

## Περιεχόμενα

Πρόλογος .....	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Το υγραέριο .....	5
1.1 Υγραέριο (LPG) .....	5
1.2 Ιδιότητες και χαρακτηριστικά .....	6
1.3 Παραγωγή, μεταφορά και αποθήκευση .....	7
1.4 Βουτάνιο .....	8
1.5 Προπάνιο .....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα .....	11
2.1 Πλεονεκτήματα υγραεριοκίνητων αυτοκινήτων .....	11
2.2 Μειονεκτήματα υγραεριοκίνητων αυτοκινήτων .....	13
2.3 Συγκριτικός πίνακας ρύπων .....	14
2.4 Επίδραση στην υγεία .....	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Συστήματα 4 <sup>ης</sup> γενιάς .....	16
3.1 Σύστημα GFI SGI .....	16
3.1.1 SGI Τύπος 3 .....	16
3.1.2 Ποιότητα και ευκολία στη χρήση .....	17
3.2 Σύστημα DREAM XXI N (sequential gas injection system) .....	21
3.2.1 DREAM XXI N .....	21
3.2.2 Πνεύμονας υγραερίου .....	21
3.2.3 Διανομέας (injectors) .....	21
3.2.4 Ηλεκτρονική μονάδα έλεγχου (ecu) .....	22
3.2.5 Λειτουργίες .....	22
3.3 Σύστημα MILENIUM LAMBDA CONTROL SYSTEM KAI KIT .....	23
3.3.1 Ηλεκτρονικό μέρος .....	23
3.3.2 Πνεύμονες υγραερίου .....	23
3.4 Δεξαμενές υγραερίου 4 <sup>ης</sup> γενιάς .....	24
3.4.2 Κυλινδρική φιάλη .....	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Συστήματα 5 <sup>ης</sup> γενιάς .....	25
4.1 Σύστημα Liquid Propan Injection .....	25
4.2 Φιάλες 5 <sup>ης</sup> γενιάς .....	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Ασφάλεια στην υγραεριοκίνηση .....	29
5.1 Θέματα ασφάλειας .....	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Εφαρμογή .....	31
6.1 Μετατροπή βενζινομηχανών .....	31
6.2 Κύρια μέρη του συστήματος βενζινομηχανών .....	31
6.3 Κύρια μέρη του συστήματος υγραερίου .....	32
6.4 Δεξαμενή υγραερίου .....	34
6.5 Θέση-Στερέωση της δεξαμενής .....	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Περιφερειακά μέρη και συστήματα .....	37
7.1 Διακόπτες - Βαλβίδες - Όργανα της δεξαμενής .....	37
7.2 Σωλήνες παροχής υγραερίου .....	38
7.3 Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα υγραερίου .....	39
7.4 Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα βενζίνης .....	40
7.5 Ρυθμιστής πίεσης – εξάτμισης (P-E) Υγραερίου .....	40
7.6 Σύστημα μίξης αερίου – αέρα (μίκτης) .....	42

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: Ρυθμίσεις .....	44
8.1 Ρύθμιση της παροχής αερίου στην εκκίνηση της μηχανής .....	44
8.2 Ρύθμιση της παροχής αερίου στις στροφές ρελαντί.....	44
8.3 Ρύθμιση της παροχής αερίου στις ψηλές στροφές .....	45
8.4 Συστήματα μετατροπής του πάνω μέρους του εξεαρωτήρα .....	45
8.5 Συστήματα μετατροπής του καλύμματος φίλτρου αέρα.....	46
8.6 Ηλεκτρικό κύκλωμα συστήματος υγραερίου.....	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: Εξέλιξη .....	47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10: Νομοθετικό πλαίσιο.....	54
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	78

## Πρόλογος

Όσο περνάνε τα χρόνια, η τεχνολογία εξελίσσεται και προοδεύει σε περισσότερες ανακαλύψεις και γνώσεις. Αυτή η πρόοδος τα τελευταία χρόνια κινείται με γρήγορους ρυθμούς και πολλές φορές γίνεται κρίσιμη για το μέλλον μας. Μια από τις σπουδαιότερες εφαρμογές της τεχνολογίας είναι το αυτοκίνητο που ξεκίνησε με την μορφή ενός κάρου που κινιόταν με άλογα και σήμερα έχουμε καταλήξει σε υπερσύγχρονα αυτοκίνητα. Το πρόβλημα όμως είναι ότι ζούμε πάνω σε ένα πλανήτη τον οποίο πρέπει να σεβόμαστε και να τον προσέχουμε. Το αυτοκίνητο μπορεί να είναι καλή λύση για την γρήγορη και εύκολη μεταφορά μας αλλά προξενεί ρύπανση στο περιβάλλον. Τα κατάλοιπα του (καυσαέρια) δυστυχώς δεν είναι με το μέρος μας. Αν υπολογίσουμε ένα αυτοκίνητο για κάθε οικογένεια, προκύπτει ένας υπερβολικά μεγάλος αριθμός. Φανταστείτε την ρύπανση που δημιουργείται έτσι μόνο από τα μέσα μεταφοράς (χωρίς εργοστάσια κ.λ.π), για αυτό το λόγο πρέπει να βρούμε λύσεις που θα βοηθάνε στην μείωση της ρύπανσης που εμείς οι ίδιοι δημιουργούμε. Τα περισσότερα οχήματα χρησιμοποιούν για την καύση τους βενζίνη ή πετρέλαιο και τα αποτελέσματα της καύσης είναι ρύποι στο περιβάλλον. Επίσης θέλουμε αυτή η προσπάθεια να γίνει παράδειγμα σε όσους έχουν τέτοιου είδους οχήματα να τα μετατρέψουν σε υγραεριοκίνητα.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Το υγραέριο**

Υγροποιημένο αέριο πετρελαίου (GPL, LP Gas, Autogas, ή υγρό προπάνιο) είναι ένα εύφλεκτο μείγμα αερίων υδρογονανθράκων που χρησιμοποιείται ως καύσιμο για τη θέρμανση των συσκευών και οχημάτων. Όλο και περισσότερο χρησιμοποιείται ως προωθητικό και ψυκτικό μέσο, αντικαθιστώντας τους χλωροφθοράνθρακες σε μια προσπάθεια για τη μείωση της βλάβης της στιβάδας του όζοντος.

Ποικιλίες του υγραερίου που αγοράζονται και πωλούνται περιλαμβάνουν μείγματα που είναι κυρίως προπάνιο (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>), βουτάνιο (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) και, συνηθέστερα ένα μίγμα προπανίου και το βουτανίου, ανάλογα με την εποχή - το χειμώνα περισσότερο προπάνιο, το καλοκαίρι περισσότερο βουτάνιο. Περιέχεται και προπυλένιο συνήθως σε μικρή συγκέντρωση. Στο μίγμα αυτό προστίθεται ένα ισχυρό οσμωτικό ώστε να ανιχνεύονται οι διαρροές με ευκολία.

Το υγραέριο είναι συντίθεται από διύλιση του πετρελαίου ή "υγρό" φυσικό αέριο, και συνήθως προέρχεται από πηγές ορυκτών καυσίμων, που έχουν δημιουργηθεί κατά τη διύλιση του αργού πετρελαίου, ή να εξαχθεί από το πετρέλαιο. Ο πρώτος που το παρήγαγε ήταν ο Δρ. Γουόλτερ Σνέλινγκ το 1910 και τα πρώτα εμπορικά προϊόντα εμφανίστηκαν το 1912.

### **1.1 Υγραέριο (LPG)**

«Υγραέριο» είναι γενικός όρος που χρησιμοποιείται για να περιγραφούν αέρια καύσιμα, τα οποία αποτελούνται κυρίως από υδρογονάνθρακες με τρία ή τέσσερα άτομα άνθρακα (C<sub>3</sub> και C<sub>4</sub>) Αυτοί οι υδρογονάνθρακες υπάρχουν ως αέρια (αέρια φάση) σε συνήθεις θερμοκρασίες και πιέσεις περιβάλλοντος, αλλά μπορούν να υγροποιούνται (υγρή φάση) σε συνήθεις θερμοκρασίες υπό μέσες πιέσεις.

Το υγραέριο ή ΥΑΠ (Υγροποιημένο Αέριο Πετρελαίου), γνωστό σαν LPG (Liquid Petroleum Gas), είναι ένα αέριο με υπολογίσιμη θερμαντική ικανότητα που υγροποιείται σε χαμηλή πίεση. Αποτελείται κυρίως από βουτάνιο και προπάνιο, που είναι αέρια προερχόμενα από:

- Τις πετρελαιοπηγές ή τις πηγές φυσικών αερίων.
- Τον διαχωρισμό του αργού πετρελαίου σε βαρέα και αέρια προϊόντα, που γίνεται μετά την άντληση του και τη συγκέντρωση του σε δεξαμενές.
- Την απόσταξη του αργού πετρελαίου που γίνεται στα διωλιστήρια.

- Την υγροποίηση του άνθρακα, που έχει αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια.

Το βουτάνιο και το προπάνιο είναι αλειφατικοί υδρογονάνθρακες, που αποτελούνται από άτομα άνθρακα και υδρογόνο, συνδεδεμένα σε αλυσίδα. Στη φυσική τους κατάσταση είναι άχρωμα και άοσμα, η δε χαρακτηριστική τους οσμή δίνεται κατά την επεξεργασία για να γίνεται αμέσως αισθητή τυχόν διαρροή τους. Δεν είναι τοξικά και δεν προκαλούν ασφυξία, παρά μόνο όταν καταλάβουν όλο τον αναπνευστικό χώρο που δύσκολα συμβαίνει στη πράξη.

## **1.2 Ιδιότητες και χαρακτηριστικά**

Το υγραέριο σε υγρή φάση είναι άχρωμο, και το βάρος του είναι περίπου ίσο με το μισό βάρος ίσου όγκου νερού.

Οι ατμοί (αέρια φάση) του υγραερίου είναι βαρύτερα από τον αέρα. Το βουτάνιο του εμπορίου είναι περίπου μιάμιση φορά βαρύτερο από ίσο όγκο αέρα. Για τον λόγο αυτό η αέρια φάση του υγραερίου «ρέει» στο έδαφος και στις αποχετεύσεις, συσσωρευμένη στο χαμηλότερο σημείο της περιοχής. Σε συνθήκες άπνοιας, κάθε συγκέντρωση υγραερίου απαιτεί κάποιο χρονικό διάστημα για τον διασκορπισμό της.

Όταν είναι αναμεμιγμένο με τον αέρα, το υγραέριο (υπό ορισμένες συνθήκες) σχηματίζει εκρηκτικό μίγμα. Η κατά όγκο αναλογία αέριας φάσης υγραερίου προς ατμοσφαιρικό αέρα για να υπάρξει σχηματισμός εκρηκτικού μίγματος είναι 2~10% περίπου. Όταν το μίγμα υγραερίου και αέρα είναι εκτός της παραπάνω περιοχής είναι ή πολύ φτωχό ή πολύ πλούσιο για να αναφλεγεί υπό μορφή έκρηξης. Διαρροή μικρής σχετικά ποσότητας υγρού υγραερίου μπορεί να δημιουργήσει μεγάλο όγκο αέριας φάσης και συνεπώς μεγάλο όγκο εκρηκτικού μίγματος.

Για τον έλεγχο ύπαρξης υγραερίου στον αέρα και μάλιστα σε εκρηκτική αναλογία, χρησιμοποιούνται κατάλληλα όργανα ανίχνευσης διαρροής.

Επίσης, στο υγραέριο προσδίδεται οσμή πριν διατεθεί στην κατανάλωση με την προσθήκη οσμογόνου ουσίας όπως η αιθυλομερκαπτάνη ή το διμεθυλοσουλφίδιο, ώστε να καταστεί δυνατή η ανίχνευση του αερίου, μέσω της όσφρησης, σε συγκεντρώσεις μικρότερες από το 1/5 του κατώτερου ορίου εκρηκτικότητας (δηλ. περίπου 0.4% κατά όγκο αέρια φάση / αέρα).

Το υγραέριο δεν είναι τοξικό. Εισπνοή μικρής ποσότητας αέριας φάσης δεν προκαλεί κανένα σύμπτωμα. Εισπνοή μεγαλύτερης ποσότητας για μικρό χρονικό διάστημα προκαλεί κάποια δυσφορία. Το αποτέλεσμα εισπνοής αρκετά μεγάλης ποσότητας υγραερίου μοιάζουν με εκείνα που προκαλεί η εισπνοή αιθυλικής αλκοόλης (οινοπνεύματος).

Διαφυγή υγραερίου σε υγρή φάση μπορεί να ανιχνευθεί και με άλλο τρόπο, πλην της οσμής: όταν το υγρό αεριοποιείται, η ψυκτική επίδραση στον περιβάλλοντα αέρα προκαλεί συμπύκνωση και ακόμα και ψύξη των υδρατμών στον αέρα. Αυτό μπορεί να γίνει φανερό ως δρόσος ή πάγος στο σημείο διαφυγής και έτσι είναι ευκολότερο να διαπιστωθεί η διαρροή.

### **1.3 Παραγωγή, μεταφορά και αποθήκευση**

Το υγραέριο είναι παράγωγο προϊόν του Αργού Πετρελαίου και παράγεται από δύο κύριες πηγές:

- Από την διύλιση του Αργού Πετρελαίου, και
- Από την επεξεργασία του Φυσικού Αερίου.

Στην επεξεργασία (διύλιση) του Αργού Πετρελαίου, τα αέρια που αποτελούν το υγραέριο είναι τα πρώτα προϊόντα που παράγονται από την κλασματική στήλη, ενώ ακολουθούν βαρύτερα κλάσματα όπως είναι η βενζίνη, το πετρέλαιο, η κηροζίνη και το μαζούτ. Τα αέρια προϊόντα αποτελούν περίπου το 3% του συνολικού όγκου προϊόντων.

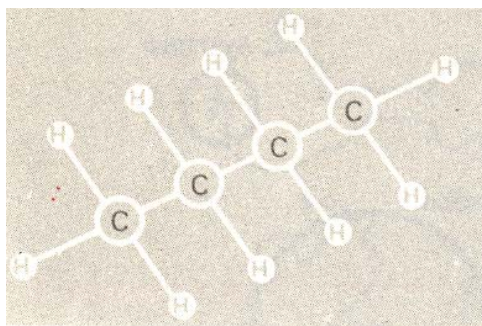
Το Φυσικό Αέριο αποτελεί μίγμα αερίων (κυρίως υδρογονανθράκων), με κύριο συστατικό το μεθάνιο (90% περιεκτικότητα). Το προπάνιο και το βουτάνιο αποτελούν το υπόλοιπο 5~10%, και απομακρύνονται από το Φυσικό Αέριο σε μονάδες επεξεργασίας Φυσικού Αερίου, το οποίο στη συνέχεια μεταφέρεται μέσω αγωγών, δεξαμενόπλοιων κτλ. σε τερματικούς σταθμούς αποθήκευσης ή προς κατανάλωση μέσω δικτύων Φυσικού Αερίου.

Κατά την διύλιση του Αργού Πετρελαίου, τα προϊόντα κορυφής της κλασματικής στήλης (προπάνιο και βουτάνιο) οδηγούνται σε σφαιρικές δεξαμενές. Από εκεί το υγραέριο μεταφέρεται σε Υγραεριοφόρα Δεξαμενόπλοια με προορισμό τις εκάστοτε Εγκαταστάσεις Αποθήκευσης.

## 1.4 Βουτάνιο

Το (κανονικό) βουτάνιο[2] ή διαιθύλιο είναι το τέταρτο μέλος της ομόλογης σειράς των αλκανίων, δηλαδή άκυκλος κορεσμένος υδρογονάνθρακας, με χημικό τύπο  $C_4H_{10}$  και σύντομο συντακτικό τύπο  $CH_3CH_2CH_2CH_3$ . Είναι ισομερές θέσης του ισοβουτανίου. Είναι το δεύτερο απλούστερο αλκάνιο που είναι υγροποιήσιμο με συμπίεση αέριο και το τελευταίο (αν εξαιρέσουμε το ισομερές του ισοβουτανίου και το νεοπεντάνιο) της σειράς που είναι αέριο στις συνηθισμένες συνθήκες. Αποτελεί το κύριο συστατικό του υγραερίου προερχόμενο από διύλιση κλασμάτων του πετρελαίου, του φυσικού αερίου (ως 5%) και των προϊόντων πυρόλυσης αυτών. Είναι άχρωμο και άοσμο εύφλεκτο αέριο και γι' αυτόν το λόγο προστίθενται στο υγραέριο ίχνη αιθανοθειόλης για να έχει τη γνωστή χαρακτηριστική μυρωδιά, με σκοπό την αποφυγή (κατά το δυνατό) ατυχημάτων από διαρροή του.

Το Βουτάνιο είναι ένας υδρογονάνθρακας ( $C_4H_{10}$ ) του οποίου η μοριακή δομή φαίνεται στην Εικ. 1. Σε πίεση  $1,5 \text{ kg/cm}^2$  και θερμοκρασία  $15^\circ\text{C}$  υγροποιείται και καταλαμβάνει μικρό όγκο. Στην υγρή του κατάσταση αποκτάει μια εκμεταλλεύσιμη θερμαντική ικανότητα, αποθηκεύεται με σχετική ευκολία σε φιάλες ή δεξαμενές και διανέμεται με ευχέρεια στη κατανάλωση.



Εικόνα 1. Δομή Βουτανίου

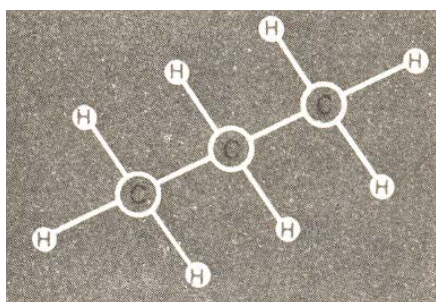
Από την υγρή του κατάσταση ξαναγίνεται αέριο, όταν η πίεση του γίνει μικρότερη των  $1,5 \text{ kg/cm}^2$  και η θερμοκρασία του μεγαλύτερη των  $0^\circ\text{C}$ . Κατά την αεριοποίηση του και την ανάμιξη του με τον αέρα σε ορισμένη αναλογία, αναφλέγεται και καίγεται χωρίς καπνό και χωρίς τον σχηματισμό καταλοίπων.



## 1.5 Προπάνιο

Το προπάνιο ή μεθυλαιθάνιο ή διμεθυλομεθάνιο είναι το τρίτο μέλος των αλκανίων, δηλαδή άκυκλος κορεσμένος υδρογονάνθρακας, με χημικό τύπο  $C_3H_8$  και σύντομο συντακτικό τύπο  $CH_3CH_2CH_3$ . Είναι απλούστερο αλκάνιο που είναι υγροποιήσιμο με συμπίεση στις συνηθισμένες συνθήκες. Αποτελεί το κύριο συστατικό του υγραερίου προερχόμενο από διύλιση κλασμάτων του πετρελαίου, του φυσικού αερίου (ως 5%) και των προϊόντων πυρόλυσης αυτών. Είναι άχρωμο και άοσμο εύφλεκτο αέριο και γι' αυτό το λόγο προστίθενται στο υγραέριο ίχνη αιθανοθειόλης για να έχει τη γνωστή χαρακτηριστική μυρωδιά, με σκοπό την αποφυγή (κατά το δυνατό) ατυχημάτων από πιθανή διαρροή του.

Το προπάνιο είναι ένας άλλος υδρογονάνθρακας ( $C_3H_8$ ) του οποίου η μοριακή δομή φαίνεται στην Εικ. 2. Σε πίεση  $7,5 \text{ kg/cm}^2$  και θερμοκρασία κάτω των  $-42^\circ \text{ C}$  υγροποιείται και καταλαμβάνει μικρό όγκο. Σε μικρότερη όμως πίεση και μεγαλύτερη θερμοκρασία αεριοποιείται όπως και το βουτάνιο. Στην αέρια κατάσταση, όταν δημιουργείται μίγμα σε αναλογία 1,9-9,5% με αέρα αναφλέγεται και καίγεται χωρίς καπνό και κατάλοιπα, όπως το βουτάνιο.



Εικόνα 2. Δομή Προπανίου

Το προπάνιο ταυτοποιήθηκε αρχικά ως ένα πτητικό συστατικό της βενζίνης από τον Δρ. Γουάλτερ Ο. Σνέλλινγκ του U.S. Bureau of Mines το 1910. Η πτητικότητα αυτών των ελαφρύτερων υδρογονανθράκων οδήγησε στο να είναι γνωστά ως «άγρια» (wild), εξαιτίας της μεγάλης τάσης ατμών της αδιύλιστης βενζίνης. Συγκεκριμένα, στις 31 Μαρτίου του 1910 οι New York Times δημοσίευσε την εργασία του Δρ. Σνέλλινγκ για το υγροποιημένο αέριο (υγραέριο) με την παρακάτω έκφραση (σε απόδοση στα Ελληνικά): «... μια χαλύβδινη φιάλη θα μεταφέρει αρκετό (υγραέριο) για ένα συνηθισμένο σπίτι για τρεις εβδομάδες.»

Κατά την ίδια περίοδο ο Δρ. Σνέλλινγκ, σε συνεργασία με τους Φρανκ Πέτερσον, Τσάστερ Κερρ και Άρθουρ Κερρ, βρήκαν τρόπους για να υγροποιήσουν τα υγραέρια κατά τη διύλιση της φυσικής βενζίνης. Μαζί ίδρυσαν την American Gasol Co, την πρώτη εταιρία που έβγαλε στην αγορά το προπάνιο. Ο Δρ. Σνέλλινγκ παρήγαγε καθαρό προπάνιο το 1911 και στις 25

Μαρτίου 1913 κατοχύρωσε τη σχετική πατέντα #1,056,845. Μια διαφορετική μέθοδος παραγωγής υγραερίου μέσω συμπίεσης δημιουργήθηκε από τον Φρανκ Πέτερσον και κατοχυρώθηκε το 1912.

Η ετήσια παραγωγή υγραερίου αυξήθηκε, από 223.000 γαλόνια το 1922, σε 1.000.000 γαλόνια το 1927 και έπειτα σε 56.000.000 γαλόνια το 1935. Μεγάλες βιομηχανικές εξελίξεις από τη δεκαετία του 1930, όπως τα οχήματα και βαγόνια μεταφοράς υγραερίου, και η κατασκευή συσκευών τοπικής γέμισης φιαλών, διευκόλυναν ακόμη περισσότερο τη μεταφορά και τη χρήση του καυσίμου. Το 1945 η ετήσια παραγωγή υγραερίου έφτασε το 1.000.000.000 γαλόνια. Το 1947 το 62% των οικιών στις ΗΠΑ ήταν εφοδιασμένες με εστίες μαγειρέματος που χρησιμοποιούσαν φυσικό αέριο ή προπάνιο.

Το 1950 1.000 παραγκέλθηκαν από τη Chicago Transit Authority προπανιοκίνητα λεωφορεία και από το 1958 οι ετήσιες πωλήσεις υγραερίου στις ΗΠΑ (μόνο) έφτασαν τα 7.000.000.000 γαλόνια. Το 2004 η βιομηχανία υγραερίου στις ΗΠΑ έφτασε τις ετήσιες πωλήσεις υγραερίου στο ύψος πάνω από 15.000.000.000 γαλόνια, αξίας 8-10 δις δολλαρίων.

Η ρίζα «προπ-» στην ονομασία της ένωσης προπάνιο, που χρησιμοποιείται γενικά, από τη συστηματική κατά IUPAC ονομασία, για να ονομάσει και άλλες ενώσεις με τριμελή ανθρακική αλυσίδα, προέρχεται από τη λέξη «προπιονικό οξύ» (συστηματικό όνομα προπανικό οξύ, το καρβοξυλικό οξύ με επίσης τριμελή ανθρακική αλυσίδα).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα**

### **2.1 Πλεονεκτήματα υγραεριοκίνητων αυτοκινήτων**

Τα πιο σπουδαία πλεονεκτήματα των υγραεριοκίνητων αυτοκινήτων έναντι των βενζινοκίνητων και των πετρελαιοκίνητων είναι:

- Το μικρότερο κόστος καυσίμου ανά km διαδρομής των υγραεριοκίνητων αυτοκινήτων έναντι των ιδίων βενζινοκίνητων, στις χώρες που διαθέτουν το υγραέριο σε τιμή μικρότερη της βενζίνης.
- Η εύκολη ανάμιξη του υγραερίου με τον αέρα, χωρίς τα γνωστά προβλήματα του εξαεριστήρα των βενζινομηχανών και των μπέκ των πετρελαιομηχανών. Επίσης η καύση του μίγματος υγραερίου-αέρα είναι πιο τέλεια και πιο γρήγορη από την αντίστοιχη του μίγματος αέρα-βενζίνης ή αέρα-πετρελαίου, με ελάχιστο καπνό και πολύ λίγα κατάλοιπα. Από τη καλή καύση τα καυσαέρια των υγραεριοκίνητων μηχανών περιέχουν λιγότερο μονοξείδιο του άνθρακα κατά 95%, λιγότερα οξείδια του αζώτου κατά 50%, ελάχιστους άκαυστους υδρογονάνθρακες και μηδενική ποσότητα μολύβδου και θείου, έναντι των καυσαερίων των βενζινομηχανών (Εικ. 3). Άρα τα καυσαέρια των υγραεριοκίνητων μηχανών μολύνουν ελάχιστα την ατμόσφαιρα και προσφέρουν με τη χρησιμοποίησή τους στ' αυτοκίνητα μία λύση στο πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι μεγάλες πόλεις.
- Οι υγραεριοκίνητες μηχανές διατηρούνται σε κατάσταση υψηλής απόδοσης περισσότερο χρόνο, από τις αντίστοιχες άλλες μηχανές διότι τα μέρη τους:
  1. Καταπονούνται λιγότερο, λόγω της ομαλής καύσης του μίγματος υγραερίου-αέρα στους κυλίνδρους τους.
  2. Λιπαίνονται κανονικά, διότι το λάδι τους δεν αλλοιώνεται όπως των άλλων μηχανών από τα κατάλοιπα της καύσης και από τις σταγόνες βενζίνης ή πετρελαίου, που φτάνουν με διάφορους τρόπους στο στροφαλοθάλαμο.
  3. Διατηρούνται καθαρά περισσότερο χρόνο, λόγω της ελάχιστης ποσότητας καταλοίπων που μένει κατά την καύση του μίγματος υγραερίου-αέρα.
- Το κόστος συντήρησης των αεριομηχανών είναι μικρότερο από το αντίστοιχο των βενζινομηχανών. Η αλλαγή λαδιού, η αντικατάσταση των μπουζί, το ξεκάπνισμα των διαφόρων μερών κ.α. γίνονται σε μεγαλύτερα διαστήματα και οι βλάβες γενικά είναι πιο λίγες.

