιμοποιούνται στα ακόλουθα προϊόντα:

ΑΘΛΗΤΙΚΟΙ ΔΙΑΔΡΟΜΟΙ	ΜΑΝΙΚΑ ΚΗΠΩΝ	ΕΠΕΝΔΕΔΥΜΕΝΗ ΜΕ ΚΑΟΥΤΣΟΥΚ ΑΣΦΑΛΤΟΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΟΔΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
ΠΕΝΤΑΛ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΕΡΑΜΙΔΙΑ ΠΑΤΩΜΑΤΩΝ	ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΛΑΣΠΟΤΗΡΕΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΣΧΗΜΑΤΑ	ΠΕΛΜΑΤΑ ΠΑΠΟΥΤΣΙΩΝ
ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ ΤΑΠΗΤΩΝ	ΜΟΝΩΣΗ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	ΑΘΛΗΤΙΚΕΣ ΠΑΙΔΙΚΕΣ ΧΑΡΕΣ
ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΣΤΟ ΛΑΣΤΙΧΕΝΙΟ ΣΧΗΜΑ	ΜΟΝΩΣΗ ΓΙΑ ΤΗ ΣΤΕΓΗ ΚΑΙ ΤΟΥΣ ΤΟΙΧΟΥΣ	ΑΚΡΕΣ ΓΙΑ ΤΑ ΡΑΒΔΙΑ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΤΑ ΔΕΚΑΝΙΚΙΑ

ΖΩΝΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΩΝ	ΥΛΙΚΟ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΝΘΕΤΙΚΗ ΧΛΟΗ	ΕΛΑΣΤΙΚΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ
ΡΟΔΕΣ ΣΚΟΥΠΙΔΟΤΕΝΕΚΩΝ	ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΣΚΑΦΗ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΔΟΧΕΙΩΝ	ΕΠΙΤΡΟΠΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΟΝΗΣΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΛΑΣΤΙΧΕΝΙΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ	ΣΥΝ ΠΟΛΛΑ ΑΛΛΑ ΛΑΣΤΙΧΕΝΙΑ ΑΓΑΘΑ ΧΑΜΗΛΟΥ ΒΑΘΜΟΥ	ΡΟΔΕΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΜΩΡΩΝ
ΥΛΙΚΟ ΠΛΗΡΩΣΕΩΣ ΣΤΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΣΧΗΜΑ	ΛΑΣΤΙΧΕΝΙΟΙ ΚΑΔΟΙ	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Τα ελαστικά αυτοκινήτου παράγουν επίσης ποσότητες χάλυβα. Ένα μέσο ελαστικό επιβατικού οχήματος περιέχει περίπου χαλύβδινο σύρμα ίσο με το 10 τοις εκατό από το βάρος του, το οποίο βοηθά να καταστήσει το ελαστικό ισχυρότερο και πιο άκαμπτο. Αυτές οι ποσότητες μπορούν να εξαχθούν χρησιμοποιώντας τους μαγνήτες κατά τη διάρκεια της κοκκιοποίησης ή να ανακτηθούν από το υπόλειμμα στην αποτέφρωση όπως αναφέρθηκε παραπάνω.

Καταλυτικοί μετατροπείς

Οι καταλυτικοί μετατροπείς έχουν τοποθετηθεί υποχρεωτικά στα αυτοκίνητα που χρησιμοποιούν injection από το 1992. Στις ΗΠΑ, υπάρχει ένα δίκτυο πρακτόρων που συλλέγουν τους καταλύτες. Ο χάλυβας από την εξάτμιση και τα πολύτιμα μέταλλα από τον καταλύτη μπορούν να ανακτηθούν όταν αντικαθίσταται ο καταλύτης. Ο λευκόχρυσος, το ρόδιο και το παλλάδιο μπορούν να ανακτηθούν για επαναχρησιμοποίηση, είτε σε νέους καταλύτες είτε για κάποιο άλλο σκοπό. Έως και 68% του λευκόχρυσου και 90% του ρόδιου που χρησιμοποιείται στη δυτική Ευρώπη πηγαίνει στην παραγωγή των καταλυτών. Το κεραμικό περίβλημα ανακτάται επίσης ως σκόνη για τον καθαρισμό.

Λάδια

Αν και το λάδι δεν είναι ένα "μέρος" ενός αυτοκινήτου, αυτό είναι ένα από τα ανακυκλούμενα υλικά ενός παλαιού αυτοκινήτου. Η ανακύκλωση του χρησιμοποιημένου λαδιού σώζει φυσικές πηγές. Το χρησιμοποιημένο λάδι μπορεί να καθαριστεί σε λάδι λίπανσης πολλές φορές με μόνο δευτερεύουσες απώλειες, και χρειάζεται το ένα τρίτο της ενέργειας καθαρισμού που απαιτείται για την παρα-

γωγής του από ακατέργαστο πετρέλαιο. Το χρησιμοποιημένο λάδι των κινητήρων, τα λιπαντικά γενικότερα έχουν τη μεγαλύτερη δυνατότητα ρύπανσης περιέχουν βαριά μέταλλα και άλλες τοξικές ουσίες, και θεωρούνται επικίνδυνο απόβλητο. Το ένα τέταρτο γαλονιού μπορεί να σκοτώσει ψάρια σε χιλιάδες γαλόνια ύδατος. Τα εμπορευματοκιβώτια λιπαντικά πρέπει να αναφέρουν τον κίνδυνο των χρησιμοποιημένων λιπαντικών για τους ανθρώπους και το περιβάλλον. Το λάδι των κινητήρων δεν πρέπει ποτέ να εκτίθεται σε ρεύματα αέρα γιατί η "μη επεξεργασμένη" ροή στραγγίζεται στους ποταμούς, τις λίμνες ή τους ωκεανούς.

Μηχανές

Τα συστατικά χυτοσίδηρος, χάλυβας και αλουμίνιο στις μηχανές και στη μετάδοση κίνησης μπορούν να λιωθούν και να επανεπεξεργαστούν ή να ανακυκλωθούν για τις βιομηχανίες των μετάλλων. Οι μηχανές στέλνονται για επανεπεξεργασία, τα διάφορα συστατικά τους πρέπει να χωριστούν σε σιδηρούχα και μη σιδηρούχα μέταλλα και πρέπει να εξεταστούν διαφορετικά. Τα μη σιδηρούχα μέταλλα πωλούνται χωριστά. Ο χάλυβας και ο χαλκός είναι διαχωρίζονται από τα υπόλοιπα, ο χάλυβας διαχωρίζεται χρησιμοποιώντας ογκώδεις μαγνήτες. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας τα μέταλλα πρέπει να καθαριστούν, χρησιμοποιώντας το νερό. Τα απόβλητα διοχετεύονται στις περιοχές υλικών οδόστρωσης δεδομένου ότι δεν μπορούν γενικά να ανακυκλωθούν.

