



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ
ΚΟΣΤΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΒΥΤΙΟΦΟΡΩΝ
ΟΧΗΜΑΤΩΝ Δ.Χ**

ΖΩΓΡΑΦΙΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ



**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΜΠΑΛΛΗΣ,
ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ε.Μ.Π**

ΑΘΗΝΑ, ΙΟΥΛΙΟΣ 2007

Σύνοψη

Τίτλος : Ανάπτυξη προτύπου για τον υπολογισμό του κόστους λειτουργίας οχημάτων διακίνησης καυσίμων

Σπουδαστής: Ζωγραφίδης Νικόλαος

Επιβλέπων: Μπαλλής Αθανάσιος, Επικουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν το κόστος λειτουργίας βαρέων φορτηγών οχημάτων, εστιάζοντας στην κατηγορία των βυτιοφόρων οχημάτων δημόσιας χρήσης στην Ελλάδα. Σκοπός της εργασίας είναι ο προσδιορισμός των δαπανών, που συνθέτουν το συνολικό κόστος λειτουργίας των βαρέων φορτηγών οχημάτων, και η ανάπτυξη προτύπου υπολογισμού σε ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Στην εργασία καλύπτονται τα τεχνικά και οργανωτικά θέματα των οχημάτων μεταφοράς καυσίμων του Ελληνικού χώρου, πραγματοποιείται βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικών μελετών και αναλύονται οι παράγοντες που επηρεάζουν το κόστος λειτουργίας βαρέων οχημάτων. Βάσει των ευρημάτων διατυπώνεται η μαθηματική έκφραση του προτύπου υπολογισμού και στη συνέχεια προγραμματίζεται σε λογιστικά φύλλα. Το πρότυπο εφαρμόζεται για τον υπολογισμό του κόστους λειτουργίας βυτιοφόρου φορτηγού οχήματος στην Ελλάδα.

Λέξεις κλειδιά: Λειτουργικό κόστος βυτιοφόρων οχημάτων, Λειτουργικές Δαπάνες, Σταθερές Δαπάνες, Πρότυπο υπολογισμού

Abstract

Title: “Modelling heavy fuel vehicle operating cost”
Student: Zografidis Nikolaos
Supervisor: Ballis Athanasios, Assistant Professor NTUA

The object of this work is to research the parameters influencing heavy goods vehicle operating cost, by researching heavy vehicles transporting fuel products in Greece. The thesis aims to identify all cost elements involved in the heavy goods vehicle operating cost and also to produce a computational model that can be programmed in spreadsheets.

This work covers technical and organisational vehicle areas, international and Greek literature reviews and performs an in-depth analysis of the heavy vehicles operating cost elements. Based on the research findings the model's mathematical expression is derived, which is then programmed in spreadsheets. Finally using suitable variable input values, the programmed model is applied to calculate the heavy fuel vehicle operating cost in Greece.

Keywords: Heavy goods vehicle operating cost, Operating Cost, Fixed Costs, Computational Model

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<u>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u>	
<u>1.1 Το ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ</u>	2
<u>1.2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ, ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ</u>	5
<u>2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ</u>	
<u>2.1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΟΔΙΚΩΝ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ</u>	9
<u>2.1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ</u>	9
<u>2.1.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ</u>	10
<u>2.1.4 ΒΥΤΙΟΦΟΡΑ ΦΟΡΤΗΓΑ ΟΧΗΜΑΤΑ</u>	17
<u>2.1.4.1 ΒΥΤΙΟΦΟΡΑ ΟΧΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ</u>	17
<u>2.1.4.2 ΒΥΤΙΟΦΟΡΑ ΟΧΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΘΕΡΜΗΣ ΑΣΦΑΛΤΟΥ</u>	18
<u>2.2 Το ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΜΠΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ</u>	22
<u>2.3 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΚΟΜΙΣΤΡΩΝ ΒΥΤΙΟΦΟΡΩΝ ΦΔΧ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ</u>	25
<u>3. ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ</u>	31
<u>3.1 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ</u>	31
<u>3.2 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΥΠΕΧΩΔΕ</u>	34
<u>3.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΜΕ ΒΥΤΙΟΦΟΡΑ ΦΟΡΤΗΓΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ</u>	40
<u>4. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΣΤΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΒΥΤΙΟΦΟΡΩΝ ΦΟΡΤΗΓΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ</u>	
<u>4.1 ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ</u>	44
<u>4.1.1 ΚΟΣΤΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ ΑΓΟΡΑΣ ΚΑΙ ΔΑΠΑΝΕΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ</u>	45
<u>4.1.2 ΔΑΠΑΝΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ</u>	56
<u>4.1.2.1 ΜΙΣΘΟΔΟΣΙΑ</u>	56
<u>4.1.2.2 ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΕΣ ΕΙΣΦΟΡΕΣ ΙΚΑ</u>	64
<u>4.1.2.3 ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ</u>	64
<u>4.1.2.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΔΑΠΑΝΗΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ</u>	65
<u>4.1.3 ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΑ ΟΧΗΜΑΤΟΣ</u>	67

<u>4.1.4 ΤΕΛΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ</u>	68
<u>4.1.5 ΔΑΠΑΝΕΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ, ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ</u>	68
<u>4.1.6 ΔΑΠΑΝΕΣ ΈΔΡΑΣ</u>	70
<u>4.1.7 ΦΟΡΟΛΟΓΙΑ ΕΙΣΟΔΗΜΑΤΟΣ</u>	72
<u>4.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ</u>	74
<u>4.2.1 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ</u>	76
<u>4.2.1.1 ΓΕΝΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ</u>	76
<u>4.2.1.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ</u>	77
<u>4.2.1.3 ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ</u>	86
<u>4.2.1.4 ΤΙΜΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ</u>	89
<u>4.2.2 ΔΑΠΑΝΗ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ</u>	92
<u>4.2.3 ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ - ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</u>	94
<u>4.2.4 ΔΑΠΑΝΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ – ΕΠΙΣΚΕΥΩΝ ΟΧΗΜΑΤΟΣ</u>	99
<u>4.2.4.1 ΧΡΟΝΙΚΑ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ</u>	103
<u>4.2.5 ΔΑΠΑΝΕΣ ΦΟΡΤΩ-ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΣ</u>	104
<u>4.2.6 ΔΑΠΑΝΕΣ ΛΟΓΩ ΕΙΔΙΚΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗΣ</u>	106
<u>4.2.6.1 ΔΑΠΑΝΕΣ ΔΙΟΔΙΩΝ, ΠΟΡΘΕΜΙΩΝ ΚΑΙ ΖΥΓΙΣΗΣ</u>	107
<u>4.2.6.2 ΔΑΠΑΝΕΣ ΠΡΟΦΟΡΤΩΣΗΣ, ΔΙΑΝΥΚΤΕΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΔΑΠΑΝΕΣ ΛΟΓΩ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΙΣ ΚΥΡΙΑΚΕΣ ΚΑΙ ΑΡΓΙΕΣ</u>	108
<u>4.2.6.3 ΔΑΠΑΝΕΣ ΛΟΓΩ ΕΙΔΙΚΩΝ ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΕΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΤΩΝ ΦΟΡΤΗΓΩΝ ΒΥΤΙΟΦΟΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ</u>	111
<u>4.2.7 ΈΚΤΑΚΤΕΣ - ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ</u>	112
<u>4.2.7.1 ΔΑΠΑΝΕΣ ΛΟΓΩ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ Ή ΈΚΤΑΚΤΗΣ ΑΠΟΥΣΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΥ ΟΔΗΓΟΥ</u>	112
<u>4.2.7.2 ΔΑΠΑΝΕΣ ΛΟΓΩ ΒΛΑΒΗΣ ΤΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ</u>	112
<u>4.2.7.3 ΔΑΠΑΝΕΣ ΛΟΓΩ ΠΑΡΑΒΑΣΕΩΝ</u>	113
<u>4.3 ΔΑΠΑΝΗ ΧΡΟΝΟΥ</u>	114
<u>4.4 ΔΑΠΑΝΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ</u>	114
<u>5. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ Φ.Δ.Χ</u>	117
<u>5.1 ΠΛΑΪΣΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΠΡΟΤΥΠΟΥ</u>	117
<u>5.2 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΠΡΟΤΥΠΟΥ</u>	119
<u>5.3 ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ</u>	120
<u>5.3.1 ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΈΚΦΡΑΣΗ ΠΡΟΤΥΠΟΥ</u>	120
<u>5.3.2 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ</u>	124

<u>5.3.3 ΔΑΠΑΝΕΣ ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗΣ</u>	124
<u>5.4 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΣΕ ΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΦΥΛΛΑ</u>	125
<u>5.4.1 ΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΦΥΛΛΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ</u>	127
<u>5.4.2 ΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΦΥΛΛΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ</u>	130
<u>6. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΚΟΣΤΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ</u> <u> ΒΥΤΙΟΦΟΡΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ ΔΧ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ</u>	135
<u>6.1 ΤΙΜΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ</u>	135
<u>6.2 ΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΦΥΛΛΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΠΡΟΤΥΠΟΥ</u>	139
<u>6.3 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΜΕ ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΚΟΜΙΣΤΡΑ</u>	147
<u>6.3.1 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΚΟΜΙΣΤΡΩΝ ΑΝΑ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗΣ</u>	147
<u>6.3.2 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΚΟΜΙΣΤΡΩΝ ΜΕ ΣΕΝΑΡΙΑ ΠΡΟΤΥΠΟΥ</u>	155
<u>6.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΑΝΑΛΟΓΩΣ ΗΛΙΚΙΑΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ</u>	158
<u>7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ</u>	
<u>7.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</u>	162
<u>7.2 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΈΡΕΥΝΑ</u>	163
<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 - ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΟ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΟ ΈΡΓΟ</u>	
<u>ΓΕΝΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ</u>	167
<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 - ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ</u>	169
<u>2.1 ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΤΙΜΕΣ ΑΡΓΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΪΟΥ</u>	169
<u>2.2 ΤΙΜΗ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟΥ</u>	170
<u>2.3 ΦΟΡΟΙ ΚΑΙ ΔΑΣΜΟΙ</u>	170
<u>2.4 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΙΜΗΣ ΠΡΑΤΗΡΙΟΥ</u>	171

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

ΣΧΗΜΑ 1.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ ΟΠΕΚ.....	2
ΣΧΗΜΑ 1.2 ΑΛΥΣΙΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	3
ΣΧΗΜΑ 2.1 ΤΟ ΠΡΩΤΟ ΑΤΜΟΚΙΝΗΤΟ ΟΧΗΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΤΟΥ CUGNOT, 1769	9
ΣΧΗΜΑ 2.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΑΙ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΩΝ ΦΟΡΤΗΓΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	11
ΣΧΗΜΑ 2.3 ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΟΙ ΟΔΙΚΟΙ ΣΥΡΜΟΙ ΣΤΙΣ ΗΠΑ	12
ΣΧΗΜΑ 2.4 ΟΔΙΚΟΣ ΣΥΡΜΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ 5 ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ	13
ΣΧΗΜΑ 2.5 ΤΥΠΟΙ ΡΥΜΟΥΛΚΟΥ ΚΑΙ ΦΟΡΤΗΓΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	14
ΣΧΗΜΑ 2.6 ΤΥΠΟΙ ΡΥΜΟΥΛΚΟΥΜΕΝΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	15
ΣΧΗΜΑ 2.7 ΤΥΠΟΣ ΑΡΘΡΩΤΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	15
ΣΧΗΜΑ 2.8 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ - ΟΔΙΚΟΣ ΣΥΡΜΟΣ ⁷	16
ΣΧΗΜΑ 2.9 ΤΥΠΙΚΟ ΒΥΤΙΟΦΟΡΟ ΦΟΡΤΗΓΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	18
ΣΧΗΜΑ 2.10 ΤΥΠΙΚΟ ΒΥΤΙΟΦΟΡΟ ΟΧΗΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΘΕΡΜΗΣ ΑΣΦΑΛΤΟΥ	19
ΣΧΗΜΑ 2.11 ΠΟΙΟΤΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΒΥΤΙΟΥ	20
ΣΧΗΜΑ 2.12 ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΕΚΤΡΟΠΗΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ	21
ΣΧΗΜΑ 2.13 ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΑΎΞΗΣΗ ΚΟΜΙΣΤΡΟΥ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 1995 - 2006	27
ΣΧΗΜΑ 2.14 ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΕΤΗΣΙΑΣ ΑΎΞΗΣΗΣ ΚΟΜΙΣΤΡΟΥ ΓΡΑΜΜΙΚΗΣ ΜΟΡΦΗΣ.	27
ΣΧΗΜΑ 3.1 ΕΠΙΡΡΟΗ ΜΕΛΕΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΔΙΕΘΝΩΣ	33
ΣΧΗΜΑ 4.1 ΜΕΣΗ ΑΞΙΑ ΡΥΜΟΥΛΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ ΑΝΑ ΗΛΙΚΙΑ	49
ΣΧΗΜΑ 4.2 ΕΚΘΕΤΙΚΗ ΜΕΙΩΣΗ ΑΞΙΑΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ ΑΝΑ ΗΛΙΚΙΑ	50
ΣΧΗΜΑ 4.3 ΠΟΣΟΣΤΑ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΑΝΑ ΈΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	52
ΣΧΗΜΑ 4.4 ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΑΠΟΣΒΕΣΗ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	54
ΣΧΗΜΑ 4.5 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ.....	54
ΣΧΗΜΑ 4.6 ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΧΕΣ ΑΝΑΛΟΓΩΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ.....	62
ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΫΠΗΡΕΣΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΥ	62
ΣΧΗΜΑ 4.7 ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΑ ΣΤΑΔΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	78
ΣΧΗΜΑ 4.8 ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΒΑΣΕΙ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΗΤΗ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	86
ΣΧΗΜΑ 4.9 ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΒΑΣΕΙ ΠΑΡΑΣΤΑΤΙΚΩΝ	88
ΣΧΗΜΑ 4.10 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΜΕΘΟΔΟΥ ΥΠΕΧΩΔΕ.....	90
ΣΧΗΜΑ 4.11 ΠΟΙΟΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΠΑΝΑΧΑΡΑΞΗΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ ΕΛΑΣΤΙΚΟΥ	95
ΣΧΗΜΑ 4.12 ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΟ ΟΧΗΜΑ Volvo FH 12	100
ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ.....	100
ΣΧΗΜΑ 5.1 ΑΡΧΙΚΟ ΦΥΛΛΟ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ	128
ΣΧΗΜΑ 5.2 ΦΥΛΛΟ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΡΟΤΥΠΟΥ	129
ΣΧΗΜΑ 5.3 ΦΥΛΛΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΟΣΤΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	131
ΣΧΗΜΑ 5.4 ΦΥΛΛΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΟΣΤΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙ ΕΤΗΣΙΩΝ ΔΙΑΝΥΟΜΕΝΩΝ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΩΝ	132
ΣΧΗΜΑ 5.5 ΦΥΛΛΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΟΣΤΟΥΣ ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗΣ	133
ΣΧΗΜΑ 5.6 ΦΥΛΛΟ ΓΡΑΦΗΜΑΤΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙ	133
ΕΤΗΣΙΑΣ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΝΥΣΗΣ.....	133
ΣΧΗΜΑ 5.7 ΦΥΛΛΟ ΓΡΑΦΗΜΑΤΟΣ ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΔΑΠΑΝΩΝ ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	133
ΣΧΗΜΑ 6.1 ΤΙΜΕΣ ΑΡΧΙΚΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ	139
ΣΧΗΜΑ 6.2 ΤΙΜΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΡΟΤΥΠΟΥ.....	140
ΣΧΗΜΑ 6.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΤΥΠΟΥ	141
ΣΧΗΜΑ 6.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΑ ΕΤΗΣΙΑ ΔΙΑΝΥΟΜΕΝΑ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΑ	142
ΣΧΗΜΑ 6.5 ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΔΑΠΑΝΩΝ ΣΤΟ ΕΤΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	143
ΣΧΗΜΑ 6.6 ΕΤΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙ ΕΤΗΣΙΑΣ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΝΥΣΗΣ	144
ΣΧΗΜΑ 6.7 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΟΔΗΓΟΥ-ΙΔΙΟΚΤΗΤΗ	156

ΣΧΗΜΑ 6.8 ΕΤΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΑΛΟΓΩΣ ΗΛΙΚΙΑΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	160
ΣΧΗΜΑ 2.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ, ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ 1/2003 – 4/2004	172
ΣΧΗΜΑ 2.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ, ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ 1/2003 – 4/2004.....	172