- Η θερμαντική ικανότητα του υγραερίου είναι 11.000 Kcal/kg περίπου, έναντι της βενζίνης που είναι 10.500 Kcal/kg.
- Η αντεκρηκτική ικανότητα του υγραερίου φτάνει στα 111 οκτάνια, έναντι των 97 της σούπερ βενζίνης. Η ιδιότητα του αυτή επιτρέπει την αύξηση της σχέσης συμπίεσεως της μηχανής, με συνέπεια την μεγαλύτερη απόδοση της
- Η απόδοση των υγραεριομηχανών είναι άμεση, όταν ο οδηγός πιέσει το πεντάλ του γκαζιού με το πόδι του, λόγω της ομαλής και γρήγορης καύσης του μίγματος υγραερίου-αέρα. Η ευκολία αυτή είναι ένα σπουδαίο πλεονέκτημα στα ταξί, στα λεωφορεία και γενικά στα αυτοκίνητα που κινούνται σε μικρές διαδρομές μέσα στις πόλεις.
- Ο θόρυβος λειτουργίας των υγραεριοκίνητων μηχανών είναι πολύ μικρότερος των πετρελαιομηχανών.
- Η μέγιστη διαδρομή καυσίμου των υγραεριοκίνητων αυτοκινήτων (που χρησιμοποιούν και τη βενζίνη σαν δεύτερο καύσιμο) είναι πολύ μεγαλύτερη της αντίστοιχης των βενζινοκίνητων.
- Διατηρεί καθαρά τα λιπαντικά και τα μπουζί και δίνει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής στον κινητήρα
- Εφαρμόζεται σε όλους τους κινητήρες (καρμπυρατέρ, injection, turbo, καταλυτικά)
- Παρέχει μεγαλύτερη ασφάλεια από τη συμβατική βενζίνη επειδή:

1.η πίεση στο εσωτερικό της δεξαμενής και η απουσία οξυγόνου αποκλείουν την πιθανότητα έκρηξης, κάτι που μπορεί να συμβεί στα ρεζερβουάρ των υγρών καυσίμων σε περίπτωση πυρκαγιάς

2.σε πιθανή διαρροή το αέριο διαχέεται στο περιβάλλον και δεν συγκεντρώνεται στο γύρω χώρο όπως τα υγρά καύσιμα

3.η εγκατάσταση δεν επικοινωνεί με το εσωτερικό του οχήματος

4.οι δεξαμενές και οι συσκευές που τοποθετούνται στα αυτοκίνητα δοκιμάζονται σε υψηλές πιέσεις, είναι πιστοποιημένες και σύμφωνες με τα αυστηρότερα standards5.το σύστημα καύσης προστατεύεται από κατάλληλες βαλβίδες (αντεπιστροφής, υπερβολικής ροής, μεγίστης στάθμης, ασφαλείας)

- Το πλεονέκτημα του υγραερίου έναντι του πετρελαίου βρίσκεται ακόμα στην μηδενική εκπομπή οξειδίων του θείου, αιωρούμενων σωματιδίων αιθάλης και της άκρως επικίνδυνης 3-νιτροβενζοθρόνης. Η τελευταία εκτός του καρκινογόνου χαρακτήρα της είναι υπεύθυνη για την πρόκληση βαρέων αναπνευστικών και καρδιαγγειακών παθήσεων. Οι έρευνες ενοχοποιούν κυρίως τα ατμοσφαιρικά σωματίδια μικρής διαμέτρου (PM10) που εισχωρούν βαθύτερα στο αναπνευστικό σύστημα.

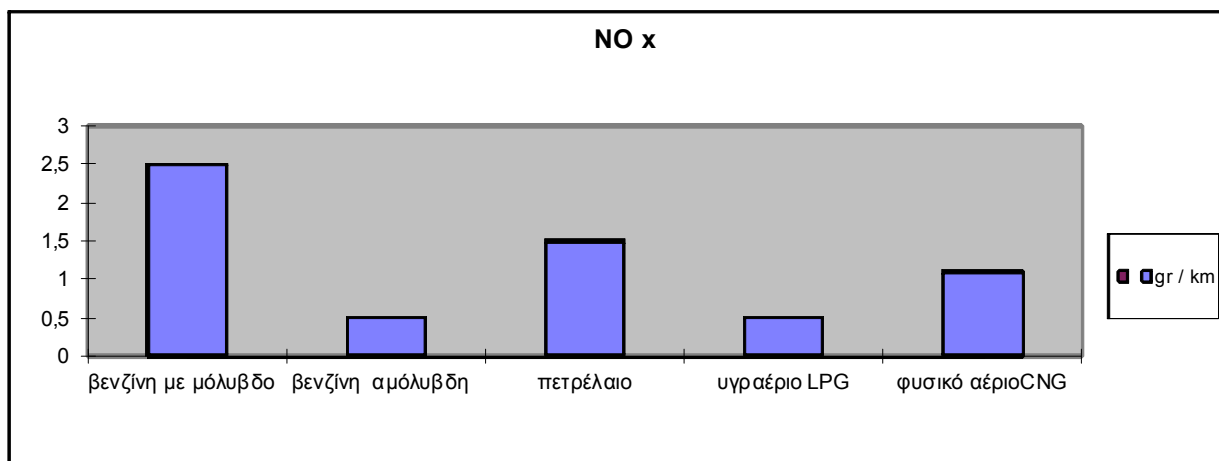
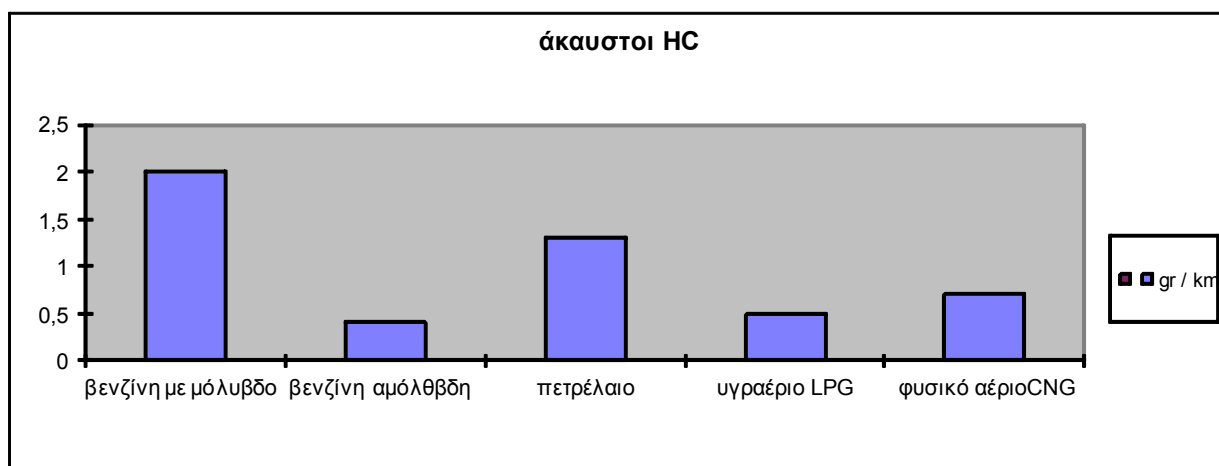
## 2.2 Μειονεκτήματα υγραεριοκίνητων αυτοκινήτων

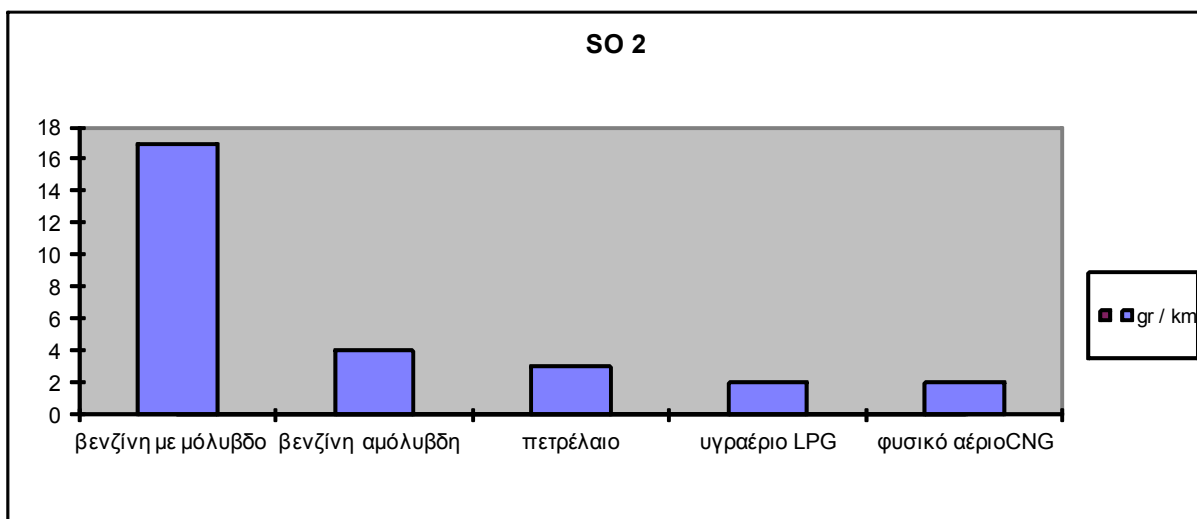
Τα μειονεκτήματα των υγραεριοκίνητων αυτοκινήτων έναντι των βενζινοκίνητων και πετρελαιοκίνητων είναι:

- Η ανά km διαδρομής κατανάλωση υγραερίου είναι κατά 5-20% μεγαλύτερη της αντίστοιχης κατανάλωσης βενζίνης από το ίδιο αυτοκίνητο, διότι το ειδικό βάρος του είναι μικρότερο από το αντίστοιχο της βενζίνης. Η υπερκατανάλωση αυτή αυξάνει το ανά km κόστος στις χώρες που το υγραέριο έχει την ίδια ή μεγαλύτερη τιμή από τη βενζίνη.
- Στις βενζινομηχανές που χρησιμοποιούνε σούπερ βενζίνη παρατηρείται μια μικρή απώλεια ισχύος.
- Το κόστος μετατροπής της βενζινομηχανής για καύση υγραερίου είναι αρκετά ψηλό σε πολλές χώρες, λόγω των διαφόρων φορολογικών επιβαρύνσεων.
- Ο χώρος των αποσκευών μειώνεται με τη τοποθέτηση της δεξαμενής υγραερίου, και δημιουργούνται διάφορα άλλα προβλήματα στα μικρά κυρίως αυτοκίνητα.
- Δεν υπάρχουν ακόμη αρκετά πρατήρια διανομής στα κεντρικά σημεία και στους δρόμους, με αποτέλεσμα να δυσκολεύεται ο εφοδιασμός των αυτοκινήτων.
- Κατά την εκτέλεση μετατροπής σε βενζινομηχανή για καύση και υγραερίου, απαιτείται η αντικατάσταση ή η ειδική ρύθμιση διαφόρων μερών της, για την αποφυγή δημιουργίας σοβαρών βλαβών.
- Οι οδηγοί δεν είναι αρκετά ενημερωμένοι στη χρησιμοποίηση του υγραερίου σαν καυσίμου και για το λόγο αυτό αποφεύγουν τη χρησιμοποίησή του.
- Η εκκίνηση της μηχανής με υγραέριο είναι πιο δύσκολη τις ψυχρές ημέρες.
- Η χαρακτηριστική οσμή του υγραερίου είναι δυσάρεστη, σε σχέση με την οσμή της βενζίνης που είναι υποφερτή.

### 2.3 Συγκριτικός πίνακας ρύπων

Πίνακας Ρυπάντων						
Βενζινοκίνητων – Πετρελαιοκίνητων – Υγραεριοκίνητων αυτοκινήτων						
Για μέγιστη κλίμακα 100 ποσοστιαίων μονάδων σε βενζινοκίνητα αυτοκίνητα						
Τύπος καυσίμου	Μονοξείδιο του άνθρακα CO	Άκαυστοι υδρογονάνθρακες HC	Οξείδια του αζώτου NOx	Ενώσεις μολύβδου Pb	Διοξείδιο του θείου SO2	Καπνός (Αιθάλη)
Βενζίνη	100	100	100	100	-	Αμελητέος
Πετρέλαιο	8	50	50	-	100	100
Υγραέριο	10	50	105	-	-	Αμελητέος





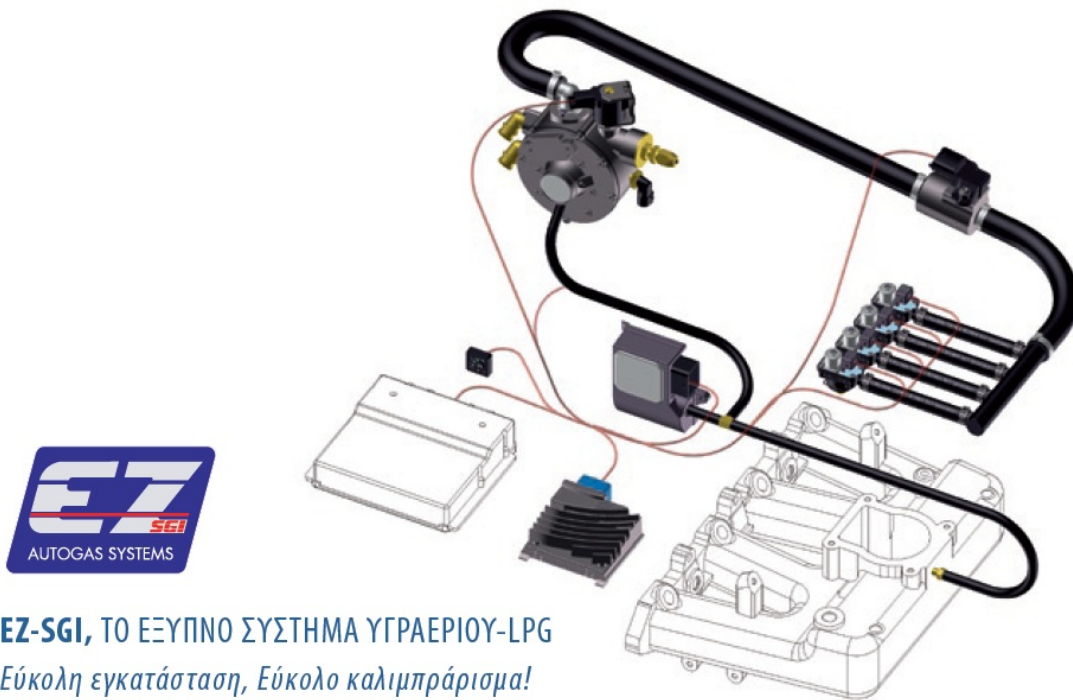
## 2.4 Επίδραση στην υγεία

Δείκτης Υγείας	Αύξηση (%) στο Δείκτη Υγείας σε συνδυασμό με αύξηση 50 mg/m <sup>3</sup> στους αντίστοιχους ρύπους				
	Καπνός	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	O <sub>3</sub>
<b>Ολική Θνησιμότητα</b>	2,9	2,1	3,5	1,3	2,9
<b>Θνησιμότητα από αναπνευστικό</b>	-	-	2,0	-	4,0
<b>Θνησιμότητα από καρδιαγγειακά</b>	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0
<b>Εισαγωγές σε νοσοκομεία με αναπνευστικά προβλήματα Ηλικία: 15-40</b>	2,0	-	-	-	3,1
<b>Εισαγωγές σε νοσοκομεία με αναπνευστικά προβλήματα Ηλικία: +65</b>	-	-	2,0	-	3,8
<b>Εισαγωγές σε νοσοκομεία με κρίση άσθματος</b>	-	-	-	2,9	-
<b>Εισαγωγές σε νοσοκομεία με παροξύνσεις χρόνιας αποφρακτικής πνευμονοπάθειας</b>	3,5	-	-	1,9	4,3

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Συστήματα 4<sup>ης</sup> γενιάς

### 3.1 Σύστημα GFI SGI

Ένα από τα καλύτερα συστήματα 4<sup>ης</sup> γενιάς αποτελεί το σύστημα αερίου ψεκασμού GFI SGI. Το σύστημα αυτό θεωρείτε ένα από τα καλύτερα συστήματα υγραερίου, αφού οι μεγάλοι κατασκευαστές αυτοκινήτων σε όλο τον κόσμο επιλέγουν το σύστημα αυτό σε αυτοκίνητα παράγωγης.



#### 3.1.1 SGI Τύπος 3

Ενσωματώνοντας την εξαιρετικά προηγμένη τεχνολογία της GFI Control Systems, το σύστημα SGI Τύπος 3 αντιπροσωπεύει την πιο πρόσφατη εξέλιξη στον τομέα των συστημάτων ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ-LPG (Υγροποιημένο Αέριο Πετρελαίου).

Σχεδιάζοντας, παράγοντας και επιλέγοντας εξαρτήματα πολύ υψηλής ποιότητας, η GFI Control Systems έχει πετύχει να αναπτύξει ένα τεχνολογικά προηγμένο σύστημα διαδοχικού ψεκασμού ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ-LPG. Το SGI Τύπος 3 είναι ένα καινοτόμο σύστημα διαχείρισης κινητήρα που πληροί τους πιο αυστηρούς ευρωπαϊκούς κανονισμούς εκπομπών και τις απαιτήσεις συστήματος (R115 + Euro 5).





### 3.1.2 Ποιότητα και ευκολία στη χρήση

Το SGI Τύπος 3 βασίζεται στη συνεχή ανάπτυξη των βασικών εξαρτημάτων, τα οποία έχουν επιτυχώς παρασχεθεί στην αυτοκινητοβιομηχανία (κατασκευαστής αρχικού εξοπλισμού - ΚΑΕ και δευτερογενή αγορά-ΔΑ) για πολλά χρόνια. Αυτό μας επιτρέπει να εγγυηθούμε την ποιότητα και την διάρκεια ζωής της εγκατάστασης ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ-LPG σας, έτσι ώστε να σας παρασχεθούν πολλά χρόνια οικονομίας καυσίμου και οδηγητικής απόλαυσης.

Ειδικές ιδιότητες:

- Η στρατηγική του διαδοχικού ψεκασμού που αναπτύχθηκε από την GFI Control Systems χρησιμοποιεί την κύρια/δευτερεύουσα αρχή, προκειμένου να δημιουργήσει πανομοιότυπη οδική συμπεριφορά σε όλες τις συνθήκες.
- Ένα εξατομικευμένο πακέτο, συμπεριλαμβανομένου του ειδικού λογισμικού.
- Βέλτιστη οδική συμπεριφορά, δεν υπάρχουν διαφορές σε σύγκριση τη χρήση βενζίνης.

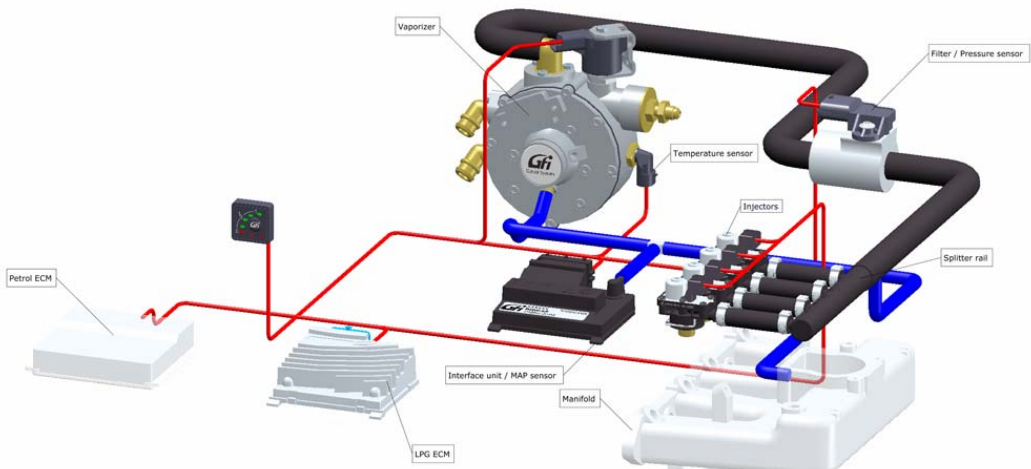
- Σε πολλές περιπτώσεις, είναι δυνατή η επιλογή της κατασκευής ρεζερβουάρ που επιτρέπει στο ρεζερβουάρ να στεγαστεί μέσα ή κάτω από το όχημα σας, πράγμα που σημαίνει ότι μπορείτε ακόμα να χρησιμοποιήσετε το ΥΓΡΑΕΡΙΟ-LPG, χωρίς να θυσιάζετε χώρο.

Όλες οι δραστηριότητες πωλήσεων, μάρκετινγκ και τεχνολογίας συντονίζονται από τις εγκαταστάσεις τους στο Gorinchem της Ολλανδίας. Από την μονάδα παραγωγής τους στην Ιταλία και την συνδεδεμένη εταιρεία στον Καναδά, παράγουν ένα ευρύ φάσμα προϊόντων υψηλής ποιότητας, των οποίων βασικά χαρακτηριστικά είναι η ποιότητα, η εξατομικευμένη εφαρμογή και η συμμόρφωση με τους κανονισμούς εκπομπών. Ως αποτέλεσμα αυτών των παραγόντων, οι κατασκευαστές αυτοκινήτων σε όλο τον κόσμο επιλέγουν τα προϊόντα της GFI Control Systems για τις εφαρμογές ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ-LPG, CNG (φυσικό αέριο) ή υδρογόνου.

Στις αρχές της δεκαετίας του 1980, παρουσίασαν τα συστήματα ψεκασμού αερίου στην παγκόσμια αγορά και για τις δυο εφαρμογές ΥΓΡΑΕΡΙΟ-LPG και CNG-ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ και από τότε, η συνεχής βελτίωση και οι εξελίξεις έχουν εξασφαλίσει ότι τα προϊόντα τους εξακολουθούν να συγκαταλέγονται στα καλύτερα του κόσμου.

Το EZ-SGI είναι μια καινοτομία για τη βιομηχανία ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ-LPG και η λύση για την μετατροπή οχημάτων στη χρήση ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ-LPG χωρίς τα δαπανηρά συστήματα μετατροπής. Το εξαιρετικά επιτυχημένο σύστημα SGI αποτέλεσε τη βάση του συστήματος EZ-SGI που του επιτρέπει να επιτύχει παρόμοια χαρακτηριστικά με ένα αποκλειστικό σύστημα διαδοχικού ψεκασμού ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ-LPG χωρίς τη χρήση ειδικού καλιμπραρίσματος του υπάρχοντος οχήματος.

Χρησιμοποιώντας το πιο σύγχρονο λογισμικό, το EZ-SGI είναι ικανό να επιτύχει τέλεια απόδοση χρησιμοποιώντας απλό εργαλείο καλιμπραρίσματος που παρέχεται στους αντιπροσώπους και στους διανομείς.



**Gfi** Alternative Fuel Systems



**ΜΙΕΚ ΥΓΡΑΕΠΙΟΥ**



**ΜΕΣΙΜΟΝΑΣ ΥΓΡΑΕΠΙΟΥ  
GFI**



*ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΜΠΕΚ GFI*



*ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΜΠΕΚ GFI*

## 3.2 Σύστημα DREAM XXI N (sequential gas injection system)

### 3.2.1 DREAM XXI N

Σύστημα διαδοχικού ψεκασμού (Injection) για υγραέριο (LPG) και φυσικό αέριο (CNG). Το σύστημα DREAM XXI N είναι το πιο προηγμένο σύστημα ψεκασμού αερίου, σχεδιασμένο και κατασκευασμένο από την OMVL. Μπορεί να εγκατασταθεί σε όλα τα οχήματα με injection για να παρέχει υγραέριο (LPG) ή φυσικό αέριο (CNG). Το σύστημα ανταποκρίνεται στις τελευταίες προδιαγραφές ασφαλείας για υγραεριοκίνηση (67R01 & R110) και έχει εκπομπές πολύ χαμηλότερες από τα προβλεπόμενα όρια (EURO4). Το σύστημα DREAM XXI N είναι εξαιρετικά αξιόπιστο υπό όλες τις συνθήκες χρήσης του οχήματος και εγγυάται άψογες επιδόσεις ως προς την άνεση και την οδική συμπεριφορά. Κατεβλήθησαν μεγάλες προσπάθειες από την OMVL για να μπορέσει να ενσωματώσει όλα τα εξαρτήματα της συσκευής έτσι ώστε να είναι εύκολη και γρήγορη στην εγκατάσταση και να εγγυάται αποτελεσματική και αξιόπιστη λειτουργία.

### 3.2.2 Πνεύμονας υγραερίου

Dream... Υποβιβαστής πίεσης (πνεύμονας)

Ο υποβιβαστής/ρυθμιστής πίεσης μειώνει την πίεση του υγραερίου και σε περίπτωση LPG, εξασφαλίζει επιπλέον ότι το υγραέριο εξατμίζεται εντελώς. Η βαλβίδα του σωληνοειδούς απομονώνει τη ροή του αερίου προς την μηχανή, όταν η μηχανή δεν είναι σε λειτουργία.