Η προετοιμασία ενός οχήματος είναι ζωτικής σημασίας για την σωστή ανακύκλωση. Αυτό περιλαμβάνει την αποξήρανση των λειτουργούντων ρευστών όπως το λάδι, το ψυκτικό υγρό και το καύσιμο. Είναι κρίσιμο το στράγγισμα και η συλλογή των ρευστών και εκτελείται κάτω από προστασία για να αποτρέψουν οποιαδήποτε μόλυνση υπόγειων νερών.

Μπαταρίες

Όταν μια μπαταρία μολύβδου τελειώσει τη χρήσιμη ζωή της, η μπαταρία συλλέγεται και υποβάλλεται σε επεξεργασία. Οι χρησιμοποιημένες μπαταρίες τροφοδοτούνται σε αυτοματοποιημένες χοάνες και παραδίδονται σε ένα ειδικό μύλο με σφυριά. Αυτός κάνει τις μπαταρίες μικρά κομμάτια που κατακάθονται έπειτα επάνω σε ένα πλέγμα δόνησης και πλένονται με υψηλής πίεσης ακροφύσια έως ότου μπορούν να συλλεχθούν χωριστά και να χωριστούν ο μολύβδος, το πλαστικό και το οξύ. Ο μολύβδος που είναι τοξικός και πολύτιμος, επανατήκεται και επιστρέφεται στη

βιομηχανία μολύβδου για το επανατοποθετηθεί σε νέες μπαταρίες. Το οξύ εξουδετερώνεται και επεξεργάζεται. Το πλαστικό, πολύ-προπυλένιο, χωρίζεται από την επίπλευση, ξηρά για την εξώθηση και την κοκκιοποίηση και χρησιμοποιείται για τα νέα περιβλήματα μπαταριών. Περίπου 95% όλων των μπαταριών αυτοκινήτων ανακτώνται και ανακυκλώνονται. Ουσιαστικά οποιαδήποτε κατάσταση πωλεί μπαταρίες θα τις πάρει πίσω.

Πλαίσιο - Αμάξωμα

Το πλαίσιο ενός αυτοκινήτου έχει διάφορους σκοπούς, προστατεύει τους επιβάτες από τον αέρα και τη βροχή, παρέχει την προστιθέμενη ασφάλεια σε περίπτωση σύγκρουσης, και βελτιώνει την εμφάνιση του αυτοκίνητου. Επίσης επιδρά στην οδηγική συμπεριφορά του αυτοκινήτου επειδή ένα καλά σχεδιασμένο πλαίσιο μπορεί να μειώσει την δύναμη του αέρα στο αυτοκίνητο καθώς αυτό κινείται. Τα πλαίσια των παλαιών αυτοκινήτων συντρίβονται και τεμαχίζονται και το μέταλλο ανακυκλώνεται πίσω στη βιομηχανία μετάλλων. Περίπου το 76% του βάρους ενός μέσου αυτοκινήτου είναι μέταλλο, το μεγαλύτερο μέρος του οποίου αποτελείται από το χάλυβα τα υπόλοιπα είναι το αργίλιο, χαλκός, μόλυβδος. Αυτήν την περίοδο περίπου το 98% των μετάλλων σε ένα αυτοκίνητο ανακυκλώνονται. Αυτά τα μέταλλα ανακτώνται από το όχημα και χρησιμοποιούνται στη συνέχεια από τη χαλυβουργία. Ουσιαστικά όλη η ποσότητα χάλυβα και σιδήρου μπορεί να ανακτηθεί για να επαναχρησιμοποιηθεί και να ανακυκλωθεί μαζί με τα περισσότερα από τα άλλα μέταλλα. Η υποδομή για την ανακύκλωση των αυτοκινήτων είναι καθιερωμένη για δεκαετίες. Περισσότερο από 14 εκατομμύρια τόνοι χάλυβα και σιδήρου συλλέχθηκαν από την ανακύκλωση αυτοκινήτων στο 2000. Η ανακύκλωση του χάλυβα σώζει ενέργεια και φυσικούς πόρους. Με την ανακύκλωση ενός τόνου του χάλυβα, 2.500 λίβρες του μεταλλεύματος σιδήρου, 1.400 λίβρες του άνθρακα και 120 λίβρες του ασβεστόλιθου συντηρούνται και σχεδόν 11 εκατομμύριο Btu ενέργειας.

Πλαστικά

Τα πλαστικά που χρησιμοποιούνται στην αυτοκινητοβιομηχανία έχουν ανέλθει από τα 70kg ανά αυτοκίνητο το 1977 σε 100kg το 1997. Σήμερα, σχεδόν 10% του βάρους ενός μέσου αυτοκινήτου αποτελείται από τα πλαστικά συστατικά όπως προφυλακτήρες, ταμπλό, ταπετσαρίες. Τα πλαστικά χρησιμοποιούνται για τις δια-

κριτικές ιδιότητές τους, όπως η αντίσταση αντίκτυπου και διάβρωσης, εκτός από το χαμηλό βάρος και το κόστος. Σύμφωνα με τη βρετανική ομοσπονδία πλαστικών, "105 kg πλαστικών, που χρησιμοποιήθηκε ως αντικατάσταση για τα μέταλλα, σε ένα αυτοκίνητο που ζυγίζει 1,000kg θα μπορούσε να καταστήσει πιθανή μια εξοικονόμηση καυσίμων μέχρι 7,5%".

Το ποσοστό ανακύκλωσης του πλαστικού συστατικού είναι εξαιρετικά χαμηλό. Ένας λόγος για αυτό είναι η ευρεία ποικιλία των χρησιμοποιούμενων πολυμερών τύπων. Ο προσδιορισμός, με το χαρακτηρισμό των συστατικών στην παραγωγή είναι ζωτικής σημασίας εάν η πρακτική της ανάκτησης των πλαστικών μερών γίνει βιώσιμη. Αυτό θα εξαρτηθεί επίσης από τους κατασκευαστές προϊόντων για τους τύπους πλαστικών που χρησιμοποιούνται. Ένα από τα λίγα πλαστικά μέρη που ανακτώνται αυτήν την περίοδο από τα ΟΤΖ είναι η περίπτωση των μπαταριών. Επίσης ο αφρός στα καθίσματα αυτοκινήτων χρησιμοποιείται π.χ. για την παραγωγή των χαλιών αυτοκινήτων και των ηχομονωτικών υλικών των ηχείων.