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1 ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΑΫΞΗΣΗ ΚΟΜΙΣΤΡΟΥ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 1995 - 2006	26
ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2 ΑΫΞΗΣΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΚΟΜΙΣΤΡΩΝ 2005 - 2006	28
ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3 ΚΟΜΙΣΤΡΑ Φ.Δ.Χ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΒΥΤΙΟΦΟΡΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	29
ΥΓΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΈΤΟΥΣ 2006	29
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ	34
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΔΙΕΘΝΩΣ	34
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΚΑΙΝΟΫΡΓΙΩΝ ΡΥΜΟΥΛΚΩΝ	46
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2 ΠΟΣΟΣΤΑ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗ ΑΞΙΑΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	51
ΑΝΑ ΈΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.	51
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3 ΒΑΣΙΚΟΣ ΜΗΝΙΑΙΟΣ ΜΙΣΘΟΣ ΒΑΣΕΙ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ	58
ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΙΔΙΟΤΗΤΑ ΟΔΗΓΟΥ ,	58
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4 ΕΠΙΔΟΜΑΤΑ ΟΔΗΓΩΝ ΒΥΤΙΟΦΟΡΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΔΧ	60
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.5 ΕΠΙΔΟΜΑΤΑ ΟΔΗΓΩΝ ΠΑΣΗΣ ΦΥΣΕΩΣ ΦΟΡΤΗΓΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ	60
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.6 ΕΠΙΔΟΜΑ ΠΟΛΥΕΤΙΑΣ ΣΤΟΝ ΙΔΙΟ ΕΡΓΟΔΟΤΗ ΒΑΣΕΙ	61
ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ ΕΤΩΝ ΠΡΟΫΠΗΡΕΣΙΑΣ	61
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.7 ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΧΕΣ ΣΥΝΗΘΗ ΤΥΠΟΥ ΟΔΗΓΟΥ ΒΥΤΙΟΦΟΡΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	63
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.8 ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΑΠΟΔΟΧΕΣ ΣΥΝΗΘΗ ΤΥΠΟΥ ΟΔΗΓΟΥ ΠΑΣΗΣ ΦΥΣΕΩΣ ΦΟΡΤΗΓΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	63
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.9 ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΕΣ ΚΛΑΣΕΙΣ ΝΕΩΝ ΑΣΦΑΛΙΣΜΕΝΩΝ ΤΣΑ	71
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.10 ΕΦΑΠΑΞ ΠΟΣΑ ΦΟΡΟΥ ΕΙΣΟΔΗΜΑΤΟΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΦΔΧ	73
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.11 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΩΝ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ.	80
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.12 ΣΧΕΣΕΙΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΖΩΗΣ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΙΝΟΫΡΓΙΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΓΟΜΩΜΕΝΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΟΥ	96
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.13 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ VOLVO FH 12	102
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.14 ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	103
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.15 ΤΙΜΕΣ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΔΙΟΔΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	107
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.16 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΕΩΝ	110
ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1 ΔΑΠΑΝΕΣ ΠΟΥ ΥΠΕΙΣΧΕΡΧΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ	118
ΠΙΝΑΚΑΣ 5.2 ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ	126
ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1 ΠΙΘΑΝΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗΣ	149
ΠΙΝΑΚΑΣ 6.2 ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΜΑΖΑΣ ΠΛΗΡΩΣ ΈΜΦΟΡΤΟΥ ΒΥΤΙΟΦΟΡΟΥ ΣΕ ΟΓΚΟ	151
ΠΙΝΑΚΑΣ 6.3 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΚΟΜΙΣΤΡΩΝ ΜΕ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	157
ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΠΡΟΤΥΠΟΥ	157

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. Εισαγωγή

1.1 Το σύστημα διακίνησης καυσίμων

Τα πετρελαιοειδή προϊόντα είναι απαραίτητα σε όλες τις δραστηριότητες της οικονομικής και κοινωνικής ζωής της χώρας και συνεπώς η διακίνηση, αποθήκευση, μεταφορά και παράδοση των προϊόντων αυτών είναι ζωτικής σημασίας¹. Τα διακινούμενα προϊόντα περιλαμβάνουν όλα τα πετρελαιοειδή από βενζίνες και πετρέλαια έως μαζούτ, αεροπορικά και ναυτιλιακά καύσιμα, άσφαλτο, υγραέρια, βιοκαύσιμα και λιπαντικά. Το σύστημα εμπορίου και διακίνησης καυσίμων καλύπτει ένα ευρύ φάσμα ζήτησης, από βιομηχανίες, βιοτεχνίες, τεχνικές εταιρίες, πρατήρια, αεροπλάνα, πλοία μέχρι και μικρούς τελικούς καταναλωτές.

Τα πετρελαιοειδή προϊόντα παράγονται από το αργό πετρελαίο (crude oil) που αποτελεί την πρώτη ύλη και αντλείται από χώρες που διαθέτουν αντίστοιχα αποθέματα. Το 80% περίπου των παγκόσμιων αποθεμάτων αργού πετρελαίου βρίσκονται σε χώρες μέλη του Οργανισμού Πετρελαιοπαραγωγών Κρατών (ΟΠΕΚ). Τα κύρια αποθέματα αργού πετρελαίου του ΟΠΕΚ βρίσκονται στην αραβική χερσόνησο με την Σαουδική Αραβία να κατέχει τα υψηλότερα ποσοστά. Το Σχήμα 1.1 που ακολουθεί παρουσιάζει τη γεωγραφική θέση των κρατών-μελών και αποθεμάτων του ΟΠΕΚ.

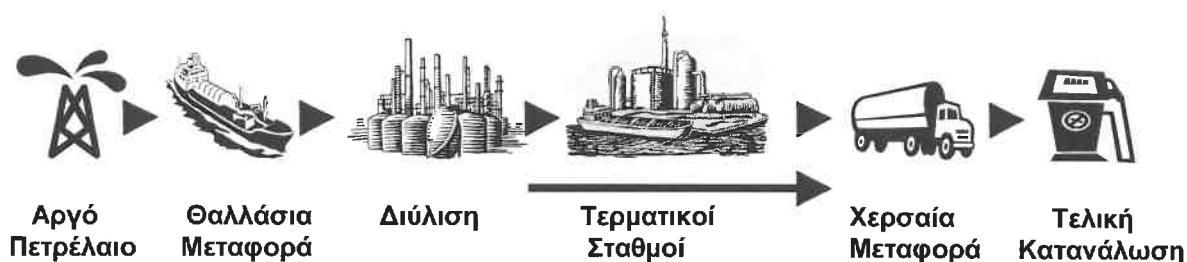


Σχήμα 1.1 Γεωγραφική θέση αποθεμάτων ΟΠΕΚ²

Το υπόλοιπο 20% των παγκόσμιων αποθεμάτων αργού πετρελαίου βρίσκεται σε εκτός ΟΠΕΚ κράτη, κυρίως στις ΗΠΑ, Καναδά, Μεξικό, Ηνωμένο Βασίλειο, Αυστραλία και Νορβηγία.

Η μεταφορά των πετρελαιοειδών προϊόντων διεθνώς πραγματοποιείται με χρήση πολλών μεταφορικών συστημάτων. Αρχικά η πρώτη ύλη (αργό πετρέλαιο) μεταφέρεται με μεγάλα δεξαμενόπλοια (tankers) στα διυλιστήρια και στη συνέχεια τα πετρελαϊκά προϊόντα προωθούνται σε μεγάλους τερματικούς σταθμούς με μικρότερα δεξαμενόπλοια και αγωγούς. Από εκεί με χρήση του σιδηροδρομικού δικτύου τροφοδοτούνται μικρότεροι τερματικοί σταθμοί και τελικά με βυτιοφόρα φορτηγά τα προϊόντα καταλήγουν στα πρατήρια καυσίμων και τους τελικούς καταναλωτές.

Η Ελλάδα κυρίως εισάγει αργό πετρέλαιο και το διυλίζει προκειμένου να καλύψει την εγχώρια ζήτηση καυσίμων. Η μεγαλύτερη διακίνηση καυσίμων πραγματοποιείται από τα διυλιστήρια της Αθήνας, Θεσσαλονίκης, Κορίνθου και Ελευσίνας. Τα προϊόντα μέσω αγωγών, δεξαμενόπλοιων ή σιδηροδρόμων μεταφέρονται σε τερματικούς σταθμούς και στη συνέχεια μεταφέρονται οδικώς στους τελικούς καταναλωτές. Το Σχήμα 1.2 παρουσιάζει τα στάδια παραγωγής και μεταφοράς των πετρελαϊκών προϊόντων από την πρώτη ύλη έως τα τελικά προϊόντα στην Ελλάδα.



Σχήμα 1.2 Αλυσίδα παραγωγής και μεταφοράς πετρελαιοειδών στην Ελλάδα

Η οδική εμπορευματική μεταφορά, αποτελεί βασικό κρίκο της αλυσίδας τροφοδοσίας καυσίμων, μεταξύ της παραγωγής των υποπροϊόντων του αργού πετρελαίου και τους τελικούς καταναλωτές. Για την διακίνηση των καυσίμων χρησιμοποιούνται κατάλληλα φορτηγά οχήματα ειδικού εξοπλισμού, ώστε να καλύπτονται οι μεταφορικές απαιτήσεις και να

επιτυγχάνεται βέλτιστος βαθμός ασφάλειας κατά την μεταφορά. Τα φορτηγά οχήματα μεταφοράς καυσίμων χωρίζονται σε ελαφρά και βαρέα ανάλογα με την δυναμικότητα του έργου που προσφέρουν, και σε ιδιωτικής ή δημόσιας χρήσης ανάλογα με τις μεταφορές που επιτρέπεται να εκτελούν βάσει σχετικής νομοθεσίας.

Το σύνολο των βαρέων βυτιοφόρων φορτηγών οχημάτων δημόσιας χρήσης, αποτελείται από περίπου 1.200 – 1.300 οχήματα που είναι υπεύθυνα για το μεγαλύτερο ποσοστό της ομαλής τροφοδοσίας καυσίμων στην Ελληνική αγορά. Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της συγκεκριμένης κατηγορίας οχημάτων εξετάζονται και χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του συνολικού λειτουργικού κόστους βαρέων οχημάτων.

Ως λειτουργικό κόστος ορίζεται το μέγεθος που προσδιορίζει ποσοτικά το κόστος λειτουργίας των οχημάτων σε ένα προκαθορισμένο τμήμα οδού με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις παραμέτρους που το επηρεάζουν.³ Γενικότερα, η τιμή του κόστους λειτουργίας είναι απαραίτητο να είναι γνωστή σε μια υπάρχουσα οδό, ή σε μια προβλεπόμενη, για να δικαιολογηθεί πειστικά η οικονομική σκοπιμότητα του οδικού έργου, ή να προσδιορισθεί το κόστος λειτουργίας ενός μεταφορικού φορέα, ή να ελεγχθεί το κόμιστρο⁴.

1.2 Αντικείμενο, σκοπός και διάρθρωση της εργασίας

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν το κόστος λειτουργίας βαρέων φορτηγών οχημάτων, εστιάζοντας στην κατηγορία των βυτιοφόρων οχημάτων δημόσιας χρήσης στην Ελλάδα.

Σκοπός της εργασίας είναι ο προσδιορισμός των δαπανών, που συνθέτουν το συνολικό κόστος λειτουργίας των βαρέων φορτηγών οχημάτων, και η ανάπτυξη προτύπου υπολογισμού σε ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Η δομή της παρούσας εργασίας και η μεθοδολογία που ακολουθείται βασίζεται στις σημειώσεις του ΕΜΠ για το λειτουργικό κόστος οχημάτων, ενώ τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται συλλέγονται από διαθέσιμες μελέτες, σχετική νομοθεσία και τη συνήθη πρακτική του κλάδου. Η διερεύνηση του αντικειμένου αναλύεται σε επτά κεφάλαια.

Στο δεύτερο κεφάλαιο καλύπτονται τα τεχνικά και οργανωτικά θέματα που ορίζουν το πλαίσιο λειτουργίας και δραστηριοποίησης των οχημάτων μεταφοράς καυσίμων. Αρχικά περιγράφονται οι επιχειρήσεις των κλάδων του εμπορίου και της μεταφοράς με τα αντίστοιχα μεγέθη που χαρακτηρίζουν την Ελληνική αγορά, και στη συνέχεια παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά των οχημάτων που χρησιμοποιούνται.

Το τρίτο κεφάλαιο περιλαμβάνει βιβλιογραφική ανασκόπηση της εξέλιξης των μελετών κόστους λειτουργίας διεθνώς, αναλύονται οι βασικές αρχές και παραδοχές Ελληνικού προτύπου³ και παρουσιάζεται συγκεκριμένη μελέτη κόστους μεταφοράς φορτηγών βυτιοφόρων οχημάτων⁵.

Το τέταρτο κεφάλαιο αποτελεί τη βασική ενότητα της εργασίας όπου αναλύονται οι παράγοντες που επηρεάζουν το κόστος λειτουργίας φορτηγών δημόσιας χρήσης με εφαρμογή σε βυτιοφόρα οχήματα. Αρχικά εξετάζονται οι σταθερές δαπάνες που είναι ανεξάρτητες από το βαθμό χρησιμοποίησης του οχήματος. Αυτές αποτελούνται από το κόστος κεφαλαίου αγοράς και δαπάνες

απόσβεσης, δαπάνες προσωπικού, ασφάλιστρα και τέλη κυκλοφορίας οχήματος, δαπάνες πιστοποιητικών, έξοδα διοίκησης και διαχείρισης και δαπάνες φορολογίας εισοδήματος. Οι δαπάνες αυτές είναι υποχρεωτικές προκειμένου να πληρούνται οι όροι νόμιμης εκμετάλλευσης των φορτηγών οχημάτων.

Στη συνέχεια διερευνώνται οι λειτουργικές δαπάνες που σχετίζονται με το βαθμό χρησιμοποίησης του οχήματος. Σε αυτή την υποενότητα εξετάζονται οι καταναλώσεις καυσίμων και λιπαντικών, το κόστος ελαστικών και τα έξοδα συντήρησης και επισκευών και επιλέγεται αντιπροσωπευτικό φορτηγό όχημα ως βάση προσδιορισμού των λειτουργικών δαπανών. Επιπλέον διερευνώνται τα κόστη που βαρύνουν τη δρομολόγηση όπως έξοδα διαδρομής, κόστος φορτο-εκφόρτωσης εμπορευμάτων, κόστος υποχρεωτικής διαδρομής και χρονικής δέσμευσης οχήματος και επίσης γίνεται συζήτηση για τα απρόβλεπτα κόστη λόγω ασθενείας ή έκτακτης απουσίας οδηγού, βλάβης του οχήματος και παραβάσεων.

Για λόγους πληρότητας το τρίτο κεφάλαιο κλείνει με μικρή αναφορά στις δαπάνες χρόνου και ατυχημάτων που όμως δεν εξετάζονται σε βάθος στην παρούσα διπλωματική εργασία. Οι μεν δαπάνες χρόνου εφόσον αφορούν επαγγελματικά οχήματα καλύπτονται από τις σταθερές δαπάνες, ενώ οι δαπάνες ατυχημάτων, αν και γενικά εκτιμώνται μέσω των ασφαλίσεων, έχουν σοβαρές κοινωνικές επιπτώσεις που δύσκολα ποσοτικοποιούνται.

Στο πέμπτο κεφάλαιο επιχειρείται η ανάπτυξη προτύπου υπολογισμού κόστους λειτουργίας φορτηγών δημόσιας χρήσης βάσει των ευρημάτων του 4^{ου} κεφαλαίου. Αρχικά γίνονται οι κατάλληλες παραδοχές για τις σχέσεις μεταβολής των παραγόντων κόστους και διατυπώνεται η μαθηματική έκφραση του προτεινόμενου προτύπου. Στη συνέχεια το πρότυπο προγραμματίζεται σε λογιστικά φύλλα Excel και επεξηγούνται τα επιμέρους φύλλα εισόδου δεδομένων, μεταβλητών και αποτελεσμάτων.

Στο έκτο κεφάλαιο γίνεται εφαρμογή του προτύπου για τον υπολογισμό κόστους λειτουργίας βυτιοφόρου φορτηγού οχήματος και πραγματοποιείται σύγκριση των αποτελεσμάτων του προτύπου με τα ελάχιστα ισχύοντα κόμιστρα.

Στο έβδομο και τελευταίο κεφάλαιο ανακεφαλαιώνονται τα συμπεράσματα και ευρήματα της εργασίας και γίνονται προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

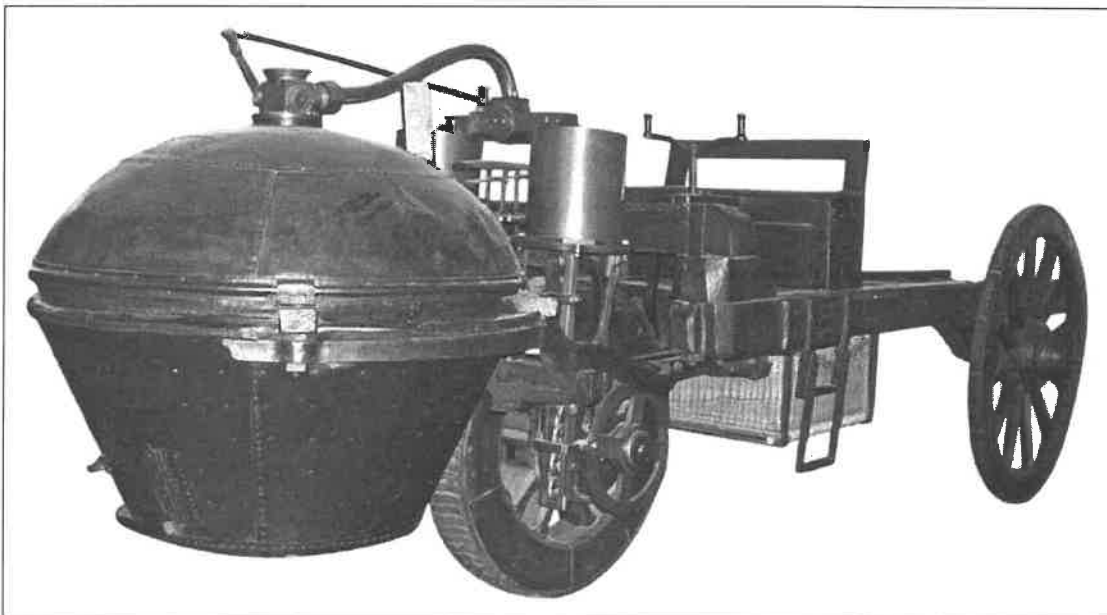
ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

2. Τεχνικά και οργανωτικά θέματα του συστήματος διακίνησης καυσίμων

2.1 Τεχνολογία οχημάτων οδικών εμπορευματικών μεταφορών

2.1.1 Ιστορική εξέλιξη

Το πρώτο αυτοκινούμενο όχημα που χρησιμοποιήθηκε για τη μεταφορά φορτίων/εμπορευμάτων, θεωρείται ότι κατασκευάστηκε το 1769 από τον Γάλλο εφευρέτη Nicolas-Joseph Cugnot και επρόκειτο για ατμοκίνητο όχημα που εξυπηρετούσε τις ανάγκες μεταφοράς κανονιών του Γαλλικού στρατού. Το όχημα αυτό φημολογείται ότι μπορούσε να έλξει φορτία έως 4 τόννους με μέγιστη ταχύτητα κίνησης τα 4 χλμ ανά ώρα. Το Σχήμα 2.1 παρουσιάζει το όχημα του Cugnot όπως διασώζεται στο Εθνικό μουσείο τεχνών και επαγγελμάτων στο Παρίσι.