### 3.2.3 Διανομέας (injectors)

Dream xxi Μονάδα ψεκασμού (injectors) Η μονάδα ψεκασμού εξασφαλίζει ότι η απαιτούμενη ποσότητα υγραερίου μεταφέρεται στην πολλαπλή εισαγωγής από τις βαλβίδες εισαγωγής. Τα ηλεκτρονικά μπεκ ψεκασμού τίθενται σε λειτουργία με την σωστή σειρά και στον σωστό χρόνο, ώστε να συγχρονίζονται με τον κύκλο ανάφλεξης της μηχανής.





### 3.2.4 Ηλεκτρονική μονάδα έλεγχου (ecu) Drean xxi Μονάδα ηλεκτρονικού ελέγχου(ecu)

Το ECU εξασφαλίζει την τέλεια ανάλωση της καύσιμης ύλης κάτω από όλες τις συνθήκες λειτουργίας. Επιπλέον, εξασφαλίζει την χαμηλή κατανάλωση καυσίμου και εξαιρετικά χαρακτηριστικά οδήγησης.



### 3.2.5 Λειτουργίες

Η μονάδα ηλεκτρονικού ελέγχου ρυθμίζει την ποσότητα υγραερίου που διοχετεύεται στη μηχανή ελέγχοντας τη στιγμή που τίθενται σε λειτουργία τα μπεκ ψεκασμού. Το ECU ελέγχει και τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Ένδειξη της στάθμης του καυσίμου μέσα στο ντεπόζιτο
- Αυτόματη μετατροπή από υγραέριο σε βενζίνη και το αντίστροφο
- Ενεργοποίηση του συστήματος υγραερίου όταν ο ρυθμιστικός ανιχνευτήρας θερμοκρασίας ανιχνεύει θερμοκρασία κατάλληλη για μια επαρκή καύση.



1. Αισθητήρας πίεσης

2. Επιλογέας καύσιμης ύλης αερίου/βενζίνης

Πρόκειται για έναν ηλεκτρονικό μετατροπέα συμβατό με το Drean....Ο διακόπτης επιτρέπει την μετατροπή μεταξύ των δύο τύπων καύσιμης ύλης και διαθέτει ένδειξη για την ποσότητα καυσίμου που απομένει στο ντεπόζιτο.

Σύστημα DREAM XXI N είναι το τελευταίας τεχνολογίας σύστημα ψεκασμού σχεδιασμένο από την OMVL. Μπορεί να εγκατασταθεί σε όλα τα βενζινοκίνητα οχήματα που λειτουργούν με LPG ή CNG. Το σύστημα είναι πλήρως εγγεκριμένο και συμβατό με τα τελευταία πρότυπα ασφάλειας για τα συστήματα υγραερίου, καθώς επίσης διατηρεί τις εκπομπές αερίων μέσα στα επιτρεπόμενα όρια που επιβάλλονται από τους αυστηρότερους κανόνες. Το dream... είναι εξαιρετικά αξιόπιστο για όλα τα οχήματα και εγγυάται μία άψογη επίδοση τόσο ως προς την άνεση όσο και ως προς την οδήγηση. Μεγάλες προσπάθειες έχουν γίνει από την OMVL να ενσωματωθούν τα μηχανικά και ηλεκτρονικά υποσυστήματα, ώστε να επιτραπεί η εύκολη και γρήγορη εγκατάσταση και να εγγυηθεί η αποδοτική και αξιόπιστη λειτουργία.

### 3.3 Σύστημα MILENIUM LAMBDA CONTROL SYSTEM ΚΑΙ ΚΙΤ

Είναι ένα σύστημα μονού ψεκασμού τελευταίας γενιάς το οποίο είναι συμβατό με όλους τους τύπους καταλυτικών παλαιότερης τεχνολογίας οχημάτων με injection. Με προδιαγραφές EURO4 για τα καυσαέρια.

#### 3.3.1 Ηλεκτρονικό μέρος

Το millennium λειτουργεί σαν μονού ψεκασμού injection που μέσω του αισθητήρα lambda έχουμε τελεία προσαρμογή καυσίμου και ΜΕΓΙΣΤΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ χωρίς δυσλειτουργίες οι ρυθμίσεις γίνονται μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή καθιστώντας έτσι το σύστημα ευέλικτο όσον αφορά την λειτουργία του κινητήρα.



#### 3.3.2 Πνεύμονες υγραερίου

REGBULL – είναι ένας νέος πνεύμονας σχεδιασμένος από την omv1 με προδιαγραφές euro4 μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οχήματα έως 2000cc. χρησιμοποιείται σε κιτ καρμπυρατέρ και είναι συμβατός και με το σύστημα του millennium.



R89 (CNG) R90 (LGP) - Είναι ο κλασικός πνεύμονας της omv1 που εδώ και 25 χρόνια τον καθιστά έναν από τους καλύτερους πνεύμονες της αγοράς. Έχει χρησιμοποιηθεί σε αυτοκίνητα έως 8.000cc και σε πολλές άλλες εφαρμογές πχ γεννήτριες σκάφη θαλασσίας κτλ. Επίσης είναι συμβατός και με το millennium.

### 3.4 Δεξαμενές υγραερίου 4<sup>ης</sup> γενιάς

#### 3.4.1 Φιάλη ρεζέρβας (TOROIDAL TANKS)



Είναι κατασκευασμένη από την ιταλική I M Z οι οποίες τηρούν τις αυστηρότερες προδιαγραφές ασφαλείας και εγγυώνται 100% ΑΣΦΑΛΕΙΑ. Είναι μια έξυπνη λύση για εξοικονόμηση χώρου.

#### 3.4.2 Κυλινδρική φιάλη

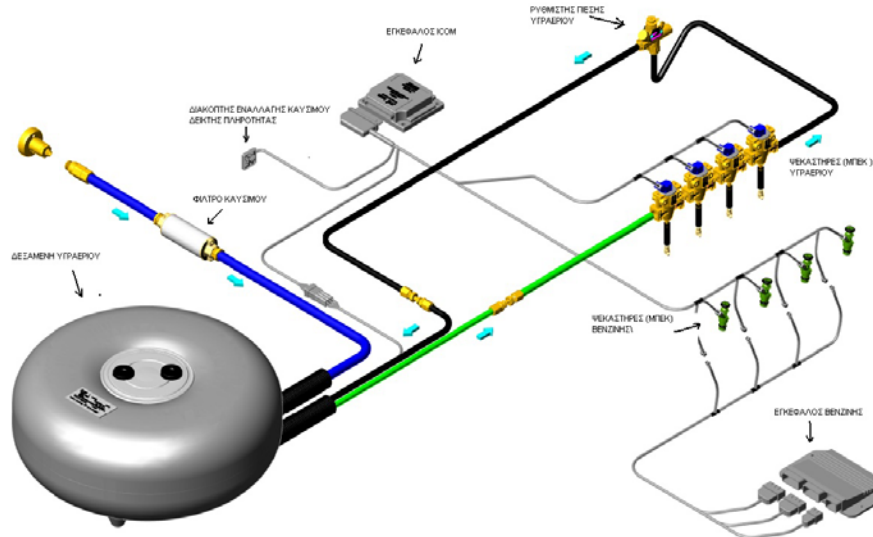


Είναι κατασκευασμένη από την ιταλική I M Z οι οποίες τηρούν τις αυστηρότερες προδιαγραφές ασφαλείας και εγγυούνται 100% ΑΣΦΑΛΕΙΑ. είναι κλασική φιάλη και διατίθεται σε πολλά μεγέθη και πολλά λίτρα.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Συστήματα 5<sup>ης</sup> γενιάς

### 4.1 Σύστημα Liquid Propan Injection



Το σύστημα Liquid Propan Injection μια πατέντα της ιταλικής εταιρίας Icom Spa . Είναι πιο εξελιγμένο από τα προηγούμενα συστήματα αερίου ψεκασμού και ίσως το καλύτερο σύστημα υγραερίου στην παγκόσμια αγορά.. Είναι πιστοποιημένο με τις αυστηρότερες προδιαγραφές εκπομπών ρύπων τις Ευρωπαϊκής Ένωσης EURO4. Ακόμα είναι πιστοποιημένο από εγκεκριμένα Ευρωπαϊκά εργαστήρια κέντρα-ελέγχων, Και σύμφωνα προς τις προδιαγραφές της αρμόδιας επιτροπής του Ο.Η.Ε για την Ευρώπη και όλη την Ευρωπαϊκού Ένωση. Επίσης είναι εγκεκριμένο από την Δ/νση Τεχνολογίας Οχημάτων του Ελληνικού Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών.

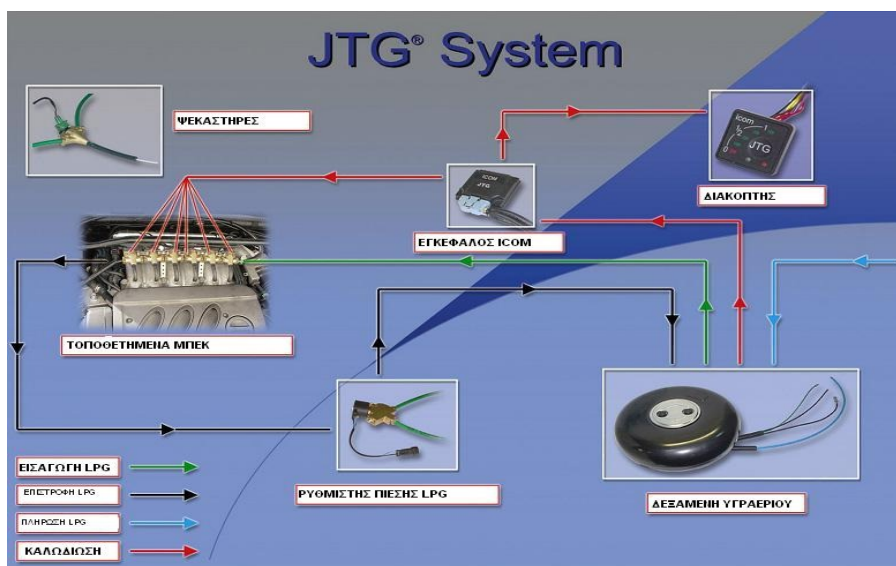


Ανταποκρινόμενη στις συνεχείς τεχνολογικές εξελίξεις, η Υγραεριοκίνηση η οποία είναι αποκλειστικός αντιπρόσωπος στην Ελλάδα, βρίσκεται σε άμεση συνεργασία με την ιταλική

εταιρία, πραγματοποιώντας επισκέψεις-σεμινάρια ενημέρωσης, πιστοποίησης και εκπαίδευσης των τεχνικών της σχετικά με ότι νεότερο αφορά τα προϊόντα της.

## Πλεονεκτήματα

- Χαμηλότερους ρύπους
- Κέρδος από την χαμηλή τιμή του Υγραερίου LPG που είναι σχεδόν η μίση τιμή από την αντίστοιχη της βενζίνης
- Ευκολότερη τοποθέτηση
- Λιγότερα εξαρτήματα
- Χωρίς πνεύμονα
- Χωρίς προγραμματισμό
- Αύξηση ιπποδύναμης σε σχέση με την βενζίνη



**Δυναμομέτρηση οχήματος (VW polo 1.4) με σύστημα ICOM JTG 5ης γενιάς.**



**\*Μπλε γραμμή αμόλυβδη βενζίνη - \*Κόκκινη γραμμή LPG υγραέριο**

#### 4.2 Φιάλες 5<sup>ης</sup> γενιάς

Οι φιάλες έχουν ενσωματωμένη μικρή ή μεγάλη τρόμπα αναλόγως της ιπποδύναμης του οχήματος.



ΦΙΑΛΗ ICOM ΚΥΛΙΔΡΙΚΗ JTG 270X840X42LIT

ΦΙΑΛΗ ICOM ΚΥΛΙΔΡΙΚΗ JTG315X840X57LIT

ΦΙΑΛΗ ICOM ΚΥΛΙΔΡΙΚΗ JTG 315X940X64LIT

ΦΙΑΛΗ ICOM ΚΥΛΙΔΡΙΚΗ JTG 360X780X67LIT

ΦΙΑΛΗ ICOM ΚΥΛΙΔΡΙΚΗ JTG 360X950X86LIT



ΦΙΑΛΗ ICOM ΤΥΠΟΥ ΡΕΖΕΡΒΑΣ JTG 600X220X50LIT

ΦΙΑΛΗ ICOM ΤΥΠΟΥ ΡΕΖΕΡΒΑΣ JTG 630X220X56LIT

ΦΙΑΛΗ ICOM ΤΥΠΟΥ ΡΕΖΕΡΒΑΣ JTG 680X200 59 LIT

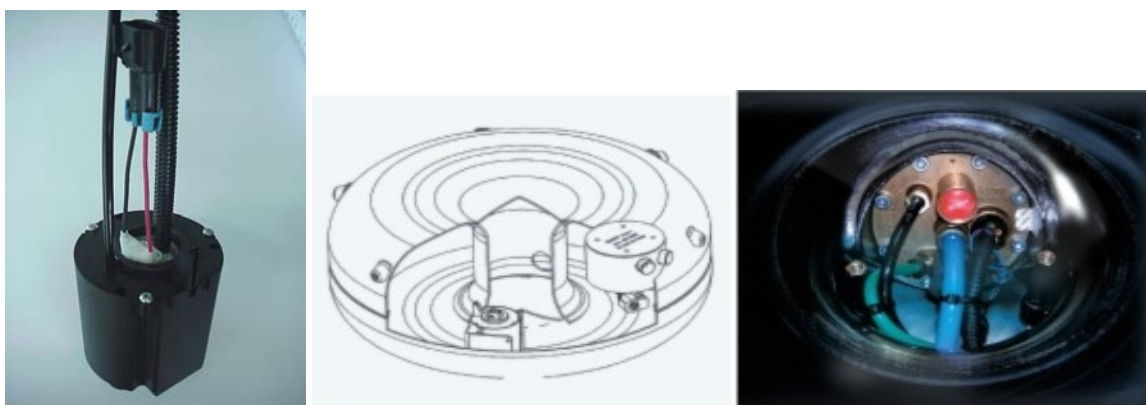
ΦΙΑΛΗ ICOM ΤΥΠΟΥ ΡΕΖΕΡΒΑΣ JTG 650X220X60LIT

ΦΙΑΛΗ ICOM ΤΥΠΟΥ ΡΕΖΕΡΒΑΣ JTG 680X220X66LIT

ΦΙΑΛΗ ICOM ΤΥΠΟΥ ΡΕΖΕΡΒΑΣ JTG 630X270X67LIT

ΦΙΑΛΗ ICOM ΤΥΠΟΥ ΡΕΖΕΡΒΑΣ JTG 680X240X73LIT

ΦΙΑΛΗ ICOM ΤΥΠΟΥ ΡΕΖΕΡΒΑΣ JTG 720X270X95LIT



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Ασφάλεια στην υγραεριοκίνηση**

Στα οχήματα στα οποία εγκαθίσταται σύστημα υγραεριοκίνησης χρησιμοποιούμε και την βενζίνη. Λειτουργεί με βενζίνη ο κινητήρας όταν τελειώσει το υγραέριο ή στην περίπτωση που απαιτείται μεγαλύτερη ισχύς και δεν επαρκεί το υγραέριο ή όταν θέλει ο οδηγός και γίνεται με την ενεργοποίηση χειροκίνητου διακόπτη που τοποθετείται στο ταμπλό του οχήματος.

Όταν πρόκειται να τοποθετήσουμε σύστημα υγραεριοκίνησης στο όχημα μας θα πρέπει να ζητούμε να δούμε την άδεια του καταστήματος στο οποίο θα το τοποθετήσουμε και αποφεύγουμε άλλος να τοποθετεί και άλλος να υπογράφει. Ο λόγος είναι ότι αυτός που έχει αδειοδοτηθεί έχει τις γνώσεις και γνωρίζει τους κινδύνους κατά την εγκατάσταση και για τις μεθόδους ασφαλούς τοποθέτησης.

Εάν κάνουμε τοποθέτηση υγραεριοκίνησης με κριτήριο το μικρό κόστος σε μη αδειοδοτούμενο συνεργείο και εμπλακούμε σε ατύχημα, τότε η ασφαλιστική μας εταιρεία δε θα καλύψει τη ζημία προς τρίτους, αφού οι μετατροπές έγιναν παράνομα και εν αγνοία της, αφού αν το γνώριζε η ασφαλιστική εταιρεία θα διέκοπτε την ασφάλιση.

Όλα τα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται θα πρέπει να πληρούν τις αυστηρότερες ευρωπαϊκές προδιαγραφές και να διαθέτουν πιστοποιητικά καταλληλότητας.

Εάν τοποθετήσουμε το σύστημα σε Έλληνα αδειοδοτημένο εγκαταστάτη και αφού περάσουμε ΚΤΕΟ, για έγκριση, θα πρέπει άμεσα να το δηλώσουμε στην ασφαλιστική μας εταιρεία για να είμαστε πλήρως κατοχυρωμένοι.

### **5.1 Θέματα ασφάλειας.**

Από έρευνες και περιστατικά τα οποία έχουν καταγράψει από ένα μεγάλο αριθμό συγκρούσεων, σε παγκόσμιο επίπεδο, δεν έχει αναφερθεί κανένα πρόβλημα από ανάφλεξη υγραερίου ή έκρηξη της δεξαμενής.

Παρακάτω παραθέτουμε κάποιες περιπτώσεις με τις οποίες προστατεύουμε το όχημα μας από διαρροή και φωτιά του υγραερίου.

Τα ασφαλιστικά συστήματα της εγκατάστασης με τις ηλεκτροβαλβίδες είναι υπερ-επαρκή και σε περίπτωση σύγκρουσης, απομονώνεται η δεξαμενή υγραερίου από το υπόλοιπο σύστημα.

Σε περίπτωση ισχυρής σύγκρουσης, που θα έχει ως αποτέλεσμα την απόλυτη σύνθλιψη του οχήματος, περίπτωση μηδαμινή, δεν αποκλείεται να σκάσει η δεξαμενή, λόγω της εξωτερικής συμπίεσης.

Σε περίπτωση φωτιάς του οχήματος, υπάρχει ενσωματωμένη στη δεξαμενή αυτόματη βαλβίδα εκτόνωσης, που όταν αυξάνεται η πίεση εσωτερικά της δεξαμενής, απελευθερώνει κατά διαστήματα υγραέριο στην ατμόσφαιρα, το οποίο ναι μεν αναφλέγεται, αλλά η φωτιά δεν περνά στη δεξαμενή δεν έχουμε έκρηξη της φιάλης που θα ήταν καταστροφικό.

Συμπερασματικά, το σύστημα υγραεριοκίνησης είναι του ίδιου επιπέδου ασφάλειας όσο και το σύστημα με βενζίνη.

Οι δεξαμενές για την περίπτωση σύγκρουσης διαθέτουν προστατευτικά γύρω από τις επιφάνειες της.

Έχει προβλεφτεί και η περίπτωση του σωλήνα ανεφοδιασμού, ο οποίος διαθέτει ένα σύνδεσμο απόσπασης. Όταν αυτός ο σύνδεσμος σπάσει, η τροφοδοσία του υγραερίου διακόπτεται αυτόματα και ακόμα σε αυτή την περίπτωση δεν έχουμε απώλεια υγραερίου.

Εάν έχουμε απώλεια υγραερίου από κάπου τότε η βαλβίδα πλεονάζουσας ροής διακόπτει αυτόματα την παροχή.

Για την περίπτωση κατά την οποία έχουμε ανεφοδιασμό του οχήματος δεν υπάρχει περίπτωση απώλεια υγραερίου γιατί ο χειριστής της μάνικας πρέπει να πιέζει τη λαβή πράγμα που σημαίνει ότι το όχημα δεν είναι δυνατό να μείνει χωρίς επιτήρηση όσο διαρκεί ο ανεφοδιασμός του.

Στην περίπτωση απίθανης διαρροής που θα παρουσιαστεί όλες οι βαλβίδες διακοπής είναι βαμμένες κόκκινες για να αναγνωρίζονται άμεσα. Μια μικρή διαρροή μπορεί να σταματήσει με μια βρεγμένη πε-τσέτα που θα τοποθετηθεί στο σημείο από όπου διαφεύγει το αέριο. Σε περίπτωση μεγάλης διαρροής, η βαλβίδα πλεονάζου-σας ροής διακόπτει αυτόματα την παροχή.

Όσον αφορά δε τα εξαρτήματα που θα τοποθετηθούν και τι θα πρέπει να προσέξουμε είναι τα παρακάτω και τα οποία ορίζονται με νόμο:

- Η δεξαμενή όταν είναι τοποθετημένη κάτω από το σασί πρέπει να είναι καλυμ-μένη με λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 3 χιλιοστά και το κάτω τμήμα της να απέχει από το έδαφος τουλάχιστον 40 εκατοστά.
- Ο χώρος τοποθέτησης της δεξαμενής δεν πρέπει να περιλαμβάνει και άλλα εύφλεκτα υλικά ή εξαρτήματα. Απαγο-ρεύεται η τοποθέτηση της δεξαμενής στο χώρο του πορτμπαγκάζ όταν αυτός είναι ενιαίος με το χώρο των επιβατών.
- Ο δείκτης στάθμης της δεξαμενής αν βρίσκεται πάνω της, πρέπει να είναι ευδιάκριτος.
- Κατά την τοποθέτηση της δεξαμενής ο εγκαταστάτης πρέπει να ελέγξει όλα τα παρελκόμενα της ως προς την καλή λειτουργία τους. Το ίδιο πρέπει να κάνει και για τις σωληνώσεις, συνδέσεις, ρακόρ, κολιέδες, εξασφαλίζοντας ότι είναι στη θέση τους σταθερά συνδεδεμένα, στεγα-νοποιημένα και σε άριστη κατάσταση.
- Η χειροκίνητη βαλβίδα διακοπής της παροχής υγραερίου πρέπει να τοποθετηθεί σε προσιτή θέση και να εξασφαλιστεί η καλή λειτουργία της.
- Η στήριξη του πνεύμονα πρέπει να του διασφαλίζει σταθερότητα στήριξης του ιδίου και των σωληνώσεων από και προς αυτόν, απόσταση από υπέρθερμα τμήματα του κινητήρα και απόσταση από τμήματα του αμαξώματος, που μπορεί να τον καταστρέψουν σε μια απλή περίπτω-ση σύγκρουσης.
- Όλες οι σωληνώσεις πρέπει να είναι οι ενδεδειγμένες για τα εξαρτήματα με τα οποία θα συνδεθούν και να μην είναι τοποθετημένες κοντά σε υπέρθερμα τμή-ματα του κινητήρα (πχ. εξάτμιση), όπως επίσης και να μη διέρχονται μέσα από το χώρο της καμπίνας των επιβατών. Όλες οι σωληνώσεις πρέπει να έχουν ικανοποιητι-κό μήκος και στερέωση, έτσι ώστε να μην καταπονούνται στις συνδέσεις τους, ή από κραδασμούς.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Εφαρμογή**

### **6.1 Μετατροπή βενζινομηχανών**

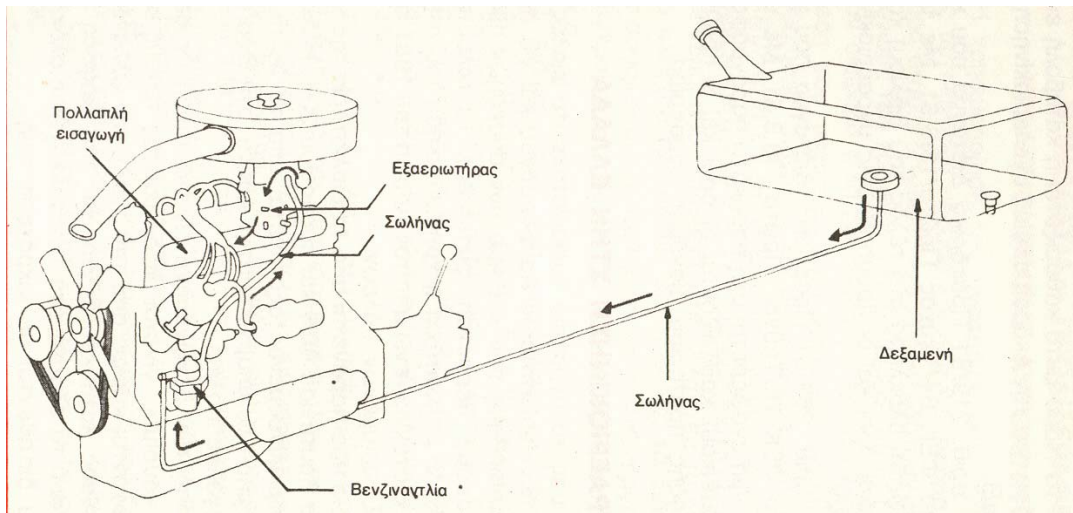
Για τη χρησιμοποίηση του υγραερίου σαν δεύτερου καυσίμου από τη βενζινομηχανή, απαιτείται μια ειδική μετατροπή στο σύστημα τροφοδοσίας της. Με τη μετατροπή αυτή δημιουργείται ένα άλλο σύστημα τροφοδοσίας, το οποίο αεριοποιεί το υγραέριο και ρυθμίζει τη παροχή του παραγόμενου αέριου προς τον εξαερωτήρα, για την ανάμιξη του με τον ατμοσφαιρικό αέρα. Έστω ότι κάποιος θέλει να μετατρέψει το αυτοκίνητο του σε υγραεριοκίνητο. Το πρώτο που πρέπει να ξέρει είναι πως μετά την διασκευή, όπως λέγεται του οχήματος, θα έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιεί και την δεξαμενή της βενζίνης και εκείνη του υγραερίου. Η αυτονομία του οχήματος του, δηλαδή, θα διπλασιαστεί και εκείνος θα έχει την δυνατότητα επιλογής καυσίμου κατά την ώρα της κίνησης.

