

«ΑΝΤΙΡΡΥΠΑΝΤΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ & ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΣΤΑ ΟΧΗΜΑΤΑ»



**ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΜΟΥΤΣΑΤΣΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΜΑΤΣΙΚΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ**

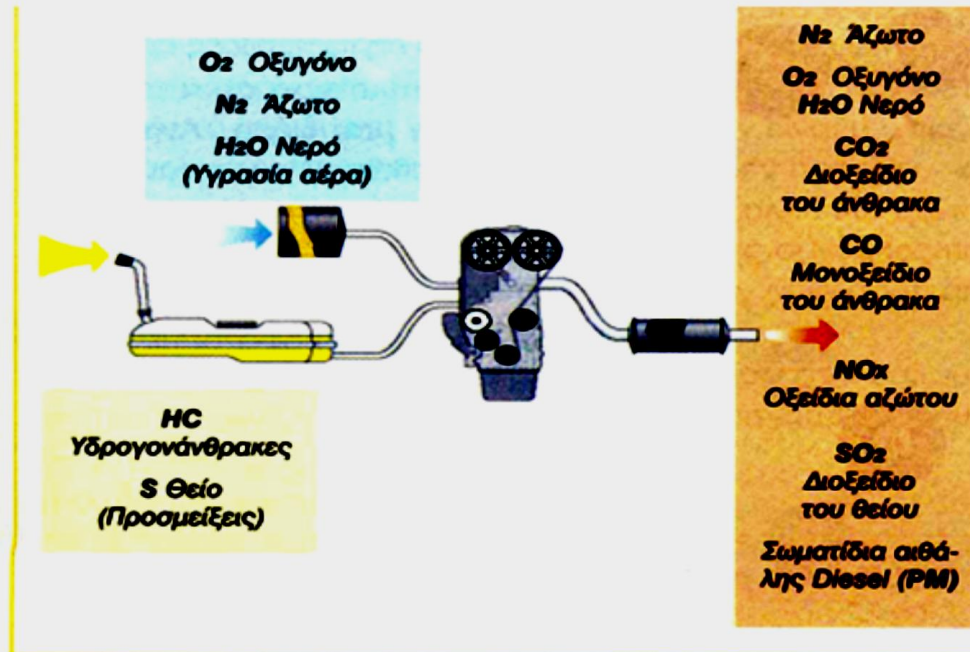
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΝΙΚΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ-ΣΤΕΦΑΝΟΣ

ΡΥΠΟΙ ΤΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

Πρωτογενείς και δευτερογενείς ρύποι

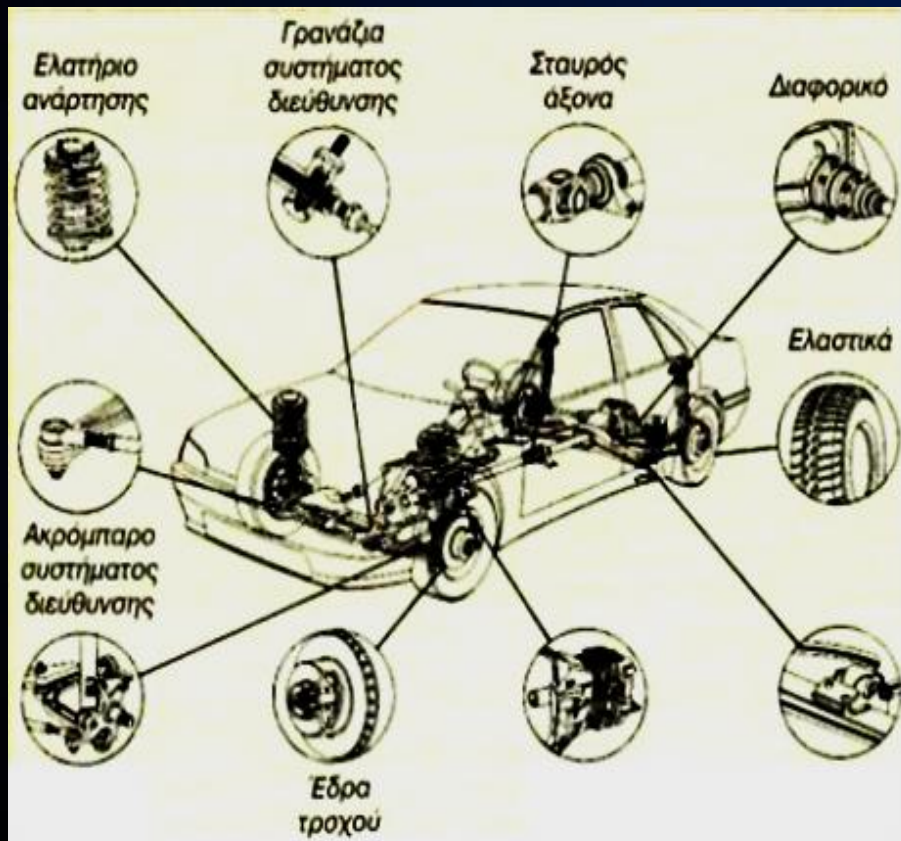


Θεωρητική (τέλεια) καύση βενζίνης και αέρα



ΡΥΠΟΙ ΤΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

Στερεά, υγρά και αέρια σωματίδια



ΥΓΡΑ	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ - ΕΝΩΣΕΙΣ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ
1. Υδρογονάνθρακες 2. Θειούχες ενώσεις 3. Μόλυβδος	Από το καύσιμο των κινητήρων (βενζινοκινητήρες-πετρελαιοκινητήρες) και τα λιπαντικά.
1. Προπάνιο (C_3H_8) 2. Βουτάνιο (C_4H_{10})	Υγραέριο (LPG) - καύσιμο βενζινοκινητήρων
1. Αλκοόλη 1. Υγρά φρένων -συμπλέκτη 1. Φωσφόρος 2. Οξείδια του Αργύρου 1. Θείο οξύ (H_2SO_4) 1. Φρέον	Αντιψυκτικό υγρό κινητήρων Από το υδραυλικό κύκλωμα των φρένων και του συμπλέκτη. Λιπαντικά κινητήρων κιβωτίων ταχυτήτων κ.λ.π. Ηλεκτρολύτης μπαταρίας Σύστημα κλιματισμού A/C