Σχήμα 2.1 Το πρώτο ατμοκίνητο όχημα μεταφορών του Cugnot, 1769

Η ευρύτερη διάδοση των ατμοκίνητων φορτηγών οχημάτων καταγράφεται γύρω στο 1850. Οι δρόμοι της εποχής που ήταν κατασκευασμένοι για άλογα και άμαξες περιόρισαν τη χρήση των οχημάτων αυτών σε τοπικές κλίμακες και συνήθως εξυπηρετούσαν τη μεταφορά

εμπορευμάτων από εργοστάσια στους πλησιέστερους σιδηροδρομικούς σταθμούς. Το 1881 εμφανίζεται το πρώτο ατμοκίνητο ρυμουλκό, και γενικά η χρήση των φορητών οχημάτων που διέθεταν ατμομηχανή καταγράφεται μέχρι τις αρχές του Α' Παγκόσμιου πόλεμου στη Γαλλία και τις Η.Π.Α, και τη δεκαετία του 1930 σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες όπως στην Αγγλία.

Τα πρώτα φορητά οχήματα με βενζινοκινητήρα εσωτερικής καύσης κατασκευάζονται αρχικά το 1895 από τον Karl Benz και τρία χρόνια αργότερα (1898) από τον Gottlieb Daimler. Ακολούθησαν εκδόσεις και άλλων εταιρειών, με κύρια χαρακτηριστικά της εποχής, τον δικύλινδρο κινητήρα ωφέλιμου βάρους 1500 με 2000 κιλών. Οι πωλήσεις της εποχής ήταν ραγδαίες και ενδεικτικά τα βαρέα φορητά που κατασκευάστηκαν στις ΗΠΑ ανέρχονταν σε 700 το 1904, 1000 το 1907, 6000 το 1910 και 25000 το 1914.

Μετά το τέλος του Α' Παγκόσμιου πόλεμου σημειώθηκε αρκετή πρόοδος στην τεχνολογία των φορητών οχημάτων. Αρχικά τα ελαστικά πλήρως ελαστικού υλικού αντικαταστάθηκαν από ελαστικά τεχνολογίας αεροθαλάμων. Στη συνέχεια ακολούθησαν κινητήρες 4, 6, ή 8 κυλίνδρων, συστήματα ηλεκτρικής εκκίνησης και φωτισμού, καμπίνες οδήγησης κλειστού τύπου και βελτιωμένα συστήματα πέδησης. Επίσης εκείνη την περίοδο εμφανίζονται τα πρώτα ημιρυμουλκούμενα φορητά και παρατηρείται η είσοδος κατασκευαστών επιβατικών αυτοκινήτων στην αγορά των βαρέων φορητών οχημάτων.

Οι πετρελαιοκινητήρες αν και είχαν εφευρεθεί από το 1890 διαδόθηκαν ευρέως στην Ευρώπη στη δεκαετία του 1920 και αντικατέστησαν πλήρως τους βενζινοκινητήρες των φορητών οχημάτων γύρω στο 1950. Αντίστοιχα στις ΗΠΑ εδραιώθηκαν τη δεκαετία του 1970.

2.1.2 Χαρακτηριστικά οχημάτων

Τα φορητά οχήματα που χρησιμοποιούνται για τις οδικές εμπορευματικές μεταφορές, εμφανίζουν διαφορές σε διεθνή κλίμακα ως προς

τα τεχνικά χαρακτηριστικά, τον αεροδυναμικό σχεδιασμό και τους συνδυασμούς οχημάτων που συνθέτουν τους οδικούς συρμούς.

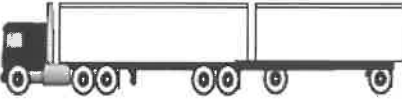
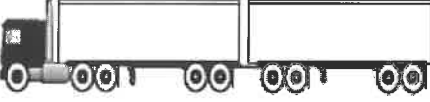
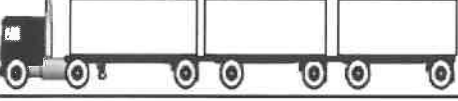
Η διακριτή διαφορά των φορτηγών οχημάτων ανάμεσα στην Ευρώπη και τις ΗΠΑ εστιάζεται στην εμπρόσθια μετωπική επιφάνεια. Στα Ευρωπαϊκά βαρέα οχήματα η καμπίνα οδήγησης βρίσκεται πάνω ακριβώς από τον κινητήρα δημιουργώντας μια ενιαία κάθετη μετωπική επιφάνεια, ενώ στα Αμερικάνικα η καμπίνα τοποθετείται υψηλότερα και πίσω από τον κινητήρα δημιουργώντας έντονη προεξοχή. Η διαφορά αυτή προκύπτει από τις διαφορετικές νομοθεσίες που καθορίζουν το επιτρεπτό μήκος των φορτηγών οχημάτων, που στην Ευρώπη αφορούν το συνολικό μήκος του οχήματος, ενώ στις ΗΠΑ δεν περιλαμβάνεται ο κινητήρας και η καμπίνα οδήγησης. Τα Ευρωπαϊκά οχήματα λόγω του συμπαγούς σχεδιασμού χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερη ικανότητα ελιγμών, ενώ τα Αμερικάνικα οχήματα υπερτερούν σε αεροδυναμικό σχεδιασμό που μεταφράζεται σε οικονομία καυσίμου. Το Σχήμα 2.2 παρουσιάζει τους χαρακτηριστικούς τύπους ευρωπαϊκών και Αμερικάνικων οχημάτων.



Σχήμα 2.2 Χαρακτηριστικοί τύποι Ευρωπαϊκών και Αμερικάνικων φορτηγών οχημάτων

Επιπλέον διεθνώς υπάρχει διαφοροποίηση και στους επιτρεπτούς συνδυασμούς οδικών οχημάτων ή οδικών συρμών. Στην Ευρώπη οι συνήθεις συνδυασμοί οχημάτων αποτελούνται από δύο οχήματα, το ρυμουλκό/φορτηγό και ρυμουλκούμενο όχημα αντίστοιχα και φέρουν συνολικά πέντε ή έξι άξονες τροχών. Στις ΗΠΑ συναντώνται οδικοί συρμοί με μέγιστο όριο τους εννέα

άξονες που αποτελούνται συνολικά από τέσσερα οχήματα, έναν ελκυστήρα και τρία ρυμουλκούμενα οχήματα. Στην Αυστραλία παρατηρούνται τα μεγαλύτερα επιτρεπόμενα όρια παγκοσμίως με συρμούς άνω των 4 οχημάτων, που σε ειδικές περιπτώσεις συνδυασμών η μεταφορική τους ικανότητα προσεγγίζει τους 200 τόννους. Το Σχήμα 2.3 παρουσιάζει τους επιτρεπόμενους οδικούς συρμούς στις ΗΠΑ (Long vehicle configurations - LCVs), από τους οποίους οι δύο πρώτοι συναντώνται στην Ευρώπη και το Σχήμα 2.4 παρουσιάζει οδικό συρμό 5 οχημάτων στην Αυστραλία.

	Ελκυστήρας με ημιρυμουλκούμενο όχημα (Tractor-semitrailer)
	Ελκυστήρας με 2 ημιρυμουλκούμενα οχήματα (Double Trailer)
	Ελκυστήρας με 1 ημιρυμουλκούμενο και 1 ρυμουλκούμενο όχημα (Rocky Mountain Double)
	Ελκυστήρας με 1 ημιρυμουλκούμενο και 1 ρυμουλκούμενο όχημα (Turnpike Double)
	Ελκυστήρας με 1 ημιρυμουλκούμενο και 2 ρυμουλκούμενα οχήματα (Triple Trailer Combination)

Σχήμα 2.3 Επιτρεπόμενοι οδικοί συρμοί στις ΗΠΑ⁶



Σχήμα 2.4 Οδικός συρμός μεταφοράς καυσίμων 5 οχημάτων στην Αυστραλία

2.1.3 Χαρακτηριστικά βαρέων οχημάτων στην Ελλάδα

Οι τύποι, τα χαρακτηριστικά και οι επιτρεπόμενοι συνδυασμοί των βαρέων οχημάτων στην Ελλάδα ακολουθούν τις προδιαγραφές της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στην παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζονται οι συνήθεις συνδυασμοί βαρέων οχημάτων που φέρουν 4 ή 5 άξονες τροχών με μέγιστο βάρος τους 38 και 40 τόννους αντίστοιχα. Στο σημείο αυτό θεωρείται σκόπιμο να γίνει αναφορά στους ορισμούς που περιγράφουν τα χαρακτηριστικά των οχημάτων της παρούσας εργασίας.

Ρυμουλκό όχημα: Το μηχανοκίνητο όχημα που χρησιμοποιείται μόνο για την έλξη άλλων οχημάτων⁷. Πρόκειται για τους ελκυστήρες ή “τράκτορες” όπως αποκαλούνται από τους επαγγελματίες.

Φορηγό όχημα: Μη αρθρωτό όχημα σχεδιασμένο, αποκλειστικά ή κατά κύριο λόγο, για τη μεταφορά εμπορευμάτων⁸.

Το Σχήμα 2.5 παραθέτει τους δύο τύπους οχημάτων.



Σχήμα 2.5 Τύποι ρυμουλκού και φορηγού οχήματος

Ρυμουλκούμενο όχημα: Το όχημα που στερείται ίδιας κινητήριας δύναμης και είναι κατασκευασμένο κατά τρόπο ώστε να έλκεται από άλλο μηχανοκίνητο όχημα. Στην κατηγορία των οχημάτων αυτών περιλαμβάνονται και τα ημιρυμουλκούμενα⁷. Το όχημα αυτό αποκαλείται και “συρόμενο”.

Ημιρυμουλκούμενο όχημα (επικαθήμενο): Το ρυμουλκούμενο το κατασκευασμένο για σύνδεση με ρυμουλκό όχημα κατά τρόπον ώστε τμήμα αυτού να στηρίζεται επί του ρυμουλκού, επί του οποίου επιπίπτει μεγάλο μέρος του βάρους και του φορτίου του⁷.

Το Σχήμα 2.6 παρουσιάζει τους τύπους του ημιρυμουλκούμενου (επικαθήμενου) και του ρυμουλκούμενου (συρόμενου) οχήματος.



Σχήμα 2.6 Τύποι ρυμουλκούμενων οχημάτων⁹

Όχημα αρθρωτό: ο συνδυασμός οχημάτων που περιλαμβάνει ένα ρυμουλκό όχημα και ένα ημιρυμουλκούμενο (επικαθήμενο) συνδεδεμένο με αυτό⁷, όπως φαίνεται στο Σχήμα 2.7



Σχήμα 2.7 Τύπος αρθρωτού οχήματος

Συνδυασμός οχημάτων (οδικός συρμός): Τα οχήματα που είναι συνδεδεμένα και κινούνται ως μία μονάδα⁷, όπως εμφανίζεται στο Σχήμα 2.8



Σχήμα 2.8 Συνδυασμός οχημάτων - οδικός συρμός⁷

Αμάξωμα: Ο σταθερός εξοπλισμός που εγκαθίσταται επί των τροχοφόρων πλαισίων.

Βυτίο: Αμάξωμα κυλινδρικής ή ελλειπτικής δεξαμενής με συστήματα πλήρωσης και εκκένωσης.

Βυτιοφόρο όχημα : Όχημα με αμάξωμα βυτίο.

Μέγιστο επιτρεπόμενο βάρος: Το μέγιστο βάρος έμφορτου οχήματος, το οποίο αναγράφεται ως επιτρεπόμενο στην άδεια κυκλοφορίας του⁷.

Μικτό βάρος: Το εκάστοτε πραγματικό βάρος του οχήματος μετά του φορτίου, του πληρώματος και των επιβατών⁷.

Απόβαρο κενού οχήματος: Το βάρος του οχήματος χωρίς πλήρωμα, επιβάτες ή φορτίο, αλλά με τη δεξαμενή καυσίμου γεμάτη καύσιμα, μέχρι το 90% της χωρητικότητας, με ψυκτικό μέσο, λιπαντικά, τα συνήθως φερόμενα εργαλεία και τον εφεδρικό τροχό⁷.

Παρατήρηση:

Είναι άποψη του συγγραφέα ότι οι όροι φορτηγό και ρυμουλκό σχετίζονται, καθώς τα φορτηγά οχήματα έχουν τη δυνατότητα έλξης άλλων οχημάτων. Επίσης οι δύο τύποι συνδυασμού οχημάτων (αρθρωτού και οδικού συρμού) στην παρούσα εργασία εξετάζονται από κοινού σύμφωνα με το

συνολικό μέγιστο επιτρεπτό βάρος χωρίς επιπλέον διαχωρισμό. Συνεπώς αν και αποδόθηκαν οι αντίστοιχοι ορισμοί, θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι ο όρος βυτιοφόρο φορτηγό όχημα γενικότερα εκφράζει και τις δύο κατηγορίες συνδυασμών οχημάτων που εξετάζονται από κοινού στη συνέχεια της εργασίας.

2.1.4 Βυτιοφόρα Φορτηγά Οχήματα

Βάσει σχετικής νομοθεσίας το μέγιστο επιτρεπόμενο βάρος των βυτιοφόρων οχημάτων εξαρτάται από τον αριθμό των αξόνων τους. Οχήματα με 5 άξονες έχουν μέγιστο επιτρεπόμενο βάρος τους 40 τόννους, ενώ εκείνα των 4 αξόνων περιορίζονται στους 38 τόννους.

Τα βυτιοφόρα οχήματα ανάλογα με το προϊόν που μεταφέρουν διακρίνονται σε υγρών καυσίμων και θερμής ασφάλτου. Οι διαφορές τους οφείλονται στα χαρακτηριστικά των βυτίων που φέρουν, για τις ανάγκες της μεταφοράς των προϊόντων. Σημειώνεται ότι χορηγείται η ίδια άδεια κυκλοφορίας για τη μεταφορά υγρών καυσίμων και θερμής ασφάλτου.

2.1.4.1 Βυτιοφόρα οχήματα μεταφοράς υγρών καυσίμων

Τα οχήματα μεταφοράς υγρών καυσίμων μεταφέρουν κατά κύριο λόγο βενζίνες και πετρέλαιο που είναι ιδιαίτερα πτητικά καύσιμα μικρού ειδικού βάρους. Εξωτερικά-οπτικά χαρακτηρίζονται από την ελλειπτική (οβάλ) διατομή τους που προκύπτει από περιορισμούς του βάθους των βυτίων. Το εσωτερικό μέρος των βυτίων είναι στην πλειοψηφία τους χωρισμένα σε αυτόνομα στεγανά διαμερίσματα προκειμένου να πραγματοποιούν ταυτόχρονη παράδοση διαφορετικών προϊόντων στον ίδιο παραλήπτη, ή/και διανομή προϊόντων σε πολλαπλούς παραλήπτες με μία δρομολόγηση. Η συνήθης χρήση αυτών των οχημάτων είναι η τροφοδοσία πρατηρίων καυσίμων και η τροφοδοσία καυστήρων για επαγγελματική ή οικιακή χρήση.

Ο ειδικός εξοπλισμός τους περιλαμβάνει αντλία επί του οχήματος για την πλήρωση και την εκκένωση των διαμερισμάτων, καθώς και μετρητή

εξερχόμενης ποσότητας. Οι φορτώσεις των βυτίων αυτών πραγματοποιούνται με πλήρωση από την οροφή ή από τον πυθμένα των διαμερισμάτων. Τα σύγχρονα βυτία διαθέτουν σύστημα ανάκτησης των ατμών που δημιουργούνται κατά την πλήρωση για την ελαχιστοποίηση των εκπομπών υδρογονανθράκων στην ατμόσφαιρα. Στο σχήμα 2.9 φαίνεται ένα τυπικό φορτηγό βυτιοφόρο όχημα μεταφοράς υγρών καυσίμων χωρίς ρυμουλκούμενο όχημα.



Σχήμα 2.9 Τυπικό βυτιοφόρο φορτηγό μεταφοράς υγρών καυσίμων

2.1.4.2 Βυτιοφόρα οχήματα μεταφοράς θερμής ασφάλτου

Τα φορτηγά οχήματα που μεταφέρουν θερμή ασφαλτο (πίσσα) φέρουν βυτία κυκλικής διατομής με ενιαίο εσωτερικό και εξωτερική μόνωση για τη διατήρηση της θερμοκρασίας του υλικού. Η ασφαλτος κατά την πλήρωση του βυτίου έχει θερμοκρασία που κυμαίνεται μεταξύ 140 και 160 °C. Πρόκειται για ένα από τα βαρύτερα κλάσματα του αργού πετρελαίου όπου η μεγάλη θερμοκρασία είναι αναγκαία τόσο για την διακίνηση όσο και για τη χρήση του

υλικού αυτού. Η ασφάλτος χρησιμοποιείται κυρίως ως υλικό οδοστρώσας αλλά και ως βάση διαφόρων μονωτικών υλικών.

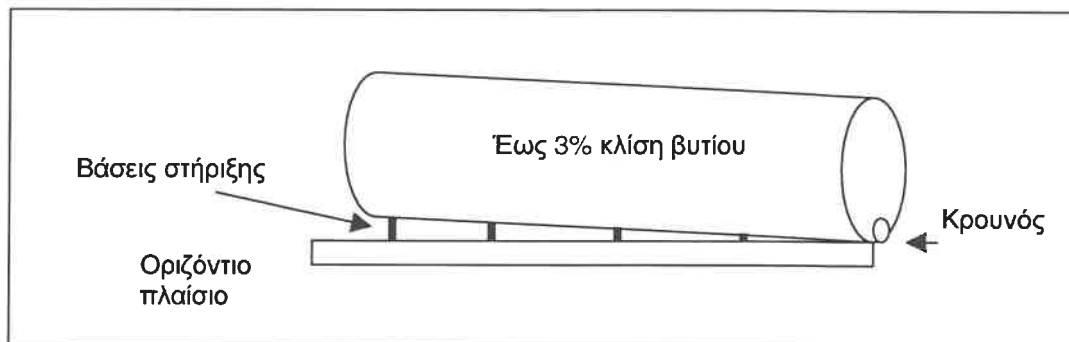
Η πλήρωση της ασφάλτου εντός των βυτίων πραγματοποιείται αποκλειστικά από ειδική θυρίδα στην οροφή αυτών. Η εκκένωση πραγματοποιείται με ελεύθερη ροή του υλικού από κρουνό που είναι τοποθετημένος στο πίσω άκρο του βυτίου. Λόγω της μειωμένης ρευστότητας του υλικού σε συνδυασμό με τον κίνδυνο να κρυώσει και να αποκτήσει στερεά μορφή, δεν είναι δυνατή η χρήση αντλίας στην εκφόρτωση της ασφάλτου. Το Σχήμα 2.10 παρουσιάζει ένα τυπικό ρυμουλκό όχημα με επικαθήμενο ρυμουλκούμενο βυτίο μεταφοράς θερμής ασφάλτου.