Η μετατροπή είναι απλή, διαρκεί 4-6 ώρες και το κόστος της κυμαίνεται, ανάλογα με τον τύπο του οχήματος, από 1200 – 1700 ευρώ. Τα καταλυτικά οχήματα μετατρέπονται άμεσα σε υγραεριοκίνητα ενώ για εκείνα που κινούνται με super βενζίνη απαιτείται η μετατροπή τους κατ' αρχήν σε καταλυτικά και στη συνέχεια σε υγραεριοκίνητα.

### **6.2 Κύρια μέρη του συστήματος βενζινομηχανών**

Τα βασικά μέρη του απλού συστήματος τροφοδοσίας μιας βενζινομηχανής είναι η δεξαμενή βενζίνης, η βενζιναντλία, ο εξαεριοτήρας και οι σωληνώσεις (Εικ. 4). Στο σύστημα αυτό η αντλία αναρροφάει τη βενζίνη από τη δεξαμενή και την στέλνει με πίεση μέχρι τη δεξαμενή πλωτήρα του εξαεριοτηρα. Από την δεξαμενή του πλωτήρα φτάνει στον εσωτερικό του εξαεριοτηρα λόγω της υποπίεσης που προκαλείται στο σωλήνα του και τελικά παρασύρεται από τον εισερχόμενο στους κυλίνδρους αέρα. Το μίγμα πλέον αέρα-βενζίνης που φτάνει στους κυλίνδρους της μηχανής συμπιέζεται, αναφλέγεται από τον σπινθήρα των μπουζί και καίγεται, με αποτέλεσμα τη παραγωγή αερίων που πιέζουν και κινούν τα έμβολα.





Εικ. 4 Κύρια μέρη συστήματος τροφοδοσίας βενζίνης.

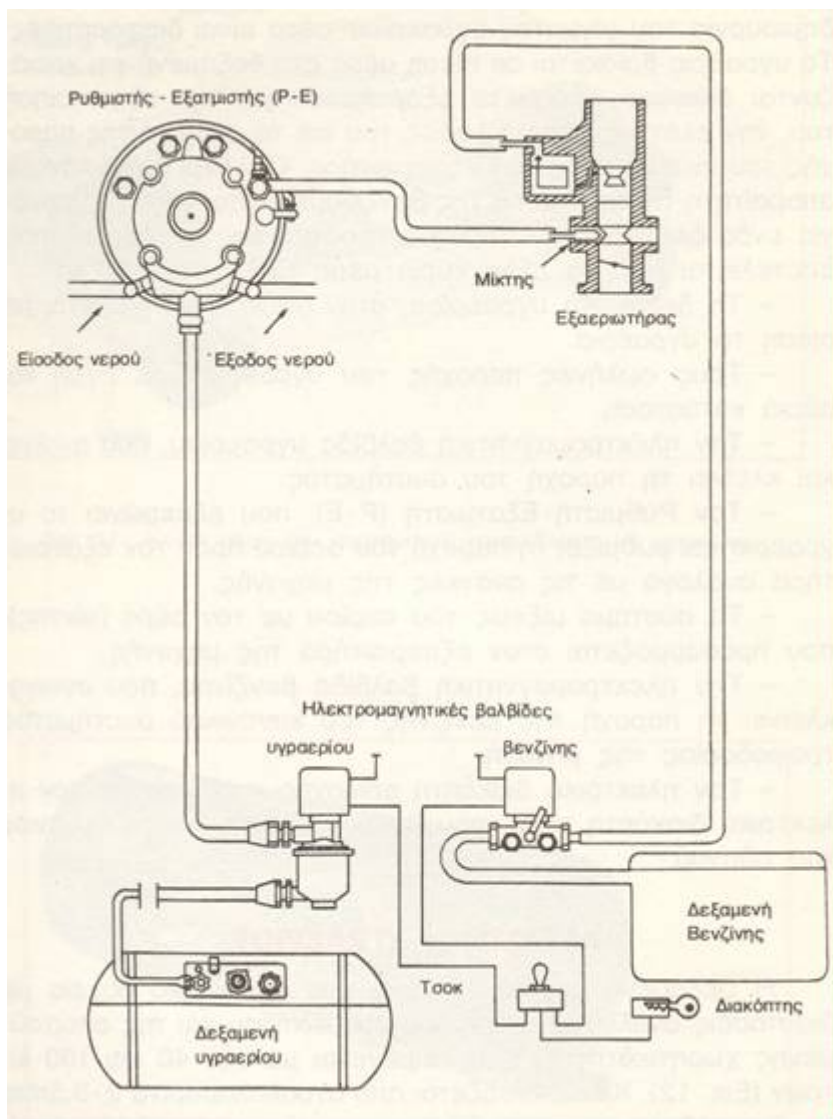
### 6.3 Κύρια μέρη του συστήματος υγραερίου

Στην υγραεριοκίνητη μηχανή δημιουργείται ένα μίγμα αεριοποιημένου υγραερίου-αέρα, που αναφλέγεται και καίγεται στους κυλίνδρους όπως το μίγμα βενζίνης-αέρα. Η τροφοδότηση όμως του εξαεριωτήρα με αεριοποιημένο υγραέριο και η δημιουργία του μίγματος υγραερίου-αέρα είναι διαφορετικές. Το υγραέριο βρίσκεται σε πίεση μέσα στη δεξαμενή και χρειάζονται διάφορα πρόσθετα εξαρτήματα για την αεριοποίηση του, την ελάττωση της πίεσέως του και τη ρύθμιση της παροχής του αερίου προς τον εξαεριωτήρα. Οι λόγοι αυτοί κάνουν απαραίτητη τη μετατροπή της βενζινομηχανής, για τη δημιουργία ενός δεύτερου συστήματος τροφοδοσίας υγραερίου, που αποτελείται από τα εξής κύρια μέρη (Εικ. 5, 6).

- Τη δεξαμενή υγραερίου, στην οποία αποθηκεύεται με πίεση το υγραέριο.
- Την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα υγραερίου, που ανοίγει και κλείνει τη παροχή του συστήματος.
- Τον Ρυθμιστή-Εξατμιστή (P-E), που εξαερώνει το υγραέριο και ρυθμίζει τη παροχή του αερίου προς τον εξαεριωτήρα ανάλογα με τις ανάγκες της μηχανής.
- Το σύστημα μίξεως του αερίου με τον αέρα (μικτής), που προσαρμόζεται στον εξαεριωτήρα της μηχανής.
- Την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα βενζίνης, που ανοιγοκλείνει τη παροχή της βενζίνης του κανονικού συστήματος τροφοδοσίας της μηχανής.
- Τον ηλεκτρικό διακόπτη επιλογής καυσίμου και τον ηλεκτρικό διακόπτη τσόκ, που βρίσκονται στο πίνακα οργάνων του οδηγού.



1	Ρεζερβουάρ (δεξαμενή)	
2	Αεροστεγές κάλυμμα πολυβαλβίδας	
3	Στόμιο πλήρωσης	
4	Εξαερισμός πολυβαλβίδας	
5	Πολυβαλβίδα	
6	Ηλεκτροβαλβίδα βενζίνης	
7	Βαλβίδα αντ/φης βενζίνης	
8	Μίκτης	
9	Ρυθμιστή-εξατμιστή (Πνεύμονας)	
10	Διακλαδωτής	
11	Σύνδεσμος νερού	
12	Ηλεκτροβαλβίδα υγραερίου	

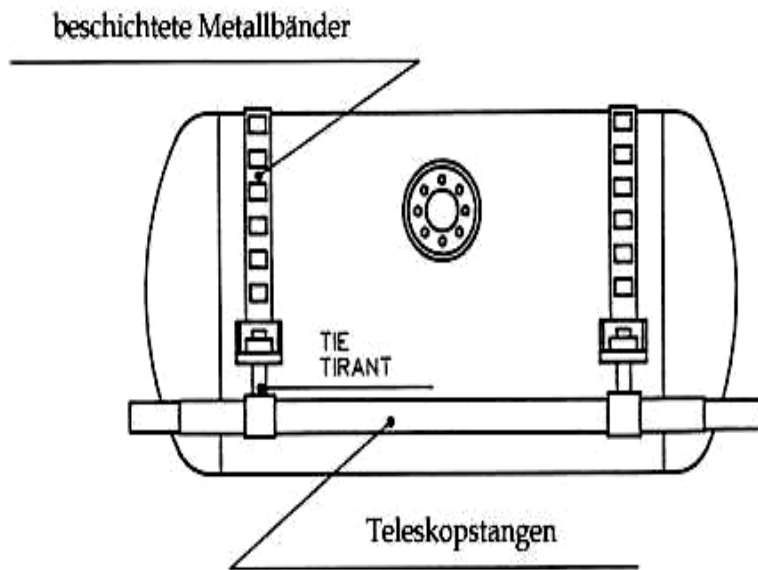


Εικ.6. Σχηματική παράσταση των συστημάτων βενζίνης και υγραερίου.

#### 6.4 Δεξαμενή υγραερίου

Η δεξαμενή υγραερίου είναι ένα κυλινδρικό δοχείο με διαστάσεις ανάλογες του τύπου αυτοκινήτου και της απαιτούμενης χωρητικότητας, που κειμένεται μεταξύ 40 και 100 λίτρων. Κατασκευάζεται από ατσαλολαμαρίνα 2-3,5mm δοκιμάζεται σε πίεση 30 bar, που είναι τετραπλάσια περίπου της πίεσης του υγραερίου (5-8 bar).

Η κατασκευή της αυτή σε δοκιμή της υψηλής πίεσης έχει αντοχή μέχρι τα 200 bar και η αντικατάσταση της κάθε 10 χρόνια, είναι τα κύρια στοιχεία ασφάλειας για τη χρησιμοποίησή της στ' αυτοκίνητα. Ακόμα όλες οι δεξαμενές έχουν κυλινδρικό σχήμα λόγω της υψηλής πίεσης.



## 6.5 Θέση-Στερέωση της δεξαμενής

Η δεξαμενή υγραερίου τοποθετείται υποχρεωτικά στο πίσω μέρος του αυτοκινήτου, για τη προφύλαξη της από τις συγκρούσεις, από τα υπέρθερμα μέρη της μηχανής και από τους ηλεκτρικούς σπινθηρισμούς. Στο μέρος αυτό τοποθετείται πάλι σε ορισμένες θέσεις για την ασφάλεια της από τις πίσω συγκρούσεις και την αποφυγή της θέρμανσης της από την εξάτμιση. Οι πιο συνηθισμένες θέσεις της που καθορίζονται με ακρίβεια από τους ειδικούς νόμους κάθε χώρας είναι:

- Το μέσα μέρος του πόρτ-μπαγκάζ κοντά στο πίσω κάθισμα Η θέση αυτή της δεξαμενής είναι η πιο συνηθισμένη στα επιβατικά αυτοκίνητα, διότι παρέχει ασφάλεια από τις πίσω συγκρούσεις και ευκολίες στους διάφορους ελέγχους της. Ο όγκος της όμως δημιουργεί διάφορα προβλήματα, που είναι η μείωση του χώρου αποσκευών, η δυσκολία ανοίγματος της πίσω πόρτας και η μη ρύθμιση του πίσω καθίσματος σε μερικούς τύπους μικρών αυτοκινήτων.
- Στο κάτω μέρος του πόρτ-μπαγκάζ και πίσω από τον άξονα κινήσεως του αυτοκινήτου. Η θέση αυτή έχει τη προτίμηση μερικών κατασκευαστών, για την αποφυγή της μείωσης του χώρου αποσκευών και την αύξηση του βαθμού ασφαλείας της από τις πίσω συγκρούσεις.
- Στο πίσω μέρος των καθισμάτων ή του διαθέσιμου χώρου αποσκευών. Η θέση αυτή συνηθίζεται στα αυτοκίνητα που ο χώρος επιβατών και αποσκευών είναι κοινός και δεν μπορεί να χωριστεί με διάφραγμα (μικρά λεωφορεία κλπ.). Στα ίδια αυτά αυτοκίνητα μπορεί να τοποθετηθεί η δεξαμενή και κάτω από το αμάξωμα.  
Στις θέσεις αυτές των ειδικών αυτοκινήτων η δεξαμενή τοποθετείται σε ένα κλειστό μεταλλικό κιβώτιο, που έχει τρύπες για την επικοινωνία του με τον εξωτερικό χώρο.
- Τέλος η δεξαμενή μπορεί να τοποθετηθεί και στον χώρο της ρεζέρβας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Περιφερειακά μέρη και συστήματα

### 7.1 Διακόπτες - Βαλβίδες - Όργανα της δεξαμενής

Η δεξαμενή μοιάζει εξωτερικά με τη γνωστή φιάλη υγραερίου. Στο πλευρό της και σε γωνία 45° ή 90° με το δάπεδο έχει ένα μικρό πίνακα που κλείνει με ένα κάλυμμα. Ο πίνακας αυτός έχει τα εξής:

- Τον σωλήνα πλήρωσης της δεξαμενής που προεξέχει του πίνακα ή που φτάνει μέχρι το εξωτερικό μέρος του αμαξώματος, όπως της δεξαμενής βενζίνης . Το στόμιο του σωλήνα αυτού είναι εξωτερικά διαμορφωμένο κατάλληλα για τη στεγανή προσαρμογή του πιστολιού της αντλίας διανομής και στο εσωτερικό του υπάρχουν δυο βαλβίδες: μία πλήρωσης και μία αντεπιστροφής. Η βαλβίδα πλήρωσης επιτρέπει το γέμισμα της δεξαμενής με υγραέριο, ενώ η βαλβίδα αντεπιστροφής διακόπτει τη πλήρωση όταν το υγραέριο καλύψει το 80% του όγκου της δεξαμενής.
- Την χειροκίνητη στρόφιγγα διακοπής, με την οποία ο οδηγός ανοιγοκλείνει τη παροχή υγραερίου προς τα μέρη του συστήματος. - Τη βαλβίδα διαρροών, που κλείνει αυτόματα τη παροχή υγραερίου, όταν σημειωθεί κάποια διαρροή υγραερίου στα μέρη του συστήματος.
- Τη βαλβίδα ελέγχου της στάθμης υγραερίου που ανοίγει αυτόματα για τη διαφυγή αερίου, όταν η δεξαμενή γεμίσει μέχρι το 80% της όλης χωρητικότητας της. Το άνοιγμα και το κλείσιμο της γίνεται από ένα πλωτήρα, που βρίσκεται μέσα στο υγρό της δεξαμενής. Επειδή δε ο πλωτήρας αυτός συνήθως μπλοκάρει, η βαλβίδα ανοίγεται από μία βίδα κατά το γέμισμα της δεξαμενής και κλείνεται όταν αρχίσει η έξοδος υγραερίου. Η ελάχιστη αυτή ποσότητα υγραερίου διαφεύγει στην ατμόσφαιρα από ένα άνοιγμα 200 cm<sup>2</sup>, που υπάρχει στο δάπεδο του πόρτ-μπαγκάζ. Για το λόγο αυτό το άνοιγμα του δαπέδου πρέπει να είναι πάντοτε ελεύθερο και να μη κλείνεται με τις αποσκευές ή άλλα αντικείμενα.
- Τη βαλβίδα ασφαλείας, που ανοίγει αυτόματα με ένα ελατήριο και επιτρέπει τη διαφυγή αερίου, όταν η πίεση φτάσει στα 22-24 bar από κάποια αιτία. Τότε στον ελεύθερο εσωτερικό χώρο της δεξαμενής υπάρχει ψηλή πίεση που αναγκάζει το υγραέριο να βγει από ένα σωλήνα. Ο σωλήνας αυτός αρχίζει από τον πυθμένα της δεξαμενής, φτάνει στο πίνακα και από εκεί

με άλλο σωλήνα καταλήγει στο εξωτερικό μέρος του αυτοκινήτου, για τη διαφυγή του αερίου στον αέρα

-Ένα όργανο ελέγχου της ποσότητας του υγραερίου της δεξαμενής. Το όργανο αυτό δείχνει σε ποσοστά τη χωρητικότητα, ενεργοποιούμενο από τον πλωτήρα που βρίσκεται μέσα στη δεξαμενή.

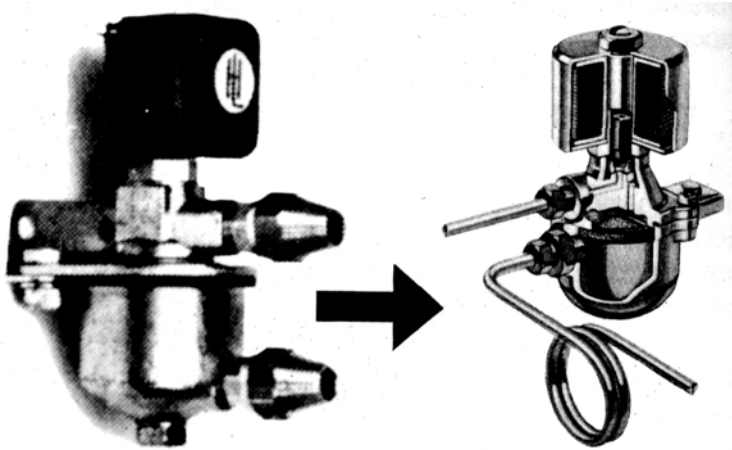
## 7.2 Σωλήνες παροχής υγραερίου

Οι σωλήνες αυτοί παροχής κατασκευάζονται από χαλκό ή ατσάλι σε ακέραια τυποποιημένα μέρη για κάθε μάρκα αυτοκινήτου. Η κατασκευή τους γίνεται με βάση ορισμένες προδιαγραφές που καθορίζουν το πάχος τους, την αντοχή τους, τη κάμψη τους και άλλες ακόμη λεπτομέρειες για τη θέση τους, το τρόπο στερέωσης τους και τη σύνδεση τους. Μερικές από τις προδιαγραφές αυτές είναι:

- Το πάχος των σωλήνων είναι ανάλογο της διαμέτρου τους.
- Η εξωτερική επιφάνεια τους καλύπτεται με πλαστική επένδυση διαφανή, για να ελέγχονται εύκολα τυχόν διαρροές υγραερίου.
- Η γωνία κάμψης τους δεν πρέπει να υπερβαίνει το 3πλάσιο της διαμέτρου τους.
- Ο σωλήνας από τη δεξαμενή μέχρι την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα περνάει υποχρεωτικά κάτω από το αμάξωμα και στηρίζεται σε διαστήματα από 40 μέχρι 60 cm. Σε όλο το μήκος του πρέπει να είναι ελεύθερος για τον εύκολο έλεγχο του και να μη πλησιάζει την εξάτμιση ή τη πολλαπλή εξαγωγή σε απόσταση μικρότερη των 30 cm.  
Αν αναγκαστικά περάσει από πολύ θερμά σημεία της μηχανής και σε απόσταση μικρότερη των 20cm, τότε τοποθετείται ενδιάμεσα φύλλο αμιάντου.
- Ο σωλήνας που συνδέει τον Ρυθμιστή - Εξατμιστή (P.E.) με τον μίκτη, πρέπει ν' αντέχει σε πίεση τουλάχιστο 0,1 bar και σε θερμοκρασία 100°C.

- Οι συνδέσεις των άκρων τους πρέπει να είναι στεγανές και να μη μεταβάλλονται σε θερμοκρασίες από -20°C μέχρι 100°C. Για τους λόγους αυτούς το ρακόρ και γενικά τα άκρα συνδέσεως τους είναι κολλημένα με ιδιαίτερη προσοχή και δοκιμασμένα σε πίεση.

### 7.3 Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα υγραερίου



Η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ανοίγει και κλείνει στεγανά τη παροχή υγραερίου, που έρχεται σε υγρή κατάσταση από τη δεξαμενή με πίεση. Τοποθετείται στο χώρο της μηχανής μακριά από τα θερμά μέρη της και στερεώνεται στο πλευρό του αμαξώματος, χωρίς να τρίβεται σε άλλα εξαρτήματα. Όπως φαίνεται στην Εικ. η βαλβίδα αυτή έχει δύο άκρα παροχής (είσοδος-έξοδος), μεταξύ των οποίων υπάρχει ένα φίλτρο καθαρισμού του υγρού. Στην είσοδο της συνδέεται ο σωλήνας που έρχεται από τη δεξαμενή και στην έξοδο της ο σωλήνας συνδέσεως της με τον Ρυθμιστή -Εξατμιστή (P-E).

Στο πάνω μέρος της βαλβίδας, υπάρχει ένας ηλεκτρομαγνήτης, που με τον οπλισμό του ανοιγοκλείνει την έξοδο του υγρού από το φίλτρο. Τα άκρα του συνδέονται στο ηλεκτρικό κύκλωμα της μηχανής, που όταν τροφοδοτούνται με ρεύμα ο οπλισμός φέρεται προς τα πάνω και ανοίγεται η παροχή υγρού. Αντίθετα, όταν διακόπτεται το ρεύμα, ο οπλισμός έρχεται στην θέση ηρεμίας και κλείνεται στεγανά η παροχή του υγρού.

Η λειτουργία της βαλβίδας επιτυγχάνεται από το διακόπτη επιλογής, που βρίσκεται στο πίνακα οργάνων, όταν ο διακόπτης έναυσης της μηχανής βρίσκεται στη θέση λειτουργίας. Όταν ο διακόπτης αυτός έλθει στη 3η ΘΕΣΗ = ΥΓΡΑΕΡΙΟ, η παροχή ανοίγει και το υγρό κατευθύνεται προς τον P-E. Στις άλλες θέσεις του διακόπτη επιλογής ή του διακόπτη έναυσης της μηχανής, η βαλβίδα κλείνει τη παροχή του υγραερίου.

#### 7.4 Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα βενζίνης

Η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα βενζίνης ανοίγει το κανονικό σύστημα τροφοδοσίας, για τη τροφοδότηση της μηχανής με βενζίνη και το κλείνει όταν ο οδηγός θέλει να χρησιμοποιήσει το υγραέριο. Βρίσκεται στο χώρο της μηχανής και συνδέεται μεταξύ βενζιναντλίας και εξαεριωτήρα.

Όπως φαίνεται στην η βαλβίδα αυτή έχει δύο άκρα (είσοδος-έξοδος), στα οποία συνδέονται οι σωλήνες της βενζιναντλίας και του εξαεριωτήρα. Στο πάνω μέρος της έχει ένα ηλεκτρομαγνήτη, που τα άκρα του συνδέονται στο ηλεκτρικό κύκλωμα της μηχανής. Τα άκρα αυτά τροφοδοτούνται με ρεύμα, όταν ο διακόπτης έναυσης της μηχανής βρίσκεται στη θέση λειτουργίας. Τότε ο διακόπτης επιλογής καυσίμου κλείνει το ηλεκτρικό της κύκλωμα (όταν έλθει από τον οδηγό στη 1η ΘΕΣΗ = BENZINH) και ο οπλισμός ανοίγει τη παροχή της βενζίνης. Σε άλλη θέση του διακόπτη επιλογής ή του διακόπτη έναυσης, η βαλβίδα δεν τροφοδοτείται με ρεύμα και παραμένει στη θέση ηρεμίας με κλειστή τη παροχή βενζίνης.

Το άνοιγμα και το κλείσιμο της παροχής βενζίνης γίνεται και μηχανικά, όταν από κάποια αιτία παύσει να λειτουργεί η βαλβίδα αυτή. Τότε ο οδηγός ξεβιδώνει ή βιδώνει μία βίδα που υπάρχει στο πλευρό της βαλβίδας και ανοίγει ή κλείνει τη παροχή, όταν θέλει να χρησιμοποιήσει σαν καύσιμο τη βενζίνη ή το υγραέριο.

#### 7.5 Ρυθμιστής πίεσης – εξάτμισης (P-E) Υγραερίου

Ο Ρυθμιστής - Εξατμιστής (P-E) βρίσκεται στο χώρο της μηχανής, κοντά στις ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες και σε απόσταση μεγαλύτερη των 30 cm από τη πολλαπλή εξαγωγή. Στερεώνεται συνήθως στο πλευρό του αμαξώματος, σε θέση παράλληλη προς τη κατεύθυνση κινήσεως του αυτοκινήτου και συνδέεται στο σύστημα υγραερίου με σωλήνες, σε μία θέση μεταξύ ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας και μίκτη.

- Εσωτερικά: Από ένα στεγανό θάλαμο θερμού νερού που συνδέεται με το σύστημα ψύξεως της μηχανής, από ένα θάλαμο υψηλής πίεσης στον οποίο εξαερώνεται το υγραέριο και από ένα θάλαμο χαμηλής πίεσης

- Εξωτερικά: Από δύο άκρα εισαγωγής-εξαγωγής θερμού νερού του συστήματος ψύξεως, από δύο άκρα εισαγωγής υγραερίου σε υγρή κατάσταση και εξαγωγής αερίου, από την υποδοχή



του σωλήνα υποπίεσεως, από τη ρυθμιστική βίδα του ρελαντί και από μία ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα αρχικής εκκινήσεως.

Με τα παραπάνω μέρη του ο P-E, όταν συνδεθεί στο σύστημα υγραερίου, στο σύστημα ψύξεως της μηχανής, στο ηλεκτρικό κύκλωμα και στη πολλαπλή εισαγωγή, κάνει τις εξής τρεις δουλειές: α) Θερμαίνει και αεριοποιεί το υγραέριο, β) Μειώνει τη πίεση του αερίου και γ) Ρυθμίζει τη παροχή του αερίου προς το μίκτη, ανάλογα με τις στροφές της μηχανής.

α. Θέρμανση - Αεριοποίηση του Υγραερίου.

Το υγρό από τη δεξαμενή φτάνει στο θάλαμο ψηλής πίεσης του P-E, όταν η βαλβίδα υγραερίου είναι ανοικτή (Εικ. 22). Στο θάλαμο αυτό αεριοποιείται, εξαιτίας της θερμότητας που μεταδίδεται από τον διπλανό μικρό θάλαμο κυκλοφορίας του ψυκτικού.

Η κυκλοφορία του ψυκτικού στο μικρό θάλαμο του P-E επιτυγχάνεται με δύο λαστιχένιους σωλήνες, που συνδέονται σε σημείο προ του θερμοστάτη και στα ειδικά άκρα του θαλάμου. Έτσι, όταν η μηχανή λειτουργεί, το ψυκτικό μεταδίδει θερμότητα στο θάλαμο ψηλής πίεσης για την αεριοποίηση του υγραερίου.