Τα πιο κοινά πλαστικά που χρησιμοποιούνται στα αυτοκίνητα είναι το πολυπροπυλένιο (PP), το πολυαιθυλένιο (PE), το πολυουρεθάνιο (PU) και το πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC). Αυτό που συναντάται πιο συχνά είναι το PP. Αυτό μπορεί να αποτελέσει 40% όλης της θερμοπλαστικής αυτοκινήτων (είναι πολύ κοινό στους προφυλακτήρες, στους θόλους των τροχών και τα ταμπλό), και μαζί με το PE πολύ εύκολα ανακυκλώνεται. Ομοίως, PU (το πιο κοινό στον αφρό των καθισμάτων) μπορεί εύκολα να ανακυκλωθεί. Το PVC αποτελεί περίπου το 12% του θερμοπλαστικού περιεχομένου ενός μέσου ευρωπαϊκού αυτοκινήτου της δεκαετίας του '90. Οι περιβαλλοντικές ανησυχίες για το PVC περιλαμβάνουν την εκπομπή διοξινών κατά τη διάρκεια της αποτέφρωσης και τη χρήση πλαστικοποιητών φθαλικού εστέρα, τα οποία υποστηρίζεται ότι έχουν καταστρεπτικά αποτελέσματα στο ορμονικό σύστημα. Επίσης το PVC είναι σχετικά δύσκολο να ανακυκλωθεί.

Εδώ αξίζει να αναφέρουμε την κίνηση της MAZDA που ξεκίνησε να χρησιμοποιεί ανακυκλώσιμα εξαρτήματα που έχουν κατασκευαστεί από παλιούς προφυλακτήρες, τους οποίους περισυνέλεξε από όλους τους εμπόρους της ανά τον κόσμο.

Η διαδικασία ανακύκλωσης αφορά στην αφαίρεση του στρώματος που καταλαμβάνει το χρώμα, καθώς με αυτό τον τρόπο το ανακυκλωμένο εξάρτημα αποκτά την ίδια ανθεκτικότητα με ένα αντίστοιχο καινούριο. Συγκεκριμένα η νέα αυτή μέθοδος συνδυάζει την τεχνολογία του οπτικού διαχωρισμού, η οποία απομακρύνει διάφορα "ξένα" σώματα από το υλικό του προφυλακτήρα, με τη συνη-

θισμένη μέθοδο απομάκρυνσης της μπογιάς. Έτσι, πριν γίνει η συνήθης αφαίρεση της μπογιάς, με τον οπτικό διαχωρισμό ταξινομούνται μαζί όλα εκείνα τα σημεία του προφυλακτήρα τα οποία έχουν ίχνη μπογιάς, προκειμένου να αφαιρεθούν αργότερα με μεγαλύτερη ευκολία. Μ' αυτόν τον τρόπο η Mazda αύξησε το ποσοστό αφαίρεσης από 99% σε 99,9%.

Ήδη, κάποιες εταιρείες χρησιμοποιούν την τεχνική αυτή σε ορισμένα μοντέλα τους που παράγονται σε περιορισμένο αριθμό, η Mazda όμως είναι η πρώτη αυτοκινητοβιομηχανία που θα την προωθήσει στη μαζική παραγωγή μοντέλων.

Παλαιότερα, η ανακύκλωση των προφυλακτών γινόταν χωρίς να αφαιρείται το στρώμα του χρώματος. Κάτι τέτοιο όμως μπορούσε να έχει επιπτώσεις στη μηχανική αντοχή του εξαρτήματος. Για αυτόν το λόγο η Mazda σε εξαρτήματα που δεν ήταν απαραίτητο να έχουν μεγάλη ανθεκτικότητα χρησιμοποιούσε ανακυκλώσιμα υλικά χαμηλού κόστους, χωρίς να αφαιρεί τη βαφή.

Η νέα τεχνική αναπτύχθηκε από την Takase Gosei Kagaku, εταιρεία ανακύκλωσης πλαστικών που εδρεύει στη Hiroshima, και βασίζεται στη μηχανική αφαίρεση του χρωματικού στρώματος. Αυτή η διαδικασία επιτρέπει στη Mazda να παράγει εξαρτήματα ίδιας αντοχής με τον καινούριο προφυλακτήρα με τα 2/3 των εξόδων που αναλογούν στην υπάρχουσα διαδικασία αφαίρεσης του χρωματικού υποστρώματος.

Φώτα

Τα φώτα των αυτοκινήτων, γίνονται είτε από γυαλί είτε από πλαστικό, και μπορούν να ανακυκλωθούν. Και το πλαστικό και το γυαλί μπορούν να λειώσουν και να χρησιμοποιηθούν στα νέα φώτα και σε άλλα πλαστικά μέρη και προϊόντα γυαλιού. Ο πολυμερής προσδιορισμός μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προσδιορίσει τα διαφορετικά πλαστικά που χρησιμοποιούνται στα φώτα. Κάθε διαφορετικό υλικό έχει τη δική του μοριακή δομή, για αυτό το λόγο χρησιμοποιείται μια μέθοδος για να μετρήσει αυτό ηλεκτρονικά και να προσδιορίσει έτσι τον τύπο πλαστικού.

Φίλτρα λαδιού

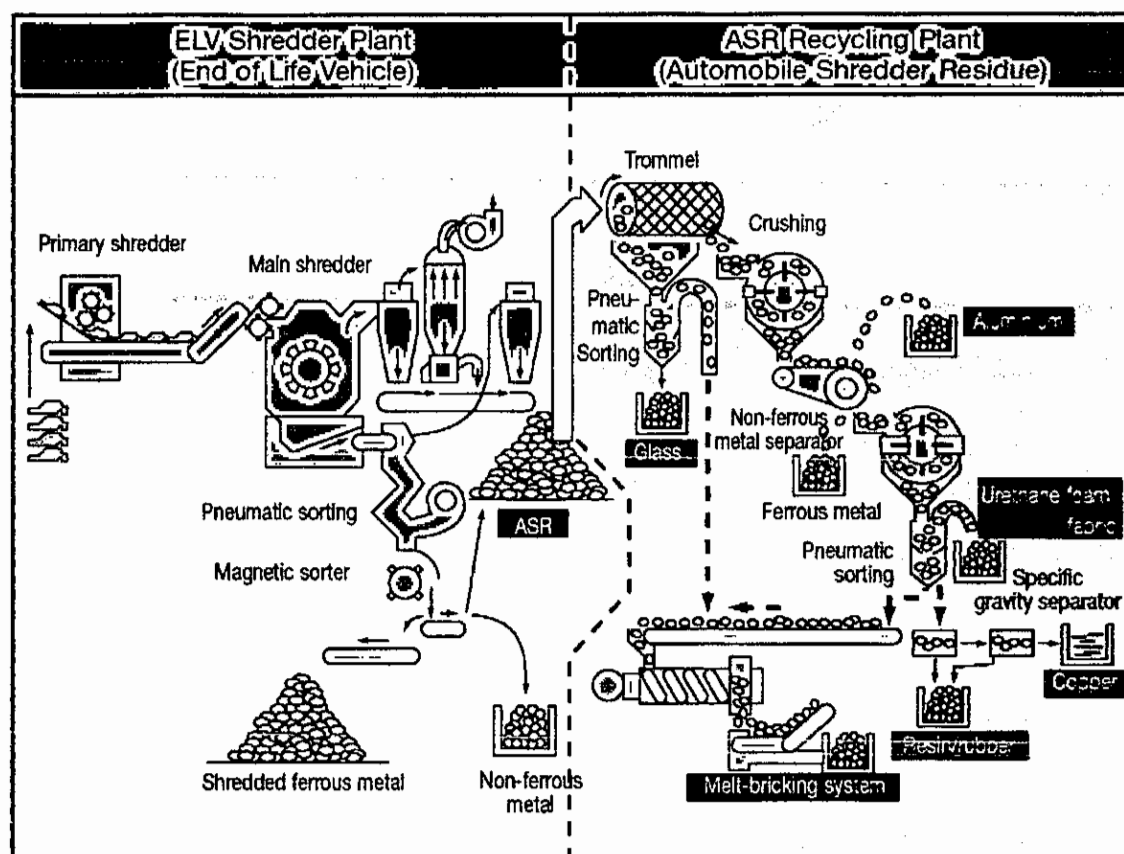
Τα φίλτρα λαδιού ανακυκλώνονται κι αυτά σε νέα προϊόντα, σώζοντας η ενέργεια και φυσικούς πόρους. Με την ανακύκλωση όλων των φίλτρων λαδιού που πωλούνται ετησίως στις ΗΠΑ, θα ήταν δυνατόν να ανακτηθεί αρκετός χάλυβας για να κάνει 16 νέα στάδια με μέγεθος ίσο με το στάδιο Turner στην Ατλάντα. Για να