Σχήμα 2.10 Τυπικό βυτιοφόρο όχημα μεταφοράς θερμής ασφάλτου

Η τοποθέτησή των βυτίων επί των τροχοφόρων πλαισίων, γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται κατά μήκος κλίση (έως 3%) του βυτίου επί οριζοντίου οχήματος, για να διευκολύνεται η εκκένωση. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση βάσεων-ποδαρικών στήριξης μεταβλητού ύψους που μειώνονται κλιμακωτά προς τη φορά της απόληξης (κρουνού) του βυτίου, όπως παρουσιάζεται ποιοτικά στο Σχήμα 2.11 . Ο ειδικός εξοπλισμός των βυτίων περιλαμβάνει θερμόμετρα και μανόμετρα καθώς και βαλβίδες

ανακούφισης πίεσης που ενεργοποιούνται όταν η εσωτερική πίεση υπερβεί τα επιτρεπτά όρια ασφαλείας.



Σχήμα 2.11 Ποιοτικό διάγραμμα τοποθέτησης βυτίου

Εκτός από τη μεταφορά θερμής ασφάλτου τα βυτιοφόρα αυτά έχουν τη δυνατότητα να μεταφέρουν ποσότητες καυσίμων και άλλων υλικών. Σημαντικό είναι το μεταφορικό έργο που εκτελείται με αυτά τα οχήματα για την τροφοδοσία πλοίων ή βιομηχανικών καυστήρων με μαζούτ για την κίνησή τους. Επίσης με αυτά τα οχήματα διακινούνται βαρέα αποστάγματα όπως κορεσμένα ορυκτέλαια με σκοπό την ανακύκλωση και επαναδιάθεσή τους. Για τις ανάγκες διακίνησης αυτών των καυσίμων και αποσταγμάτων τα οχήματα είναι εφοδιασμένα με σύστημα αντλίας παρόμοιο με αυτό των οχημάτων διακίνησης υγρών καυσίμων αλλά διαφορετικών προδιαγραφών.

Ενδιαφέρον εμφανίζει η τεχνική που χρησιμοποιείται για την υποβοήθηση της εκφόρτωσης, καθώς ένα σύστημα σωληνώσεων κατευθύνει τις εκπομπές των καυσαερίων του κινητήρα του οχήματος εντός του βυτίου, δημιουργώντας πίεση και συνεπώς επιτάχυνση της διαδικασίας εκκένωσης. Στο σχήμα 2.12 φαίνεται η τυπική διάταξη των σωληνώσεων που όταν η εξάτμιση του οχήματος φραχθεί, τα καυσαέρια εκτρέπονται στο εσωτερικό του βυτίου.



Σχήμα 2.12 Τυπική διάταξη σωληνώσεων εκτροπής καυσαερίων

2.2 Το σύστημα εμπορίας και διακίνησης καυσίμων στην Ελλάδα

Σύμφωνα με στοιχεία του συνδέσμου εταιρειών πετρελαιοειδών¹ και της ομοσπονδίας βενζινοπωλών¹⁰ Ελλάδος, στην Ελληνική αγορά καυσίμων δραστηριοποιούνται εταιρείες διύλισης και παραγωγής καυσίμων, εταιρείες εμπορίας πετρελαιοειδών, πρατήρια λιανικής πώλησης, μεταπωλητές πετρελαίου θέρμανσης και εταιρείες παραγωγής και εμπορίας λιπαντικών. Τα διαθέσιμα στοιχεία για τα έτη 2005 και 2006 που περιγράφουν την οργάνωση και τα μεγέθη της Ελληνικής αγοράς παρουσιάζονται στη συνέχεια.

Στην εγχώρια αγορά διύλισης και παραγωγής δραστηριοποιούνται δύο εταιρείες, τα Ελληνικά Πετρέλαια και η Motor oil Hellas συνολικής δυναμικότητας 19,7 εκατ. τόννων ετησίως. Η πρώτη διαθέτει τρεις μονάδες διύλισης (Ασπρόπυργος, Ελευσίνα, Θεσσαλονίκη) συνολικής δυναμικότητας 15,2 εκατ. τόννων ετησίως και η δεύτερη διαθέτει μία μονάδα στην Κόρινθο δυναμικότητας 4,5 εκατ. τόννων ετησίως, με τις ετήσιες ανάγκες της Ελληνικής αγοράς να ανέρχονται στους 12 εκατ. τόννους. Η παραγωγή των διυλιστηρίων είναι πλεονασματική σε βενζίνες, ελλειμματική όμως στο πετρέλαιο με αποτέλεσμα να εισάγεται πετρέλαιο θέρμανσης για την κάλυψη της εγχώριας ζήτησης.

Η οργάνωση και ο έλεγχος της αγοράς εμπορίας πετρελαιοειδών διέπεται από τον Ν.3054/2002 όπως αυτός τροποποιήθηκε από τους Ν.3335/2005 και 3419/2005. Σύμφωνα με το νομοθετικό πλαίσιο οι εταιρείες εμπορίας πετρελαιοειδών χωρίζονται σε 4 κατηγορίες (Α,Β,Γ,Δ) ανάλογα με την άδεια που φέρουν και στην οποία ορίζεται το είδος των διακινούμενων προϊόντων και οι καταναλωτές προς τους οποίους απευθύνονται.

Συνοπτικά, η άδεια τύπου Α επιτρέπει την εμπορία βενζινών, πετρελαίων κίνησης και θέρμανσης, και μαζούτ, απευθείας προς τελικούς καταναλωτές (εμπορικούς και βιομηχανικούς πελάτες, πελάτες θέρμανσης), πρατήρια και πωλητές πετρελαίου θέρμανσης. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν 19 εταιρίες εμπορίας με άδεια Α με εγκαταστάσεις αποθήκευσης και διακίνησης ανά την Ελλάδα. Η διακίνηση των προϊόντων πραγματοποιείται

συνήθως με βαρέα βυτιοφόρα οχήματα ιδιωτικής ή δημόσιας χρήσης και δίκτυα σωληναγωγών.

Η άδεια τύπου Β αφορά τη διακίνηση αφορολόγητων ναυτιλιακών καυσίμων προς ποντοπόρα πλοία και πλοία ακτοπλοΐας και αεροπορικών καυσίμων προς και εγχώριες και ξένες αεροπορικές εταιρείες. Στην εγχώρια αγορά δραστηριοποιούνται και 22 εταιρίες με άδεια Β με ευκολίες ανεφοδιασμού πλοίων σε λιμάνια και με σταθμούς ανεφοδιασμού αεροσκαφών σε περίπου 25 αεροδρόμια. Από αυτές τις εταιρίες, οι 13 διαθέτουν και άδεια τύπου Α. Για τη διακίνηση των ναυτιλιακών καυσίμων χρησιμοποιούνται ειδικά πλοία (σλέπια) ή βαρέα βυτιοφόρα αυτοκίνητα, ενώ για τα αεροπορικά καύσιμα χρησιμοποιούνται εγκαταστάσεις και ειδικά αυτοκίνητα ανεφοδιασμού αεροσκαφών, στα διάφορα αεροδρόμια.

Η άδεια τύπου Γ αφορά την εμπορία υγραερίων σε χύμα ή εμφιαλωμένα κατάσταση προς βιομηχανικούς και εμπορικούς πελάτες, νοσοκομεία, ξενοδοχεία, οικιακή χρήση, πρατήρια αυτο gas για την κίνηση οχημάτων, διανομείς εμφιαλωμένου υγραερίου και καταστήματα λιανικής πώλησης. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν 16 εταιρίες εμπορίας υγραερίου με εγκαταστάσεις ή/και εμφιαλωτήρια υγραερίων. Από αυτές τις εταιρίες, οι 4 διαθέτουν και άδεια τύπου Α. Η παράδοση των προϊόντων πραγματοποιείται με ειδικά οχήματα μεταφοράς υγραερίου.

Τέλος η άδεια τύπου Δ αφορά την εμπορία και διανομή ασφάλτου προς βιομηχανικούς πελάτες και τεχνικές εταιρείες οδοποιΐας και δημοσίων έργων. Συνολικά 14 εταιρίες έχουν άδεια τύπου Δ, από τις οποίες οι 5 διαθέτουν και άδεια τύπου Α. Για τη μεταφορά της ασφάλτου χρησιμοποιούνται βαρέα βυτιοφόρα οχήματα δημόσιας χρήσης.

Η λιανική πώληση των καυσίμων βενζίνης και πετρελαίων κίνησης και θέρμανσης πραγματοποιείται από πρατήρια καυσίμων. Τα πρατήρια καυσίμων στην Ελλάδα ανέρχονται σε περίπου 8.000, εκ των οποίων τα 6.500 φέρουν σήματα εταιρειών εμπορίας πετρελαιοειδών. Η Ελληνική αντιστοιχία είναι 1 πρατήριο ανά 1.400 κατοίκους, όταν ο μέσος όρος της Ε.Ε

είναι 1 πρατήριο ανά 3.800 κατοίκους. Η τροφοδοσία των πρατηρίων πραγματοποιείται αποκλειστικά με βαρέα βυτιοφόρα οχήματα συνήθως ιδιωτικής χρήσης των εταιρειών εμπορίας.

Η λιανική πώληση μόνο για το πετρέλαιο θέρμανσης επιτρέπεται και από μεταπωλητές οι οποίοι προμηθεύονται το πετρέλαιο από κατόχους άδειας τύπου Α και το μεταπωλούν σε οικίες. Στην Ελλάδα υπάρχουν περίπου 2.000 μεταπωλητές πετρελαίου θέρμανσης. Η διανομή του πετρελαίου θέρμανσης γίνεται με μικρά βυτιοφόρα ιδιωτικής χρήσης διανομής θέρμανσης.

Οι εγκαταστάσεις και οι αποθηκευτικοί χώροι είναι ανεπτυγμένοι σε βασικά γεωγραφικά σημεία ώστε να καθίσταται δυνατή η κάλυψη της χώρας με τα απαραίτητα προϊόντα. Σήμερα λειτουργούν περίπου 60 εγκαταστάσεις σε όλη τη χώρα με λιμενικές εγκαταστάσεις και με δεξαμενισμό που ξεπερνούν τους 1.300.000 τόνους.

Για τη διακίνηση του συνόλου των καυσίμων στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται δίκτυα σωληναγωγών – pipelines, 1.300 βυτιοφόρα δημόσιας χρήσης, 500 βυτιοφόρα ιδιωτικής χρήσης των εταιριών εμπορίας και 8.600 μικρά βυτιοφόρα ιδιωτικής χρήσης διανομής θέρμανσης.

Οι πωλήσεις πετρελαιοειδών του έτους 2005 ήταν:

- Στην Εσωτερική Αγορά: 11.750.000 τόννοι
- Στην Διεθνή Αγορά: 4.750.000 τόννοι
- Στο Σύνολο της Αγοράς: 16.500.000 τόννοι

Γενικά τα βαρέα βυτιοφόρα οχήματα δημόσιας χρήσης πραγματοποιούν μεταφορές από μεγάλους τερματικούς σταθμούς προς προορισμούς μικρής δυναμικότητας όπως πρατήρια και τελικούς καταναλωτές με αποτέλεσμα να χαρακτηρίζονται από έμφορτες και κενές διαδρομές κατά την παράδοση και επιστροφή αντίστοιχα. Νομικά αποτελούν επιχειρήσεις φυσικών προσώπων (ατομικές επιχειρήσεις) όπου οι ιδιοκτήτες των οχημάτων μπορεί να είναι και οδηγοί αυτών ή απασχολούν μισθωτούς

οδηγούς (τρίτα πρόσωπα) για μία βάρδια ανά ημέρα. Στις περιπτώσεις χρήσης των οχημάτων για τη διανομή καυσίμων θέρμανσης απασχολείται επιπλέον και ένας βοηθός.

2.3 Καθορισμός ελάχιστων κομίστρων βυτιοφόρων ΦΔΧ μεταφοράς υγρών καυσίμων

Γενικά ως κόμιστρα νοούνται οι καθοριζόμενες τιμές παροχής μεταφορικού έργου που περιλαμβάνουν χρεώσεις ανά ποσότητα (€ ανά χιλιόλιτρο ή € ανά μετρικό τόννο) και πρόσθετα κόμιστρα ανά δρομολόγιο. Ο καθορισμός των κομίστρων ανά ποσότητα, διαφοροποιείται με κριτήρια που αφορούν τον τόπο παράδοσης, το είδος του καυσίμου, την προοριζόμενη χρήση του καυσίμου (κίνηση ή θέρμανση) και τον αριθμό των πελατών ανά φορτίο (διανομή). Επιπλέον επιβαρύνονται από τη δαπάνη λειτουργίας της κεντρόφυγγας όταν αυτή είναι απαραίτητη για την παράδοση του εμπορεύματος. Από 1/1/2004 σε όλες τις δρομολογήσεις καταβάλλεται πρόσθετο κόμιστρο σύμφωνα με το αν ο προορισμός είναι οι πόλεις των Αθηνών και της Θεσσαλονίκης ή περιοχή της υπόλοιπης Ελλάδας.

Τα ελάχιστα-κατώτατα κόμιστρα για τη μεταφορά των υγρών καυσίμων καθορίζονται από τη Διεύθυνση Εμπορευματικών Μεταφορών του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών, βάσει προτάσεων της Διεύθυνσης Μακροοικονομικής Ανάλυσης του Υπουργείου Οικονομικών. Αναλυτικά η υπηρεσία του Υπουργείου Οικονομικών εκτιμά τις αυξήσεις των επιμέρους στοιχείων κόστους των βυτιοφόρων αυτοκινήτων και στη συνέχεια προτείνει το ύψος των ποσοστών αύξησης του κομίστρου, το οποίο επικυρώνεται και επιβάλλεται από το Τμήμα Οδικών Μεταφορών του Υπουργείου Μεταφορών.

Ενδεικτικά σε σχετική εγκύκλιο πρότασης αύξησης κομίστρων¹¹ του έτους 1996, που λήφθηκε από το Υπουργείο Μεταφορών, γίνεται ποσοστιαία στάθμιση συμμετοχής των συντελεστών κόστους, υποδεικνύονται οι επιμέρους αυξήσεις και προκύπτει η συνολική επιβάρυνση κόστους. Μια σημαντική παρατήρηση της συγκεκριμένης εγκυκλίου, είναι πως ενώ η συνολική επιβάρυνση κόστους προκύπτει 10,7%, προτείνεται περιορισμός

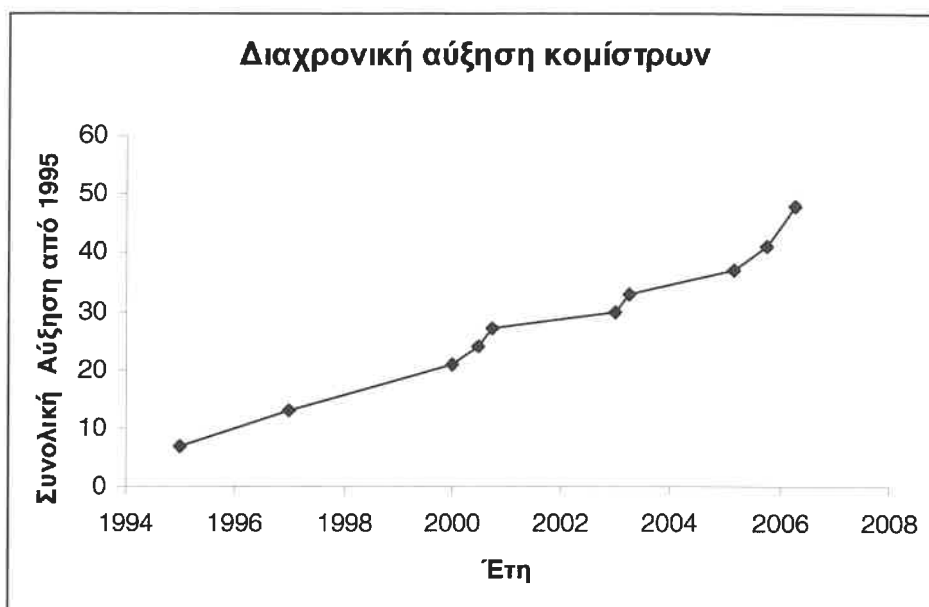
του προτεινόμενου ποσοστού αύξησης από 10,7% σε 5% ή 6%, για λόγους επιπτώσεων στον Γενικό Δείκτη Τιμών Καταναλωτή.

Από την καθοδήγηση που δόθηκε από στελέχη της Διεύθυνσης Εμπορευματικών Μεταφορών αντλήθηκαν στοιχεία για τη διαχρονική μεταβολή κομίστρων από το 1995 έως και το 2006 που ισχύουν κατά τον χρόνο εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Όπως προκύπτει από τα στοιχεία, οι αναπροσαρμογές (αυξήσεις) των κομίστρων δεν είναι σταθερές ως προς το ύψος των αυξήσεων και τον χρόνο αναπροσαρμογής και οι εκάστοτε αυξήσεις πραγματοποιούνται προοδευτικά στη διάρκεια του έτους επιβολής, συνήθως ανά τρίμηνο ή/και εξάμηνο. Ο Πίνακας 2.1 και το Σχήμα 2.13 παρουσιάζουν τις διαχρονικές αυξήσεις των κομίστρων της περιόδου 1995 έως 2006. Σημειώνεται ότι οι αυξήσεις που παρουσιάζονται δεν περιλαμβάνουν τα πρόσθετα κόμιστρα ανά δρομολόγιο καθώς αυτά ισχύουν από το 2004.