β. Μείωση της πίεσης του αερίου.

Με την αεριοποίηση του υγραερίου ανεβαίνει η πίεση στο θάλαμο ψηλής πίεσης στα 6-12 bar. Από το θάλαμο αυτό το αέριο οδηγείται με μία βαλβίδα που ανοιγοκλείνει σε ορισμένη πίεση, στο διπλανό θάλαμο χαμηλής πίεσης του P-E.

Στο θάλαμο χαμηλής πίεσης το αέριο φτάνει στα 0,3 Η μικρή αυτή πίεση των 0,3 είναι απαραίτητη για τη κανονική τροφοδότηση του μίκτη με αέριο, στις διάφορες στροφές της μηχανής.

γ. Ρύθμιση της παροχής αερίου προς το μίκτη.

Μετά την εξαέρωση και τον υποβιβασμό της πίεσης, το αέριο στέλνεται από το P-E προς τον εξαεριοτήρα για την ανάμιξη του με τον αέρα. Η παροχή αυτή αερίου από τον P-E είναι μεταβλητή και μάλιστα ανάλογη των εξής τριών φάσεων λειτουργίας της μηχανής: 1) Της αρχικής εκκίνησης της ψυχρής μηχανής, 2) Των στροφών ρελαντί και 3) Των ψηλών στροφών της μηχανής.

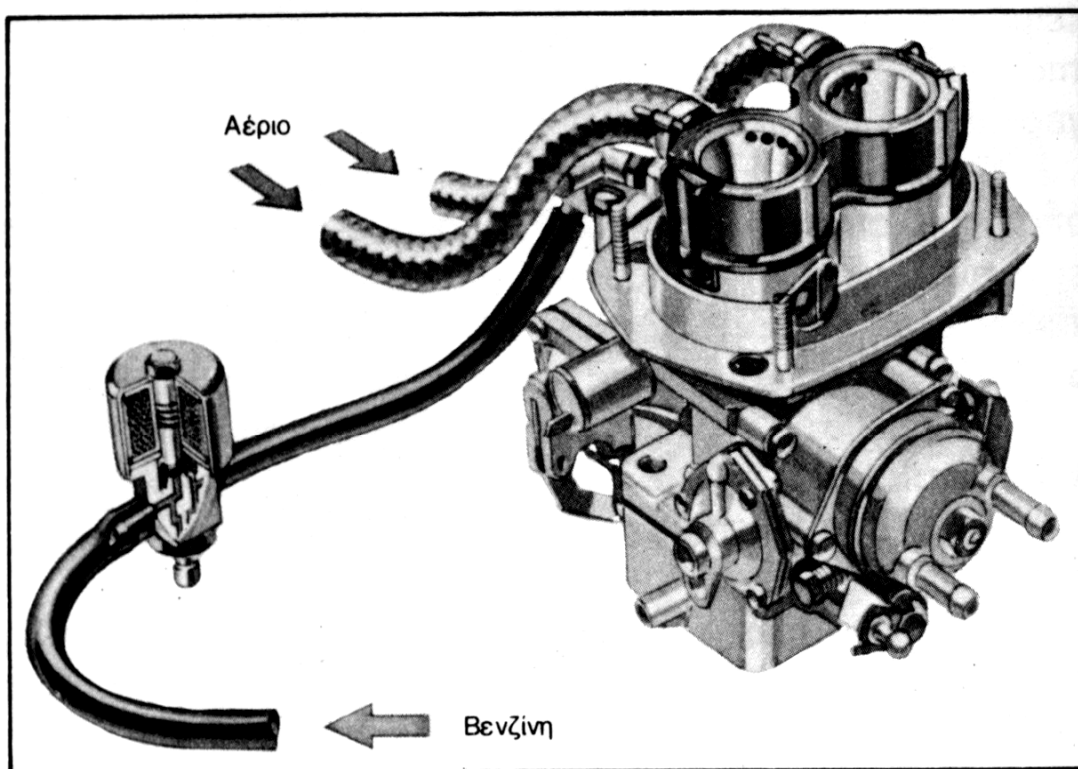


#### 7.6 Σύστημα μίξης αερίου – αέρα (μίκτης)

Το σύστημα αυτό προσαρμόζεται με διάφορους τρόπους στον εξαεριωτήρα της μηχανής και βοηθάει την ανάμιξη του αερίου με τον αέρα. Η ποσότητα του αερίου στο μίγμα κυμαίνεται μεταξύ 2,1 -9% κατ' όγκο, ανάλογα με τις στροφές της μηχανής (πολλές στροφές = μεγάλη ποσότητα αερίου, λίγες στροφές = μικρή ποσότητα αερίου).

Στο εμπόριο κυκλοφορούν αρκετά συστήματα μίξης, των οποίων η συγκρότηση και η προσαρμογή στον εξαεριωτήρα είναι ανάλογες του τύπου της μηχανής, της ισχύος της, του τύπου εξαεριωτήρα κ.ά. Όλα αυτά τα συστήματα μπορούν να χωριστούν σε τρεις βασικές κατηγορίες:

- Σε συστήματα με μετατροπή του πάνω μέρους του εξαεριωτήρα.
- Σε συστήματα με μετατροπή του κάτω μέρους του εξαεριωτήρα.
- Σε συστήματα με μετατροπή του καλύμματος φίλτρου αέρα ή συνδυασμός με μετατροπή καλύμματος φίλτρου αέρα και πάνω μέρους εξαεριωτήρα.



Εικ. 24B. Μίκτης στο πάνω μέρος του εξαερωτήρα.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: Ρυθμίσεις**

### **8.1 Ρύθμιση της παροχής αερίου στην εκκίνηση της μηχανής**

Τις ψυχρές ημέρες η αρχική εκκίνηση της μηχανής με υγραέριο είναι δύσκολη ή αδύνατη. Για το λόγο αυτό στέλνεται μία πρόσθετη ποσότητα αερίου στο μίκτη, για να γίνει το μίγμα πλούσιο. Η πρόσθετη αυτή αποστολή αερίου επιτυγχάνεται όταν ο οδηγός φέρει τον ηλεκτρικό διακόπτη τσόκ στη θέση λειτουργίας του. Τότε κλείνει το ηλεκτρικό κύκλωμα της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας που βρίσκεται στο πίσω μέρος του P-E και πιέζεται από τον οπλισμό της η μεμβράνη του θαλάμου χαμηλής πίεσης. Με τη μετακίνηση της μεμβράνης ελευθερώνεται μία ποσότητα αερίου από το θάλαμο χαμηλής πίεσης και στέλνεται στο μίκτη για να γίνει το μίγμα πλούσιο.

Η δύσκολη αρχική εκκίνηση της μηχανής με υγραέριο τις ψυχρές ημέρες οφείλεται σε δυο κύριους λόγους. Ο πρώτος είναι η μικρή υποπίεση που δημιουργείται στον εξαερωτήρα κατά το γύρισμα της μηχανής με τη μίζα, που δεν είναι ικανή για αναρρόφηση αερίου από τον θάλαμο χαμηλής πίεσης του P-E. Ο δεύτερος λόγος είναι η μικρή πίεση αερίου στο P-E, που όπως είδαμε αυξάνει με τη κυκλοφορία θερμού ψυκτικού κατά τη λειτουργία της μηχανής. Για τους λόγους αυτούς οι κατασκευαστές συνιστούν την εκκίνηση της μηχανής τον ψυχρό καιρό με βενζίνη.

### **8.2 Ρύθμιση της παροχής αερίου στις στροφές ρελαντί**

Όταν η μηχανή λειτουργεί στις χαμηλές στροφές ρελαντί, η υποπίεση στο στένωμα Βεντούρι του εξαερωτήρα είναι μικρή. Από τη μικρή αυτή υποπίεση δεν γίνεται κανονική αναρρόφηση αερίου από τον P-E και η μηχανή σβήνει. Για το λόγο αυτό η παροχή αερίου στις στροφές ρελαντί ρυθμίζεται από την ισχυρή υποπίεση της πολλαπλής εισαγωγής, με την οποία συνδέεται ο P-E δια ενός λεπτού λαστιχένιου σωλήνα (Εικ. 22).

Η μεμβράνη του θαλάμου χαμηλής πίεσης του P-E μπορεί να κινηθεί και από εξωτερικές πιέσεις αέρα, κατά τις απότομες επιταχύνσεις ή τα φρεναρίσματα του αυτοκινήτου και να προκαλέσει μεταβολές στη παροχή αερίου. Για την αποφυγή τέτοιων μετακινήσεων της μεμβράνης, ο P-E τοποθετείται σε θέση παράλληλη προς τη φορά κινήσεως του αυτοκινήτου και στερεώνεται καλά στη θέση του.

Η μεμβράνη του θαλάμου χαμηλής πίεσης, που ελέγχει τη παροχή αερίου στο ρελαντί με το άνοιγμα και κλείσιμο της βαλβίδας, κάνει και μια άλλη δουλειά. Όταν σβήνει η μηχανή και

ηρεμεί η μεμβράνη, φέρεται η βαλβίδα παροχής στη κλειστή θέση και ασφαρίζεται έτσι το σύστημα από διαρροές αερίου.

### **8.3 Ρύθμιση της παροχής αερίου στις ψηλές στροφές**

Είναι γνωστό ότι στο στένωμα Βεντούρι του εξαεριωτήρα δημιουργείται αρκετή υποπίεση, κατά την αύξηση της ταχύτητας του αέρα που κατευθύνεται προς τη πολλαπλή εισαγωγή της μηχανής. Στο στένωμα αυτό είναι προσαρμοσμένος ο μικτής, που συνδέεται μ' ένα σωλήνα στο θάλαμο χαμηλής πίεσης του P-E

Από τον σωλήνα σύνδεσης μεταφέρεται η υποπίεση του στενώματος Βεντούρι στον P-E και εφαρμόζεται σε μια μικρή βαλβίδα. Η βαλβίδα αυτή ανοιγοκλείνει με την υποπίεση και ελευθερώνει αέριο προς τον μίκτη, ανάλογα με τη πίεση του πεντάλ γκαζιού. Όταν όμως χαμηλώσει η υποπίεση ή όταν μηδενιστεί κατά το σβήσιμο της μηχανής, η βαλβίδα έρχεται στη κλειστή θέση της και ασφαρίζει το σύστημα από διαρροές αερίου.

Η ρύθμιση της παροχής αερίου στις ψηλές στροφές γίνεται από μια βίδα που υπάρχει στο σωλήνα εξόδου του από τον P-E Με το άνοιγμα ή το κλείσιμο της παροχής από τη βίδα αυτή, ρυθμίζεται η ποσότητα του αερίου, όταν παρατηρείται βραδύτητα στην αύξηση των στροφών κατά το απότομο πάτημα του γκαζιού.

### **8.4 Συστήματα μετατροπής του πάνω μέρους του εξαερωτήρα**

Όλα τα συστήματα αυτά έχουν σαν κύριο χαρακτηριστικό τη διάθεση ενός δακτυλιδιού από αλουμίνιο. Το δακτυλίδι αυτό που προσαρμόζεται στο πάνω μέρος του σωλήνα αναρρόφησης, έχει στο εσωτερικό του ένα στένωμα με μικρές τρύπες. Στις τρύπες αυτές του στενώματος φτάνει το αέριο από τον P-E και παρασύρεται από τον αέρα, που αναρροφείται από τους κυλίνδρους της μηχανής.

Τα διάφορα συστήματα της κατηγορίας αυτής προσαρμόζονται στους περισσότερους τύπους εξαεριωτήρων. Μερικά απ' αυτά απαιτούν το λύσιμο διαφόρων μερών του εξαεριωτήρα για τη προσαρμογή τους. Με το λύσιμο όμως και τη προσαρμογή των μερών του συστήματος, δημιουργούνται προβλήματα στη λειτουργία του επιταχυντή, του τσόκ, της πεταλούδας γκαζιού, του αυτόματου ρυθμιστή ρελαντί κ.ά. Τα προβλήματα αυτά αποφεύγονται με τη κανονική εκτέλεση των απαιτούμενων ρυθμίσεων, που γίνονται πάντοτε από ειδικευμένο συνεργείο σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

## 8.5 Συστήματα μετατροπής του καλύμματος φίλτρου αέρα

Το κύριο γνώρισμα των συστημάτων της κατηγορίας αυτής είναι ένας δίσκος με ένα άνοιγμα στο κέντρο του, που προσαρμόζεται στο πάνω μέρος του εξαεριοτήρα. Για τη προσαρμογή του δίσκου αυτού απαιτείται η αντικατάσταση του φίλτρου αέρα, με άλλο μικρότερου πλάτους και το πέρασμα του σωλήνα παροχής από τρύπα του καλύμματος μέχρι τη στερέωση του στο δίσκο.

Τα συστήματα που διαθέτουν μόνο το δίσκο είναι απλά και φθηνά. Είναι όμως κατάλληλα μόνο για μηχανές μεγάλου κυβισμού (από 2.000 cm<sup>3</sup> και άνω με 6 ή 8 κυλίνδρους) που έχουν ισχυρή αναρρόφηση αέρα. Στις μικρές μηχανές δεν αποδίδουν, διότι η αναρρόφηση είναι μικρή.

Μερικά από τα συστήματα της κατηγορίας αυτής διαθέτουν μαζί με το δίσκο και ένα σωλήνα από αλουμίνιο, που προσαρμόζεται μέσα στο σωλήνα αναρρόφησης του εξαεριοτήρα. Ο αλουμινένιος αυτός σωλήνας έχει στο μέσα μέρος του ένα στένωμα, στο οποίο προσαρμόζεται το ακροφύσιο του σωλήνα παροχής αερίου.

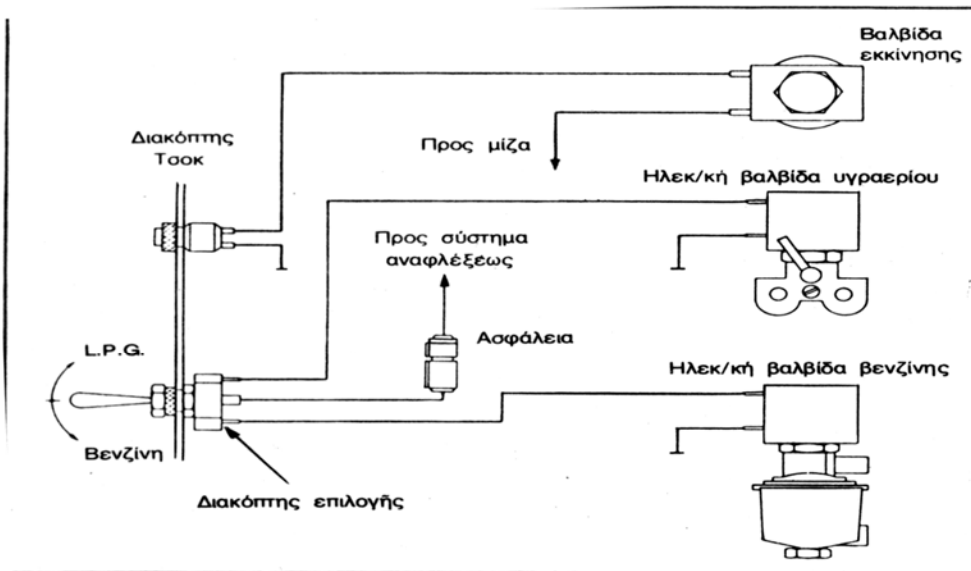
## 8.6 Ηλεκτρικό κύκλωμα συστήματος υγραερίου

Στις προηγούμενες παραγράφους γνωρίσαμε τη θέση, τη συγκρότηση και τη λειτουργία των τριών βασικών ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων του συστήματος υγραερίου, που είναι:

- Η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα υγραερίου που ανοίγει και κλείνει τη παροχή του συστήματος
- Η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα βενζίνης που ανοίγει και κλείνει το σύστημα τροφοδοσίας βενζίνης
- Η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα εκκίνησης της μηχανής, που ελευθερώνει πρόσθετη ποσότητα αερίου για να γίνει πλούσιο το μίγμα, όταν ο καιρός είναι ψυχρός

Και οι τρεις αυτές βαλβίδες συνδέονται στο ηλεκτρικό κύκλωμα της μηχανής και τροφοδοτούνται με ρεύμα, όταν το κλειδί της μηχανής βρίσκεται στη θέση λειτουργίας (Εικ. 27). Όταν το κλειδί φέρεται στη θέση παύσης λειτουργίας της μηχανής, οι βαλβίδες δεν τροφοδοτούνται και η παροχή υγραερίου διακόπτεται για την αποφυγή διαρροών.

Κατά τη λειτουργία της μηχανής, τα ηλεκτρικά κυκλώματα των τριών βαλβίδων ελέγχονται από δύο διακόπτες, που βρίσκονται στο πίνακα οργάνων του οδηγού



Εικ. 27. Ηλεκτρικά κυκλώματα βαλβίδων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: Εξέλιξη

Τα αυτοκίνητα της Volvo με τη δυνατότητα να κινούνται από δύο διαφορετικά καύσιμα, είναι μία εναλλακτική πρόταση για την προστασία του περιβάλλοντος, χωρίς συμβιβασμούς στην απόδοση.

Τα περισσότερα μοντέλα της Volvo μπορούν πλέον να κινούνται, όχι μόνο με βενζίνη, αλλά και με υγραέριο, ή φυσικό αέριο. Η νέα σειρά των μοντέλων, με το σύστημα Bi-Fuel κατά τη Volvo, προσφέρει χαμηλότερες εκπομπές ρύπων και ταυτόχρονα χαμηλότερα λειτουργικά κόστη, από τα υπόλοιπα αυτοκίνητα της Volvo.

Αυτή η δυνατότητα κίνησης θα αρχίσει να εφαρμόζεται στα μοντέλα S80, V70 και S60 της Volvo, που θα εξοπλίζονται με τον πεντακύλινδρο κινητήρα των 2.400κ.εκ, ο οποίος θα χρησιμοποιεί σαν καύσιμο είτε το μεθάνιο, είτε υγραέριο (LPG).

Η βενζίνη θα χρησιμοποιείται σαν εφεδρικό καύσιμο στην περίπτωση που τελειώσει το αέριο. Και στις δύο περιπτώσεις, είτε κινούνται από βενζίνη, είτε από αέριο, η απόδοση του κινητήρα είναι 140 ίπποι.

Οι επιδόσεις των μοντέλων BiFuel της Volvo παραμένουν αναλλοίωτες, επιτυγχάνονται όμως με πολύ πιο χαμηλές εκπομπές ρύπων και κατανάλωση

Τα αυτοκίνητα της Volvo με τη δυνατότητα να κινούνται από δύο διαφορετικά καύσιμα, είναι μία εναλλακτική πρόταση για την προστασία του περιβάλλοντος, χωρίς συμβιβασμούς στην απόδοση.

Τα περισσότερα μοντέλα της Volvo μπορούν πλέον να κινούνται, όχι μόνο με βενζίνη, αλλά και με υγραέριο, ή φυσικό αέριο. Η νέα σειρά των μοντέλων, με το σύστημα Bi-Fuel κατά τη Volvo, προσφέρει χαμηλότερες εκπομπές ρύπων και ταυτόχρονα χαμηλότερα λειτουργικά κόστη, από τα υπόλοιπα αυτοκίνητα της Volvo.

Αυτή η δυνατότητα κίνησης θα αρχίσει να εφαρμόζεται στα μοντέλα S80, V70 και S60 της Volvo, που θα εξοπλίζονται με τον πεντακύλινδρο κινητήρα των 2.400κ.εκ, ο οποίος θα χρησιμοποιεί σαν καύσιμο είτε το μεθάνιο, είτε υγραέριο (LPG).

Η βενζίνη θα χρησιμοποιείται σαν εφεδρικό καύσιμο στην περίπτωση που τελειώσει το αέριο. Και στις δύο περιπτώσεις, είτε κινούνται από βενζίνη, είτε από αέριο, η απόδοση του κινητήρα είναι 140 ίπποι.

Εκτός από την έκδοση των 2.400κ.εκ, η Volvo έχει ετοιμάσει και μία πιο μικρής χωρητικότητας, 1.800κ.εκ, με διπλή δυνατότητα κίνησης, με υγραέριο. Ο "μικρός" κινητήρας έχει απόδοση 120 ίππους με καύσιμο το αέριο και 122 με καύσιμο τη βενζίνη, ενώ σε χώρες



όπως η Γαλλία και το Βέλγιο θα έχει την ίδια απόδοση 116 ίππων. Αυτή η έκδοση θα τοποθετείται στο μικρότερο S40.

Ο στόχος της Volvo είναι να πουλήσει αρκετά "διττά" αυτοκίνητα, ώστε να συμβάλει στην καταπολέμηση του φαινομένου του θερμοκηπίου με τη μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), αλλά και άλλων βλαβερών ουσιών.

Ο διττός κινητήρας είναι μέρος της τελευταίας σειράς κινητήρων της Volvo με χαμηλή εσωτερική τριβή.

Σε συνδυασμό επίσης με την εξελιγμένη ηλεκτρονική διαχείριση και το μεταβλητό χρονισμό των βαλβίδων, προσφέρουν χαμηλή κατανάλωση όταν χρησιμοποιούν βενζίνη, ενώ χάρις σε ένα εξελιγμένο σύστημα ψεκασμού για το αέριο, έχουν ακόμα μικρότερη επίδραση στο περιβάλλον.

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

Όταν χρησιμοποιείται το μεθάνιο, η επίπτωση στο περιβάλλον είναι ακόμα μικρότερη. Ο λόγος είναι ότι το μεθάνιο μπορεί να διαχωριστεί σε δύο κατηγορίες, στους υδρογονάνθρακες με μεθάνιο και σε αυτούς χωρίς (NHMC). Το μεθάνιο δεν είναι ένας βλαβερός ρύπος, αλλά οι NHMC και αυτοί που προέρχονται από την καύση των NHMC είναι. Όμως είναι οι ρύποι που προέρχονται από την καύση LPG ή CNG είναι χαμηλότεροι από αυτούς της βενζίνης.

Το LPG είναι παρόμοιο με το φυσικό αέριο, όσον αφορά στους ρύπους και είναι πιο καθαρό από τη βενζίνη και το πετρέλαιο. Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα είναι κατά 10% χαμηλότερες από αυτές της βενζίνης. Το LPG είναι διαθέσιμο σε 3.000 σταθμούς ανεφοδιασμού στην Ευρώπη με το κυριότερο ενδιαφέρον στην Ολλανδία, τη Μ. Βρετανία, την Ιταλία το Βέλγιο και τη Γαλλία. Και σ' αυτή την περίπτωση οι αριθμοί μεγαλώνουν, ειδικά στη Μ. Βρετανία λόγω της κυβερνητικής πολιτικής στο συγκεκριμένο θέμα

Όταν χρησιμοποιείται το μεθάνιο, η επίπτωση στο περιβάλλον είναι ακόμα μικρότερη. Ο λόγος είναι ότι το μεθάνιο μπορεί να διαχωριστεί σε δύο κατηγορίες, στους υδρογονάνθρακες με μεθάνιο και σε αυτούς χωρίς (NHMC). Το μεθάνιο δεν είναι ένας βλαβερός ρύπος, αλλά οι NHMC και αυτοί που προέρχονται από την καύση των NHMC είναι. Όμως είναι οι ρύποι που προέρχονται από την καύση LPG ή CNG είναι χαμηλότεροι από αυτούς της βενζίνης.

Το LPG είναι παρόμοιο με το φυσικό αέριο, όσον αφορά στους ρύπους και είναι πιο καθαρό από τη βενζίνη και το πετρέλαιο. Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα είναι κατά 10% χαμηλότερες από αυτές της βενζίνης. Το LPG είναι διαθέσιμο σε 3.000 σταθμούς ανεφοδιασμού στην Ευρώπη με το κυριότερο ενδιαφέρον στην Ολλανδία, τη Μ. Βρετανία,

την Ιταλία το Βέλγιο και τη Γαλλία. Και σ' αυτή την περίπτωση οι αριθμοί μεγαλώνουν, ειδικά στη Μ. Βρετανία λόγω της κυβερνητικής πολιτικής στο συγκεκριμένο θέμα.

Εκτός όμως από τη Μ. Βρετανία και άλλες χώρες, ευαίσθητες στην προστασία του περιβάλλοντος, δίνουν κίνητρα για την αγορά αυτοκινήτων με εναλλακτικά καύσιμα.

Στη Μ. Βρετανία, το συγκεκριμένο πρόγραμμα επιστρέφει στον αγοραστή το 75% του επιπλέον κόστους για τη χρήση αερίου. Ακόμα η κυβέρνηση χρησιμοποιεί τους φόρους των καυσίμων, ώστε να κάνει πιο ελκυστική τη χρήση αερίου.

Στη Γερμανία, σε μερικές περιοχές, προσφέρονται ισχυρά οικονομικά κίνητρα για την αγορά καινούριων αυτοκινήτων με αέριο. Κύριος στόχος του προγράμματος είναι τα ταξί.

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

Η Γαλλία θα εισάγει νέες φορολογικές ελαφρύνσεις για το υγραέριο, επειδή συγχρόνως έχει να αντιμετωπίσει και τον υψηλό αριθμό πετρελαιοκίνητων αυτοκινήτων.

Τέλος η Ιταλία πριμοδοτεί την αγορά υγραεριοκίνητων αυτοκινήτων.

Σε μερικές περιοχές τα υγραεριοκίνητα αυτοκίνητα απολαμβάνουν ιδιαίτερα προνόμια, όπως οι δωρεάν θέσεις στάθμευσης στα αστικά κεντρα, κίνηση στους αντίστοιχους λεωροειόδρους, κίνηση σε απαγορευμένες για τα υπόλοιπα αυτοκίνητα περιοχές των πόλεων και τέλος ελεύθερη κυκλοφορία τις "ημέρες επιβολής εκτεκτικών μέτρων κατά του νέφους".