γίνεται η μεγαλύτερη δυνατή αφαίρεση λαδιού από το φίλτρο πρέπει το φίλτρο λαδιού να στραγγίζεται σε ή κοντά στη θερμοκρασία λειτουργίας της μηχανής αλλά επάνω από 60 βαθμούς fahrenheit. Τα τρία βήματα στην ανακύκλωση των χρησιμοποιημένων φίλτρων είναι:

- συλλογή και μεταφορά
- επεξεργασία
- ανακύκλωση από έναν μύλο χάλυβα σε νέο χάλυβα

ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

Στην Ευρώπη και όχι μόνο υπάρχουν εταιρίες που εξειδικεύονται στη διάλυση αυτοκινήτων για τη δημιουργία «σκραπ». Τέτοιες εταιρίες έχουν ιδρύσει π.χ η PSA , η FIAT, η TOYOTA.



Πρόκειται για μία τεράστια επιχείρηση, με μεγάλη οικονομική σημασία, αν σκεφθεί κανείς ότι κάθε χρόνο αποσύρονται από την κυκλοφορία 12 περίπου εκατομμύρια αυτοκίνητα, με μέσο όρο ηλικίας 10 έτη και με συνολικό βάρος περίπου 9 εκατομμυρίων τόνων. Σε ένα μέσο αυτοκίνητο μπορεί να περιέχονται 600 περί-

που κιλά χάλυβα και χυτοσιδήρου και 80 κιλά άλλων μετάλλων. Κατ' αρχάς αφαιρούνται ορισμένα μέρη ή εξαρτήματα τους που μπορούν να πωληθούν σαν μεταχειρισμένα. Μετά τα «κουφάρια» διαλύονται σε ειδικές πρέσες και μετατρέπονται σε μικρά κομμάτια, τα οποία «ταξινομούνται» με ειδικό τρόπο για το διαχωρισμό των μεταλλικών κομματιών, που θα χρησιμοποιηθούν κατόπιν στα χαλυβουργεία και στα εργοστάσια αλουμινίου και χαλκού. Το κύριο κόστος της ανακυκλώσης τέτοιων σύνθετων αντικειμένων είναι πραγματικά ο χρόνος που παίρνει για να αποσυναρμολογήσει και να χωρίσει τα μέρη αυτοκινήτων. Έτσι οι άνθρωποι εξετάζουν καλύτερους τρόπους διαχωρισμού των υλικών από τα παλαιά αυτοκίνητα. Και τα νέα αυτοκίνητα σχεδιάζονται τώρα έτσι ώστε να μπορούν να διαχωριστούν εύκολα. Αναλυτικά η διαδικασία έχει ως εξής :

1) Απομάκρυνση επικίνδυνων και τοξικών υλικών

Το πρώτο τμήμα είναι αυτό που ασχολείται με την «απορρύπανση» (με τον όρο αυτό εννοούμε την αφαίρεση της βενζίνης, των λιπαντικών, των υγρών φρενών, το ψυκτικό υγρό, καθαριστικό υγρό ανεμοθώρακα) και την αποσυναρμολόγησή των αυτοκινήτων. Η αρχική προετοιμασία του αυτοκινήτου γίνεται σε εξωτερικό χώρο. Για να αποφευχθεί πιθανή έκρηξη κατά τη διάλυση του, που θα γίνει αργότερα στην ειδική πρέσα, αφαιρούνται επίσης ο κλιματισμός, οι αερόσακοι και η μπαταρία του.

2) Μεταφορά

Το όχημα τέλους ζωής τοποθετημένο στο φορείο μεταφοράς ανυψώνεται με βαρούλκο για να τοποθετηθεί στην αρχή της μεταφορικής ταινίας της γραμμής ανακύκλωσης.

3) Αποσυναρμολόγηση

Στη Φάση I αφαιρούνται τα παράθυρα, οι πόρτες, τα καλύμματα κινητήρα και χώρου αποσκευών, τα ελαστικά παρεμβύσματα θυρών και παραθύρων, προφυλακτήρες, καθίσματα, πίνακας οργάνων, εσωτερική ταπετσαρία, εμπρόσθιοι και οπίσθιοι φανοί, εξωτερικά πλαστικά διακοσμητικά, και αντικείμενα που εγκαταλείφθηκαν από τον ιδιοκτήτη.

Στη συνέχεια το όχημα περιστρέφεται κατά 180° με ειδικό μηχανισμό ασφαλείας. Το σύστημα διαθέτει δοχεία συλλογής εξαρτημάτων που μπορεί να αποκολληθούν κατά τη διάρκεια της περιστροφής. Το προσωπικό εργάζεται σε όρθια θέση και λύνονται με ευκολία οι τροχοί, οι ελαστικές συνδέσεις του σώματος με τις αναρτήσεις, τον κινητήρα, το κιβώτιο ταχυτήτων, το διαφορικό και από-

μακρύνεται η εξάτμιση. Το σώμα περιστρέφεται πάλι κατά 180° και βρίσκεται στην οριζόντια θέση.

Επειτα αφαιρούνται οι αναρτήσεις και απελευθερώνονται τα βαριά εξαρτήματα από το σώμα. Αφαιρούνται ακόμη το καλοριφέρ, οι καλωδιώσεις, το ψυγείο και τα πλαστικά δοχεία στο χώρο του κινητήρα. Το σώμα ελέγχεται αν είναι εντελώς γυμνό από εξαρτήματα και έτοιμο για ανακύκλωση.

4) Συλλογή υλικών

Τέλος, όλα τα αποσυναρμολογούμενα υλικά διαχωρίζονται σε ξεχωριστά δοχεία κατά μήκος της γραμμής αποσυναρμολόγησης για να οδηγηθούν στην ανακύκλωση.