Χρόνος Αναπροσαρμογής	Ποσοστό Αύξησης
1995	7 %
1997	6 %
1/1/2000 (8%)	14 %
1/6/2000 (3%)	
1/9/2000 (3%)	
1/1/2003 (3%)	6 %
1/4/2003 (3%)	
1/2/2005 (4%)	8 %
1/9/2005 (4%)	
1/3/2006	7 %
Σύνολο αυξήσεων 1995 - 2006	48 %

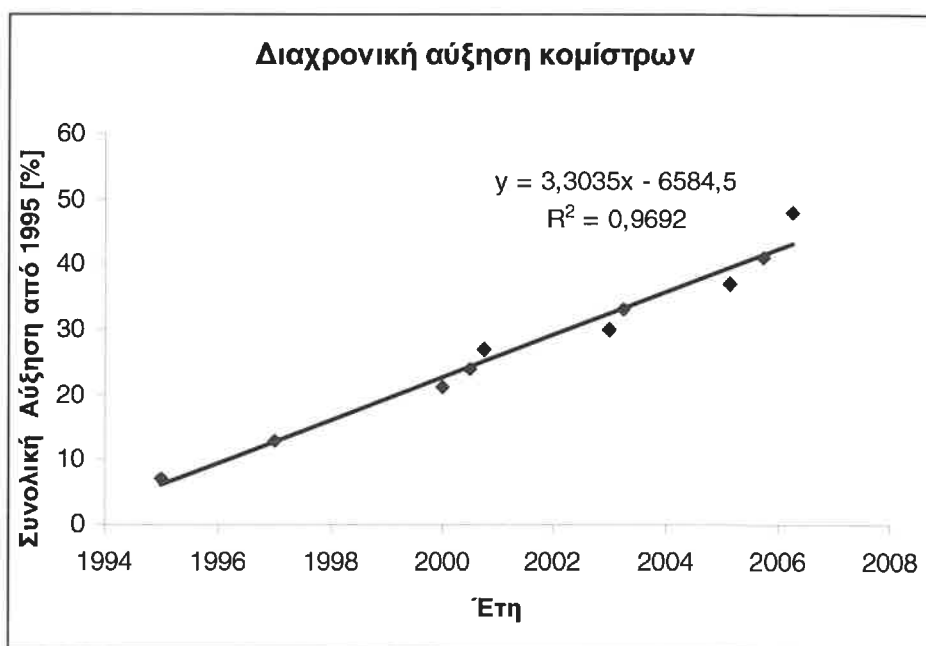
Πίνακας 2.1 Διαχρονική αύξηση κομίστρου περιόδου 1995 - 2006

Με την παραδοχή ότι οι τιμές που καθορίστηκαν το 2006 θα διατηρηθούν και για το έτος 2007 και σύμφωνα με τις συνολικές αυξήσεις της περιόδου 1995-2006 που ανέρχονται στο 48%, προκύπτει μία μέση αύξηση κομίστρου 4% ετησίως.



Σχήμα 2.13 Διαχρονική αύξηση κομίστρου περιόδου 1995 - 2006

Θα μπορούσε επιπλέον να επιχειρηθεί προσέγγιση των ετήσιων αυξήσεων με μεγαλύτερη ακρίβεια συσχετίζοντας τα διαθέσιμα στοιχεία με γνωστές εξισώσεις. Με χρήση υπολογιστικών φύλλων Excel στο δείγμα της περιόδου 1995-2006, προκύπτει η γραμμική μορφή αύξησης ως η καταλληλότερη με υψηλό συντελεστή συσχέτισης ($R^2=0,97$). Ο συντελεστής του αγνώστου 'χ' ισούται με την ετήσια αύξηση και λαμβάνει την τιμή 3,3035% ανά έτος, όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 2.14.



Σχήμα 2.14 Συνάρτηση ετήσιας αύξησης κομίστρου γραμμικής μορφής.

Τα πρόσθετα κόμιστρα, που τέθηκαν για πρώτη φορά σε εφαρμογή την 1/1/2004, αποτελούν σταθερές χρεώσεις ανά δρομολόγιο. Οι πρόσθετες χρεώσεις διαμορφώνονται ανάλογα με το αν ο προορισμός είναι οι πόλεις των Αθηνών και της Θεσσαλονίκης ή περιοχή της υπόλοιπης Ελλάδας και καταβάλλονται με την έναρξη της μεταφοράς ανεξαρτήτως ποσότητας φορτίου. Πρόκειται για ένα είδος κομίστρου αντίστοιχο της αρχικής χρέωσης (σημαία) των αυτοκινήτων ταξί.

Οι αναπροσαρμογές των πρόσθετων κομίστρων ακολουθούν τις αυξήσεις που παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.2 από το 2005 έως και το 2006.

Χρόνος Αναπροσαρμογής	Ποσοστό Αύξησης
1/1/2005 (4%)	8 %
1/9/2005 (4%)	
1/3/2006	7 %
Σύνολο αυξήσεων 2005 - 2006	15 %

Πίνακας 2.2 Αύξηση πρόσθετων κομίστρων 2005 - 2006

Τα ελάχιστα-κατώτατα κόμιστρα όπως ισχύουν κατά την εκπόνηση αυτής της εργασίας παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 2.3 που ακολουθεί, σύμφωνα με την από 2/3/2006 απόφαση της Διεύθυνσης Εμπορευματικών Μεταφορών του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο – ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Είδος Κομίστρου	Τύπος μεταφερόμενου φορτίου	Παραλήπτες φορτίου	Κατώτατο Κόμιστρο
Α. Για μεταφορές στις πόλεις Αθηνών, Πειραιώς, Θεσ/νίκης, Βόλου, Πατρών (μόνο από Ρίο), καθώς και σε άλλη πόλη που υπάρχουν μόνιμες δεξαμενές των εταιρειών πετρελαιοειδών, ως και τις γύρω από τις πόλεις αυτές περιοχές, που εξυπηρετούνται με αστικά λεωφορεία.	Βενζίνη αυτοκινήτων και πετρέλαιο εσωτερικής καύσης	1	3,24 € / 1000 λίτρα
		2+	4,11 € / 1000 λίτρα
	Πετρέλαιο για θέρμανση οικιών, ιδρυμάτων και λοιπών καταστημάτων	Ανεξάρτητο	5,57 € / 1000 lt
	Μαζούτ Νο2, Νο3	1	3,55 € / 1000 Kg
		2+	4,11 € / 1000 Kg
	Μαζούτ Νο2 και Νο3 για παράδοση σε αρτοποιεία, καθαριστήρια, εστιατόρια	Ανεξάρτητο	4,64 € / 1000 Kg
Β. Για μεταφορές πέρα από τις περιοχές που εξυπηρετούνται με τις πόλεις Αθηνών, Πειραιώς και Θεσ/νίκης με αστικά λεωφορεία και ανήκουν στους νομούς Αττικής και Θεσσαλονίκης.	Βενζίνη οχημάτων και πετρέλαιο εσωτερικής καύσης	Ανεξάρτητο	0,080 € / 1000 lt / χλμ έμφορτης διαδρομής
	Μαζούτ Νο1, Νο2, Νο3		0,082 € / 1000 Kg / χλμ έμφορτης διαδρομής
Γ. Για μεταφορές εκτός των νομών Αττικής, Θεσ/νίκης και πόλεων Βόλου και Πατρών, καθώς και άλλων πόλεων που υπάρχουν μόνιμες δεξαμενές των εταιρειών πετρελαιοειδών.	Βενζίνη οχημάτων και πετρέλαιο εσωτερικής καύσης	Ανεξάρτητο	0,065 € / 1000 lt / χλμ έμφορτης διαδρομής
	Μαζούτ Νο1, Νο2, Νο3		0,074 € / 1000 Kg / χλμ έμφορτης διαδρομής
Δ. Για μεταφορές καυσίμων αεροσκαφών στο αεροδρόμιο Σπατών "Ελευθέριος Βενιζέλος". (Σε όλα τα υπόλοιπα αεροδρόμια και λιμάνια ισχύουν οι τιμές των προηγούμενων περιπτώσεων)			5,40 € / 1000 lt
Ε. Δαπάνη λειτουργίας της κεντρόφυγας.			0,31 € ανά 1000 lt ή 1000 Kg
ΣΤ. Στα καθοριζόμενα ως άνω κόμιστρα καταβάλλονται πρόσθετα ανά δρομολόγιο όταν ο προορισμός είναι η πόλη των Αθηνών ή της Θεσσαλονίκης			86,67 € / δρομολόγιο
Ζ. Στα καθοριζόμενα ως άνω κόμιστρα καταβάλλονται πρόσθετα ανά δρομολόγιο όταν ο προορισμός είναι περιοχή της υπόλοιπης Ελλάδας			69,55 € / δρομολόγιο

Πίνακας 2.3 Κόμιστρα Φ.Δ.Χ αυτοκινήτων βυτιοφόρων μεταφοράς υγρών καυσίμων έτους 2006¹²

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ

3. Μέθοδοι υπολογισμού λειτουργικού κόστους

Το παρόν κεφάλαιο αποτελείται από δύο βασικά μέρη. Στο πρώτο μέρος συνοψίζεται γενικά η μέχρι σήμερα διεθνής εξέλιξη των προτύπων υπολογισμού λειτουργικού κόστους, κυρίως βάσει ερευνών που δημοσιεύτηκαν στις ΗΠΑ. Το δεύτερο μέρος αφορά τον Ελληνικό χώρο και παρουσιάζεται πρότυπο υπολογισμού λειτουργικού κόστους το οποίο αναπτύχθηκε στα πλαίσια μελέτης που εκπονήθηκε για λογαριασμό του ΥΠΕΧΩΔΕ³ και βασίζεται στους Γερμανικούς κανονισμούς. Συγκεκριμένα παρουσιάζονται οι βασικές παραδοχές και τα στοιχεία κόστους βάσει των οποίων υπολογίζεται το κόστος για τις κατηγορίες των βαρέων φορτηγών οχημάτων στην Ελλάδα.

Επιπλέον παρουσιάζεται και η μελέτη λειτουργικού κόστους βυτιοφόρων φορτηγών αυτοκινήτων⁵, που εκπονήθηκε για λογαριασμό της Πανελλήνιας Ομοσπονδίας Ιδιοκτητών Βυτιοφόρων Αυτοκινήτων Δημοσίας Χρήσης Μεταφοράς Υγρών Καυσίμων και Ασφάλτου το 2002.

3.1 Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Οι παράγοντες που επηρεάζουν το λειτουργικό κόστος οχημάτων και η αλληλεπίδραση ανάμεσα σε αυτό, στα χαρακτηριστικά και τους χρήστες της οδού αποτελούν πεδίο έρευνας για περισσότερο από έναν αιώνα. Μία από τις πρώτες έρευνες που δημοσιεύτηκαν είναι αυτή των Law και Kinnear-Clark του 1881 και αφορούσε λειτουργικό κόστος οχημάτων που σύρονται από άλογα. Στην δεκαετία του 1920 παρουσιάστηκαν μελέτες που συμπεριελάμβαναν την κατανάλωση καυσίμου και τις επιδράσεις των χαρακτηριστικών της οδού στο κόστος λειτουργίας.

Η επέκταση των οδικών δικτύων και διάδοση του αυτοκινήτου πραγματοποιήθηκε με γρήγορους ρυθμούς την δεκαετία του 1950 οπότε και εμφανίστηκε το πρώτο εγχειρίδιο αξιολόγησης λειτουργικού κόστους στις Η.Π.Α (1952). Ο Winfrey αρχικά (1963) παρουσίασε μια μελέτη συνθέτοντας

τα διαθέσιμα στοιχεία της εποχής από εργαστηριακές και επιτόπιες μετρήσεις και έρευνες για το κόστος λειτουργίας οχημάτων, και μετέπειτα (1969) συμπεριέλαβε και στοιχεία ατυχημάτων, με αποτέλεσμα να θέσει τις βάσεις των οικονομικών αξιολογήσεων της επόμενης δεκαετίας κυρίως στις Η.Π.Α.

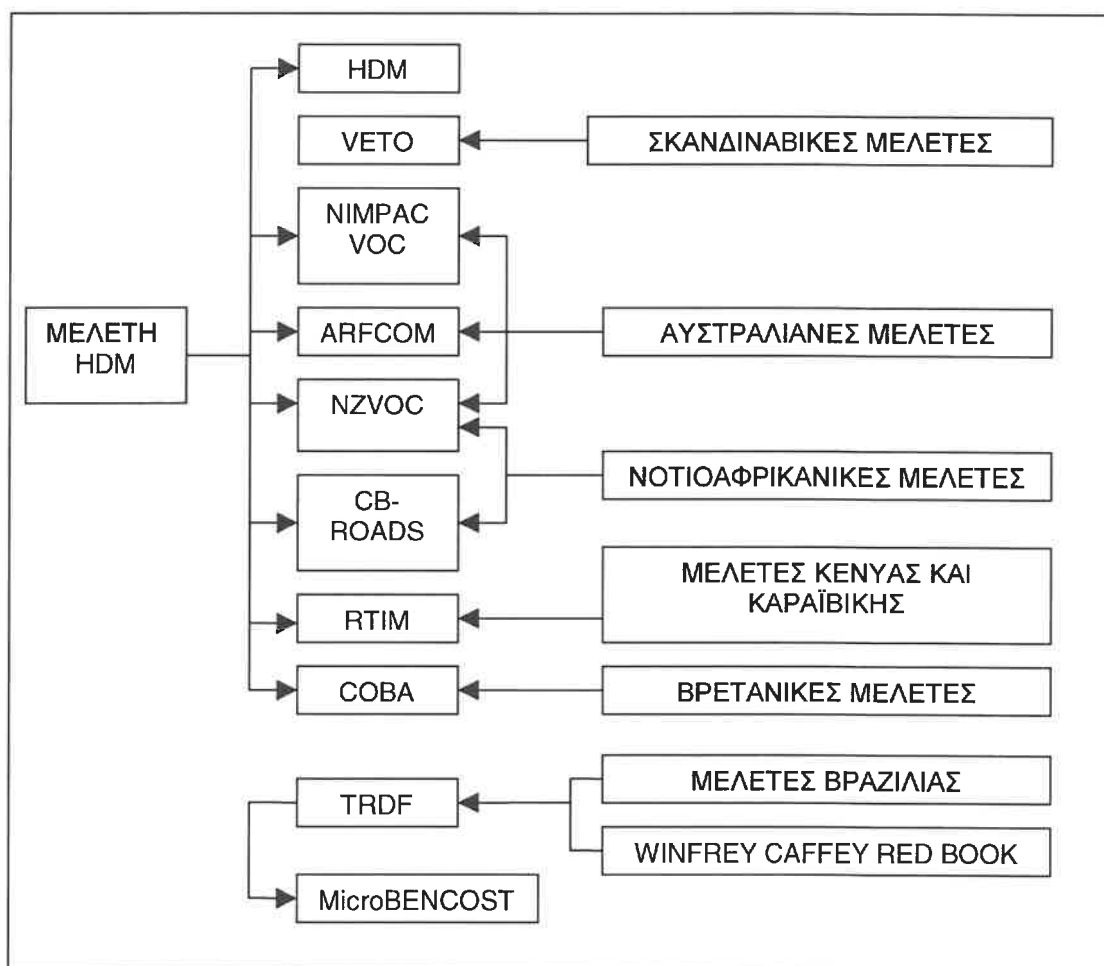
Δεδομένου ότι οι περισσότερες έρευνες είχαν πραγματοποιηθεί στις Η.Π.Α, σε συνδυασμό με την ανάγκη για οικονομική αξιολόγηση στις αναπτυσσόμενες χώρες, οδήγησαν την Παγκόσμια Τράπεζα να αναζητήσει μια γενικά αποδεκτή, πιο ομοιογενή προσέγγιση στο πρόβλημα μείωσης του λειτουργικού κόστους οχημάτων. Ο De Weille (1966) δημοσίευσε μια βιβλιογραφική επισκόπηση βασιζόμενος κυρίως στην αρχική έρευνα του Winfrey (1963) όπου συγκεντρώθηκε ένα σύνολο βασικών πινάκων λειτουργικού κόστους για επτά τύπους οχημάτων.

Οι μέχρι τότε μελέτες αποσκοπούσαν κυρίως στην ελαχιστοποίηση του κόστους κατασκευής εθνικών οδών χωρίς να είναι δυνατός ο συσχετισμός και η αλληλεξάρτηση των προδιαγραφών κατασκευής, συντήρησης και κόστους λειτουργίας οχημάτων. Σε περαιτέρω ερευνητικό πρόγραμμα (1971) της Παγκόσμιας Τράπεζας σε συνεργασία με το MIT (Massachusetts Institute of Technology), επιχειρήθηκε ο συσχετισμός των χαρακτηριστικών κατασκευής και συντήρησης των οδών με τα στοιχεία λειτουργικού κόστους οχημάτων, με σκοπό τον προσδιορισμό των παραγόντων που ελαχιστοποιούν το συνολικό κόστος μεταφοράς. Από το πρόγραμμα διαπιστώθηκε η αναγκαιότητα χρήσης έγκυρων εμπειρικών τιμών στις περισσότερες σχέσεις που απαιτούνται για τον καθορισμό του κόστους λειτουργίας.

Το 1975 δημοσιεύεται το Πρότυπο Επένδυσης σε Οδικές Μεταφορές RTIM (Road Transport Investment Model) του Βρετανικού Εργαστηρίου Οδικών Ερευνών (TRRL – Transport Road and Research Laboratory) το οποίο αξιολόγησε το συνολικό κόστος μεταφοράς συγκεκριμένης διαδρομής ή δρομολόγησης. Τα χαρακτηριστικά του RTIM σε συνδυασμό με την μελέτη του MIT θέτουν τις βάσεις ανάπτυξης του Προτύπου Σχεδιασμού και Συντήρησης Εθνικών Οδών, HDM (Highway Design and Maintenance Standards Model), 1977. Το πρότυπο εξελίχθηκε σε HDM-II (1981) και HDM-

III (1987) και εφαρμόστηκε σε πάνω από 100 χώρες. Το HDM-III στη συνέχεια εξελίχθηκε στην έκδοση HDM-4 version 2 (2001), από την Διεθνή Μελέτη των Εργαλείων Ανάπτυξης και Διαχείρισης Εθνικών Οδών ISOHDM.

Οι έρευνες και τα ευρήματα των μελετών HDM χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη διάφορων προτύπων παγκοσμίως. Το Σχήμα 3.1 παρουσιάζει τα σημαντικότερα πρότυπα υπολογισμού λειτουργικού κόστους διεθνώς και τις μελέτες από τις οποίες επηρεάστηκαν, και ο Πίνακας 3.2 περιγράφει τα λειτουργικά χαρακτηριστικά που εξετάζονται από κάθε πρότυπο.