Στη χώρα μας βέβαια ούτε λόγος να γίνεται, αφού ακόμα απαγορεύεται η κίνηση ιδιωτικής χρήσης πετρελαιοκίνητων αυτοκινήτων στην Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη και ας έχουν χαμηλότερους ρύπους από τα βενζινοκίνητα, ενώ έχουν και σημαντικά χαμηλότερη κατανάλωση, πόσο μάλλον για τα υγραεριοκίνητα αυτοκίνητα.

Η υγραεριοκίνηση προσφέρει χαμηλότερα λειτουργικά κόστη και το επιπλέον κόστος απόκτησης, αποσβάνεται γρήγορα χάρις στη χαμηλότερη τιμή του καυσίμου. Υπολογίζεται ότι ο μέσος οδηγός ταξί, έχει κάνει απόσβεση μέσα σε έξι μήνες. Ανάλογα τη χώρα, το κόστος χρήσης του υγραερίου είναι 30-60% χαμηλότερο από τη βενζίνη και 20-40% από το πετρέλαιο.

Η δεξαμενή του αερίου γεμίζει από μία οπή που βρίσκεται δίπλα στην κλασική της βενζίνης. Οι δεξαμενές βρίσκονται κάτω από το πάτωμα του αυτοκινήτου. Αυτό προσφέρει στον κάτοχο τον ίδιο χώρο αποσκευών με τα "απλά" αυτοκίνητα. Το αέριο είναι το κύριο καύσιμο. Όταν όμως τελειώσει τότε ο κινητήρας αυτόματα επιλέγει τη βενζίνη.



Υπάρχει βέβαια και η δυνατότητα χειροκίνητης επιλογής καυσίμου. Τα Volvo S80, V70 και S60, έχουν αυτονομία με τη χρήση μεθανίου 300 χλμ. και 450 χλμ. με τη χρήση LPG. Η δεξαμενή καυσίμου προσθέτει άλλα 350 χλμ. Τα S40 και V40 με το σύστημα Bi-Fuel έχουν 400 χλμ. αυτονομία με τη χρήση αερίου και επιπλέον 750 χλμ. με τη χρήση βενζίνης.



Ένα από τα ζητήματα που έχει δώσει μεγάλη προσοχή βέβαια η Volvo είναι αυτό της ασφάλειας. Τα Bi-Fuel αυτοκίνητα έχουν υποστεί όλες τις απαραίτητες δοκιμές πρόσκρουσης για την αποφυγή εκρήξεων, όπως και όλες οι συνδέσεις.

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

Πρέπει τέλος να τονιστεί ότι το μεθάνιο δεν είναι τοξικό αέριο, αν και έχει έντονη οσμή, και είναι ευκολότερο στη διαχείριση από τη βενζίνη. Το LPG είναι μείγμα αερίων και απαιτεί τις ίδιες συνθήκες ασφαλείας με αυτές της βενζίνης.

Εκτός όμως από την προστασία του περιβάλλοντος, όσον αφορά στους ρύπους, η Volvo προστατεύει και τους επιβάτες στο εσωτερικό, από τις αναθυμιάσεις και τις διάφορες οσμές που προκαλούν αλλεργίες.

Έτσι οι επενδύσεις και τα υφάσματα είναι κατασκευασμένα από υλικά που δεν προξενούν προβλήματα στους επιβάτες και είναι εγκεκριμένα από τα σουηδικά πρότυπα Eko-Tex Standard 100, που είναι και παγκοσμίως αναγνωρισμένα.

Ακόμα τα αυτοκίνητα της Volvo είναι εφοδιασμένα με φίλτρα που καθαρίζουν τον αέρα δημιουργώντας έτσι ένα πιο καθαρό εσωτερικό από ότι το εξωτερικό περιβάλλον του αυτοκινήτου. Επιπρόσθετα, ο κάτοχος μπορεί να επιλέξει ένα φίλτρο από ενεργό άνθρακα που προστατεύει τους επιβάτες από τις αναθυμιάσεις της βενζίνης του πετρελαίου καθαρίζοντας συγχρόνως τον εισερχόμενο αέρα.

Το φίλτρο ακόμα περιορίζει και το βλαβερό μονξείδιο του άνθρακα με αισθητήρες που βρίσκονται στην εισαγωγή, κλείνοντας τελείως την παροχή αέρα, ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο όταν βρίσκεται κανείς σε πυκνή κίνηση, ή οδηγεί πίσω από φορτηγά.

Ακόμα το σύστημα PremAir, μειώνει τα επίπεδα του όζοντος, αέριο που προκαλεί δυσφορία και αναπνευστικά προβλήματα και είναι επικίνδυνο για το περιβάλλον. Αυτό το σύστημα έχει αναπτυχθεί σε συνεργασία με την αμερικάνικη εταιρεία Engellhard και αντίστοιχο δεν έχουν να προσφέρουν άλλοι κατασκευαστές αυτοκινήτων.

Εκτός όμως από τη Μ. Βρετανία και άλλες χώρες, ευαίσθητες στην προστασία του περιβάλλοντος, δίνουν κίνητρα για την αγορά αυτοκινήτων με εναλλακτικά καύσιμα.

Στη Μ. Βρετανία, το συγκεκριμένο πρόγραμμα επιστρέφει στον αγοραστή το 75% του επιπλέον κόστους για τη χρήση αερίου. Ακόμα η κυβέρνηση χρησιμοποιεί τους φόρους των καυσίμων, ώστε να κάνει πιο ελκυστική τη χρήση αερίου.

Στη Γερμανία, σε μερικές περιοχές, προσφέρονται ισχυρά οικονομικά κίνητρα για την αγορά καινούριων αυτοκινήτων με αέριο. Κύριος στόχος του προγράμματος είναι τα ταξί.

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

Η Γαλλία θα εισάγει νέες φορολογικές ελαφρύνσεις για το υγραέριο, επειδή συγχρόνως έχει να αντιμετωπίσει και τον υψηλό αριθμό πετρελαιοκίνητων αυτοκινήτων.

Τέλος η Ιταλία πριμοδοτεί την αγορά υγραεριοκίνητων αυτοκινήτων.

Σε μερικές περιοχές τα υγραεριοκίνητα αυτοκίνητα απολαμβάνουν ιδιαίτερα προνόμια, όπως οι δωρεάν θέσεις στάθμευσης στα αστικά κεντρα, κίνηση στους αντίστοιχους λεωροειόδρομους, κίνηση σε απαγορευμένες για τα υπόλοιπα αυτοκίνητα περιοχές των πόλεων και τέλος ελεύθερη κυκλοφορία τις "ημέρες επιβολής εκτκάκτων μέτρων κατά του νέφους".

Στη χώρα μας βέβαια ούτε λόγος να γίνεται, αφού ακόμα απαγορεύεται η κίνηση ιδιωτικής χρήσης πετρελαιοκίνητων αυτοκινήτων στην Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη και ας έχουν

χαμηλότερους ρύπους από τα βενζινοκίνητα, ενώ έχουν και σημαντικά χαμηλότερη κατανάλωση, πόσο μάλλον για τα υγραεριοκίνητα αυτοκίνητα.

Η υγραεριοκίνηση προσφέρει χαμηλότερα λειτουργικά κόστη και το επιπλέον κόστος απόκτησης, αποσβάζεται γρήγορα χάρις στη χαμηλότερη τιμή του καυσίμου. Υπολογίζεται ότι ο μέσος οδηγός ταξί, έχει κάνει απόσβεση μέσα σε έξι μήνες. Ανάλογα τη χώρα, το κόστος χρήσης του υγραερίου είναι 30-60% χαμηλότερο από τη βενζίνη και 20-40% από το πετρέλαιο.



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10: Νομοθετικό πλαίσιο**

### **Άρθρο 1 - Σκοπός**

Αντικείμενο της παρούσας είναι ο καθορισμός των τεχνικών προδιαγραφών και των όρων υπό τους οποίους καθίσταται δυνατή η κίνηση με πεπιεσμένο φυσικό αέριο (Compressed Natural Gas - CNG) αυτοκινήτων οχημάτων καθώς επίσης και οι όροι και οι προϋποθέσεις ελέγχου και ασφαλούς κυκλοφορίας των οχημάτων αυτών.

Η παρούσα απόφαση ισχύει για συστήματα μετασκευής, που προορίζονται για τοποθέτηση σε οχήματα κατηγοριών Μ και Ν, όπως ορίζονται στη 29949/1841/09 κοινή υπουργική απόφαση (Β' 2112).

### **Άρθρο 2 - Ορισμοί και κατάταξη των εξαρτημάτων**

Για την εφαρμογή της παρούσας ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί.

1. Πεπιεσμένο φυσικό αέριο (CNG): Κάθε προϊόν που αποτελείται από τον υδρογονάνθρακα μεθάνιο και αποθηκεύεται υπό πίεση.

Το CNG πρέπει να πληροί τις σχετικές κρατικές προδιαγραφές όπως αυτές εκάστοτε ισχύουν.

2. Ως «πίεση» νοείται η σχετική πίεση σε σχέση με την ατμοσφαιρική, εκτός αν δηλώνεται διαφορετικά.

3. Ως «πίεση υπηρεσίας» νοείται η μόνιμη πίεση σε ομοιόμορφη θερμοκρασία αερίου 15 °C.

4. Ως «πίεση δοκιμής» νοείται η πίεση στην οποία υποβάλλεται ένα εξάρτημα κατά τη δοκιμή έγκρισης.

5. Ως «πίεση εργασίας» νοείται η μέγιστη πίεση στην οποία είναι σχεδιασμένο να υποβάλλεται ένα εξάρτημα και η οποία είναι η βάση για τον προσδιορισμό της αντοχής του υπόψη εξαρτήματος.

6. Ως «θερμοκρασίες λειτουργίας» νοούνται οι μέγιστες τιμές της περιοχής θερμοκρασιών, που αναφέρονται στον παρακάτω Πίνακα 1, στις οποίες είναι εγγυημένη η ασφαλής και ορθή λειτουργία του ειδικού εξαρτήματος και για τις οποίες έχει σχεδιαστεί και εγκριθεί.

Πίνακας 1: Θερμοκρασίες Λειτουργίας

	Χώρος κινητήρα	Συναρμολόγηση επί του κινητήρα	Επί του οχήματος
Μέτριες συνθήκες	-20° C - 105° C	-20° C - 120° C	-20° C - 85° C
Ψυχρές συνθήκες	-40° C - 105° C	-40° C - 120° C	-40° C - 85° C

7. Ως «ειδικό εξάρτημα» νοείται:

- α) η δεξαμενή καυσίμου (ή φιάλη),
- β) ο εξοπλισμός που προσαρτάται στη φιάλη,
- γ) ο ρυθμιστής πίεσης,
- δ) η αυτόματη βαλβίδα,
- ε) χειροκίνητη βαλβίδα,
- στ) η διάταξη παροχής αερίου,
- ζ) ο ρυθμιστής ροής αερίου,
- η) η εύκαμπτη γραμμή καυσίμου,
- θ) η άκαμπτη γραμμή καυσίμου,
- ι) η μονάδα ή υποδοχή πλήρωσης,
- ια) η βαλβίδα ελέγχου ή βαλβίδα αντεπιστροφής,
- ιβ) η βαλβίδα εκτόνωσης της πίεσης (ανακουφιστική βαλβίδα),
- ιγ) η διάταξη εκτόνωσης της πίεσης (ενεργοποιούμενη από τη θερμοκρασία),
- ιδ) το φίλτρο,
- ιε) ο αισθητήρας/δείκτης πίεσης ή θερμοκρασίας,
- ιστ) η βαλβίδα υπερχειλίσης,
- ιζ) η βαλβίδα υπηρεσίας,
- ιη) η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (Electronic Control Unit - ECU),
- ιθ) το αεριοστεγές περίβλημα,
- κ) οι σύνδεσμοι,
- κα) ο ελαστικός σωλήνας εξαερισμού.

8. Ως «δεξαμενή καυσίμου» (ή «φιάλη») νοείται κάθε δοχείο που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση πεπιεσμένου φυσικού αερίου.

9. Μια δεξαμενή καυσίμου μπορεί να είναι:



ΠΦΑ-1 : μεταλλική

ΠΦΑ-2 : από μεταλλικό χιτώνιο ενισχυμένο με συνεχές νήμα εμβαπτισμένο σε ρητίνη (δακτυλιοειδούς περιέλιξης)

ΠΦΑ-3 : από μεταλλικό χιτώνιο ενισχυμένο με συνεχές νήμα εμβαπτισμένο σε ρητίνη (πλήρους περιέλιξης)

ΠΦΑ-4 : από συνεχές νήμα εμβαπτισμένο σε ρητίνη με μη μεταλλικό χιτώνιο (εξ ολοκλήρου συνθετική).

10. Ως «εξοπλισμός που προσαρτάται στη δεξαμενή καυσίμου» νοούνται τα ακόλουθα εξαρτήματα (αλλά όχι μόνον αυτά) που μπορεί να είναι είτε ξεχωριστά είτε συνδυασμένα, όταν προσαρτώνται στη δεξαμενή καυσίμου:

10.1 χειροκίνητη βαλβίδα

10.2 αισθητήρας/δείκτης πίεσης

10.3 βαλβίδα εκτόνωσης της πίεσης (ανακουφιστική βαλβίδα)

10.4 διάταξη εκτόνωσης της πίεσης (ενεργοποιούμενη από τη θερμοκρασία)

10.5 αυτόματη βαλβίδα φιάλης

10.6 βαλβίδα υπερχείλισης

10.7 αεριοστεγές περίβλημα.

11. Ως «βαλβίδα» νοείται διάταξη με την οποία μπορεί να ελέγχεται η ροή ρευστού.

12. Ως «αυτόματη βαλβίδα» νοείται βαλβίδα που δεν λειτουργεί χειροκίνητα.

13. Ως «αυτόματη βαλβίδα φιάλης» νοείται αυτόματη βαλβίδα σταθερά προσαρμοσμένη στη φιάλη που ελέγχει τη ροή αερίου προς το σύστημα καυσίμου. Η αυτόματη βαλβίδα φιάλης ονομάζεται επίσης τηλεχειριζόμενη βαλβίδα υπηρεσίας.

14. Ως «βαλβίδα αντεπιστροφής» νοείται αυτόματη βαλβίδα που επιτρέπει τη ροή αερίου μόνο προς μία κατεύθυνση.

15. Ως «βαλβίδα υπερχείλισης» (διάταξη περιορισμού της υπερβολικής ροής) νοείται βαλβίδα που διακόπτει ή περιορίζει αυτόματα τη ροή αερίου όταν η ροή αυτή υπερβαίνει την προκαθορισμένη τιμή.

16. Ως «χειροκίνητη βαλβίδα» νοείται χειροκίνητη βαλβίδα σταθερά προσαρμοσμένη στη φιάλη.

17. Ως «βαλβίδα εκτόνωσης της πίεσης (ανακουφιστική βαλβίδα)» νοείται διάταξη που εμποδίζει την υπέρβαση μιας προκαθορισμένης πίεσης προς την αντίθετη κατεύθυνση της ροής.

18. Ως «βαλβίδα υπηρεσίας» νοείται βαλβίδα απομόνωσης η οποία είναι κλειστή μόνο όταν γίνεται συντήρηση του οχήματος.

19. Ως «φίλτρο» νοείται προστατευτικό πλέγμα που απομακρύνει ξένα σωματίδια από το ρεύμα του αερίου.

20. Ως «σύνδεσμος» νοείται συνδετήρας χρησιμοποιούμενος σε σύστημα αγωγών, σωληνώσεων ή ελαστικών σωλήνων.

21. Γραμμές καυσίμου.

21.1 Ως «εύκαμπτες γραμμές καυσίμου» νοούνται εύκαμπτοι σωλήνες διά των οποίων διέρχεται φυσικό αέριο.

21.2 Ως «άκαμπτες γραμμές καυσίμου» νοούνται σωληνώσεις που δεν έχουν σχεδιαστεί για να παρουσιάζουν ευκαμψία κατά την κανονική λειτουργία και διά των οποίων διέρχεται φυσικό αέριο.

22. Διατάξεις παροχής αερίου.

22.1 Ως «διάταξη παροχής αερίου» νοείται διάταξη που εξασφαλίζει την εισαγωγή αερίου καυσίμου στην πολλαπλή εισαγωγή του κινητήρα (καρμπυρατέρ ή εγχυτήρας).

22.2 Ως «μονάδα ανάμιξης αερίου καυσίμου / αέρα» νοείται διάταξη που αναμιγνύει το αέριο καύσιμο με τον εισαγόμενο αέρα για τον κινητήρα.

22.3 Ως «εγχυτήρας αερίου» νοείται διάταξη που εξασφαλίζει την εισαγωγή αερίου καυσίμου στον κινητήρα ή το συναφές σύστημα εισαγωγής.

23. Ως «ρυθμιστής ροής αερίου» νοείται διάταξη περιορισμού της ροής αερίου, τοποθετημένη στην κατεύθυνση της ροής ενός ρυθμιστή πίεσης, η οποία ελέγχει τη ροή αερίου προς τον κινητήρα.

24. Ως «αεριοστεγές περίβλημα» νοείται διάταξη η οποία διοχετεύει διαρροές αερίου εκτός του οχήματος και στην οποία συμπεριλαμβάνεται ο ελαστικός σωλήνας εξαερισμού.

25. Ως «δείκτης πίεσης» νοείται διάταξη ευρισκόμενη υπό πίεση, που δείχνει την πίεση του αερίου.

26. Ως «ρυθμιστής πίεσης» νοείται διάταξη που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της πίεσης παροχής αερίου καυσίμου στον κινητήρα.

27. Ως «διάταξη εκτόνωσης της πίεσης (ενεργοποιούμενη από τη θερμοκρασία)» σημαίνει διάταξη μιας χρήσης που ενεργοποιείται από υπερβολικά αυξημένη θερμοκρασία και / ή πίεση και παρέχει δίοδο στο αέριο για την προστασία της φιάλης από θραύση.

28. Ως «μονάδα ή υποδοχή πλήρωσης» νοείται διάταξη προσαρμοσμένη στο εξωτερικό του οχήματος ή στο εσωτερικό του (χώρος κινητήρα), η οποία χρησιμοποιείται για την πλήρωση του δοχείου καυσίμου στο πρατήριο.

29. Ως «ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (τροφοδοσία με CNG)» νοείται διάταξη η οποία ελέγχει τη ζήτηση του κινητήρα σε αέριο καύσιμο και άλλες παραμέτρους του κινητήρα και κλείνει αμέσως την αυτόματη βαλβίδα όταν απαιτείται για λόγους ασφάλειας.

30. «Ένα όχημα θεωρείται μονού καυσίμου», όταν έπειτα από τη μετασκευή, είναι εξοπλισμένο με μια δεξαμενή βενζίνης με χωρητικότητα < 15 λίτρα, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν απλά για να επιστρέψει το όχημα στην έδρα του.

31. «Ένα όχημα θεωρείται διπλού καυσίμου», όταν μετά τη μετασκευή, έχει τον εξοπλισμό να λειτουργεί τόσο με καύσιμο βενζίνη όσο και με CNG, με δεξαμενή βενζίνης χωρητικότητας μεγαλύτερης των 15 λίτρων.

32. «Μη διεισδυτικό σύστημα» σημαίνει ένα σύστημα μετασκευής στο οποίο το σύστημα καυσίμου με CNG δεν μεταβάλλει το πρωτότυπο σύστημα τροφοδοσίας κινητήρα με βενζίνη και αέρα.

33. «Σύστημα κυρίου - υποτελούς» σημαίνει ένα σύστημα μετασκευής στο οποίο η μονάδα ηλεκτρονικού ελέγχου (Electronic Control Unit - ECU) CNG έχει την ικανότητα να μετατρέπει τη στρατηγική ελέγχου της ECU βενζίνης σε λειτουργία με CNG.

34. Τα εξαρτήματα CNG για χρήση σε οχήματα διακρίνονται, ως προς την πίεση εργασίας και την αποστολή τους:

Κατηγορία 0: Εξαρτήματα υψηλής πίεσης, συμπεριλαμβανομένων σωλήνων και συνδέσμων, που περιέχουν CNG σε πίεση πάνω από 3 MPa και μέχρι 26 MPa.

Κατηγορία 1: Εξαρτήματα μέσης πίεσης, συμπεριλαμβανομένων σωλήνων και συνδέσμων, που περιέχουν CNG σε πίεση πάνω από 450 kPa και μέχρι 3000 kPa (3 MPa).

Κατηγορία 2: Εξαρτήματα χαμηλής πίεσης, συμπεριλαμβανομένων σωλήνων και συνδέσμων, που περιέχουν CNG σε πίεση πάνω από 20 kPa και μέχρι 450 kPa.

Κατηγορία 3: Εξαρτήματα μέσης πίεσης, όπως βαλβίδες ασφαλείας ή προστατευμένα από βαλβίδες ασφαλείας συμπεριλαμβανομένων σωλήνων και συνδέσμων, που περιέχουν CNG σε πίεση πάνω από 450 kPa και μέχρι 3000 kPa (3MPa).

Κατηγορία 4: Τμήματα σε επαφή με αέριο, που υπόκεινται σε πίεση κατώτερη από 20 kPa. Ένα εξάρτημα μπορεί να συνίσταται από περισσότερα του ενός μέρη, οπότε το καθένα από τα μέρη αυτά κατατάσσεται στη δική του κατηγορία όσον αφορά τη μέγιστη πίεση εργασίας και την αποστολή του.

### **Άρθρο 3 - Σύστημα CNG - Εξοπλισμός που προσαρτάται στη(ις) δεξαμενή(ές) ή στη(ις) φιάλη(ες) καυσίμου**

#### 1. Εξοπλισμός που προσαρτάται

##### 1.1 Ένα σύστημα μετασκευής CNG περιλαμβάνει τουλάχιστον τα ακόλουθα εξαρτήματα:

α. δεξαμενή(ές) ή φιάλη(ες) καυσίμου·

β. δείκτη πίεσης ή δείκτη στάθμης καυσίμου·

γ. διάταξη εκτόνωσης της πίεσης (ενεργοποιούμενη από τη θερμοκρασία)

δ. αυτόματη βαλβίδα φιάλης·

ε. χειροκίνητη βαλβίδα·

στ. ρυθμιστή πίεσης·

ζ. ρυθμιστή ροής αερίου

η. διάταξη περιορισμού της πλεονάζουσας ροής

θ. διάταξη παροχής αερίου·

ι. μονάδα ή υποδοχή πλήρωσης.

ια. εύκαμπτη γραμμή καυσίμου.

ιβ. άκαμπτη γραμμή καυσίμου·

ιγ. ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου·

ιδ. συνδέσμους·

ιε. αεριοστεγές περίβλημα για τα στοιχεία εκείνα που τοποθετούνται επί της δεξαμενής καυσίμου. Αν το αεριοστεγές περίβλημα καταστρέφεται σε περίπτωση πυρκαγιάς, τότε η διάταξη εκτόνωσης της πίεσης μπορεί να καλύπτεται από το αεριοστεγές περίβλημα.

##### 1.2 Το σύστημα CNG μπορεί επίσης να περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

α. βαλβίδα ελέγχου ή βαλβίδα αντ. επιστροφής·

β. βαλβίδα εκτόνωσης της πίεσης·

γ. φίλτρο CNG

δ. αισθητήρα πίεσης και/ή θερμοκρασίας

ε. σύστημα επιλογής καυσίμου και ηλεκτρικό σύστημα.

στ. Μια πρόσθετη αυτόματη βαλβίδα μπορεί να συνδυάζεται με το ρυθμιστή πίεσης.

#### 2. Εξοπλισμός που προσαρτάται στη(τις) δεξαμενή(-ές) ή στη(τις) φιάλη(-ες) καυσίμου

##### 2.1. Αυτόματη βαλβίδα

2.1.1. Μια αυτόματη βαλβίδα φιάλης πρέπει να εγκαθίσταται απ' ευθείας πάνω στη δεξαμενή καυσίμου.

2.1.2. Η αυτόματη βαλβίδα φιάλης πρέπει να λειτουργεί έτσι ώστε η παροχή καυσίμου να διακόπτεται όταν διακόπτεται η λειτουργία του κινητήρα, άσχετα από τη θέση του διακόπτη εκκίνησης και να παραμένει κλειστή όσο χρόνο ο κινητήρας δεν λειτουργεί. Επιτρέπεται καθυστέρηση 2 δευτερολέπτων για διαγνωστικούς σκοπούς.

2.2. Διάταξη εκτόνωσης της πίεσης.

2.2.1. Η διάταξη εκτόνωσης της πίεσης (ενεργοποιούμενη από τη θερμοκρασία) πρέπει να προσαρμόζεται στη δεξαμενή καυσίμου κατά τέτοιον τρόπο ώστε να μπορεί να εκφορτίζεται μέσα στο αεριοστεγές περίβλημα αν το αεριοστεγές αυτό περίβλημα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της παραγράφου 2.5.5 του παρόντος άρθρου.

2.3. Βαλβίδα πλεονάζουσας ροής επί της δεξαμενής

2.3.1. Η διάταξη περιορισμού της πλεονάζουσας ροής πρέπει να προσαρμόζεται στη(τις) δεξαμενή(-ές) καυσίμου πάνω στην αυτόματη βαλβίδα φιάλης.

2.4. Χειροκίνητη βαλβίδα.

2.4.1. Μια χειροκίνητη βαλβίδα προσαρμόζεται σταθερά πάνω στη φιάλη και μπορεί να ενσωματωθεί στην αυτόματη βαλβίδα φιάλης.

2.5. Αεριοστεγές περίβλημα επί της(των) δεξαμενής(-ών)

2.5.1. Στη(τις) δεξαμενή (-ές) καυσίμου, πάνω από τους συνδέσμους της (τους), πρέπει να τοποθετείται αεριοστεγές περίβλημα το οποίο ικανοποιεί τις απαιτήσεις των παραγράφων 2.5.2. έως 2.5.7. εκτός αν η (οι) δεξαμενή(-ές) εγκαθίσταται(-νται) στο εξωτερικό του οχήματος.