5) Θρυμματισμός

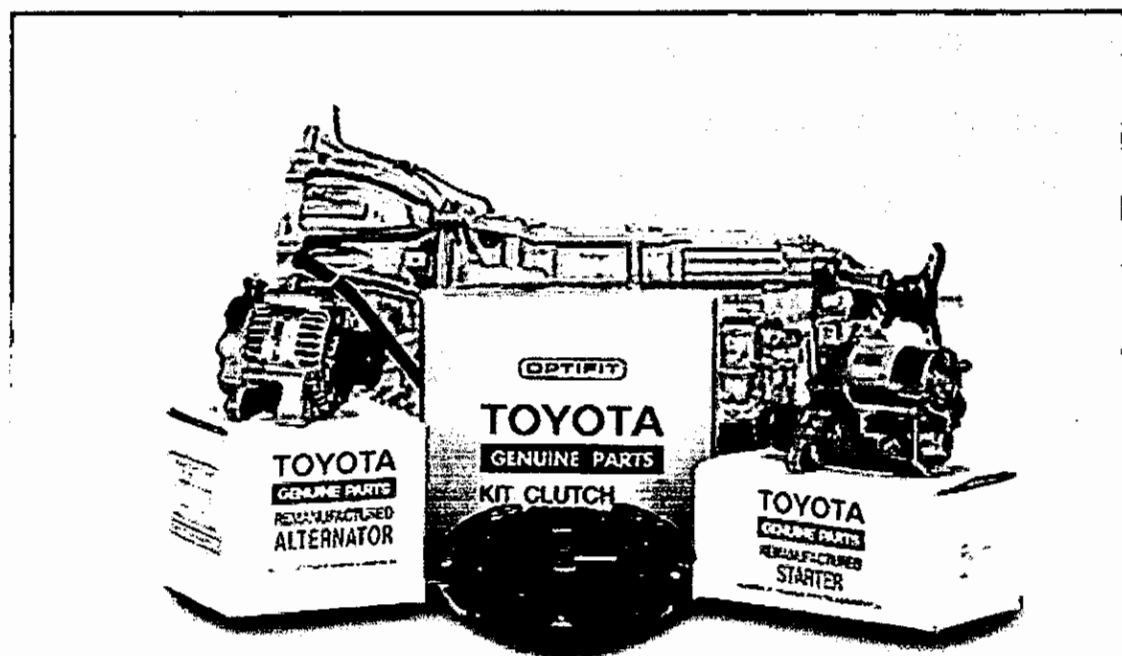
Το «κουφάρι» που απομένει οδηγείται στην ειδική πρέσα όπου συνθλίβεται και θρυμματίζεται. Αυτό πραγματοποιείται κάτω από ένα σταθερό ρεύμα ανακυκλωμένου ύδατος, αποτρέποντας τα μόρια σκόνης να διαφύγουν στον αέρα και συγχρόνως καθαρίζει το ακατέργαστο υλικό. Ο γερανός με την τεράστια μηχανή μπορεί να τεμαχίζει με ένα ρυθμό πολλών τόνων ανά ώρα. Το μη σιδηρούχο παλιοσίδηρο βαθμολογείται προσεκτικά και χωρίζεται με φροντίδα. Για να χωρίσει το μη σιδηρούχο από άλλα υπολείμματα διοχετεύεται μακριά σε ένα γιγαντιαίο μαγνητικό λουτρό "λάσπης". Τα μέταλλα που είναι βαριά, βυθίζονται στο κατώτατο σημείο, έπειτα χωρίζονται χρησιμοποιώντας ένα περιστρεφόμενο τύμπανο, στον ορείχαλκο, το χαλκό και στον ανοξείδωτο χάλυβα που παραμένει στο κατώτατο σημείο, αλλά το ιδιαίτερα πολύτιμο αλουμίνιο επιπλέει στην επιφάνεια. Οποιοσδήποτε από τις υπόλοιπες ακαθαρσίες αφαιρούνται χρησιμοποιώντας μια αντιμαγνητική διαδικασία που πετά τα διαφορετικά μέταλλα χωρία και τα γιγαντιαία ταλαντευόμενα χαλύβδινα σκεπάσματα τινάζουν κυριολεκτικά το καθαρό μέταλλο, κάτω από το τρεχούμενο νερό.

ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ

Οι εταιρίες αυτές παίρνουν διάφορα μηχανικά μέρη από παλιά, τρακαρισμένα, αποσυρμένα γενικά αυτοκίνητα και τα αποσυναρμολογεί και προχωρεί στην ανακατασκευή τους μετά από έλεγχο και ειδική επεξεργασία των εξαρτημάτων τους και αντικατάσταση μερικών απ' αυτά. Το τελικό αποτέλεσμα είναι π.χ κινητήρες και κιβώτια που δεν διαφέρουν σε τίποτα από τα καινούργια, εκτός βέβαια από την τιμή που είναι πολύ χαμηλότερη. Κατά τα άλλα οι προδιαγραφές τους είναι ακριβώς οι ίδιες με των καινούργιων,

όπως επίσης και η εγγύηση που δίνει ο κατασκευαστής. Γι' αυτό και αποτελούν ιδιαίτερα ελκυστική λύση για τους ιδιοκτήτες των αντίστοιχων μοντέλων που χρειάζεται να αντικαταστήσουν π.χ τον κινητήρα, το κιβώτιο, την μίζα, τον εναλλάκτη, τον συμπιεστή του κλιματισμού κ.α. Παράλληλα εξοικονομούν ενέργεια, νέες πρώτες ύλες και προστατεύουν το περιβάλλον.

Έτσι η PSA έχει στη Γαλλία μία ειδική θυγατρική για την «ανακατασκευή» εξαρτημάτων, την ECIA και η TOYOTA την εταιρία OPTIFIT.



ΠΡΟΤΑΣΗ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ – ΔΙΑΛΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΤΕΛΟΥΣ ΖΩΗΣ (ΟΤΖ) ΥΠΟ ΘΩΜΑ Γ. ΧΟΝΔΡΟΥ ΕΠΙΚΟΥΡΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

Η Οδηγία της ΕΕ έχει εφαρμογή στην εθνική νομοθεσία και επιτρέπει συμφωνίες ανάμεσα στις αρχές και τους ενδιαφερόμενους φορείς, αρκεί αυτές να είναι δεσμευτικές.

Από την άλλη μεριά το Σχέδιο Νόμου που αναφέρθηκε νωρίτερα προβλέπει την ίδρυση ενός Εθνικού Οργανισμού που θα είναι

υπεύθυνος για την εναλλακτική διαχείριση διαφόρων αποσυρόμενων υλικών, συμπεριλαμβανομένων των οχημάτων.