Σχήμα 3.1 Επιρροή μελετών στην ανάπτυξη προτύπων διεθνώς¹³

Χαρακτηριστικό	HDM	COBA9	VETO	NIMPAC	ARFCOM	TRDF,micro BENCOST	CB- ROADS
ΒΑΣΗ ΠΡΟΤΥΠΟΥ							
Στατιστικό	•	•		•		•	•
Μηχανιστικό	•		•		•		
ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΥΝΘΕΣΗΣ							
Ποσομοίωση			•		•		
Μελέτη (Project)	•	•	•	•	•	•	•
Δίκτυο	•	•		•	•		•
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΟΧΗΜΑΤΟΣ							
Ομοιόμορφη ταχύτητα	•	•	•	•	•	•	•
Στροφές	•		•	•	•	•	•
Μεταβολή Ταχύτητας			•	•	•	•	
Κενό φορτίο (ρελαντί)			•	•	•	•	•
ΤΥΠΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ							
Προκαθορισμένα	•	•	•	•	•	•	•
Ευχέρεια καθορισμού	•		•		•		
Μοντέρνο φορτηγό	•		•	•	•	•	•
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΟΔΟΥ							
Κλίση	•	•	•	•	•	•	•
Καμπυλότητα	•	•	•	•	•	•	•
Υπερύψωση	•		•		•		
Τραχύτητα οδοστρώματος	•		•	•	•	•	•
Τύπος οδοστρώματος	•		•	•	•		•
Σύσταση οδοστρώματος			•		•		•
Χιόνι, νερό, πάγος			•		•		
Άνεμος, θερμοκρασία			•		•		
Απόλυτο υψόμετρο			•		•		
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ							
Καύσιμα, λιπαντικά, ελαστικά, συντήρηση, απόσβεση	•	•	•	•	ΜΟΝΟ ΚΑΥΣΙΜΑ	•	•
Επιτόκιο	•		•	•			•
Ζημιά φορτίου			•				
Γενικά έξοδα	•	•	•				
Απόθεμα στόλου		•	•				
Εκπομπές ρύπων			•				

Πίνακας 3.1 Χαρακτηριστικά σημαντικότερων πρότυπων υπολογισμού διεθνώς¹³

3.2 Αναλυτική παρουσίαση της μεθόδου υπολογισμού λειτουργικού κόστους οχημάτων του ΥΠΕΧΩΔΕ

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται σήμερα στο μοντέλο υπολογισμού του ΥΠΕΧΩΔΕ είναι αυτή του γερμανικού μοντέλου με τις κατάλληλες παραμετροποιήσεις για την προσαρμογή του στην Ελληνική πραγματικότητα³. Η επιλογή του γερμανικού μοντέλου έγινε για τους λόγους ότι αφενός οι Ελληνικοί κανονισμοί οδοποιίας βασίζονται στους αντίστοιχους γερμανικούς, και αφετέρου ο συγκεκριμένος τρόπος υπολογισμού συμπεριλαμβάνει απλά

και αξιόπιστα όλες τις σημαντικές παραμέτρους υπολογισμού του λειτουργικού κόστους κίνησης οχημάτων. Επιπλέον οι εξισώσεις που χρησιμοποιούνται μπορούν εύκολα να προγραμματισθούν σε λογιστικά φύλλα (Excel) καθιστώντας τους υπολογισμούς ευχερείς και απλούς.

Ο υπολογισμός του λειτουργικού κόστους βασίζεται στο κόστος λειτουργίας αντιπροσωπευτικών οχημάτων, διαφόρων κατηγοριών οχημάτων, για διαφορετικές ταχύτητες κίνησης. Η επιλογή των αντιπροσωπευτικών οχημάτων πραγματοποιήθηκε από τα στοιχεία του αρχείου του Συνδέσμου Εμπόρων και Εισαγωγέων Αυτοκινήτων Σ.Ε.Ε.Α, αφού κρίθηκε ως η πληρέστερη βάση πληροφοριών. Συγκεκριμένα τα οχήματα χωρίζονται γενικά σε επιβατικά ΙΧ, ταξί, ημιφορτηγά έως 3,5 τόννους μικτό βάρος, λεωφορεία, ελαφρά φορτηγά έως 13 τόννους και βαρέα φορτηγά άνω των 13 τόννων.

Για την κατηγορία των φορτηγών, ο καθορισμός του αντιπροσωπευτικού οχήματος έγινε με σημαντικό αριθμό παραδοχών που δεν βασίζονται σε επίσημα στοιχεία, αλλά σε επί της οδού παρατηρήσεις και σε συνεντεύξεις με συλλόγους και σωματεία επαγγελματιών του κλάδου. Ο διαχωρισμός των φορτηγών γίνεται σε ελαφρά φορτηγά, βαρέα φορτηγά, ρυμουλκά μετά ρυμουλκούμενου και φορτηγά μετά ρυμουλκούμενου. Επίσης για τα ρυμουλκούμενα πλαίσια δεδομένου ότι στο σύνολό τους σχεδόν αποτελούν ιδιοκατασκευές που γίνονται σε αμαξοποιεία στην Ελλάδα, δεν ορίζεται αντιπροσωπευτικός τύπος.

Σύμφωνα με την ανωτέρω μελέτη, το κόστος λειτουργίας για όλες τις κατηγορίες οχημάτων αποτελείται από το κόστος κίνησης (κόστος καυσίμου, συντήρησης κλπ) και από το σταθερό κόστος (απόσβεση κεφαλαίου, ασφάλιστρα, κλπ), και υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τιμές δεδομένων που συλλέγονται από τις πηγές που περιγράφονται παρακάτω.

Δεδομένα Χρήσης Οχημάτων

- Μέση ηλικία οχημάτων (έτη), βάσει δεδομένων από Σ.Ε.Ε.Α
- Μέσος χρόνος ζωής (έτη και χιλιόμετρα), βάσει συνεντεύξεων.

- Ετήσια χιλιόμετρα,
 1. Για τα επιβατικά ΙΧ από την “Έρευνα εντοπισμού Χρήσης των Οχημάτων στην Ελλάδα” του ΥΠΕΧΩΔΕ, 1985
 2. Για τα ημιφορτηγά και κατηγορίες φορτηγών, βάσει συνεντεύξεων επαγγελματιών του κλάδου Επαγγελματιών Ιδιοκτητών Φορτηγών Αυτοκινήτων.
- Μέση ταχύτητα κίνησης, βάσει εκτιμήσεων ταχύτητας στο εθνικό και επαρχιακό δίκτυο και ποσοστών κατανομής των ετήσιων χιλιομέτρων που διανύονται στα εθνικά, επαρχιακά και αστικά δίκτυα.
- Επιρροή διαφορετικών μέσων ταχυτήτων στις υπόλοιπες μεταβλητές, βάσει μετρήσεων.

Τεχνικά δεδομένα

- Κατανάλωση καυσίμου, βάσει μετρήσεων κατανάλωσης παρά την οδό
- Κατανάλωση λιπαντικών, βάσει στοιχείων εξουσιοδοτημένων συνεργείων και αντιπροσωπειών.
- Φθορά ελαστικών, για επιβατικά ΙΧ και ημιφορτηγά βάσει μέσων διανυόμενων χιλιομέτρων, και για φορτηγά και λεωφορεία βάσει διάρκειας ζωής κατασκευαστών και δυνατότητα αναγόμωσης.
- Συντήρηση Οχήματος, βάσει στοιχείων κόστους από εξουσιοδοτημένα συνεργεία των εταιρειών των αντιπροσωπευτικών οχημάτων.
- Κόστος Ατυχημάτων, βάσει στοιχείων από την Ένωση Ασφαλιστικών Εταιρειών Ελλάδος

Οικονομικά Δεδομένα

- Ευκαιριακό κόστος κεφαλαίου, από στοιχεία του Υπουργείου Εθνικής οικονομίας.
- Ετήσιο κόστος κεφαλαίου, βάσει των δεδομένων χρήσης των αντιπροσωπευτικών οχημάτων και μόνο για τα επαγγελματικά οχήματα.
- Ετήσιο κόστος ασφάλισης, βάσει στοιχείων Ένωσης Ασφαλιστικών Εταιρειών Ελλάδος και επιλογής Bonus Malus αντιπροσωπευτικό για τα περισσότερα οχήματα.

- Ετήσια φορολογική επιβάρυνση, αποτελείται από τα ετήσια τέλη κυκλοφορίας.
- Ετήσιο κόστος προσωπικού κίνησης, βάσει στοιχείων της Ε.Σ.Υ.Ε, του Δελτίου Εργατικής Νομοθεσίας και των κλάδων ιδιοκτητών και οδηγών επαγγελματικών οχημάτων.
- Ετήσιες δαπάνες στέγασης,
- Ετήσια έξοδα διοίκησης, από στοιχεία φορέων Δημόσιων Συγκοινωνιών και κοινοπραξιών φορτηγών αυτοκινήτων.
- Για την αξία χρόνου η μελέτη δεν περιέχει στοιχεία.
- Κόστος Ατυχημάτων, βάσει στοιχείων αποζημιώσεων που καταβλήθηκαν από τις ασφαλιστικές εταιρείες και παρουσιάστηκαν αναλυτικά στην Στατιστική Επετηρίδα της Ένωσης Ασφαλιστικών Εταιρειών Ελλάδος του 1998.

Για τον υπολογισμό του κόστους λειτουργίας ακολουθείται η κάτωθι διαδικασία:

Αρχικά το τμήμα της οδού χωρίζεται σε υποτμήματα που παρουσιάζουν ομοιογένεια στους μέσους κυκλοφοριακούς φόρτους, την μέση κλίση και τη μέση καμπυλότητα ανά χιλιόμετρο. Έπειτα προσδιορίζεται ο τύπος της οδού σύμφωνα με τα γενικά χαρακτηριστικά του αντίστοιχου υποτμήματος. (Αστική ή υπεραστική οδός, ύπαρξη διαχωριστικού διαζώματος ή/και ερείσματος, αριθμός λωρίδων ανά κατεύθυνση κίνησης, κατάσταση οδοστρώματος και ύπαρξη ισόπεδων ή ανισόπεδων κόμβων).

Στη συνέχεια καθορίζονται οι επί μέρους κυκλοφοριακοί φόρτοι ανά κατηγορία οχήματος. Βάσει των γεωμετρικών χαρακτηριστικών της οδού και την κατηγορία των οχημάτων και με χρήση κατάλληλης σχέσης υπολογισμού προκύπτουν οι τιμές της μέσης ταχύτητας κίνησης. Στις σχέσεις αυτές υπεισέρχονται η μέση κλίση της οδού, η μέση καμπυλότητα ανά χιλιόμετρο οδού και ο μέσος ωριαίος κυκλοφοριακός φόρτος ανά κατεύθυνση. Στις

περιπτώσεις που οι τιμές κλίσης και ελκτότητας δεν είναι γνωστές χρησιμοποιούνται προκαθορισμένες, ενώ όταν προκύπτει μέση ταχύτητα κίνησης μικρότερη από την ελάχιστη τότε χρησιμοποιείται η ελάχιστη V_{min} .

Συνολικό λειτουργικό κόστος K

Το συνολικό λειτουργικό κόστος K , δίδεται από τη γενική σχέση:

$$K = K_1 + K_2 + K_3$$

Όπου,

K_1 = Βασικό κόστος κίνησης, λίγο ή καθόλου εξαρτώμενο από την ταχύτητα κίνησης

K_2 = προσωπικό κόστος εξαρτώμενο από τον χρόνο μετακίνησης

K_3 = κόστος καυσίμου εξαρτώμενο από την ταχύτητα κίνησης της οδού

Βασικό κόστος κίνησης K_1

$$K_1 = s * \sum_i (Q * i * \lambda_i)$$

Όπου,

s = Μήκος του εξεταζόμενου τμήματος της οδού [χλμ]

Q = Συνολικός κυκλοφοριακός φόρτος του υπό εξέταση τμήματος

i = Ποσοστό συμμετοχής της κατηγορίας οχήματος i στον συνολικό φόρτο

λ_i = Κόστος ανά χιλιόμετρο για την συγκεκριμένη κατηγορία οχήματος [δρχ/χλμ]

Οι τιμές του λ_i λαμβάνονται από τους συγκεντρωτικούς πίνακες 3 και 4 που παρουσιάζονται στο παράρτημα Χ των επί μέρους τιμών του βασικού οικονομικού και λογιστικού κόστους κίνησης, σε δραχμές ανά χιλιόμετρο με τιμές που αντιστοιχούν στο έτος βάσης 2000.

Προσωπικό κόστος, K_2

$$K_2 = b * \sum_i (Q_i * a_i * \frac{s}{v_i})$$

Όπου,

b	= Τιμή ανθρωποώρας	[δρχ/ανθρ/ώρα]
Q_i	= Ωριαίος κυκλοφοριακός φόρτος κατηγορίας οχημάτων i	
a_i	= Συντελεστής πλήρωσης κατηγορίας οχημάτων i	
s	= Μήκος του εξεταζόμενου τμήματος της οδού	[χλμ]
v_i	= Μέση ταχύτητα κατηγορίας οχημάτων i στο υπό εξέταση τμήμα	[χλμ/ώρα]

Κόστος Καυσίμου, K_3

$$K_3 = c * \sum_i (\frac{s * B_i * Q_i}{100})$$

Όπου,

c	= Τιμή καυσίμου	[δρχ/λίτρο]
s	= Μήκος του εξεταζόμενου τμήματος της οδού	[χλμ]
B_i	= Μέση κατανάλωση καυσίμου τύπου οχήματος i	[λίτρα/100χλμ]
Q_i	= Ωριαίος κυκλοφοριακός φόρτος κατηγορίας οχημάτων i	

Οι μέσες ταχύτητες κίνησης εισάγονται σε κατάλληλες μαθηματικές σχέσεις ανά κατηγορία οχήματος, ώστε να υπολογιστούν οι μέσες καταναλώσεις ανά τύπο οχήματος B_i . Στις σχέσεις που δίδουν τις τιμές κατανάλωσης καυσίμου εκτός της μέσης ταχύτητας υπεισέρχεται και η μέση κλίση της οδού.

3.3 Παρουσίαση μελέτης κόστους μεταφοράς υγρών καυσίμων με βυτιοφόρα φορτηγά αυτοκίνητα

Στην μελέτη κόστους μεταφοράς υγρών καυσίμων με βυτιοφόρα φορτηγά αυτοκίνητα που πραγματοποιήθηκε από τη ERGOGROUP ΑΕ το 2002 για λογαριασμό της Πανελλήνιας Ομοσπονδίας Ιδιοκτητών Βυτιοφόρων Αυτοκινήτων Δημοσίας Χρήσης Μεταφοράς Υγρών Καυσίμων και Ασφάλτου, εξετάζεται το κόστος λειτουργίας βυτιοφόρων φορτηγών 35 τόννων στο 1^ο, 5^ο και 10^ο έτος λειτουργίας τους. Ελλείπει επίσημων στατιστικών στοιχείων, το ύψος των διαφόρων δαπανών τεκμηριώνεται από εμπειρικά στοιχεία και πληροφορίες από συνεντεύξεις μελών του σωματείου του κλάδου, καθώς και από τους προμηθευτές εξοπλισμού και υπηρεσιών.

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στηρίζεται στην 'Μελέτη προσδιορισμού χιλιομετρικού κόστους αυτοκινήτων ΔΧ' της Ι.Μ. Φραντζεσκάκης Ε.Π.Ε του 1973. Η βασική σχέση υπολογισμού του κόστους μεταφοράς δίδεται από το άθροισμα του σταθερού και χιλιομετρικού κόστους που αναλογεί στην διαδρομή. Οι συνολικές δαπάνες μεταφοράς διαχωρίζονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

Σταθερές δαπάνες, ανεξάρτητες της κίνησης ή ακινησίας του φορτηγού οχήματος και αναφέρονται στη σταθερή περίοδο ενός έτους που απαρτίζονται από:

- Κόστος Μισθοδοσίας οδηγού
- Ασφάλιστρα οχήματος
- Τέλη κυκλοφορίας οχήματος
- Έξοδα διοίκησης
- Ετήσιες αποσβέσεις

Μεταβλητές δαπάνες, που δημιουργούνται μόνο όταν τα οχήματα βρίσκονται σε κίνηση και αποτελούνται από:

- Κόστος καυσίμων
- Κόστος λιπαντικών

- Κόστος ελαστικών
- Κόστος επισκευών και συντήρησης

Έκτακτες Δαπάνες που δημιουργούνται από απρόβλεπτα και τυχαία γεγονότα όπως:

- Ατυχήματα
- Παραβάσεις (π.χ Κ.Ο.Κ)
- Απρόβλεπτα

Οι βασικές σχέσεις προσέγγισης μεταφορικού κόστους είναι:

Κόστος Διαδρομής = Σταθερό κόστος διαδρομής + (κόστος ανά χιλιόμετρο * μήκος διαδρομής) , (Φραντζεσκάκης ΕΠΕ, 1973)

Κόστος Διαδρομής = (ώρες αναμονής + ώρες κίνησης) * σταθερό κόστος ανά εργάσιμη ώρα + μεταβλητό κόστος ανά χλμ * μήκος διαδρομής , (ERGOGROUP ΑΕ, 2002)

Όπου,

Εργάσιμες ώρες είναι οι ώρες που θεωρητικά υπάρχει η δυνατότητα εκμετάλλευσης του οχήματος. Στην εν λόγω μελέτη υπολογίζονται όλες οι εργάσιμες ημέρες, με 8 ώρες ανά ημέρα και γίνεται η παραδοχή ότι βαρύνονται εξ ίσου με τα σταθερά κόστη.

Ωρες αναμονής είναι οι εργάσιμες ώρες που το όχημα δεν βρίσκεται σε κίνηση λόγω αναμονής για φορτοεκφόρτωση, συντήρηση, ατυχήματος, μη διαθεσιμότητας οδηγού κτλ.

Ωρες κίνησης είναι οι ώρες που το όχημα βρίσκεται σε κίνηση και επιβαρύνεται με τα επιπλέον μεταβλητά κόστη που προκύπτουν από αναλώσεις υλικών και υπηρεσιών προκειμένου το όχημα να είναι σε θέση να κινηθεί.