ΡΥΠΟΙ ΤΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

Στερεά, υγρά και αέρια σωματίδια

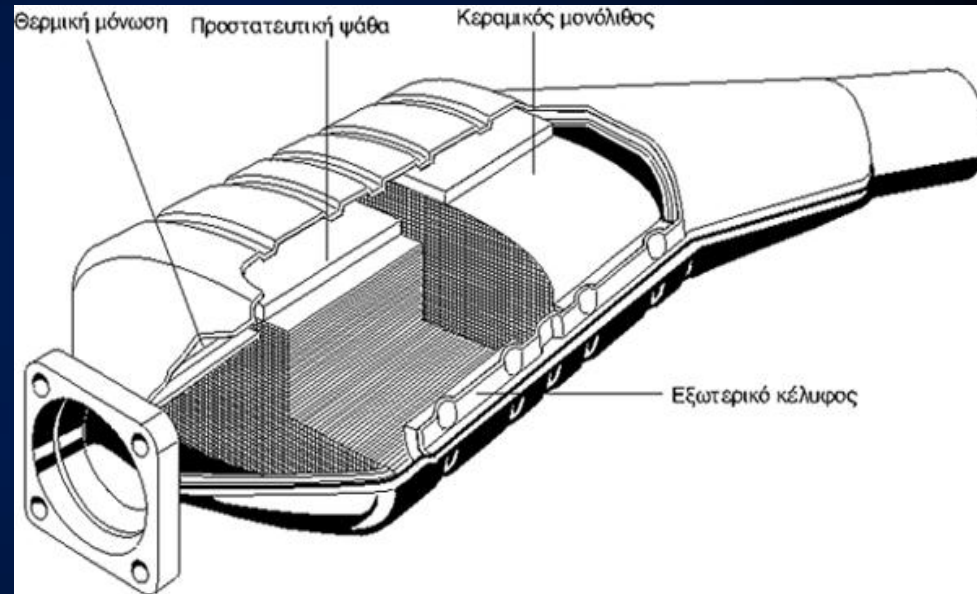
ΑΕΡΙΑ	
Αέρια που προέρχονται άμεσα από την εξάτμιση των ίδιων των ενώσεων	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ - ΕΝΩΣΕΙΣ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ
- Υδρογονάνθρακες - Βενζόλιο - Τετρααιθυλιούχος - μόλυβδος - Παραφίνες - Οκτάνιο - Προπάνιο - Βουτάνιο - Υδρογόνο - Αλκοόλη	Εξάτμιση καυσίμων (βενζίνη - πετρέλαιο - υγραέριο) λιπαντικών - ψυκτικών υγρών
Αέρια που προέρχονται έμμεσα από την καύση των στοιχείων ή την φθορά τους	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ - ΕΝΩΣΕΙΣ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ
- Υδρογονάνθρακες - Μονοξείδιο του άνθρακα - Διοξείδιο του άνθρακα - Οξείδια του Αζώτου - Όζον - Υδρόθειο - Μόλυβδος	Είναι προϊόντα που προέρχονται από την καύση των καυσίμων και εν μέρει του λιπαντικού των κινητήρων.
Αμιάντος (σκόνη)	Προέρχεται από την τριβή των υλικών που περιέχουν αμιάντο φρένα - φλάντζες - μονωτικά υλικά.
Λάσπηχο (σκόνη)	Προέρχεται από την τριβή των ελαστικών των τροχών, των ελαστικών στήριξης των αναρτήσεων και των βάσεων.

ΤΥΠΟΙ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΩΝ

Κεραμικός καταλυτικός μετατροπέας

Δομή

- Μεταλλικό προστατευτικό περίβλημα
- Διαστελλόμενος τάπητας
- Φορέας
- Ενδιάμεσο στρώμα wash-coat
- Ευγενή μέταλλα
- Συναρμολόγηση
- Ασπίδες θερμότητας
- Πώμα
- Πολλαπλή εξαγωγή
- Σωλήνας προσαγωγής πρόσθετου αέρα