Η παρούσα πρόταση αναφέρεται στη συνολική αντιμετώπιση του προβλήματος της διαχείρισης των οχημάτων τέλους ζωής καθώς και στην καθιέρωση στόχων για την ανακύκλωση τους με παράλληλη ελαχιστοποίηση των αποβλήτων. Με το σχέδιο δράσης που θα συμφωνηθεί, θα καθορίζεται λεπτομερώς και σύμφωνα με την κοινοτική οδηγία και το Π.Δ. πως θα εφαρμοστεί η πολιτική αποβλήτων των ΟΤΖ. Η οριστικοποίηση του προγράμματος θα αποτελέσει μια κοινά αποδεκτή συμφωνία μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων. Κάθε πλευρά θα είναι ενήμερη για την λεπτομερώς καθορισμένη αποστολή της και τις ευθύνες που αναλαμβάνει για την επιτυχία των στόχων του προγράμματος ανακύκλωσης. Με συνεχή παρακολούθηση και εφαρμογή τεχνικών τηλεματικής θα διασφαλιστεί ότι οι στόχοι του προγράμματος θα αντιστοιχούν στους αρχικούς αντικειμενικούς στόχους. Σχετικά με την ευθύνη για τη διάθεση των ΟΤΖ και του απαιτούμενου "τέλους διάθεσης" πρέπει πρώτα να αποσαφηνισθεί αν είναι υπεύθυνος ο παραγωγός ή αν είναι υποχρεωμένος ο τελευταίος κάτοχος να παραδώσει το όχημα του σε ένα εξουσιοδοτημένο κέντρο και να πληρώσει το κόστος της τελικής διάθεσης.

Από τους αρχικούς υπολογισμούς φαίνεται ότι το πιθανά αρχικό τέλος διάθεσης θα ανέλθει σε 100 Ευros που θα καταβάλεται για κάθε καινούργιο όχημα που ταξινομείται. Με τον τρόπο αυτό προβλέπεται η δημιουργία ενός κεφαλαίου από το οποίο τα εξουσιοδοτημένα κέντρα αποσυναρμολόγησης θα αποζημιώνονται για το επιπλέον κόστος που θα επιβαρύνονται για την αφαίρεση των υγρών και την αποσυναρμολόγηση των ΟΤΖ.

Ένας κεντρικός φορέας (εταιρεία συμβούλων) με μετόχους από όλες τις ενδιαφερόμενες εταιρείες θα συγκεντρώνει και θα αναδιανέμει τα τέλη διάθεσης. Αυτή η εταιρεία συμβούλων θα δημιουργήσει έναν οργανισμό. Η εταιρεία διαχειρίζεται πολιτικές και στρατηγικές ενώ ο οργανισμός θα επιβλέπει την καλή εκτέλεση των συμφωνιών. Θα τεθούν συγκεκριμένοι στόχοι για την πιστοποίηση των μελών. Θα ερευνηθούν οι πιθανότητες βελτίωσης του συστήματος ανακύκλωσης. Ο στόχος της ανακύκλωσης για τον πρώτο χρόνο λειτουργίας του συστήματος θα είναι 86% με προοπτικές αύξησης σε 95% το 2015.

Η απόδειξη διάθεσης του ΟΤΖ θα συνδεθεί με την κεντρική υπηρεσία ταξινόμησης του ΥΜΕ και την εφορία. Μόνο με το σημείωμα διάθεσης από ένα πιστοποιημένο φορέα θα είναι δυνατό να αποδειχθεί ότι το όχημα έχει διατεθεί για ανακύκλωση και η φορολογία θα σταματήσει.

Ο πιστοποιημένος φορέας πρέπει να παραδώσει την επίσημη φόρμα καταγραφής του ΟΤΖ στις αρχές για να παραλάβει τη σχετική αποζημίωση. Στην περίπτωση όπου το τέλος διάθεσης δεν πληρωθεί στο γραφείο ταξινόμησης δεν θα παραλαμβάνεται η άδεια κυκλοφορίας.

Το προτεινόμενο έργο θα λύσει το πρόβλημα της ρύπανσης που προκαλεί η εφαρμοζόμενη τεχνολογία ανακύκλωσης αυτοκινήτων με κονιορτοποίηση (shredding). Η προτεινόμενη μέθοδος βασίζεται στην πλήρη αποσυναρμολόγηση του αυτοκινήτου τέλους ζωής και εξασφαλίζει ότι τα διαχωριζόμενα υλικά αποσυναρμολόγησης μπορούν να διατεθούν ανεξάρτητα ως πρώτη ύλη στις αντίστοιχες βιομηχανίες. Στο πλαίσιο του προτεινόμενου έργου θα εφαρμοσθούν υπάρχουσες και νέες τεχνικές στη μορφή μιας σύγχρονης γραμμής αποσυναρμολόγησης αυτοκινήτων τέλους ζωής.

Η γραμμή αποσυναρμολόγησης αυτοκινήτων τέλους ζωής διευκολύνει την αποσυναρμολόγηση τους κατά τρόπο βιομηχανικά και εμπορικά βιώσιμο. Για δυναμικότητα 10.000 αυτοκινήτων το χρόνο με συνολικό προσωπικό 12-18 ατόμων το κόστος της εγκατάστασης έτοιμης για λειτουργία ανέρχεται σε 600-700 εκ. δραχμές. Ο απαιτούμενος χώρος είναι 20 στρέμματα και ο χρόνος ολοκλήρωσης του έργου μικρότερος από 12 μήνες.

Η κύρια πηγή εσόδων του φορέα θα προέρχεται από τις πωλήσεις ανταλλακτικών προερχομένων από την επιλεκτική διάλυση αυτοκινήτων καθώς και την εμπορία scrap. Επιπλέον, αναμένεται η χρηματοδότηση των δραστηριοτήτων του από ειδικούς λογαριασμούς που θα ανοίγουν κατά την αγορά του καινούριου αυτοκινήτου, καθώς και από πιθανά πριμ ανακυκλώσεως για ειδικές κατηγορίες ανακυκλούμενων υλικών.

Τα συγκεντρούμενα ποσά θα διατίθενται για τη χρηματοδότηση λιγότερο αποδοτικών φάσεων διάλυσης και ανακύκλωσης ΟΤΖ. Η διατήρηση της βιωσιμότητας του έργου θα προέλθει κύρια από την βελτίωση των τεχνικών ανακύκλωσης που εφαρμόζονται και επιπλέον από την αύξηση της κλίμακας των εργασιών του λόγω των αναμενόμενων αυξημένων αναγκών ανακύκλωσης.