2.5.2. Το αεριοστεγές περίβλημα πρέπει να είναι σε ανοιχτή επαφή με την ατμόσφαιρα, όπου απαιτείται μέσω ελαστικού σωλήνα σύνδεσης και οδηγού διόδου που πρέπει να είναι ανθεκτικοί στο CNG.

2.5.3. Το άνοιγμα αερισμού του αεριοστεγούς περιβλήματος δεν πρέπει να εκφορτίζεται σε θόλο τροχού, ούτε να σκοπεύει σε πηγές θερμότητας όπως ο σωλήνας εξαγωγής καυσαερίων.

2.5.4. Οποιοσδήποτε ελαστικός σωλήνας σύνδεσης και οδηγός διόδου στο κάτω μέρος του αμαξώματος του οχήματος για αερισμό του αεριοστεγούς περιβλήματος πρέπει να έχει ελάχιστο καθαρό άνοιγμα 450 mm<sup>2</sup>.

2.5.5. Το αεριοστεγές περίβλημα επί της δεξαμενής και οι ελαστικοί σωλήνες σύνδεσης πρέπει να είναι αεριοστεγείς σε πίεση 10 kPa χωρίς οποιαδήποτε παραμόρφωση. Υπό τις συνθήκες αυτές, είναι αποδεκτή μια διαρροή η οποία δεν υπερβαίνει τα 100 cm<sup>3</sup> ανά ώρα.

2.5.6. Ο ελαστικός σωλήνας σύνδεσης πρέπει να στερεώνεται στο αεριοστεγές περίβλημα και τον οδηγό διόδου με σφιγκτήρες ή άλλα μέσα σύσφιξης, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η δημιουργία αεριοστεγούς ένωσης.

2.5.7. Το αεριοστεγές περίβλημα επί της δεξαμενής το οποίο καλύπτει τα περελκόμενα στοιχεία της δεξαμενής είναι αναγκαίο όταν η δεξαμενή εγκαθίσταται στο χώρο αποσκευών ή επιβατών.

#### **Άρθρο 4 - Εγκατάσταση**

##### I) Γενικά:

Το σύστημα μετασκευής CNG εγκαθίσταται στο όχημα με τρόπο που ορίζεται στο εγχειρίδιο εγκατάστασης, που προβλέπεται από τον κανονισμό αρ. 115 της ΟΕΕ/ΗΕ και οφείλει να πληροί επίσης και τις παρακάτω απαιτήσεις εγκατάστασης:

1. Το σύστημα CNG του οχήματος πρέπει να λειτουργεί κατά τρόπο ορθό και ασφαλή στην πίεση εργασίας και στις θερμοκρασίες λειτουργίας για τις οποίες έχει σχεδιαστεί και εγκριθεί.

2. Όλα τα στοιχεία του συστήματος πρέπει να είναι εγκεκριμένου τύπου ως επί μέρους στοιχεία σύμφωνα με τον κανονισμό αρ. 110 της ΟΕΕ/ΗΕ και πρέπει να φέρουν τη σήμανση που προβλέπεται από τον ανωτέρω κανονισμό και περιγράφεται στο Παράρτημα 4 της παρούσας.

3. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται στο σύστημα πρέπει να είναι κατάλληλα για χρήση με CNG.

4. Όλα τα στοιχεία του συστήματος πρέπει να είναι στερεωμένα με κατάλληλο τρόπο.

5. Το σύστημα CNG δεν πρέπει να παρουσιάζει διαρροές, δηλαδή να παραμένει ελεύθερο από φυσαλίδες για τρία λεπτά.

6. Το σύστημα CNG πρέπει να εγκαθίσταται έτσι ώστε να έχει την καλύτερη δυνατή προστασία έναντι ζημιάς, όπως ζημιά οφειλόμενη σε κινούμενα στοιχεία του οχήματος, σύγκρουση, χώματα ή λόγω φόρτωσης ή εκφόρτωσης του οχήματος ή μετακίνησης των φορτίων.

7. Δεν πρέπει να συνδέονται στο σύστημα CNG άλλες συσκευές εκτός από εκείνες που είναι απόλυτα αναγκαίες για την ορθή λειτουργία του κινητήρα του μηχανοκίνητου οχήματος.

8. Κανένα επί μέρους στοιχείο του συστήματος CNG, συμπεριλαμβανομένων οποιωνδήποτε προστατευτικών υλικών που αποτελούν τμήμα τέτοιων στοιχείων, δεν πρέπει να προεξέχει από το περίγραμμα του οχήματος, με εξαίρεση τη μονάδα πλήρωσης αν αυτή δεν προεξέχει περισσότερο από 10 mm πέρα από το σημείο σύνδεσης.

9. Κανένα επί μέρους στοιχείο του συστήματος CNG δεν πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 100 mm από την εξάτμιση ή άλλη παρόμοια πηγή θερμότητας, εφόσον τέτοια στοιχεία δεν είναι επαρκώς θερμομονωμένα.

II) Δεξαμενή καυσίμου.

Η εγκατάσταση της δεξαμενής καυσίμου CNG πρέπει να πληροί επιπλέον τις παρακάτω προδιαγραφές:

1. Η δεξαμενή καυσίμου πρέπει να είναι μόνιμα εγκατεστημένη στο όχημα και να μην είναι τοποθετημένη στο χώρο του κινητήρα.

2. Η δεξαμενή καυσίμου πρέπει να εγκαθίσταται έτσι ώστε να μην υπάρχει επαφή μετάλλου με μέταλλο, εκτός από τα σημεία στερέωσης της(των) δεξαμενής(-ών).

3. Όταν το όχημα είναι έτοιμο για χρήση, η δεξαμενή καυσίμου δεν πρέπει να απέχει από την επιφάνεια του δρόμου λιγότερο από 200 mm.

4. Οι διατάξεις της παραγράφου 3 του παρόντος άρθρου δεν εφαρμόζονται αν η δεξαμενή προστατεύεται επαρκώς στο εμπρόσθιο μέρος και πλευρικά και κανένα μέρος της δεξαμενής δεν βρίσκεται χαμηλότερα από την προστατευτική αυτή κατασκευή.

5. Η(οι) δεξαμενή(-ές) ή φιάλη(-ες) καυσίμου πρέπει να τοποθετείται(-ούνται) και να στερεώνεται(-ονται) στο όχημα έτσι ώστε να μπορούν να απορροφούνται (χωρίς να προκαλείται καταστροφή ή φθορά) οι κατωτέρω επιταχύνσεις με τις δεξαμενές πλήρεις καυσίμου:

Οχήματα κατηγοριών M1 και N1: α) 20g κατά την κατεύθυνση της κίνησης (του οχήματος)

β) 8g οριζόντια και σε κατεύθυνση κάθετη στην κατεύθυνση της κίνησης

οχήματα κατηγοριών M2 και N2:

α) 10 g κατά την κατεύθυνση της κίνησης (του οχήματος)

β) 5 g οριζόντια και σε κατεύθυνση κάθετη στην κατεύθυνση της κίνησης οχήματα

κατηγοριών M3 και N3:

α) 6,6 g κατά την κατεύθυνση της κίνησης (του οχήματος)

β) 5 g οριζόντια και σε κατεύθυνση κάθετη στην κατεύθυνση της κίνησης

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια υπολογιστική μέθοδος αντί πρακτικών δοκιμών αν η ισοδυναμία της μπορεί να καταδειχτεί από τον αιτούντα την έγκριση κατά τρόπο που να ικανοποιεί την υπηρεσία.

6. Όσον αφορά την τοποθέτηση της δεξαμενής καυσίμου οι ανωτέρω επιπλέον προδιαγραφές θα θεωρούνται ότι πληρούνται εφόσον ικανοποιούνται οι παρακάτω απαιτήσεις:

6.1 Η δεξαμενή είναι στερεωμένη στο αυτοκίνητο όχημα μέσω τουλάχιστον των παρακάτω:

α. Δύο ιμάντες τοποθέτησης ανά δεξαμενή.

β. Τέσσερις κοχλίες, και

γ. Κατάλληλους δακτυλιοειδείς συνδέσμους ή πλάκες αν τα κελύφη του αμαξώματος σε εκείνο το σημείο είναι μονού πάχους.

Υποθέτοντας ότι το υλικό είναι κατηγορίας Fe 370, οι κοχλίες συγκράτησης θα είναι κατηγορίας 8,8 και θα φέρουν τις διαστάσεις που αναγράφονται στον παρακάτω Πίνακα 2:

Πίνακας 2

Περιεχόμενο δεξαμενής (λίτρα)	Ελάχιστη διάσταση των δακτυλιοειδών συνδέσμων ή των πλακών (mm)	Ελάχιστες διαστάσεις των μάντων της δεξαμενής (mm)	Ελάχιστη διάμετρος πείρων (mm)
μέχρι 85	Εξωτερική διάμετρος χπάχος: 30 x 1,5 Εξωτερική διάμετρος χπάχος: 25 x 2,5	20 x 3 30 x 1,5	8
85-100	Εξωτερική διάμετρος χπάχος: 30 x 1,5 Εξωτερική διάμετρος χπάχος: 25 x 2,5	30 x 3 20 x 3 *	10 8 *
100-150	Εξωτερική διάμετρος χπάχος: 50 x 2 Εξωτερική διάμετρος χπάχος: 30 x 3	50 x 6 50 x 3 **	12 10 **
περισσότερα των 150	θα πληροί τις διατάξεις του Κανονισμού 110 της ΟΕΕ/ΗΕ, 01 σειρά τροποποιήσεων, για κυλίνδρους CNG.		

\* Σε αυτή την περίπτωση η δεξαμενή θα ασφαρίζεται με τουλάχιστον τρεις μάντες.

\*\* Σε αυτή την περίπτωση η δεξαμενή θα ασφαρίζεται με τουλάχιστον τέσσερις μάντες.

6.2 Αν η δεξαμενή καυσίμου εγκατασταθεί πίσω από ένα κάθισμα, θα παρέχεται ένα ελεύθερο διάστημα τουλάχιστον 100 mm προς τη διαμήκη κατεύθυνση του οχήματος. Αυτός ο ελεύθερος χώρος μπορεί να μοιραστεί μεταξύ της δεξαμενής καυσίμου και του πίσω πλαισίου του αυτοκινήτου και μεταξύ του καθίσματος και της δεξαμενής.



6.3 Αν οι ιμάντες τοποθέτησης επίσης μεταφέρουν και τη μάζα της δεξαμενής καυσίμου, θα παρέχονται τουλάχιστον τρεις ιμάντες.

6.4 Οι ιμάντες τοποθέτησης της δεξαμενής θα εξασφαλίζουν ότι η δεξαμενή καυσίμου δεν ολισθαίνει, περιστρέφεται ή μετακινείται.

6.5 Προστατευτικό υλικό, όπως πύλημα, δέρμα ή πλαστικό παρεμβάλλεται μεταξύ της δεξαμενής καυσίμου και των ιμάντων τοποθέτησης της δεξαμενής. Ωστόσο, στη θέση στερέωσης των δακτυλιοειδών συνδέσμων ή πλακών στο όχημα δεν πρέπει να υπάρχει συμπιεστό υλικό.

6.6 Θέση και πλαίσιο δεξαμενής καυσίμου

6.6.1 Η δεξαμενή καυσίμου εγκαθίσταται στο χώρο αποσκευών ή στο χώρο επιβατών ή στο κάτω ή στο άνω μέρος του οχήματος. Απαγορεύεται η τοποθέτηση δεξαμενής στο χώρο του κινητήρα και στο εμπρόσθιο μέρος του οχήματος. Οι ιμάντες τοποθέτησης της δεξαμενής, οι δακτυλιοειδείς σύνδεσμοι, οι πλάκες και κοχλίες θα ικανοποιούν τις προαναφερθείσες απαιτήσεις 6.1 έως 6.5 του παρόντος άρθρου.

6.6.2 Στην περίπτωση που η κυλινδρική δεξαμενή καυσίμου εγκαθίσταται κατά το διαμήκη άξονα του οχήματος, θα υπάρχει μία εγκάρσια σύνδεση στο εμπρόσθιο τμήμα του πλαισίου της δεξαμενής ώστε να εμποδίσει την ολίσθησή της. Αυτή η εγκάρσια σύνδεση θα είναι:

- α. θα έχει τουλάχιστον το ίδιο πάχος με το πλαίσιο του κυλίνδρου,
- β. θα έχει τουλάχιστον 30 mm ύψος και η κορυφή του θα είναι τουλάχιστον 30 mm πάνω από τη βάση του κυλίνδρου,
- γ. θα τοποθετείται όσο το δυνατόν πιο κοντά, ακόμα και μέσα, στη θολωτή άκρη του κυλίνδρου.

Ο όρος «εγκαθίσταται κατά το διαμήκη άξονα του οχήματος» σημαίνει ότι ο άξονας της δεξαμενής καυσίμου σχηματίζει γωνία όχι παραπάνω από 30° σε σχέση με το διάμηκες επίπεδο συμμετρίας του οχήματος.

7. Η δεξαμενή καυσίμου πρέπει να φέρει την παρακάτω σήμανση:

7.1 Κάθε δεξαμενή καυσίμου πρέπει επίσης να φέρει πινακίδα σήμανσης με τα ακόλουθα στοιχεία που πρέπει να είναι ευανάγνωστα και ανεξίτηλα:

- α) αριθμό σειράς
- β) χωρητικότητα σε λίτρα
- γ) το σήμα «CNG»
- δ) πίεση λειτουργίας / πίεση δοκιμής (MPa)
- ε) μάζα (kg)
- στ) έτος και μήνα έγκρισης (π.χ. 96/01)
- ζ) σήμα έγκρισης σύμφωνα με το Παράρτημα 4.

Επιπλέον, σε κάθε δεξαμενή ο κατασκευαστής πρέπει να τοποθετεί σαφείς μόνιμες σημάνσεις ύψους τουλάχιστον 6 mm. Η σήμανση πρέπει να γίνεται είτε με πινακίδες ενσωματωμένες στις επενδύσεις ρητίνης, με πινακίδες στερεωμένες με κολλητικό υλικό, σφραγίδες αποτυπωμένες, με τρόπο που να δημιουργούν χαμηλές καταπονήσεις, στα ενισχυμένα άκρα φιαλών τύπων σχεδίασης ΠΦΑ-1 και ΠΦΑ-2, είτε με συνδυασμούς των ανωτέρω. Οι κολλητές πινακίδες και η εφαρμογή τους πρέπει να είναι σύμφωνες με το πρότυπο ISO 7225, ή κάποιο ισοδύναμο. Πολλαπλές πινακίδες επιτρέπονται και ενδείκνυται να τοποθετούνται έτσι ώστε να μη σκιάζονται από τα στηρίγματα στερέωσης. Κάθε δεξαμενή σύμφωνη με την παρούσα παράγραφο πρέπει να φέρει την ακόλουθη σήμανση:

α) Υποχρεωτικές πληροφορίες:

i) «MONO CNG»

ii) «ΝΑ ΜΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΜΕΤΑ ΤΟΝ XX/XXXX», όπου «XX/XXXX» δηλώνει το μήνα και το έτος λήξης.

(Η ημερομηνία λήξης δεν πρέπει να υπερβαίνει την προδιαγεγραμμένη διάρκεια χρήσης. Η ημερομηνία λήξης μπορεί να τοποθετείται στη δεξαμενή κατά το χρόνο αποστολής, με την προϋπόθεση ότι οι δεξαμενές έχουν αποθηκευτεί σε ξηρό μέρος χωρίς εσωτερική πίεση.)

iii) Στοιχεία ταυτότητας κατασκευαστή

iv) Αναγνωριστικό δεξαμενής (αριθμός αναφοράς και αριθμός σειράς μοναδικός για κάθε δεξαμενή)

v) Πίεση και θερμοκρασία εργασίας

vi) Αριθμός κανονισμού ΟΕΕ/ΗΕ, μαζί με τον τύπο της δεξαμ. ενής και τον αριθμό καταχώρισης της πιστοποίησης

vii) Διατάξεις και / ή βαλβίδες εκτόνωσης της πίεσης που έχουν πιστοποιηθεί για χρήση με τη δεξαμενή, ή τα μέσα παροχής πληροφοριών σχετικά με τα πιστοποιημένα συστήματα προστασίας έναντι πυρκαγιάς

viii) Όταν χρησιμοποιούνται πινακίδες, όλες οι δεξαμενές πρέπει να έχουν ένα μοναδικό αριθμό αναγνώρισης αποτυπωμένο σε εκτεθειμένη μεταλλική επιφάνεια ώστε να μπορεί να γίνεται αναγνώριση στην περίπτωση καταστροφής της πινακίδας.

β) Προαιρετικές πληροφορίες: Μπορούν να παρατίθενται οι ακόλουθες προαιρετικές πληροφορίες σε ξεχωριστή πινακίδα:

i) Περιοχή θερμοκρασιών αερίου, π.χ. -40 °C έως 65 °C

ii) Ονομαστική χωρητικότητα της δεξαμενής σε νερό με μέχρι δύο σημαντικούς αριθμούς, π.χ. 120 λίτρα

iii) Ημερομηνία αρχικής δοκιμής σε πίεση (μήνας και έτος).

Οι σημάνσεις πρέπει να τοποθετούνται με τη σειρά που παρατίθεται πιο πάνω αλλά η συγκεκριμένη διευ-θέτησή τους μπορεί να μεταβάλλεται για να ταιριάζει με το διατιθέμενο χώρο. Ένα αποδεκτό παράδειγμα υποχρεωτικών πληροφοριών είναι το ακόλουθο:

MONO CNG

ΝΑ ΜΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΜΕΤΑ ΤΟΝ ..../... Κατασκευαστής / Αριθμός αναφοράς / Αριθμός σειράς 20 MPa/15 °C

ECE R 110 ΠΦΑ-2 (Αρ. καταχώρησης)

«Χρήση μόνο της Εγκεκριμένης από τον Κατασκευαστή Διάταξης Εκτόνωσης της Πίεσης»

### III) Σωληνώσεις και λοιπός εξοπλισμός

Η εγκατάσταση των σωληνώσεων και του λοιπού εξοπλισμού πρέπει να πληροί τις παρακάτω επιπλέον προδιαγραφές:

#### 1. Άκαμπτες και εύκαμπτες γραμμές καυσίμου

1.1 Οι άκαμπτες γραμμές καυσίμου πρέπει να κατασκευάζονται από χάλυβα χωρίς ραφή: είτε ανοξείδωτο χάλυβα ή χάλυβα με επικάλυψη ανθεκτική στη διάβρωση.

1.2 Η άκαμπτη γραμμή καυσίμου μπορεί να αντικαθίσταται από εύκαμπτη γραμμή καυσίμου αν χρησιμοποιείται σε κατηγορία 0, 1 ή 2.

1.3 Οι άκαμπτες γραμμές καυσίμου πρέπει να ασφαλιζονται έτσι ώστε να μην υπόκεινται σε δονήσεις ή καταπονήσεις.

1.4 Οι εύκαμπτες γραμμές καυσίμου πρέπει να ασφαλιζονται έτσι ώστε να μην υπόκεινται σε δονήσεις ή καταπονήσεις.

1.5 Στο σημείο στερέωσης, η γραμμή καυσίμου, εύκαμπτη ή άκαμπτη, πρέπει να προσαρμόζεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρχει επαφή μετάλλου με μέταλλο.

1.6 Οι άκαμπτες ή εύκαμπτες γραμμές καυσίμου δεν πρέπει να βρίσκονται σε σημεία στα οποία εφαρμόζεται ο γρύλος ανύψωσης του οχήματος.

1.7 Σε περάσματα, οι γραμμές καυσίμου πρέπει να περιβάλλονται από προστατευτικό υλικό.

#### 1.8 Σύνδεσμοι ή συνδέσεις αερίου μεταξύ εξαρτημάτων

1.8.1 Δεν επιτρέπονται ενώσεις με κασσιτεροκόλληση ή με συμπίεση.

1.8.2 Αγωγοί από ανοξείδωτο χάλυβα πρέπει να ενώνονται μόνο με συνδέσμους από ανοξείδωτο χάλυβα.

1.8.3 Τα συγκροτήματα διανομής πρέπει να κατασκευάζονται από υλικά που αντέχουν σε διάβρωση.

1.8.4 Οι άκαμπτες γραμμές καυσίμου πρέπει να συνδέονται με κατάλληλες ενώσεις, π.χ. διμερείς ενώσεις με συμπίεση σε χαλύβδινους σωλήνες και ενώσεις με διαμορφωμένα άκρα ελλειψοειδούς μορφής και στις δύο πλευρές.

1.8.5 Ο αριθμός των ενώσεων πρέπει να περιορίζεται στο ελάχιστο.

1.8.6 Οι ενώσεις πρέπει να γίνονται σε θέσεις όπου είναι δυνατή η πρόσβαση για επιθεώρηση.

1.8.7 Σε χώρο επιβατών ή κλειστό χώρο αποσκευών οι γραμμές καυσίμου δεν πρέπει να έχουν μεγαλύτερο μήκος από εκείνο που λογικά απαιτείται και, σε κάθε περίπτωση, πρέπει να προστατεύονται από αεριοστεγές περίβλημα και τον ελαστικό σωλήνα σύνδεσης και οδηγό διόδου στην ατμόσφαιρα, ικανοποιούμενων των απαιτήσεων των παραγράφων 2.5.2 έως 2.5.6 του άρθρου 3.

1.8.8 Οι διατάξεις της παραγράφου 1.8.7 δεν εφαρμόζονται για οχήματα κατηγοριών M2 ή M3 όπου οι γραμμές καυσίμου και οι συνδέσεις είναι εφοδιασμένες με μανδύα ανθεκτικό στο CNG ο οποίος έχει ανοιχτή σύνδεση με την ατμόσφαιρα.

#### 1.9 Αυτόματη βαλβίδα

1.9.1 Μια πρόσθετη αυτόματη βαλβίδα μπορεί να εγκαθίσταται στη γραμμή καυσίμου όσο το δυνατό πλησιέστερα στο ρυθμιστή πίεσης.

#### 1.10 Μονάδα ή υποδοχή πλήρωσης

1.10.1 Η μονάδα πλήρωσης πρέπει να ασφαρίζεται έναντι περιστροφής και να προστατεύεται από ακαθαρσίες και νερό.

1.10.2 Όταν η δεξαμενή καυσίμου είναι εγκατεστημένη στο χώρο επιβατών ή σε κλειστό χώρο (αποσκευών) η μονάδα πλήρωσης πρέπει να βρίσκεται στο εξωτερικό του οχήματος ή στο χώρο του κινητήρα.

#### 1.11 Σύστημα επιλογής καυσίμου και ηλεκτρική εγκατάσταση

1.11.1 Τα ηλεκτρικά στοιχεία του συστήματος CNG πρέπει να προστατεύονται έναντι υπερφορτίσεων.

1.11.2 Οχήματα με περισσότερα από ένα συστήματα καυσίμου πρέπει να έχουν σύστημα επιλογής καυσίμου που να εξασφαλίζει ότι δεν παρέχονται ταυτόχρονα στον κινητήρα περισσότερα από ένα είδος καυσίμου για πάνω από 5 δευτερόλεπτα. Τα οχήματα «δύο ειδών καυσίμου», τα οποία χρησιμοποιούν πετρέλαιο ως κύριο καύσιμο για την ανάφλεξη του μείγματος αερίου καυσίμου / αέρα, επιτρέπονται σε περιπτώσεις όπου οι εν λόγω μηχανές και τα οχήματα ικανοποιούν υποχρεωτικά πρότυπα εκπομπών.

1.11.3 Οι ηλεκτρικές συνδέσεις και τα ηλεκτρικά μέρη του αεριοστεγούς περιβλήματος πρέπει να κατασκευάζονται έτσι ώστε να μη δημιουργούνται σπινθήρες.

1.12 Οι σωληνώσεις πρέπει επιπλέον να φέρουν, ανάλογα με την κατηγορία τους, και την παρακάτω σήμανση:

#### 1.12.1 ΕΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ, ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 0

1.12.1.1 Κάθε ελαστικός σωλήνας πρέπει να φέρει, σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα των 0,5 m, τις ακόλουθες ευανάγνωστες και ανεξίτηλες αναγνωριστικές σημάνσεις που αποτελούνται από χαρακτήρες, αριθμούς ή σύμβολα.

1.12.1.2 Την εμπορική ονομασία ή το εμπορικό σήμα του κατασκευαστή

1.12.1.3 Το έτος και το μήνα κατασκευής

1.12.1.4 Τη σήμανση του μεγέθους και του τύπου

1.12.1.5 Το αναγνωριστικό σήμα «CNG κατηγορία 0»

1.12.1.6 Κάθε σύνδεσμος πρέπει να φέρει την εμπορική ονομασία ή το εμπορικό σήμα του κατασκευαστή της συναρμολόγησης.

#### 1.12.2 ΕΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΜΕΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ, ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 1

1.12.2.1 Κάθε ελαστικός σωλήνας πρέπει να φέρει, σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα των 0,5 m, τις ακόλουθες ευανάγνωστες και ανεξίτηλες αναγνωριστικές σημάνσεις που αποτελούνται από χαρακτήρες, αριθμούς ή σύμβολα.

1.12.2.2 Την εμπορική ονομασία ή το εμπορικό σήμα του κατασκευαστή

1.12.2.3 Το έτος και το μήνα κατασκευής

1.12.2.4 Τη σήμανση του μεγέθους και του τύπου

1.12.2.5 Το αναγνωριστικό σήμα «CNG κατηγορία 1»

1.12.2.6 Κάθε σύνδεσμος πρέπει να φέρει την εμπορική ονομασία ή το εμπορικό σήμα του κατασκευαστή της συναρμολόγησης.

#### 1.12.3 ΕΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ, ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ 2

1.12.3.1 Κάθε ελαστικός σωλήνας πρέπει να φέρει, σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα των 0,5 m, τις ακόλουθες ευανάγνωστες και ανεξίτηλες αναγνωριστικές σημάνσεις που αποτελούνται από χαρακτήρες, αριθμούς ή σύμβολα.