ΤΥΠΟΙ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΩΝ

Μεταλλικός καταλυτικός μετατροπέας

Δομή

- Περίβλημα
- Φορέας
 - Sral super foil
 - Super foil με κυμάτωση

Σχεδιασμός μεταλλικού φορέα

- Upstream
- Κωνικός φορέας
- Ηλεκτρικά θερμαινόμενος φορέας



ΕΙΔΗ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΩΝ

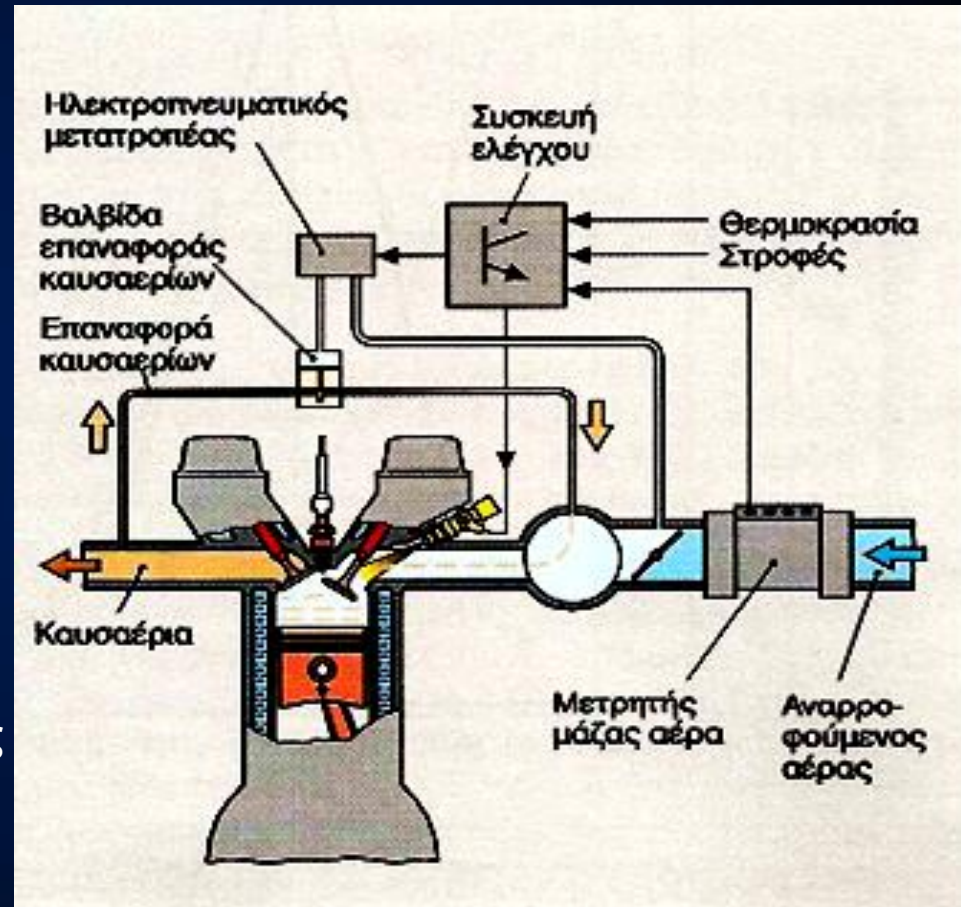
- Αναγωγικός
- Οξειδωτικός
- Τριοδικός
- Προκαταλύτης



ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΡΥΠΩΝ ΣΕ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

Πρωτογενείς μέθοδοι

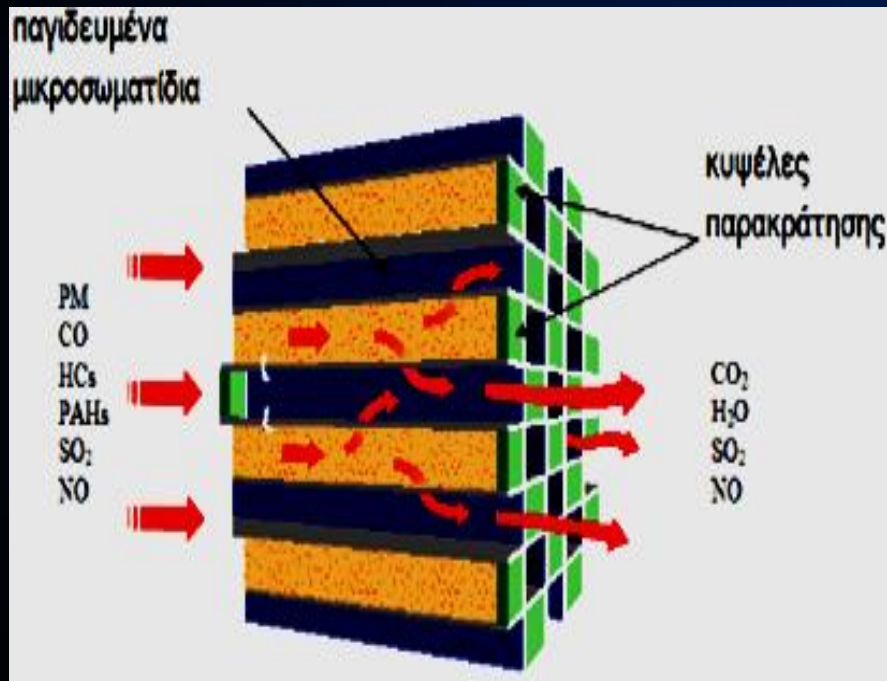
- Έλεγχος συστήματος έγχυσης καυσίμου
 - Προπορεία έγχυσης
 - Πίεση έγχυσης
 - Ρυθμός έγχυσης καυσίμου
- Έλεγχος συστήματος εισαγωγής αέρα
 - Υπερπλήρωση
 - Μεταβλητός χρονισμός βαλβίδων
- Σύνθεση του μείγματος
- Επανακυκλοφορία των καυσαερίων
- Μемβράνες διαχωρισμού οξυγόνου και αζώτου
- Έγχυση νερού ή χρήση γαλακτώματος νερού-καυσίμου



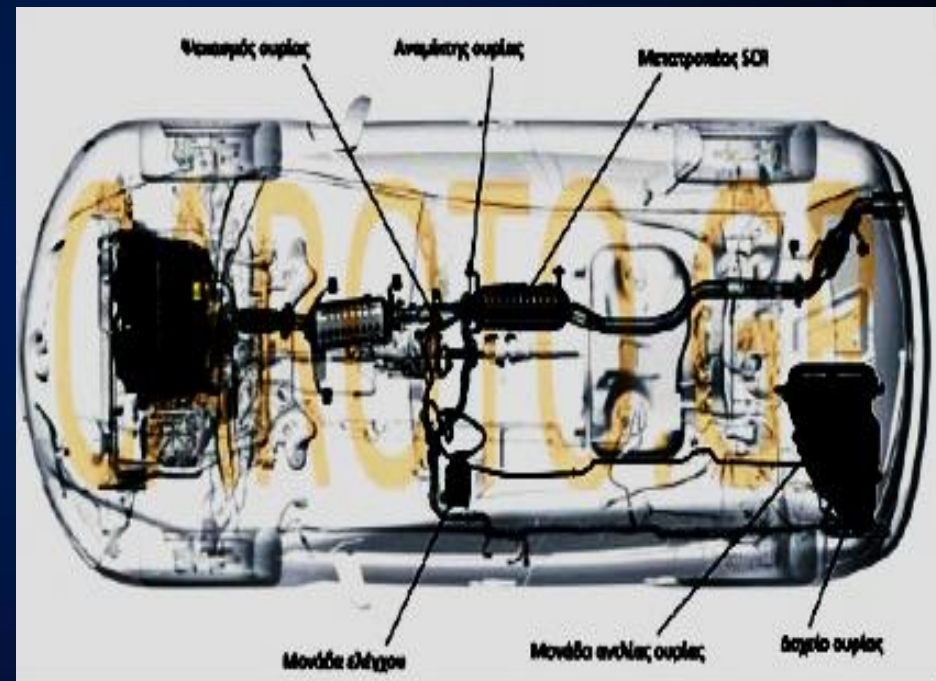
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΡΥΠΩΝ ΣΕ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