Με το προτεινόμενο έργο θα αξιοποιηθεί η εμπειρία από την σχεδίαση, πιλοτική εγκατάσταση και λειτουργία μιας πρότυπης βιομηχανίας ανακύκλωσης αυτοκινήτων και επιπλέον, θα αναπτυχθεί ένας εξειδικευμένος φορέας συλλογής, διάλυσης και ανακύκλωσης αυτοκινήτων τέλους ζωής συμβατός με τις σύγχρονες περιβαλλοντικές και επιχειρηματικές απαιτήσεις της ανακύκλωσης. Η εμπειρία του φορέα αυτού θα χρησιμοποιηθεί για την αναβάθμιση των υπηρεσιών διάλυσης και ανακύκλωσης αυτοκινήτων τέλους ζωής και την δημιουργία δικτύου διαπιστευμένων επιχειρήσεων

διάλυσης και ανακύκλωσης ΟΤΖ. Επιπλέον, το προτεινόμενο επιδεικτικό έργο θα θέσει τις βάσεις για τη σταδιακή προσαρμογή με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης οι οποίες απαιτούν να ανακυκλώνεται κατά τρόπο αποδεκτό περιβαλλοντικά κατ' ελάχιστο το 95% των οχημάτων τέλους ζωής μέχρι το 2015. Τα ανακυκλούμενα υλικά και απόβλητα αναφέρονται στη συνέχεια:

ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΥΛΙΚΑ

1. Μπαταρίες
2. Χρησιμοποιημένα Λάδια
3. Ψυκτικά
4. Καθαριστικό τζαμιών
5. Υγρά φρένων
6. Δεξαμενές καυσίμου LPG
7. Καύσιμα

ΜΗ ΕΠΙΒΛΑΒΗ ΥΛΙΚΑ

8. Ελαστικά
9. Αεροθάλαμοι ελαστικών
- 10 Αφρός πολυουραιθάνης
- 11 Λινάτσα
- 12 Ελαστικές διακοσμητικές ταινίες
- 13 Ζώνες Ασφαλείας
- 14 Τάσια Τροχών
- 15 Πίσω φώτα & δείκτες πορείας
- 16 Πλαστικές Περσίδες
- 17 Προφυλακτήρες
- 18 Γυαλιά

Περιγραφή συστήματος συλλογής αποσυναρμολόγησης και ανακύκλωσης αυτοκινήτων τέλους ζωής.

Στο Σχήμα 1 φαίνεται το διάγραμμα ροής του προτεινόμενου επιδεικτικού έργου όπως φαίνεται στην ιστοσελίδα της εταιρείας CRS BV (<http://home.wxs.nl/~crseuor/e-pl.htm>). Οι φάσεις αποσυναρμολόγησης είναι οι ακόλουθες:

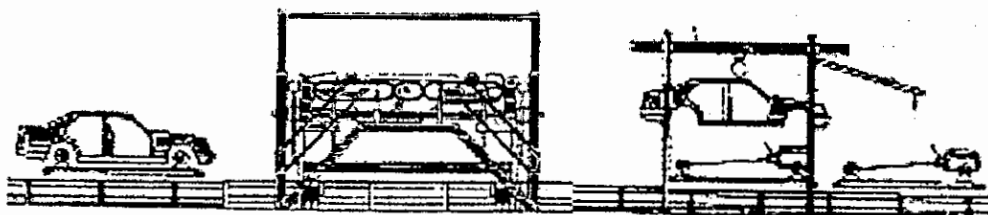
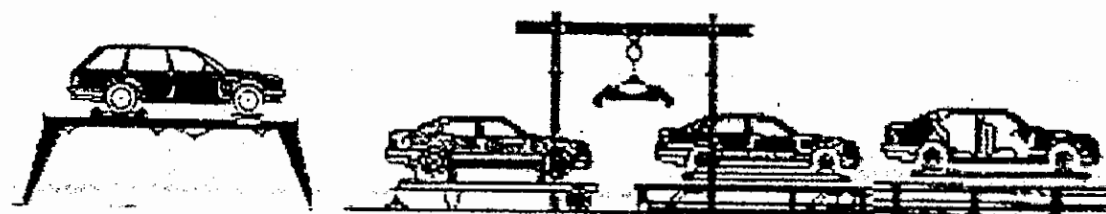
i. Απομάκρυνση επικίνδυνων και τοξικών υλικών

Γίνεται σε ξεχωριστό θάλαμο και διαχωρίζονται: Αερόσακκοι, κλιματισμός, συσσωρευτής, καύσιμο, λιπαντικά ορυκτέλαια, ψυκτικό υγρό, καθαριστικό υγρό ανεμοθώρακα. Η διαδικασία αυτή εγγυάται ασφαλές περιβάλλον εργασίας στη συνέχεια.

ii. Το όχημα τέλους ζωής τοποθετημένο στο φορείο μεταφοράς ανυψώνεται με βαρούλκο για να τοποθετηθεί στην αρχή της μεταφορικής ταινίας της γραμμής ανακύκλωσης,

iii. Αποσυναρμολόγηση Φάση I

Στη Φάση I αφαιρούνται τα παράθυρα, οι πόρτες, τα καλύμματα κινητήρα και χώρου αποσκευών, τα ελαστικά παρεμβύσματα θυρών και παραθύρων, προφυλακτήρες, καθίσματα, πίνακας οργάνων, εσωτερική ταπετσαρία, εμπρόσθιοι και οπίσθιοι φανοί, εξωτερικά πλαστικά διακοσμητικά, και αντικείμενα που εγκαταλείφθηκαν από τον ιδιοκτήτη.



Σχήμα 1 Οι φάσεις αποσυναρμολόγησης οχημάτων τέλους ζωής

iv. Αποσυναρμολόγηση Φάση II

Στη Φάση II το όχημα περιστρέφεται κατά 180° με ειδικό μηχανισμό ασφαλείας. Το σύστημα διαθέτει δοχεία συλλογής εξαρτημάτων που μπορεί να αποκολληθούν κατά τη διάρκεια της περιστροφής. Το προσωπικό εργάζεται σε όρθια θέση και λύνονται με ευκολία οι ελαστικές συνδέσεις του σώματος με τις αναρτήσεις, τον κινητήρα, το κιβώτιο ταχυτήτων, το διαφορικό και απομακρύνεται η εξάτμιση. Το σώμα περιστρέφεται πάλι κατά 180° και βρίσκεται στην οριζόντια θέση.

v. Αποσυναρμολόγηση Φάση III

Στη Φάση III αφαιρούνται οι αναρτήσεις και απελευθερώνονται τα βαριά εξαρτήματα από το σώμα. Αφαιρούνται ακόμη το καλοριφέρ, οι καλωδιώσεις, το ψυγείο και τα πλαστικά δοχεία στο χώρο του κινητήρα. Το σώμα ελέγχεται αν είναι εντελώς γυμνό από εξαρτήματα και έτοιμο για ανακύκλωση.

vi. Συλλογή υλικών

Τέλος, όλα τα αποσυναρμολογούμενα υλικά διαχωρίζονται σε ξεχωριστά δοχεία κατά μήκος της γραμμής αποσυναρμολόγησης για να οδηγηθούν στην ανακύκλωση.

vii. Ανακυκλωτές

Οι εταιρείες ανακύκλωσης υπογράφουν συμβόλαια με τον διαχειριστή του συστήματος με βάση την εμπορική πρακτική και επιπλέον ακολουθούν τις προκαθορισμένες προδιαγραφές που θα συμφωνηθούν σε εθνικό επίπεδο.