1.12.3.2 Την εμπορική ονομασία ή το εμπορικό σήμα του κατασκευαστή.

1.12.3.3 Το έτος και το μήνα κατασκευής.

1.12.3.4 Τη σήμανση του μεγέθους και του τύπου.

1.12.3.5 Το αναγνωριστικό σήμα «CNG κατηγορία 2».

1.12.3.6 Κάθε σύνδεσμος πρέπει να φέρει την εμπορική ονομασία ή το εμπορικό σήμα του κατασκευαστή της συναρμολόγησης.

## Άρθρο 5 - Ειδικές διατάξεις

1. Ειδικές διατάξεις σχετικές με τη δεξαμενή καυσίμου:

1.1. Διάρκεια χρήσης

Η διάρκεια χρήσης μιας δεξαμενής καυσίμου πρέπει να ορίζεται από τον κατασκευαστή και μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με τις εφαρμογές. Ο ορισμός της διάρκειας χρήσης βασίζεται σε πλήρωση των φιαλών 1000 φορές το χρόνο με ελάχιστο 15000 πληρώσεις. Η μέγιστη διάρκεια χρήσης πρέπει να είναι 20 χρόνια.

1.2. Περιοδική επαναπιστοποίηση

Πρέπει να ακολουθούνται οι παρεχόμενες από τον κατασκευαστή των φιαλών συστάσεις για περιοδική επαναπιστοποίηση με οπτικό έλεγχο ή δοκιμές κατά τη διάρκεια χρήσης, με βάση τη χρήση. Κάθε φιάλη πρέπει να υφίσταται οπτικό έλεγχο τουλάχιστον κάθε 48 μήνες μετά την ημερομηνία έναρξης χρήσης στο όχημα (ταξινόμηση οχήματος), και κατά τη χρονική στιγμή οποιασδήποτε επανεγκατάστασης, για εξωτερική ζημιά και φθορά, περιλαμβανομένων των ιμάντων κάτω από το υποστήριγμα. Ο οπτικός έλεγχος πρέπει να γίνεται από αρμόδιο όργανο, που θα ορισθεί από τη Διεύθυνση Τεχνολογίας Οχημάτων του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή: φιάλες χωρίς πινακίδα που να περιέχει υποχρεωτικές πληροφορίες ή με πινακίδες που περιέχουν υποχρεωτικές πληροφορίες οι οποίες είναι δυσανάγνωστες καθ' οιονδήποτε τρόπο πρέπει να αποσύρονται από τη χρήση. Αν η φιάλη μπορεί να αναγνωριστεί θετικά από τον κατασκευαστή και τον αριθμό σειράς, μπορεί να τοποθετηθεί μια πινακίδα αντικατάστασης, ώστε να επιτραπεί η διατήρηση της φιάλης σε χρήση.

1.3. Φιάλες που έχουν εμπλακεί σε συγκρούσεις

Οι φιάλες που έχουν εμπλακεί σε σύγκρουση του οχήματος πρέπει να επανελέγχονται από όργανο εξουσιοδοτημένο από τον κατασκευαστή ή από αρμόδιο όργανο, που θα ορισθεί από τη Διεύθυνση Τεχνολογίας Οχημάτων του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών. Φιάλη που δεν έχει υποστεί καμιά ζημιά από τη σύγκρουση μπορεί να τεθεί ξανά σε χρήση, διαφορετικά πρέπει να επιστραφεί στον κατασκευαστή για εκτίμηση.

1.4. Φιάλες που έχουν εμπλακεί σε πυρκαγιές Φιάλες που έχουν εκτεθεί σε πυρκαγιά πρέπει να επανελέγχονται από όργανο εξουσιοδοτημένο από τον κατασκευαστή ή να απορρίπτονται και να αποσύρονται από τη χρήση.

2. Όλα τα μετασκευασμένα συστήματα, που εγκαθίστανται σε όχημα που ανήκει στην κατηγορία όπως ορίζεται στο Άρθρο 2 της παρούσας και αναφέρεται στο δελτίο κοινοποίησης

της έγκρισης τύπου εξοπλισμού μετασκευής CNG σύμφωνα με τον Κανονισμό αρ. 115 της ΟΕΕ/ΗΕ, αναγνωρίζονται από μία πινακίδα, όπου αναγράφεται ο αριθμός έγκρισης, σύμφωνα με το υπόδειγμα του Παραρτήματος 5 της παρούσας. Αυτή η πινακίδα πρέπει να είναι σταθερά τοποθετημένη στο σώμα του οχήματος, πρέπει να είναι ευανάγνωστη και ανθεκτική και την ευθύνη της τοποθέτησης της πινακίδας αυτής την έχει ο εγκαταστάτης του μετασκευασμένου συστήματος.

### 3. Διαδικασία ελέγχου διαρροής για συστήματα μετασκευής πεπιεσμένου φυσικού αερίου

Αφού ολοκληρωθεί η εγκατάσταση, ο υπεύθυνος εγκατάστασης θα πραγματοποιήσει τον προβλεπόμενο έλεγχο συναρμολόγησης και τις διαδικασίες εκκίνησης που περιγράφονται στο εγχειρίδιο εγκατάστασης. Αφού το σύστημα έχει πληρωθεί με CNG, στην πίεση λειτουργίας του, είναι απαραίτητο να ελεγχθούν με έναν ανιχνευτή αερίου όλες οι συναρμογές και οι συνδέσεις του συστήματος. Οι σωληνοειδείς βαλβίδες θα πρέπει να βρίσκονται στην ανοιχτή θέση ώστε να υποβάλλουν όλα τα στοιχεία του συστήματος στην πίεση λειτουργίας. Καμία ένδειξη διαρροής δεν επιτρέπεται.

4. Στον κάτοχο του οχήματος θα παραδίδεται το «Εγχειρίδιο συντήρησης τελικού χρήστη» για το εν λόγω σύστημα.

Αντιστοίχως, θα παραδίδεται στον κάτοχο του οχήματος το «Εγχειρίδιο εγκατάστασης» του συστήματος.

Τα εγχειρίδια «Εγχειρίδιο συντήρησης τελικού χρήστη» και «Εγχειρίδιο εγκατάστασης» θα έχουν συνταχθεί στην Ελληνική γλώσσα, με ευθύνη του κατασκευαστή ή αντιπροσώπου στη χώρα ή εμπόρου του μετασκευασμένου συστήματος CNG, και θα περιέχουν τα καθοριζόμενα στον Κανονισμό Αρ. 115 της ΟΕΕ/ΗΕ,.

### 5. Αναγνώριση οχημάτων κατηγοριών M2 και M3 που κινούνται με CNG.

5.1 Οχήματα κατηγοριών M2 και M3 εξοπλισμένα με σύστημα CNG πρέπει να φέρουν πινακίδα όπως ορίζεται στο παράρτημα 7.

5.2 Η πινακίδα πρέπει να είναι τοποθετημένη στο εμπρόσθιο και το οπίσθιο μέρος του οχήματος της κατηγορίας M2 ή M3 και στο εξωτερικό των θυρών στη δεξιά πλευρά.

## **Άρθρο 6 - Ειδικός τεχνικός Έλεγχος ΚΤΕΟ έγκρισης της διασκευής (μετασκευής) οχήματος μετά την εγκατάσταση συστήματος CNG και ενημέρωση της άδειας κυκλοφορίας του**

### **1. Ειδικός Τεχνικός Έλεγχος ΚΤΕΟ**

Μετά την εγκατάσταση σε όχημα συστήματος πεπιεσμένου φυσικού αερίου, δηλαδή των συσκευών και των εξαρτημάτων που του προσδίδουν την ικανότητα να χρησιμοποιεί για την κίνησή του και CNG, διενεργείται ειδικός τεχνικός έλεγχος από ΚΤΕΟ για την έγκριση της διασκευής (μετασκευής). Σκοπός του κατά τα ανωτέρω ειδικού ελέγχου από τα ΚΤΕΟ είναι να διαπιστωθεί αν η γενόμενη μετασκευή πληροί τους όρους της παρούσας απόφασης. Η ακολουθούμενη διαδικασία έχει ως εξής:

#### **1.1. Δικαιολογητικά για τη διενέργεια από ΚΤΕΟ του ειδικού ελέγχου διασκευής**

Πριν από την έναρξη του ειδικού ελέγχου διασκευής του οχήματος, ο κάτοχος του οχήματος ή ο εκπρόσωπός του :

Υποβάλλει:

α. Αίτηση για τη διενέργεια του ειδικού ελέγχου διασκευής και έκδοση πρακτικού έγκρισης της διασκευής (μετασκευής)

β. Υπεύθυνη δήλωση, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 8 του Ν.1599/1986 του διενεργήσαντος τη μετασκευή (διασκευή) του οχήματος υπευθύνου τεχνικού σύμφωνα με το κείμενο του Παραρτήματος 1 της παρούσας.

Επιδεικνύει :

α. Την άδεια κυκλοφορίας του οχήματος

β. Το ισχύον Δελτίο Τεχνικού Ελέγχου (ΔΤΕ), στο οποίο δεν έχουν σημειωθεί σοβαρές ή επικίνδυνες ελλείψεις, εφόσον το όχημα έχει τη σχετική υποχρέωση.

γ. Το αποδεικτικό στοιχείο ότι καταβλήθηκε το προβλεπόμενο από το νόμο ειδικό τέλος για τη διενέργειά του (Δημόσια ΚΤΕΟ) ή την απόδειξη ή το τιμολόγιο παροχής υπηρεσιών (Ιδιωτικά ΚΤΕΟ).

δ. Το πρωτότυπο τιμολόγιο αγοράς και το πρωτότυπο δελτίο παροχής υπηρεσιών για την τοποθέτηση του. Από τα παραστατικά αυτά προκύπτει ότι όλα τα χρησιμοποιηθέντα εξαρτήματα και υλικά είναι καινούργια και αμεταχείριστα και θα αναγράφεται ο αριθμός κυκλοφορίας του οχήματος. Επικυρωμένα φωτ/φα των δικαιολογητικών αυτών τηρούνται στο αρχείο του ΚΤΕΟ.

Εάν δεν υποβληθούν ή επιδειχθούν τα ανωτέρω δικαιολογητικά δε διενεργείται ο ειδικός έλεγχος διασκευής του οχήματος.

#### **1.2 Διενέργεια στο ΚΤΕΟ του ειδικού ελέγχου διασκευής (μετασκευής)**



Κατά τον ειδικό τεχνικό έλεγχο μετασκευασμένου οχήματος με την εγκατάσταση συστήματος CNG διενεργούνται από το ΚΤΕΟ οι ακόλουθοι έλεγχοι:

α. Ελέγχεται αν τα εξαρτήματα που αναφέρονται στο Υπεύθυνη δήλωση, του διενεργήσαντος τη μετασκευή (διασκευή) του οχήματος υπευθύνου τεχνικού του Παραρτήματος 1 της παρούσας είναι εγκατεστημένα και τα συστήματα και εξαρτήματα που αναφέρονται στις παρ. 1 και 2 του άρθρου 7 της παρούσας είναι κοινοποιημένα.

β. Διενεργούνται οπτικοί έλεγχοι για τα στοιχεία της εγκατάστασης που αναφέρονται στα άρθρα 3 παρ. 2.5, 4 και 5 της παρούσας απόφασης, και εξειδικεύονται με εγκύκλιο που εκδίδει η αρμόδια Διεύθυνση του Υπ Υ.ΜΕ.ΔΙ.

γ. Ελέγχεται αν τα διάφορα εξαρτήματα και στοιχεία της εγκατάστασης, καθώς και το όχημα φέρουν την προβλεπόμενη στα άρθρα 4 και 7 και τα Παραρτήματα 4 έως και 7 της παρούσας, σήμανση.

δ. Διενεργείται έλεγχος καυσαερίων του οχήματος σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις που εφαρμόζονται κατά τον περιοδικό τεχνικό έλεγχο Οχημάτων καθώς και έλεγχος με τις αυτές διατάξεις, σε περίπτωση διαπίστωσης εμφανών ελλείψεων, ιδιαίτερα αυτών που έχουν άμεση επίπτωση στην οδική ασφάλεια. Τα αποτελέσματα του ελέγχου καυσαερίων αναγράφονται στο πρακτικό που συντάσσεται στο ΚΤΕΟ.

1.3. Έκδοση από το ΚΤΕΟ πρακτικού έγκρισης της διασκευής (μετασκευής) οχήματος μετά την εγκατάσταση συστήματος CNG και έκδοση νέας άδειας κυκλοφορίας

α. Το πρακτικό έγκρισης της διασκευής (μετασκευής) οχήματος μετά την εγκατάσταση συστήματος CNG χορηγείται εφόσον κατά τους αναφερόμενους στην προηγούμενη υποπαράγραφο 1.2 δεν υπάρξουν παρατηρήσεις και δε διαπιστωθούν σοβαρές ή επικίνδυνες ελλείψεις κατά τους ελέγχους του εδαφίου 1.2.γ.

β. Το πρακτικό έγκρισης της διασκευής (μετασκευής) εκδίδεται σε τρία (3) αντίγραφα, ένα για τον κάτοχο του οχήματος, ένα για την αρμόδια Υπηρεσία Μεταφορών και Επικοινωνιών της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης που θα εκδώσει της νέα άδεια κυκλοφορίας, σύμφωνα με τα οριζόμενα σε επόμενη παράγραφο της παρούσας και ένα για το αρχείο του ΚΤΕΟ.

γ. Η αρμόδια Υπηρεσία Μεταφορών και Επικοινωνιών της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης, στην οποία αποστέλλεται το πρακτικό μαζί με την υπεύθυνη δήλωση του αδειούχου εγκαταστάτη της προηγούμενης παραγράφου, εκδίδει νέα άδεια κυκλοφορίας με την αναγραφή

— χρησιμοποιούμενο καύσιμο είναι και/ή το CNG,

— αφορά μετασκευασμένο όχημα CNG. :

1.4 Ακύρωση ΔΤΕ και αφαίρεση των στοιχείων κυκλοφορίας του ΟΕΠΣΑΠ.

Αν κατά τον τεχνικό έλεγχο του οχήματος κατά τα ανωτέρω διαπιστωθούν σοβαρές ή επικίνδυνες ελλείψεις τότε αφαιρείται το ισχύον Δελτίο Τεχνικού Ελέγχου (ΔΤΕ), εφόσον υπάρχει και επί πλέον τα στοιχεία κυκλοφορίας στην περίπτωση των επικίνδυνων ελλείψεων, ανεξαρτήτως αν το όχημα είναι ή όχι εφοδιασμένο με ΔΤΕ.

Για τη χορήγηση νέου ΔΤΕ εφαρμόζονται οι διατάξεις της παρ. 3 του άρθρου 1 της υπ' αριθμ. 44800/123/85 Υ.Α. (Β'781), όπως ισχύει.

## **Άρθρο 7 - Έγκριση εξοπλισμού μετασκευής CNG**

1. Ένα σύστημα εξοπλισμού μετασκευής CNG πρέπει να είναι εγκεκριμένο σύμφωνα με τον κανονισμό αρ. 115 της ΟΕΕ/ΗΕ όπως κάθε φορά ισχύει και να φέρει τη σήμανση του Παραρτήματος 5 της παρούσας.

Ένα σύστημα εξοπλισμού μετασκευής CNG περιλαμβάνει: Δεξαμενή καυσίμου

Εξαρτήματα που προσαρμόζονται στη δεξαμενή καυσίμου 2/

Όργανο ένδειξης στάθμης ή πίεσης

Ανακουφιστική βαλβίδα (βαλβίδα εκτόνωσης)

Τηλεχειριζόμενη αυτόματη βαλβίδα με βαλβίδα υπερχειλίσης

Συσκευή ανακούφισης της πίεσης (ασφάλεια)

Αεριοστεγές περίβλημα

Ρυθμιστής πίεσης 2/

Αυτόματη βαλβίδα 2/

Βαλβίδα ελέγχου 2/

Εύκαμπτη γραμμή ή σωλήνα καυσίμου 2/

Μονάδα πλήρωσης 2/

Αναμκτήρας καυσίμου / αέρα (εγχυτήρας)

Ρυθμιστής ροής αερίου

Αναμκτήρας καυσίμου / αέρα (εξαερωτήρας)

Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου 2/

Αισθητήρας πίεσης / θερμοκρασίας 2/

Φίλτρο CNG 2/

2/ μπορεί να μην περιλαμβάνονται

2. Όλα τα εξαρτήματα του συστήματος φυσικού αερίου που αναφέρονται παρακάτω, εφόσον χρησιμοποιούνται, πρέπει να είναι εγκεκριμένα σύμφωνα με τον κανονισμό αρ. 110

της ΟΕΕ/ΗΕ όπως κάθε φορά ισχύει και να φέρουν τη σήμανση του παραρτήματος 4 της παρούσας.

Εξαρτήματα του συστήματος φυσικού αερίου που πρέπει να φέρουν έγκριση είναι:

Δεξαμενή(ές) ή φιάλη(ες) καυσίμου

Δείκτης πίεσης

Βαλβίδα εκτόνωσης της πίεσης

Αυτόματη(ες) βαλβίδα(ες)

Βαλβίδα υπερχειλίσης

Αεριοστεγές περίβλημα

Ρυθμιστής(ές) πίεσης

Βαλβίδα(ες) αντεπιστροφής

Διάταξη εκτόνωσης της πίεσης

Χειροκίνητη βαλβίδα

Εύκαμπτες γραμμές καυσίμου

Μονάδα ή υποδοχή πλήρωσης

Εγχυτήρας(ες) αερίου

Ρυθμιστής ροής αερίου

Μονάδα ανάμιξης αερίου καυσίμου / αέρα (καρμπυρατέρ)

Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου

Αισθητήρας(ες) πίεσης και θερμοκρασίας

Φίλτρο CNG

3. Σε κάθε περίπτωση οι ενδιαφερόμενοι αντιπρόσωποι ή εισαγωγείς ή εγκαταστάτες των συστημάτων, συσκευών και εξαρτημάτων που προορίζονται για τη μετασκευή οχημάτων που θα κινούνται και με φυσικό αέριο υποχρεούνται να υποβάλλουν στην αρμόδια Δ/ση Τεχνολογίας Οχημάτων του Υπουργείου Υποδομών Μεταφορών & Δικτύων, τις εγκρίσεις (μαζί με τις αναγκαίες προσθήκες, δελτίο πληροφοριών κλπ ) για τα εν λόγω συστήματα, συσκευές και εξαρτήματα σύμφωνα με τους κανονισμούς αρ. 115 και αρ. 110 της ΟΕΕ/ΗΕ. Οι εγκρίσεις αυτές, προερχόμενες από το εξωτερικό, πρέπει να είναι θεωρημένες για την γνησιότητά τους σύμφωνα με τις διατάξεις της υ.α. 29900/77 (Β 1318) όπως ισχύει. Οι ίδιες εγκρίσεις αυτές συνοδεύονται και με υπεύθυνη δήλωση σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 8 του Ν. 1599/86, του αντιπροσώπου ή εισαγωγέα ή εγκαταστάτη, με το κείμενο του Παραρτήματος 3.

Οι εγκρίσεις σύμφωνα με τον κανονισμό αρ. 115 της ΟΕΕ/ΗΕ θα συνοδεύονται και από τα αντίστοιχα πρωτότυπα ή αντίγραφα των εγχειριδίων «εγκατάστασης» και «τελικού χρήστη» που προβλέπει ο ανωτέρω κανονισμός, επίσης θα υποβάλλεται σε ηλεκτρονική μορφή (αρχείο επεξεργασίας υπολογιστικών φύλλων) πίνακας, υπόδειγμα του οποίου δίνεται με τον παρακάτω Πίνακα 3, σύμφωνα με τον κανονισμό αρ. 115 της ΟΕΕ/ΗΕ.

Πίνακας 3: Τύπος(οι) οχήματος για τον οποίο έχει πιστοποιηθεί ο εξοπλισμός μετασκευής

Η Δ/νση Τεχνολογίας κοινοποιεί σ όλες τις Δ/νσεις Μεταφορών και ΚΤΕΟ των Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων ή αναρτά στην ηλεκτρονική σελίδα του Υπουργείου τα δελτία κοινοποίησης των εγκρίσεων των συστημάτων, συσκευών και εξαρτημάτων που προορίζονται για τη μετασκευή οχημάτων που θα κινούνται και με φυσικό αέριο. Για τη χορήγηση του ανωτέρω δελτίου κοινοποίησης τη συμπλήρωση, επέκταση, ενημέρωση, τροποποίηση ή διόρθωση του, ο αιτών υποβάλει παράβολο ίσο με το 1/5 του παραβόλου που προβλέπεται από την Κ.Υ.Α. Φ.23/51193/5992 (Β' 786/18-052007) για τη χορήγηση του δελτίου κοινοποίησης έγκρισης τύπου οχήματος κατηγορίας Μ1 στο κωδικό που υφίσταται για τα αντίστοιχα παράβολα της κατηγορίας αυτής.

### **Άρθρο 8 - Περιοδικός τεχνικός έλεγχος οχημάτων που κινούνται με CNG μετά από μετασκευή**

1. Κατά τον περιοδικό τεχνικό έλεγχο, ο κάτοχος του μετασκευασμένου οχήματος, υποχρεούται να υποβάλλει στο ΚΤΕΟ υπεύθυνη δήλωση σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 8 του Ν. 1599/1986 του αρμοδίου τεχνικού με το κείμενο του Παραρτήματος 2. Η υπεύθυνη δήλωση δεν πρέπει να φέρει ημερομηνία ελέγχου του υπευθύνου τεχνικού πέραν του επταημέρου από την ημερομηνία προσκόμισης του αυτοκινήτου για τεχνικό έλεγχο.

2. Κατά τον σύμφωνα με τα ανωτέρω τεχνικό έλεγχο του οχήματος, πέραν των προβλεπομένων από τις ισχύουσες διατάξεις ελέγχων για την έκδοση Δελτίου Τεχνικού Ελέγχου, θα διενεργούνται και οι ακόλουθοι έλεγχοι:

α. Οπτικός έλεγχος των στοιχείων της εγκατάστασης που εξειδικεύονται με εγκύκλιο που εκδίδει η αρμόδια Διεύθυνση του Υπ Υ.ΜΕ.ΔΙ.

β. Εξετάζεται αν η δεξαμενή πρέπει να αντικατασταθεί λόγω παρόδου εικοσαετίας προ του χρόνου του επόμενου τεχνικού ελέγχου. Σε τέτοια περίπτωση σημειώνεται στο δελτίο ελέγχου

ως χρόνος επόμενου ελέγχου, η ημερομηνία κατά την οποία πρέπει να έχει πραγματοποιηθεί η αντικατάσταση αυτή.

### **Άρθρο 9 - Τελικές διατάξεις**

1. Οι παραβάτες των διατάξεων των άρθρων 6, 7 και 8, παράγραφος 1, της παρούσας απόφασης, τιμωρούνται με τις προβλεπόμενες από την παράγραφο 1 του άρθρου 11 του νόμου 1108/1980 κυρώσεις.

2. Επισυνάπτονται στην παρούσα τα ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ 1, 2, 3, 4, 5, 6 και 7 τα οποία αποτελούν αναπόσπαστο μέρος αυτής.

Η απόφαση αυτή ισχύει από τη δημοσίευσή της.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Διαδίκτυο

<http://www.rodogaz.gr/inner.asp?id=3>

<http://www.igraeriokinisi->

[kiratsos.gr/products6.php?wh=1&lang=1&the1id=2&theid=2&open1=2&open2=](http://www.igraeriokinisi-)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Liquefied\\_petroleum\\_gas](http://en.wikipedia.org/wiki/Liquefied_petroleum_gas)

<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CE%B3%CF%81%CE%B1%CE%AD%CF%81%CE%B9%CE%BF>

<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%BF%CF%85%CF%84%CE%AC%CE%BD%CE%B9%CE%BF>

<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%81%CE%BF%CF%80%CE%AC%CE%BD%CE%B9%CE%BF>

[http://www.ygraeriokinisi.gr/4\\_gfi.html](http://www.ygraeriokinisi.gr/4_gfi.html)

[http://www.dsnet.gr/Epikairothta/Nomothesia/ya35075\\_2010.htm](http://www.dsnet.gr/Epikairothta/Nomothesia/ya35075_2010.htm)

[http://www.ntailianisgas.gr/main/index.php?option=com\\_content&view=article&id=63&Itemid=103](http://www.ntailianisgas.gr/main/index.php?option=com_content&view=article&id=63&Itemid=103)

[http://www.ygraeriestinkinisi.gr/?page\\_id=5](http://www.ygraeriestinkinisi.gr/?page_id=5)

[http://www.bournazi.net/igraeriokinisi.net/ygraeriokinisi\\_athina\\_peristeri\\_petroupoli.html](http://www.bournazi.net/igraeriokinisi.net/ygraeriokinisi_athina_peristeri_petroupoli.html)

<http://www.zgas-car.gr/advantages.html>

<http://cargasdrama.gr/car-gas/pleonektimata.html>

<http://www.patris.gr/articles/188140/121626?PHPSESSID=nh0pi4rpdudfp69oua9fqk5gf4>

<http://www.car-gaz.gr/ygraeriokinisi-pleonektimata.html>

<http://www.star-fm.gr/?p=5249>

[http://www.ganos.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=59&Itemid=57](http://www.ganos.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=59&Itemid=57)

[http://users.sch.gr/anastasopoulos/index.php?option=com\\_content&view=article&id=80:2010-11-28-17-12-15&catid=72:2010-11-13-16-22-13&Itemid=37](http://users.sch.gr/anastasopoulos/index.php?option=com_content&view=article&id=80:2010-11-28-17-12-15&catid=72:2010-11-13-16-22-13&Itemid=37)

Βιβλία

Iniezioni Sequenziale Alisei-Zeta –Manuale Generale di Installazione