Δευτερογενείς μέθοδοι

Παγίδες αιθάλης



Μέθοδος SCR



ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΡΥΠΩΝ ΣΕ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

➤ Όρια εκπομπής ρύπων κινητήρων diesel

Πρότυπο	Ημερομηνία Έναρξης Ισχύος	CO	HC + NO _x	PM
Euro 1	Ιούλιος 1992	2.72	0.97	0.14
Euro 2	Ιανουάριος 1996	0.64	0.7 (0.9)	0.08 (0.1)
Euro 3	Ιανουάριος 2000	0.5	0.56	0.05
Euro 4	Ιανουάριος 2005	0.5	0.3	0.025
Euro 5	Σεπτέμβριος 2009	0.5	0.23	0.005
Euro 6	Σεπτέμβριος 2014	0.5	0.17	0.005

➤ Βιοντίζελ

ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΑ ΥΛΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

- Ελαστικά
- Μπαταρίες
- Καταλύτες
- Υγρά (λιπαντικά, ψυκτικά υγρά, υγρά φρένων, υγρά υαλοκαθαριστήρων, υγρά κλιματιστικού)
- Πλαστικά μέρη (προφυλακτήρες, τάσια, φανάρια, ταμπλό)
- Αμάξωμα
- Ζάντες
- Γυαλί
- Αερόσακοι
- Δεξαμενές καυσίμου
- Ζώνες ασφαλείας
- Φίλτρα λαδιού
- Τακάκια φρένων



ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ

Εναλλακτικές εφαρμογές για τα άχρηστα ελαστικά αυτοκινήτων σύμφωνα με το μέγεθος τους

Μέγεθος σωματιδίων	Εφαρμογές
Ολόκληρο ελαστικό αυτοκινήτου:	Τεχνητούς υφάλους και κυματοθραύστες
	Εξοπλισμός παιδικής χαράς
	Έλεγχος αποσάθρωσης
	Μπάρες αυτοκινητοδρόμων
Σκισμένα ή τρυπημένα ελαστικά αυτοκινήτου :	Φλάντζες, τσιμούχες, ροδέλες, προσθήκες και μονωτήρες
	Πατώματα, ιμάντες και σόλες αυτοκινήτου
	Προφυλακτήρες φορτοεκφόρτωσης
	Ανάρτηση σιγαστήρων
Τεμαχισμένα ελαστικά αυτοκινήτου	Ελαφροβαρή υλικά για την κατασκευή οδοστρώματων
	Υποκατάστατα αμμοχάλικου σε παιδικές χαρές
	Γέμισμα λασπόνερων
Αλεσμένο ελαστικό:	Πλαστικά προϊόντα και προϊόντα από καουτσούκ (π.χ. διαμορφωμένα πατώματα, προστατευτικά από τη λάσπη, χαλάκια και πλαστικά συγκολλητικά)
	Σιδηροδρομικές διασταυρώσεις από καουτσούκ
	Πρόσθετα σε οδοστρώματα από ασφαλτο

Συνηθέστερες μέθοδοι και τελικοί προορισμοί των μεταχειρισμένων ελαστικών στην χώρα μας:

- Συναποτέφρωση στην τσιμεντοβιομηχανία
- Διάθεση σε χώρους υγειονομικής ταφής (ΧΥΤΑ)
- Επαναχρησιμοποίηση (αναγόμευση)
- Ανακύκλωση για παραγωγή τρίμματος (κοκκοποίηση)
- Ανεξέλεγκτη διάθεση (ανενεργά λατομεία, αλάνες)

ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ

Εφαρμογές υλικών μπαταριών

➤ Θεϊκό οξύ

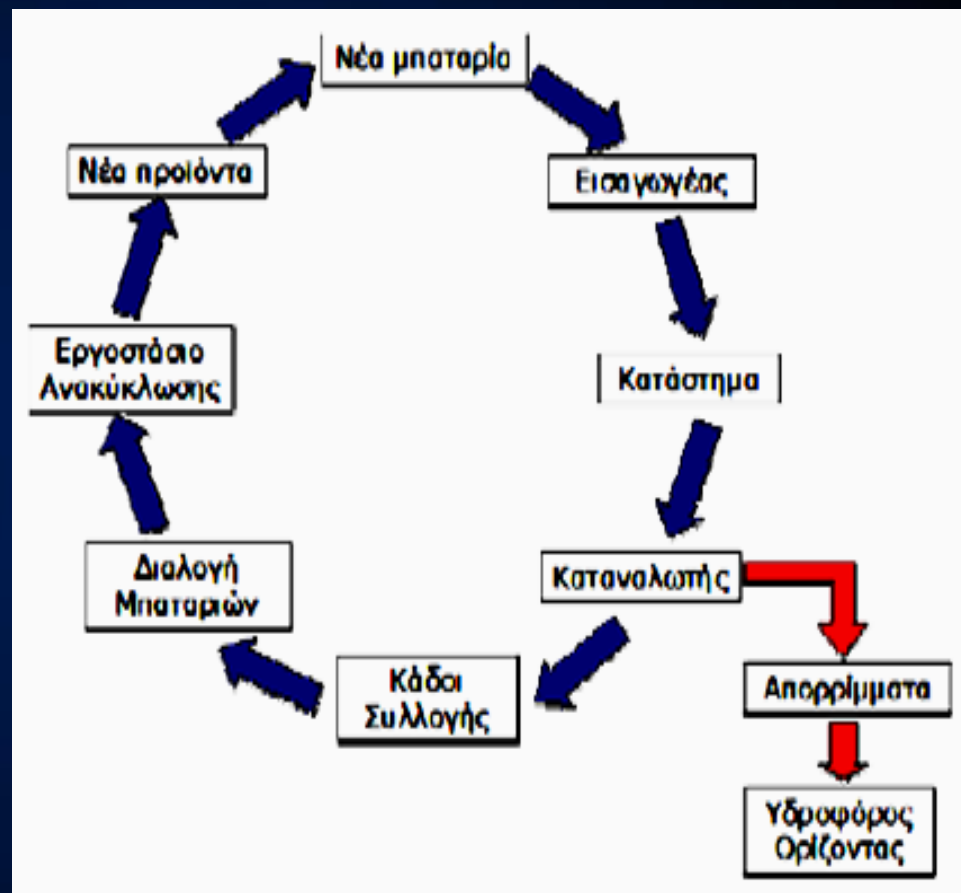
Το θεϊκό οξύ χρησιμοποιείται στο διαχωρισμό των μετάλλων κατά την διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας, όταν τα μέταλλα αφαιρούνται ηλεκτρικά από το διάλυμα θεϊκού οξέος.

➤ Πλαστικά

Το πλαστικό επαναχρησιμοποιείται για νέα περιβλήματα μπαταριών.

➤ Μόλυβδος

Ο μόλυβδος χρησιμοποιείται σε διάφορες εφαρμογές, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής νέων μπαταριών.



ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ ΕΛΑΙΩΝ (ΑΛΕ)

Προϊόντα βιομηχανιών αναγέννησης ΑΛΕ

Βήματα αξιοποίησης ΑΛΕ

Προϊόν	Ποσοστό % πρώτης ύλης	Χαρακτηρισμός	Χρήση
Μέσα Αποστάγματα	65 - 80	Λιπαντέλαια	1. Λίπανση Μηχανών 2. Βελτίωση για διεύρυνση χρήσεων
Ελαφρά Αποστάγματα	2 - 4	Βενζίνη Πετρέλαια	1. Καύση για ανάκτηση ενέργειας
Βαριά Αποστάγματα	10 - 12	Πίσσες (Μέταλλα)	1. Παραγωγή μελάνι 2. Καύση σε ασβεστοκαμίλους 3. Καύση σε κλιβάνους με απορρίμματα

- Διαχωρισμός νερού-λαδιού και στερεών
- Απλή (ατμοσφαιρική) απόσταξη-αφυδάτωση εν θερμώ
- Κλασματική απόσταξη υπό κενό
- Ραφινάρισμα αποσταγμάτων
- Απόσμηση – αποχρωματισμός
- Τυποποίηση
- Συσκευασία

ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΜΕΡΩΝ

Κατηγοριοποίηση και βάρος πλαστικών ανά όχημα

Μέρος Οχήματος	Κύριος Τύπος Πλαστικού	Βάρος σε μέσο όχημα
Προφυλακτήρες	PP	10,4
Καθίσματα	PUR,PP,PA,PVC,ABS	18,4
Τμήμα θέσης οδήγησης	PP,SMA,ABS,PC,PVC,PUR	21,3
Συστήματα καυσίμων	PE,POM,PA	8,6
Σκελετός οχήματος	PP,PPE,UP	10,8
Εντός των συστατικών του καλυμμάτων	PA,PP,PBT	13,8
Εσωτερική διακόσμηση	PP,ABS,POM,PVC,PUR	31
Συστατικά ηλεκτρικού εξοπλισμού	PP,PVC,PA,PBT,PE	10,3
Εξωτερική διακόσμηση	ABS, PA,PP,PBT,ASA	5,1
Φωτισμό	PP,PC,ABS,PMMA,UP	5,6
Υλικά για ταπετσαρία	PUR,PP,PVC	6,8
Δεξαμενές	PP,PE,PA	1,5
ΣΥΝΟΛΟ		143,4



ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΑΜΑΞΩΜΑΤΟΣ

- Το 75% ενός οχήματος αποτελείται από μέταλλο
- Ανακυκλώσιμα μέταλλα οχήματος: αλουμίνιο, σίδηρος, χάλυβας, μόλυβδος, χαλκός, κασσίτερος, ψευδάργυρος κ.α.
- Τα ανακυκλωμένα αμαξώματα οχημάτων καλύπτουν πάνω από το 30% των αναγκών των βιομηχανιών σε πρώτες ύλες
- Μεταλλικά μέρη οχήματος: σκελετός, ζάντες, δεξαμενή καυσίμου, κινητήρας κ.α.



ΚΑΥΣΙΜΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ (ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ)

- Βενζίνη
- Πετρέλαιο
- Υγραέριο
- Φυσικό αέριο
- Βιοκαύσιμα
- Κυψέλες καυσίμου
- Ηλιακή ενέργεια
- Ηλεκτρική ενέργεια
- Υβριδική τεχνολογία



ΑΜΟΛΥΒΔΗ ΒΕΝΖΙΝΗ

Πλεονεκτήματα

- Μείωση μόλυνσης περιβάλλοντος και δημόσιας υγείας, μέσω της απουσίας μολύβδου
- Αύξηση ζωής του κινητήρα, λόγω μείωσης επικαθίσεων από μολύβδο
- Μειωμένη τιμή σε σχέση με την σούπερ βενζίνη

Μειονεκτήματα

- Αύξηση κόστους κατασκευής οχήματος, λόγω τοποθέτησης καταλύτη
- Αυξημένο κόστος παραγωγής στα διυλιστήρια (αύξηση κατανάλωσης ενέργειας 1% ως 8%), σε σχέση με την σούπερ βενζίνη
- Αυξημένο κόστος συντήρησης οχήματος, λόγω αντικατάστασης καταλυτικού μετατροπέα (εγγυημένη απόδοση 100.000km)