Ο στόχος είναι η επίτευξη υψηλής ποιότητας ανακύκλωσης. Για τη διατήρηση του συναγωνισμού μεταξύ των ανακυκλωτών και για να περιορισθούν οι αποστάσεις μεταφοράς όσο το δυνατόν περισσότερο, επιδιώκεται η ανάπτυξη διαφορετικών τύπων ανακυκλωτών για διάφορα υλικά που πρέπει να ικανοποιούν έναν αριθμό αυστηρών κριτηρίων. Επίσης, οι ανακυκλωτές υποχρεούνται να υποβάλουν ακριβείς αναφορές για την ποιότητα και την ποσότητα των περισυλλεγμένων και ανακυκλωθέντων υλικών.

Με το προαναφερόμενο επιδεικτικό έργο προετοιμάζεται το έδαφος για τη σταδιακή προσαρμογή με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης οι οποίες απαιτούν να ανακυκλώνεται κατ' ελάχιστο το 95% του οχήματος μέχρι το 2015.

Κοστολογική ανάλυση γραμμής ανακύκλωσης οχημάτων τέλους ζωής

Εκτιμάται ότι η πιλοτική μονάδα θα έχει δυνατότητα ανακύκλωσης 10.000 αυτοκινήτων το χρόνο. Ο υπολογισμός γίνεται για 8 εργάσιμες ώρες ημερησίως και 220 ημέρες το χρόνο. Για την περίπτωση απλής αποσυναρμολόγησης εξαρτημάτων η δυναμικότητα πολλαπλασιάζεται 2 με 3 φορές. Θα αναληφθούν για ανακύκλωση 18 υλικά και εξαρτήματα από τα αποσυρμένα οχήματα με βιομηχανικές μεθόδους που περιγράφονται αναλυτικά παραπάνω. Αυτός ο κατάλογος υλικών μπορεί να αυξηθεί κατά πολύ στα προσεχή χρόνια, με την αύξηση της χρήσης του πλαστικού, αλουμινίου και των ειδικών εξαρτημάτων όπως κλιματιστικών, αερόσακων κ.λ.π.

Το κόστος εξοπλισμού της πιλοτικής μονάδας εκτιμάται σε 150.000 euros και ο απαιτούμενος χώρος σε 20 στρέμματα.

Το τελικό κόστος ανακύκλωσης εκτιμάται σε 80 ~ 150 euros ανά αυτοκίνητο.

Η μέση ηλικία των αποσυρόμενων αυτοκινήτων θα είναι 18 χρόνια στην αρχή εφαρμογής του πιλοτικού προγράμματος. Από την αναμενόμενη αύξηση στον κύκλο της ζωής των οχημάτων εκτιμάται ότι ο κύκλος ζωής θα μειώνεται σταδιακά για να σταθεροποιηθεί στα 14 χρόνια.

Στον πίνακα 1 φαίνονται τα υλικά που θα ανακυκλωθούν από κάθε αυτοκίνητο για να υπολογισθεί το εκτιμώμενο κόστος αποσυναρμολόγησης και συλλογής των υλικών όπως και η τιμή πώλησης των υλικών αυτών.

ΥΛΙΚΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
Προστασία Περιβάλλοντος	
Λάδι κινητήρων	4 λίτρα
Λάδι κεντρικού άξονα	1,5 λίτρα
Λάδι κιβώτιου ταχυτήτων	2 λίτρα
Υγρά φρένων	0,7 λίτρα
Υγρά ψύξεως κινητήρα	7 λίτρα
Πετρέλαιο	15 λίτρα
Μπαταρίες	13,5 κιλά
Αποσυναρμολόγηση	
Ελαστικά	27,5 κιλά
Άλλα ελαστικά	35κιλά
Γυαλί	7,5 κιλά
Σκληρυμένο γυαλί	14 κιλά
Αφρός πολυουραιθάνης	8 κιλά
Πλαστικά	125 κιλά
Καλωδιώσεις	6 κιλά
Ψυγείο	4 κιλά
Σκράπ	350 κιλά
Χάλυβας	50 κιλά
Κινητήρες	100 κιλά
Ηλεκτρικοί κινητήρες	10 κιλά
Βιομηχανικά απόβλητα	50 κιλά
Χημικά απόβλητα	2 κιλά
ΣΥΝΟΛΟ	835 κιλά

ΠΗΓΕΣ

A) ΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ :

- 1) <http://www.heliev.gr/>
- 2) <http://www.elpa.gr/>
- 3) <http://www.drive.gr/>
- 4) <http://www.ams.gr/>
- 5) <http://www.man-nutzfahrzeuge.de/>
- 6) <http://www.scania.com/>
- 7) <http://www.theaircar.com/>
- 8) <http://europa.eu.int/>
- 9) <http://www.recycle-steel.org/buy/index.html>
- 10) <http://www.car-recycling.co.uk/>
- 11) <http://www.wastewatch.org.uk/informtn/carrec.htm#top>
- 12) <http://www.tbshs.demon.co.uk/>
- 13) <http://assets.in.gr/auto/>
- 14) <http://cr.middlebury.edu/>
- 15) <http://www.evworld.com/>
- 16) <http://www.21stcentury.co.uk/>
- 17) <http://www.telegraph.co.uk/>
- 18) <http://www.aurorasolarcar.com/>
- 19) <http://www.formulasun.org/>
- 20) <http://www.mit.edu/>

21) <http://www.plc.vic.edu.au/>

22) <http://www.prisum.iastate.edu/>

23) <http://www.elements.nb.ca/>

24) <http://campus.umn.edu/>

25) <http://www.4troxoi.gr/>

26) <http://www.minenv.gr/>

B) ΕΝΤΥΠΑ ΜΕΣΑ :

1) Βιβλία

i) ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΤΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ
ΤΕΛΟΥΣ ΖΩΗΣ
ΘΩΜΑΣ Γ. ΧΟΝΔΡΟΣ ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ii) ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ Σ. ΑΛΕΞΑΚΗΣ

iii) ΟΔΗΓΩΝΤΑΣ ΤΟ ΒΙΒΛΙΟ ΤΟΥ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΟΔΗΓΟΥ

ΚΩΣΤΑΣ ΚΑΒΒΑΘΑΣ

iv) ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

Πέρα από το 2000

Θ. ΖΑΧΜΑΝΟΓΛΟΥ
Γ. ΚΑΠΕΤΑΝΑΚΗΣ
Π. ΚΑΡΑΜΠΙΛΑΣ
Γ. ΠΑΤΣΙΑΒΟΣ

2) Περιοδικά

i) 4 ΤΡΟΧΟΙ

ii) AUTO MOTOR UND SPORT

Γ) ΦΟΡΕΙΣ

- 1) ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΩΝ
- 2) ΤΟΥΟΤΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Α.Ε
- 3) ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΤΗΣ Ν. Α. ΑΧΑΪΑΣ
- 4) ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΠΑΤΡΑΣ