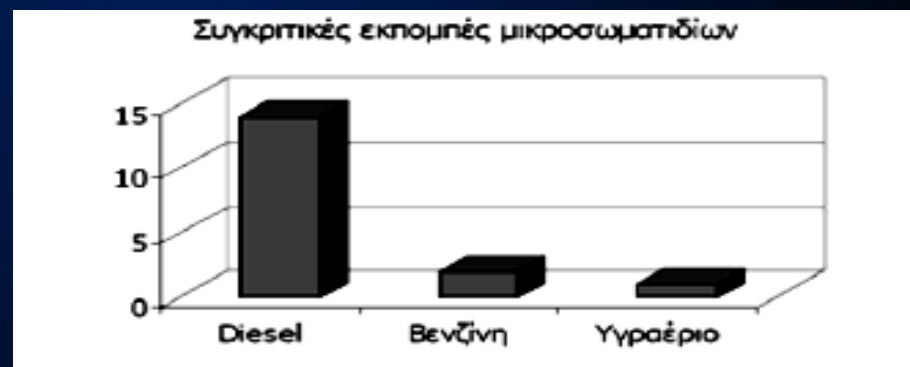
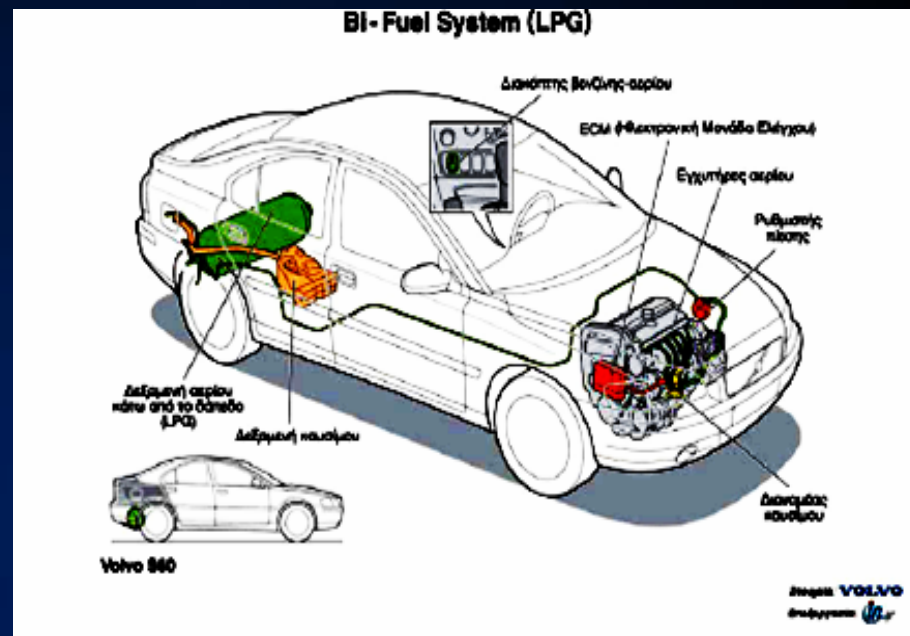
ΥΓΡΑΕΡΙΟ

Πλεονεκτήματα

- Μειωμένοι ρύποι (20% λιγότερο CO² σε σχέση με την αμόλυβδη βενζίνη και λιγότερο NO² σε σχέση με το πετρέλαιο)
- Εισαγωγή οχήματος στο δακτύλιο, λόγω μειωμένων ρύπων
- Μειωμένο κόστος αγοράς 40% σε σχέση με την αμόλυβδη βενζίνη
- Αύξηση ζωής του κινητήρα, λόγω μειωμένων φθορών

Μειονεκτήματα

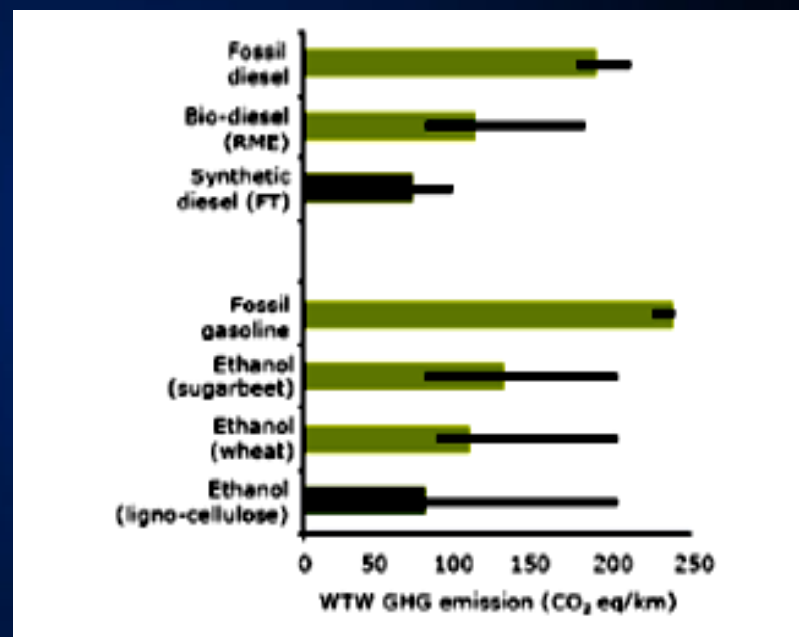
- Σχετικά μεγάλο κόστος εγκατάστασης
- Μικρός αριθμός πρατηρίων που διαθέτουν υγραέριο
- Μείωση επιδόσεων (μείωση ταχύτητας 3%, λόγω πτώσης ιπποδύναμης 2%-7%)



ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ

Είδη βιοκαυσίμων

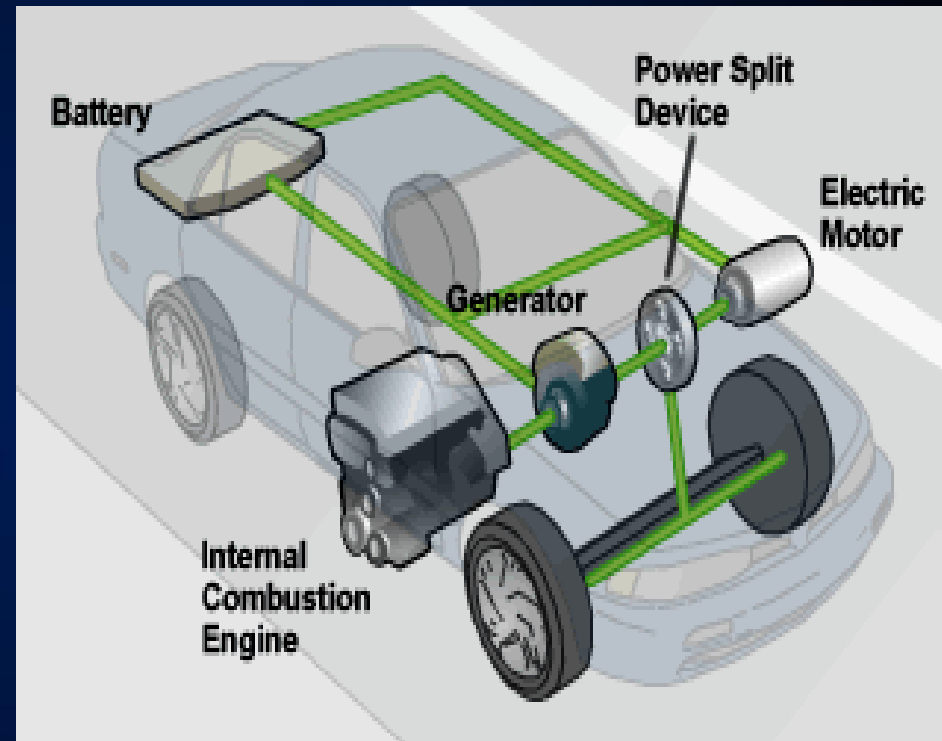
<i>Είδη βιοκαυσίμων</i>	
α) Βιοντήζελ (πετρέλαιο βιολογικής προέλευσης):	Οι μεθυλεστέρες λιπαρών οξέων (ΜΛΟ FAME) που παράγονται από φυτικά ή/και ζωικά έλαια και λίπη και είναι ποιότητας πετρελαίου ντήζελ, για χρήση ως βιοκαύσιμο.
β) Βιοαθανόλη:	Η αθανόλη που παράγεται από βιομάζα ή/και από το βιοαποικοδομησιμο κλάσμα αποβλήτων, για χρήση ως βιοκαύσιμο.
γ) Βιοαέριο:	Το καύσιμο αέριο που παράγεται από βιομάζα ή/και από το βιοαποικοδομησιμο κλάσμα αποβλήτων, το οποίο μπορεί να καθαριστεί σε ποιότητα φυσικού αερίου, για χρήση ως βιοκαύσιμο.
δ) Βιομεθανόλη:	Η μεθανόλη που παράγεται από βιομάζα, για χρήση ως βιοκαύσιμο.
ε) Βιοδιμεθυλαιθέρας:	Ο διμεθυλαιθέρας που παράγεται από βιομάζα, για χρήση ως βιοκαύσιμο.
στ) Βιο-ETBE:	Ο αθυλο-τριτοταγής-βουτυλαιθέρας (ETBE) που παράγεται από βιοαθανόλη. Το κατ' όγκο ποσοστό του βιο-ETBE που υπολογίζεται ως βιοκαύσιμο είναι 47%.
ζ) Βιο-MTBE:	Ο μεθυλο-τριτοταγής-βουτυλαιθέρας (MTBE) που παράγεται από βιομεθανόλη. Το κατ' όγκο ποσοστό του βιο-MTBE που υπολογίζεται ως βιοκαύσιμο είναι 36%.
η) Συνθετικά Βιοκαύσιμα:	Οι συνθετικοί υδρογονάνθρακες ή τα μίγματα συνθετικών υδρογονανθράκων που παράγονται από βιομάζα.
θ) Βιοϋδρογόνο:	Το υδρογόνο που παράγεται από βιομάζα ή/και από το βιοαποικοδομησιμο κλάσμα αποβλήτων, για χρήση ως βιοκαύσιμο.
ι) Καθαρά Φυτικά Έλαια:	Τα έλαια που παράγονται από ελασούχα φυτά μέσω συμπίεσης, έκθλιψης ή ανάλογων μεθόδων, φυσικά ή εξευγενισμένα αλλά μη χημικώς τροποποιημένα, όταν είναι συμβατά ως καύσιμα με τον τύπο του χρησιμοποιούμενου κινητήρα ή εξοπλισμού και τις αντίστοιχες απαιτήσεις εκπομπών αερίων ρύπων.



ΥΒΡΙΔΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Υβριδικά οχήματα

- Διαθέτουν ταυτόχρονα κινητήρα εσωτερικής καύσης και ηλεκτροκινητήρα
- Αυτόματη εναλλαγή λειτουργίας κινητήρων
- Είναι καθαρότερα και πιο αποδοτικά σε σχέση με συμβατικά οχήματα
- Μικρότερο λειτουργικό κόστος
- Μεγάλο κόστος αγοράς
- Δεν απαιτείται σύνδεση με παροχή ηλεκτρικού ρεύματος για την φόρτιση των μπαταριών
- Έχουν αυτόματο σύστημα μετάδοσης



ΚΑΥΣΙΜΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

Συμπεράσματα

- Τα εναλλακτικά καύσιμα είναι φιλικά προς το περιβάλλον
- Η βιοαιθανόλη είναι το εναλλακτικό καύσιμο το οποίο έχει πιθανότητες στο εγγύς μέλλον να χρησιμοποιηθεί
- Το κόστος παραγωγής των βιοκαυσίμων είναι ακόμη αρκετά μεγάλο
- Η χρήση του υδρογόνου μπορεί να δώσει ολοκληρωτική λύση στο ενεργειακό ζήτημα



ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

➤ Super Fuel Max

- Οικονομία καυσίμου έως και 30%
- Αύξηση ιπποδύναμης και απόδοσης
- Καθαρότερος θάλαμος καύσης και μπουζί
- Μειωμένοι ρύποι
- Εύκολη εγκατάσταση
- Μηδενική συντήρηση

➤ Fuel EXX

➤ Fuel Saver

➤ Bens Fuel Booster

➤ Auto Polar

- Οικονομία καυσίμου έως και 30%
- Αύξηση ιπποδύναμης και απόδοσης
- Μείωση καυσαερίων έως και 80%
- Αύξηση ορίου ζωής καταλύτη, αισθητήρα λ, μπουζί και κινητήρα
- Αποφυγή προαναφλέξεων
- Μειωμένο κόστος συντήρησης



ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Ισοζύγιο ισχύος

$$N_e = N_{tr} + N_{in} + N_r + N_g + N_{air}$$

όπου

N_e η ισχύς που αποδίδει ο κινητήρας

N_{tr} η ισχύς που καταναλώνεται στις τριβές των συστημάτων μετάδοσης

N_{in} η ισχύς για την υπερνίκηση της αδράνειας των περιστρεφόμενων και μετακινούμενων μαζών

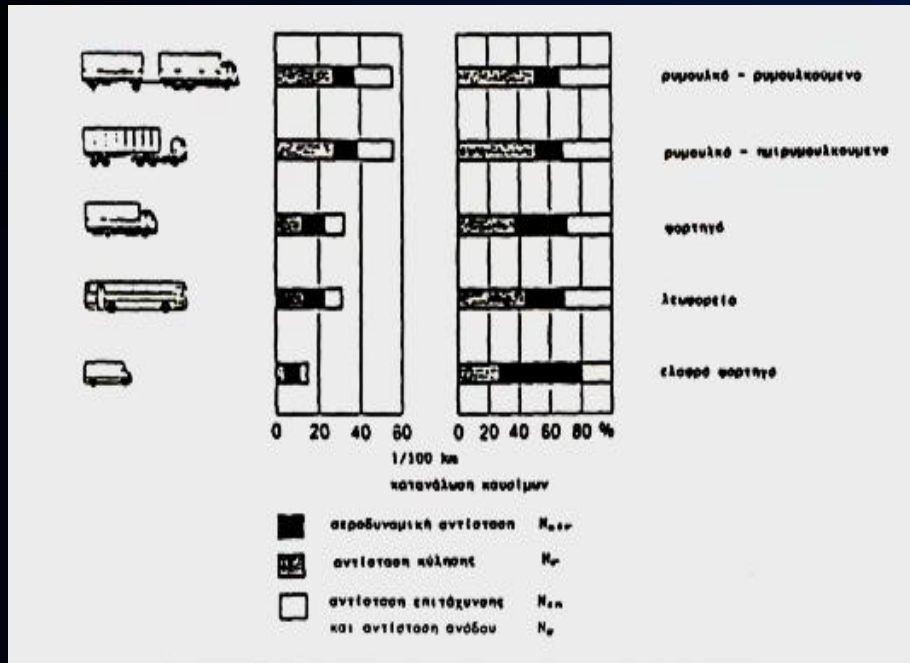
N_r η ισχύς για την υπερνίκηση της αντίστασης κύλισης των ελαστικών στο οδόστρωμα

N_g η ισχύς ανόδου σε διαδρομή υπό κλίση

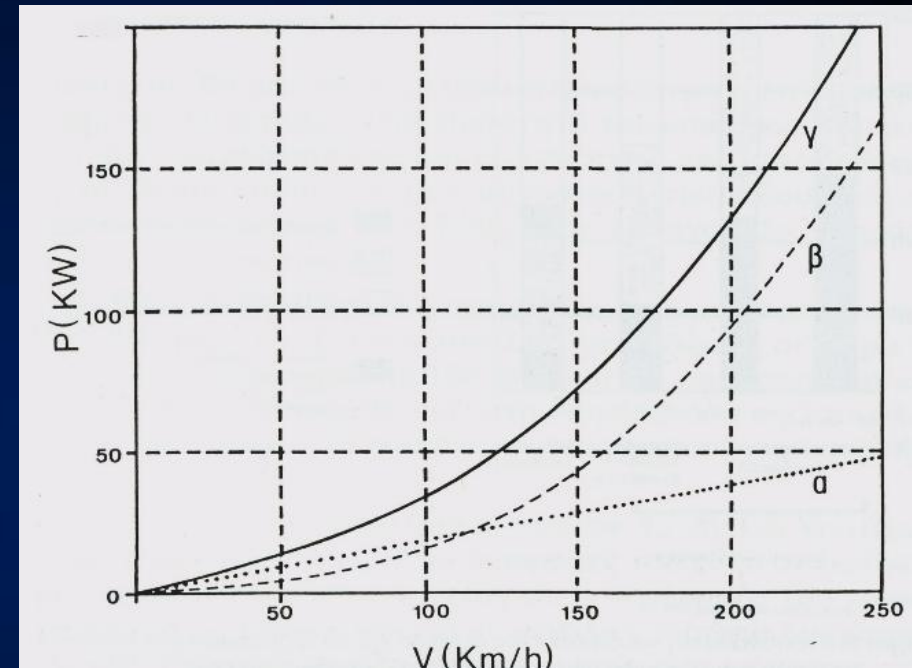
N_{air} η ισχύς για την υπερνίκηση του αέρα

- Η κατανάλωση καυσίμων του οχήματος αυξάνει με την αύξηση των αντιστάσεων τριβής, δρόμου και αέρα
- Όταν το όχημα επιταχύνει απαιτείται επιπλέον ποσότητα καυσίμου για την υπερνίκηση των δυνάμεων αδράνειας και την αύξηση της κινητικής ενέργειας των μαζών που κινούνται

ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ



Κατανάλωση καυσίμων σε λίτρα ανά εκατό χιλιόμετρα διαδρομής (lt/100km) και η εκατοστιαία συμμετοχή του κάθε είδους, αντίστασης στη διαμόρφωση της συνολικής αντίστασης στην κίνηση



Μεταβολή της απαιτούμενης ισχύος για την κίνηση ενός οχήματος ως συνάρτηση της ταχύτητας κίνησης:

- καμπύλη (α) μεταβολή της ισχύος για την υπερνίκηση της μηχανικής αντίστασης
- καμπύλη (β) μεταβολή της ισχύος για την υπερνίκηση της αεροδυναμικής αντίστασης
- καμπύλη (γ) ολική ισχύς που απαιτείται για την υπερνίκηση της μηχανικής και της αεροδυναμικής αντίστασης

ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