Τα ευρήματα και οι διαπιστώσεις διέπονται από τις ακόλουθες παραδοχές:

- Το σύνολο των ετήσιων διανυομένων χιλιομέτρων αντιστοιχεί σε 80.000 χλμ
- Η μέση ταχύτητα κίνησης είναι 52 χλμ / ώρα
- Το κόστος μισθοδοσίας αναλογεί σε οδηγό εξαετούς προϋπηρεσίας έγγαμου με ένα τέκνο βάσει της από 1/7/2002 συλλογικής σύμβασης εργασίας. Επίσης υπολογίζεται πρόσθετο κόστος έκτακτης απασχόλησης ενός μήνα.
- Το κόστος καυσίμων βασίζεται σε εμπειρικές παρατηρήσεις κατανάλωσης
- Το κόστος λιπαντικών προκύπτει βάσει κατασκευαστών
- Το κόστος ελαστικών είναι το ίδιο για όλες τις ηλικίες οχημάτων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΣΤΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΒΥΤΙΟΦΟΡΩΝ ΦΟΡΤΗΓΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ

4. Στοιχεία κόστους λειτουργίας βυτιοφόρων φορτηγών οχημάτων δημόσιας χρήσης

Το κόστος λειτουργίας των φορτηγών Δ.Χ μεταφοράς πετρελαϊκών προϊόντων αναλύεται σε 4 κατηγορίες κόστους⁴ :

- Σταθερές δαπάνες ανεξάρτητες από το βαθμό χρησιμοποίησης του οχήματος.
- Λειτουργικές δαπάνες λόγω κυκλοφορίας του οχήματος, ως συνάρτηση του βαθμού χρησιμοποίησης του οχήματος.
- Αξία χρόνου
- Κόστος ατυχημάτων

Οι δύο πρώτες κατηγορίες δαπανών εξετάζονται και αποτυπώνονται αναλυτικά στις επόμενες παραγράφους. Η αξία χρόνου και το κόστος ατυχημάτων δεν εξετάζονται, καθώς η αξία χρόνου ουσιαστικά καλύπτεται από τις σταθερές δαπάνες, ενώ το κόστος ατυχημάτων εκτιμάται μέσω των ασφαλιστρών του οχήματος.

4.1 Σταθερές δαπάνες

Οι σταθερές δαπάνες είναι ανεξάρτητες από τις διανυόμενες αποστάσεις και καταβάλλονται σε σταθερή ημερολογιακή βάση προκειμένου το όχημα να πληρεί τις προϋποθέσεις άσκησης της μεταφοράς σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και τεχνικά πρότυπα ασφαλείας. Αναλύονται σε :

- Κόστος κεφαλαίου αγοράς
- Δαπάνες Απόσβεσης
- Δαπάνες προσωπικού κίνησης
- Ασφάλιστρα οχήματος
- Τέλη κυκλοφορίας οχήματος
- Δαπάνες πιστοποιητικών λειτουργίας, ασφαλείας και τεχνικών ελέγχων.

- Έξοδα διοίκησης και διαχείρισης
- Φορολογία εισοδήματος

Κάθε μία από τις ανωτέρω κατηγορίες δαπανών παρουσιάζεται αναλυτικά στις επόμενες παραγράφους.

4.1.1 Κόστος κεφαλαίου αγοράς και δαπάνες απόσβεσης εξοπλισμού

Το κόστος κεφαλαίου αγοράς ορίζεται ως η δαπάνη που πραγματοποιείται για την κτήση της άδειας Δ.Χ, του οχήματος και του εξοπλισμού και επιμερίζεται στα παρακάτω κόστη:

- Κόστος άδειας δημοσίας χρήσης
- Κόστος οχήματος και αμαξώματος

Κόστος άδειας δημοσίας χρήσης

Η άδεια δημοσίας χρήσης, γνωστή και ως "δικαίωμα", παρέχει την αποκλειστική δυνατότητα μεταφοράς αλλότριων εμπορευμάτων από οποιοδήποτε χώρο φόρτωσης προς οποιοδήποτε τόπο παράδοσης. Αυτή είναι η διαφορά της άδειας αυτής από τις συνήθεις άδειες κυκλοφορίας ιδιωτικής χρήσης, που χρησιμοποιούνται από εμπορικές εταιρείες για την μεταφορά των δικών τους εμπορευμάτων και μόνο προς τους πελάτες τους. Λόγω παύσης έκδοσης νέων αδειών δημοσίας χρήσης για τη μεταφορά υγρών καυσίμων και θερμής ασφάλτου από το Υπουργείο Μεταφορών, το συγκεκριμένο επάγγελμα χαρακτηρίζεται "κλειστό επάγγελμα", με αποτέλεσμα οι άδειες τέτοιου τύπου να μπορούν να αγοραστούν αποκλειστικά από ήδη κατόχους αυτών.

Για την νόμιμη εκμετάλλευση των φορτηγών δημοσίας χρήσης απαιτείται η ειδική αυτή άδεια, όπου αναγράφεται το μέγιστο επιτρεπόμενο βάρος του φορτηγού οχήματος και ονομάζεται κεφαλή αδείας. Σε περιπτώσεις που το μέγιστο βάρος της κεφαλής αδείας είναι μικρότερο από αυτό που

απαιτείται, καταβάλλεται στο υπουργείο συγκοινωνιών αντίτιμο (ανά τόνο) ώστε να συμπληρωθεί το απαιτούμενο-επιθυμητό επιτρεπόμενο βάρος. Η συμπληρωματική αυτή διαδικασία με το κόστος που συνοδεύεται αποτελεί την επέκταση άδειας. Σημειώνεται πως το συνολικό κόστος κτήσης της άδειας Δ.Χ δεν υπόκειται σε αποσβέσεις.

Κόστος Οχήματος

Το κόστος του φορτηγού οχήματος εξαρτάται από το εργοστάσιο κατασκευής και την τεχνολογία και ιπποδύναμη του κινητήρα όταν πρόκειται για καινούργιο, ενώ για τα μεταχειρισμένα το κύριο κριτήριο κόστους είναι η παλαιότητα. Το αμάξωμα (βυτίο) συνήθως κατασκευάζεται κατόπιν παραγγελίας σε ειδικά αμαξοποιεία-λεβητοποιεία, αλλά επίσης μπορεί να αγορασθεί και ως μεταχειρισμένο σε τιμή που εξαρτάται από την παλαιότητα, κατάσταση και εξοπλισμό του.

Η τιμή ενός νέου επικαθήμενου φορτηγού βυτιοφόρου οχήματος ανέρχεται στα 160.000 – 170.000 € και επιμερίζεται σε κόστος ρυμουλκού οχήματος 90.000 € και επικαθήμενου 70.000 € (για υγρά καύσιμα) ή 80.000 € (για θερμή άσφαλτο)¹⁴. Ο Πίνακας 4.1 παρουσιάζει ενδεικτικές τιμές καινούργιων ρυμουλκών οχημάτων δύο εργοστασίων κατασκευής. Οι τιμές συλλέχθηκαν από τις αντίστοιχες αντιπροσωπείες στην Ελλάδα και αφορούν τις βασικές-απλές εκδόσεις των οχημάτων.

Τύπος ρυμουλκού	Αξία
Mercedes 1841 LS	78.000 €
Mercedes 1844 LS	80.000 €
Scania R380	85.000 €
Scania R420	90.000 €
Scania R480	100.000 €

Πίνακας 4.1 Ενδεικτικές τιμές καινούργιων ρυμουλκών

Το κόστος κατασκευής των ημιρυμουλκούμενων οχημάτων ανέρχεται στα 70.000 με 80.000 € και περιλαμβάνει το κόστος υλικών (τροχοφόρο πλαίσιο, λαμαρίνες βυτίου, μόνωση και εξοπλισμό) και το κόστος εργασίας κατασκευής.

Εφόσον έχει πραγματοποιηθεί η κτήση του οχήματος και της άδειας Δ.Χ το αρχικό κόστος επιβαρύνεται με τα έξοδα τεχνικών ελέγχων και έκδοσης των απαραίτητων πιστοποιητικών ασφάλειας και λειτουργίας, που απαιτούνται για την ταξινόμηση του οχήματος.

Προσδιορισμός δαπανών απόσβεσης βάσει τιμών αγοράς

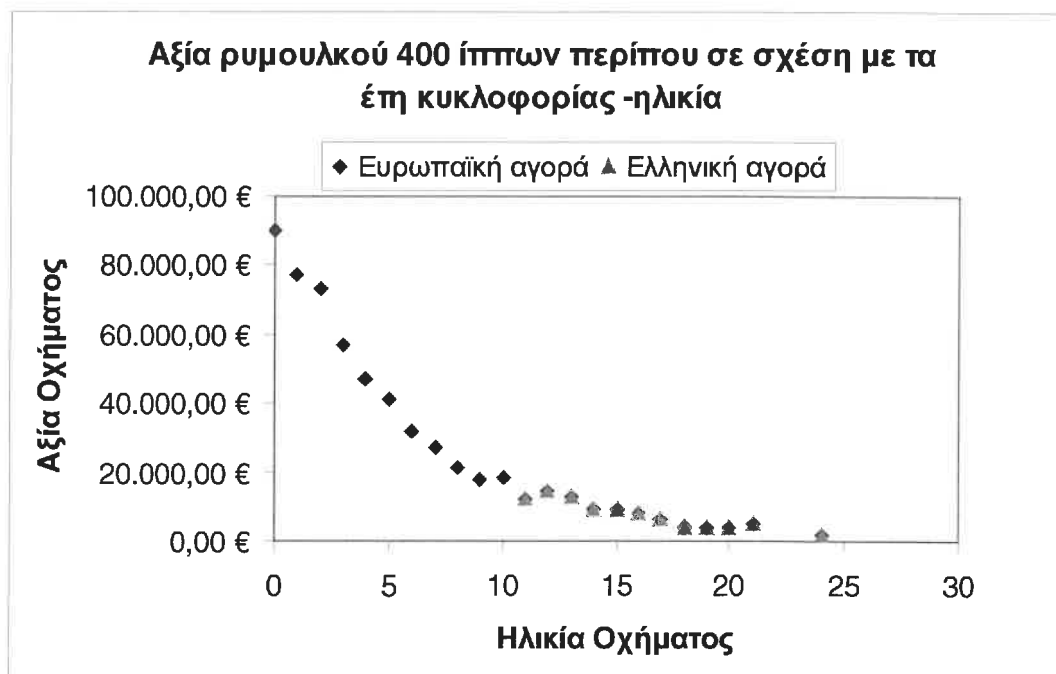
Η απόσβεση γενικά είναι η διαφορά μεταξύ της αρχικής αξίας του οχήματος και της υπολειμματικής αξίας που απομένει στο όχημα στο τέλος της περιόδου λειτουργίας του. Οι δαπάνες απόσβεσης εκφράζουν τη μείωση της οικονομικής αξίας που προκαλείται στα οχήματα από τη συνολική διάνυση αποστάσεων, και την οικονομική απαξίωση και φυσική φθορά από την πάροδο του χρόνου⁴. Οι συνήθεις μονάδες έκφρασης των αποσβέσεων είναι οικονομικό κόστος ανά χιλιόμετρο ή ανά έτος, και ποσοτικοποιούν τη διαφορά μεταξύ της αρχικής και της εκάστοτε αξίας του οχήματος. Σύμφωνα με την πρακτική που παρατηρείται στην αγορά, η μείωση της αξίας των επαγγελματικών οχημάτων εξαρτάται κυρίως από την πάροδο του χρόνου, και δευτερευόντως από τις διανυόμενες αποστάσεις.

Για τον υπολογισμό των δαπανών απόσβεσης απαιτείται ο προσδιορισμός της χρονικής περιόδου λειτουργίας του οχήματος και η αξία του οχήματος σε κάθε έτος λειτουργίας. Από τη διερεύνηση της αγοράς μεταχειρισμένων φορτηγών οχημάτων δεν ήταν δυνατή η εύρεση αντιπροσωπευτικών τιμών. Οι τιμές των μεταχειρισμένων φορτηγών διαμορφώνονται σε μεγάλο ποσοστό από το αμάξωμα και τον εξοπλισμό που φέρουν και προφανώς δεν ορίζεται ενιαία αξία για το σύνολο των οχημάτων καθώς συνοδεύονται από διαφορετικούς τύπους εξοπλισμού.

Στα πλαίσια της προτεινόμενης μεθοδολογίας θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι οι δαπάνες απόσβεσης ακολουθούν τις αποσβέσεις ενός ρυμουλκού οχήματος. Το ρυμουλκό όχημα δεν φέρει αμάξωμα και εισάγοντας αυτή την παραδοχή παρακάμπτεται η επιρροή του εξοπλισμού στο κόστος μεταχειρισμένου. Ο συνηθέστερος τύπος ρυμουλκού οχήματος φέρει δύο άξονες τροχών με εύρος ιπποδύναμης που κυμαίνεται ανάμεσα στους 350 - 500 ίππους.

Για τη συλλογή των τιμών μεταχειρισμένων ρυμουλκών οχημάτων, αρχικά επιλέχθηκε η επίσημη ιστοσελίδα των μεταχειρισμένων φορτηγών οχημάτων της Mercedes-Benz στην Ευρώπη¹⁵, η οποία περιλαμβάνει οχήματα και άλλων εργοστασίων κατασκευής όπως DAF, Renault, Volvo, Scania και MAN. Τα στοιχεία κάθε οχήματος αποτελούνται από τον τύπο-μοντέλο, όπου έμμεσα δηλώνεται η ιπποδύναμη, το έτος κατασκευής, τον αριθμό χιλιομέτρων που έχει διανύσει, και την αξία του. Παρόλο που τα διαθέσιμα στοιχεία καλύπτουν μεγάλο αριθμό οχημάτων από αρκετές Ευρωπαϊκές χώρες, αφορούν οχήματα έτους κατασκευής μέχρι και το 1997. Για λόγους πληρότητας της παρούσας εργασίας, πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία ενδεικτικών τιμών από την ελληνική αγορά που αφορούν οχήματα έτους κατασκευής περιόδου 1980-2000.

Ως αξία νέου οχήματος θεωρήθηκε η τιμή των 90.000 € που αντιπροσωπεύει την πλειοψηφία νέων ρυμουλκών οχημάτων. Το Σχήμα 4.1 παρουσιάζει γραφικά τη σύνθεση των μέσων τιμών ανά έτος κατασκευής που αντλήθηκαν από την Ευρωπαϊκή και Ελληνική αγορά.



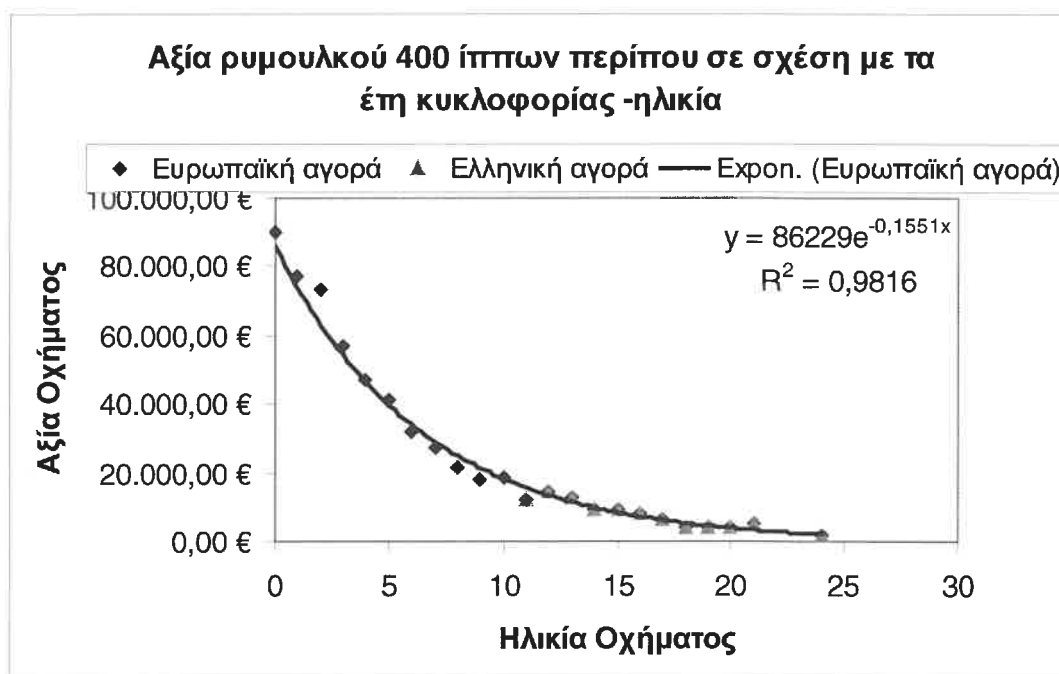
Σχήμα 4.1 Μέση αξία ρυμουλκού οχήματος ανά ηλικία

Γραφικά παρατηρούνται αυξομειώσεις τιμών των μεταχειρισμένων στις ηλικίες των 12-25 ετών, που οφείλεται αφενός στο μικρό δείγμα που λήφθηκε ενδεικτικά για περιόδους 5 ετών (πχ 1980-1985) και αφετέρου στη μικρή διαφορά τιμών που παρουσιάζουν τα οχήματα στις μεγάλες ηλικίες.

Κατά την επεξεργασία των στοιχείων στις ηλικίες κάτω των 10 ετών παρατηρήθηκε μεγάλη απόκλιση στις Ευρωπαϊκές τιμές οχημάτων ιδίου έτους κατασκευής. Επιπλέον στην εξεταζόμενη χρονική περίοδο των 25 ετών, έχουν πραγματοποιηθεί τεχνολογικές εξελίξεις και αύξηση της ιπποδύναμης των οχημάτων, με αποτέλεσμα τα οχήματα ουσιαστικά να συγκρίνονται ως προς τα αντίστοιχα μοντέλα κάθε έτους και όχι ως προς τα τεχνολογικά τους χαρακτηριστικά.

Η αξία των μεταχειρισμένων φορτηγών οχημάτων διαφοροποιείται αρκετά και από τη χώρα προέλευσης όταν πρόκειται για εισαγόμενο¹⁶. Για παράδειγμα ένα φορτηγό όχημα που εισάγεται από την Ολλανδία ή το Βέλγιο, έχει χρησιμοποιηθεί σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό από το αντίστοιχο Ελληνικό, καθώς σε εκείνες τις χώρες το μεταφορικό έργο πραγματοποιείται σε όλη τη διάρκεια του 24ώρου με εναλλαγή βαρδιών¹⁶.

Επιχειρώντας τη συσχέτιση των τιμών του Σχήματος 4.1 με γνωστές εξισώσεις, προκύπτει ότι η αξία των ρυμουλκών οχημάτων μειώνεται εκθετικά με πολύ υψηλό συντελεστή συσχέτισης ($R^2=0,98$). Στο Σχήμα 4.2 παρουσιάζεται η εκθετική μείωση της αξίας οχήματος συναρτήσει της ηλικίας.



Σχήμα 4.2 Εκθετική μείωση αξίας οχήματος ανά ηλικία

Με την θεώρηση ότι το όχημα στο τέλος της ζωής του είναι πλέον μη παραγωγικό μέσο που μπορεί να πουληθεί ως παλαιά σίδερα (σκραπ), είναι δυνατή η εύρεση ενός κατώτατου ορίου της υπολειμματικής του αξίας. Γνωρίζοντας ότι τα ρυμουλκά οχήματα έχουν μέσο βάρος 8 τόννους και την παρούσα τιμή αγοράς του σιδήρου περίπου 0,10 - 0,15 €/Kg , προκύπτει ότι η αξία που απομένει στο όχημα στο τέλος της ζωής του είναι χονδρικά της τάξης των 800 με 1200€.

Εισάγοντας στην εκθετική συνάρτηση του Σχήματος 3.2 διαδοχικά τα έτη κυκλοφορίας, προκύπτουν οι αξίες των ρυμουλκών οχημάτων και τα ποσοστά απόσβεσης σε κάθε έτος λειτουργίας. Το συνολικό ποσοστό απόσβεσης σε κάθε έτος λειτουργίας ισούται με τη διαφορά, του λόγου της εκάστοτε ετήσιας αξίας προς την αρχική αξία, από τη μονάδα.

$$\text{Συνολικό Ποσοστό Απόσβεσης} = 1 - \left(\frac{\text{Εκάστοτε Ετήσια Αξία}}{\text{Αρχική Αξία}} \right)$$

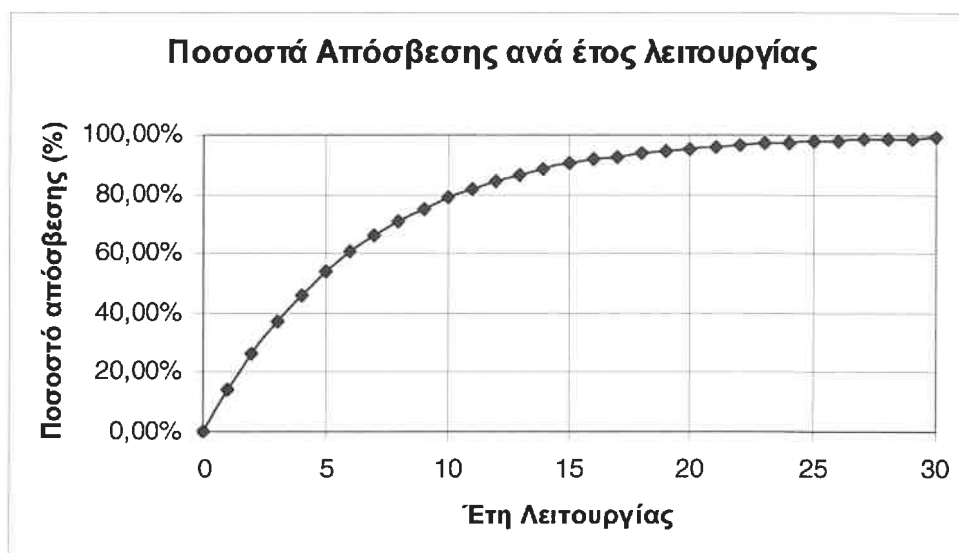
Από τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται Πίνακα 4.2, προκύπτει σταθερός ρυθμός ετήσιας μείωσης της εκάστοτε αξίας του οχήματος κατά 14,37 % από την αξία του αμέσως προηγούμενου έτους, ενώ η αξία του ρυμουλκού οχήματος προσεγγίζει την υπολειμματική αξία που υπολογίσθηκε παραπάνω, ύστερα από περίοδο 28 έως 30 ετών λειτουργίας.

Έτη Λειτουργίας	Αξία Οχήματος	Ετήσια Μείωση	Ποσοστό Απόσβεσης	Έτη Λειτουργίας	Αξία Οχήματος	Ετήσια Μείωση	Ποσοστό Απόσβεσης
0	86.229,00 €		0,00%	15	8.419,13 €	0,14367	90,24%
1	73.840,44 €	0,14367	14,37%	16	7.209,55 €	0,14367	91,64%
2	63.231,75 €	0,14367	26,67%	17	6.173,75 €	0,14367	92,84%
3	54.147,22 €	0,14367	37,21%	18	5.286,77 €	0,14367	93,87%
4	46.367,86 €	0,14367	46,23%	19	4.527,21 €	0,14367	94,75%
5	39.706,17 €	0,14367	53,95%	20	3.876,79 €	0,14367	95,50%
6	34.001,56 €	0,14367	60,57%	21	3.319,81 €	0,14367	96,15%
7	29.116,54 €	0,14367	66,23%	22	2.842,85 €	0,14367	96,70%
8	24.933,36 €	0,14367	71,08%	23	2.434,42 €	0,14367	97,18%
9	21.351,17 €	0,14367	75,24%	24	2.084,66 €	0,14367	97,58%
10	18.283,64 €	0,14367	78,80%	25	1.785,16 €	0,14367	97,93%
11	15.656,82 €	0,14367	81,84%	26	1.528,68 €	0,14367	98,23%
12	13.407,40 €	0,14367	84,45%	27	1.309,06 €	0,14367	98,48%
13	11.481,15 €	0,14367	86,69%	28	1.120,98 €	0,14367	98,70%
14	9.831,65 €	0,14367	88,60%	29	959,93 €	0,14367	98,89%
15	8.419,13 €	0,14367	90,24%	30	822,02 €	0,14367	99,05%

Πίνακας 4.2 Ποσοστά απόσβεσης και μείωση αξίας οχήματος ανά έτος λειτουργίας.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Πίνακα 4.2 παρουσιάζεται το γράφημα των ποσοστών απόσβεσης ανάλογα των ετών λειτουργίας στο Σχήμα 4.3. Η συνάρτηση υπολογίζει το ποσοστό απόσβεσης σε κάθε έτος λειτουργίας ακολουθώντας τον σταθερό ρυθμό μείωσης 14,367 %, και εκφράζεται ως η διαφορά του ρυθμού μεταβολής από την μονάδα, υψωμένη στο έτος λειτουργίας “i”.

$$\text{Ποσοστό απόσβεσης} = (1 - 0,14367)^i$$



Σχήμα 4.3 Ποσοστά απόσβεσης ανά έτος λειτουργίας

Από το Σχήμα 4.3 λόγω της εκθετικής μείωσης φαίνεται πως υπάρχει ραγδαία μεταβολή της απόσβεσης του οχήματος στα πρώτα έτη λειτουργίας που ομαλοποιείται μετά το 15 έτος. Συγκεκριμένα ένα όχημα αποσβένεται αντίστοιχα σε ποσοστό 50% πριν από τη συμπλήρωση 5 ετών, σε 80 % γύρω στα 10 έτη και σε 90% ύστερα από 15 έτη.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω ευρήματα και τις παραδοχές ότι οι μεταβολές της αξίας των ρυμουλκών οχημάτων ανά έτος λειτουργίας αντιπροσωπεύουν τις μεταβολές αξίας όλων των φορτηγών οχημάτων, συμπεριλαμβανομένων εξοπλισμών και αμαξωμάτων, και επιπλέον γνωρίζοντας την τιμή κτήσης ενός νέου οχήματος, είναι πλέον δυνατός ο προσδιορισμός των δαπανών απόσβεσης σε κάθε έτος λειτουργίας.

Συνεπώς οι δαπάνες απόσβεσης ανάλογες του έτος λειτουργίας i , δίδονται συνολικά από το γινόμενο της αξίας νέου οχήματος επί το ποσοστό απόσβεσης. Σε ετήσια βάση δίδονται από το γινόμενο της αξίας νέου οχήματος επί τη διαφορά των ποσοστών απόσβεσης του αμέσως προηγούμενου έτους από το έτος λειτουργίας.

$$\text{Συνολική Δαπάνη Απόσβεσης} = \text{Αρχική αξία} * (1 - 0,14367)^i$$

και

$$\text{Ετήσια δαπάνη απόσβεσης} = \text{Αρχική αξία} * [(1 - 0,14367)^{i-1} - (1 - 0,14367)^i]$$

Παρόλο που από τη διερεύνηση των δαπανών απόσβεσης διαπιστώθηκε γεωμετρική μεταβολή, ο τρόπος υπολογισμού των αποσβέσεων μπορεί να διαφέρει. Οι οικονομικές υπηρεσίες της Ελλάδας αποδέχονται λογιστικά ότι αποσβέσεις ακολουθούν γραμμική μορφή, και θεωρείται σκόπιμο να γίνει αναφορά στη λογιστική δαπάνη απόσβεσης γραμμικής μορφής.

Λογιστική δαπάνη απόσβεσης

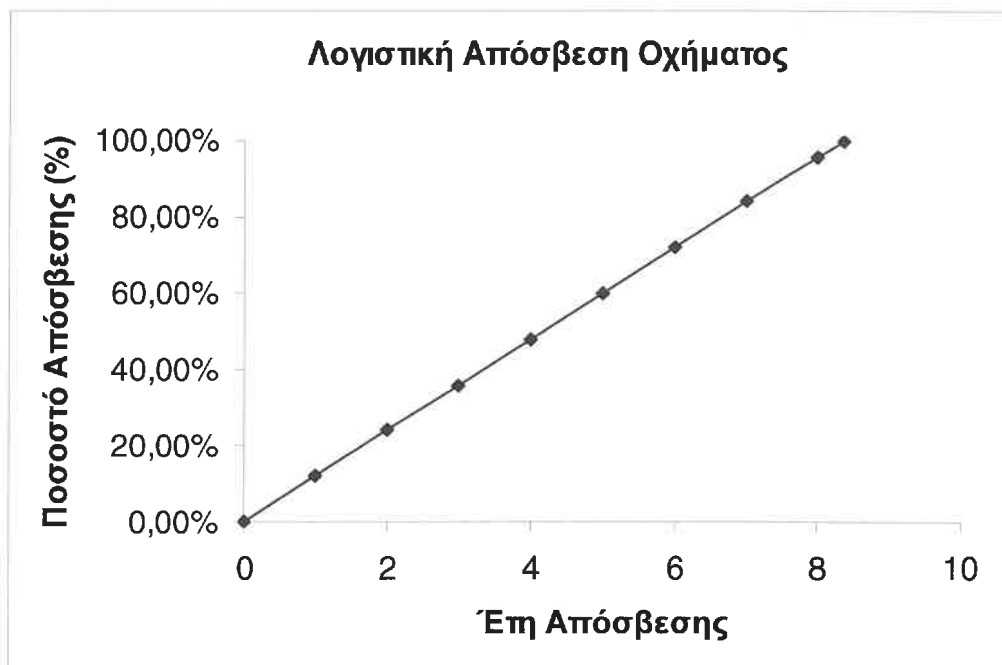
Η αξία του οχήματος συμπεριλαμβανομένου του εξοπλισμού και αμαξώματος λογιστικά αποσβένεται κάθε έτος με σταθερό ποσοστό 12% επί της αρχικής αξίας κτήσης (Π.Δ 100/1998). Ως δαπάνη απόσβεσης ορίζεται η διαφορά μεταξύ της αρχικής αξίας του οχήματος και της τρέχουσας του αξίας. Σύμφωνα με το ως άνω ποσοστό απόσβεσης ένα όχημα αποσβένεται πλήρως σε περίοδο 8½ ετών περίπου.

Σημειώνεται πως η λογιστική προς απόσβεση αξία του οχήματος, αν και φθίνει με την πάροδο των ετών, μπορεί να αυξηθεί όταν γίνονται δαπάνες αναβάθμισης και βελτίωσης του κινητήρα ή/και του σταθερού εξοπλισμού. Οι δαπάνες αυτές προστίθενται στην αρχική αξία κτήσης και το νέο σύνολο αποσβένεται από κοινού κατά το ίδιο σταθερό ποσοστό.

Η λογιστική απόσβεση εκφράζεται από το γινόμενο της αξίας κτήσης, του σταθερού ποσοστού (12%) και του έτους απόσβεσης "i". Η ετήσια δαπάνη απόσβεσης δίδεται από την ίδια σχέση για i = 1

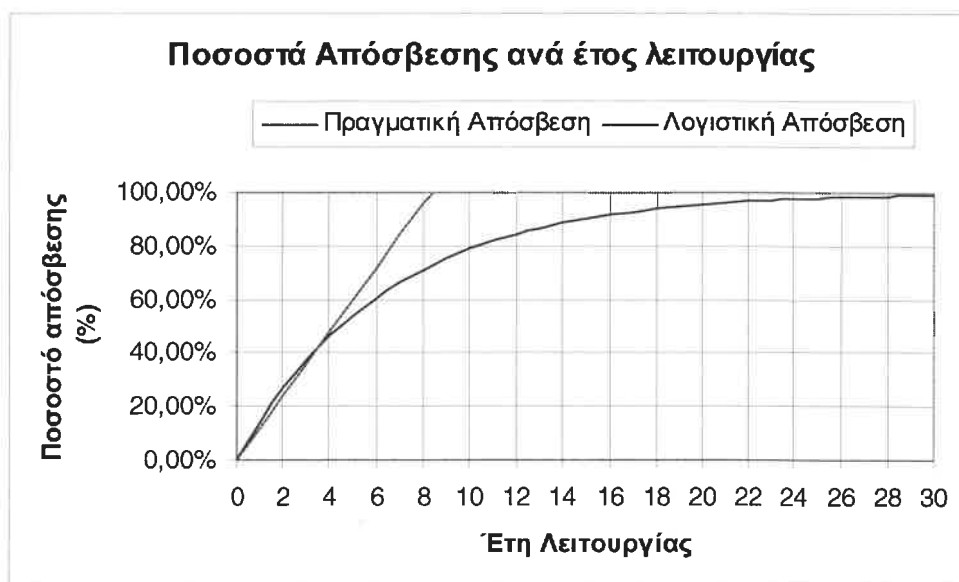
$$\text{Λογιστική δαπάνη απόσβεσης} = \text{Αξία κτήσης} * (12\%) * i$$

Το Σχήμα 4.4 παρουσιάζει τη γραμμική μορφή απόσβεσης σταθερής ετήσιας μείωσης 12%.



Σχήμα 4.4 Λογιστική απόσβεση οχήματος

Συγκρίνοντας τις αποσβέσεις που υπολογίστηκαν με τις λογιστικές αποσβέσεις, για ένα νέο όχημα προκύπτει το Σχήμα 4.5. Για λόγους σύγκρισης οι αποσβέσεις της προηγούμενης ενότητας αποκαλούνται πραγματικές.



Σχήμα 4.5 Σύγκριση πραγματικών και λογιστικών αποσβέσεων

Από το Σχήμα 4.5 παρατηρείται ότι αρχικά οι δύο μέθοδοι υπολογισμού παράγουν περίπου τα ίδια αποτελέσματα για τα 4 πρώτα έτη λειτουργίας του οχήματος, ενώ στη συνέχεια η λογιστική μέθοδος υπερεκτιμά τα πραγματικά ποσοστά απόσβεσης.

4.1.2 Δαπάνες προσωπικού

Οι δαπάνες του προσωπικού κίνησης περιλαμβάνουν τη μισθοδοσία που αποτελεί την κύρια δαπάνη προσωπικού, προσαυξάνονται από τις ασφαλιστικές εισφορές υπέρ ΙΚΑ, σύμφωνα με την ισχύουσα ασφαλιστική νομοθεσία, και συμπληρώνονται από το κόστος υποχρεωτικών ειδών ιματισμού βάσει της συλλογικής σύμβασης εργασίας.

4.1.2.1 Μισθοδοσία

Γενικά, η μισθοδοσία των εργαζομένων οδηγών σε φορτηγά οχήματα διαμορφώνεται από συλλογικές συμβάσεις εργασίας. Οι συμβάσεις έχουν χαρακτήρα “ειδικό” όταν καλύπτουν συγκεκριμένο κλάδο ή εθνικό που υπάγονται όλοι οι υπόλοιποι εργαζόμενοι οδηγοί. Οι οδηγοί πάσης φύσεως φορτηγών αυτοκινήτων υπάγονται στην Εθνική ομοιοεπαγγελματική σύμβαση εργασίας. Σε αυτή περιλαμβάνεται μεγάλο εύρος όρων και επιδομάτων, καθώς περιλαμβάνονται επίσης και άλλες κατηγορίες όπως οδηγοί σχολικών λεωφορείων, χρηματαποστολών κτλ. Δεν θεωρείται αναγκαίο να γίνει λεπτομερής αναφορά στην Εθνική συλλογική σύμβαση, παρά μόνο θα παρατεθούν συγκεκριμένα στοιχεία για λόγους σύγκρισης.

Ειδικά, οι όροι αμοιβής των οδηγών βυτιοφόρων και φορτηγών αυτοκινήτων Δημοσίας Χρήσεως, που απασχολούνται σε επιχειρήσεις μεταφοράς πετρελαιοειδών προϊόντων και υγραερίων, καθορίζονται από συλλογική σύμβαση εργασίας, ύστερα από συμφωνία ανάμεσα στην “Πανελλαδική Ομοσπονδία Βυτιοφόρων Υγρών Καυσίμων” και την “Πανελλήνια Ομοσπονδία Εργαζομένων στα Πετρελαιοειδή Διυλιστήρια και τη Χημική Βιομηχανία”.

Οι όροι της σύμβασης αυτής καθορίζουν τον συνολικό βασικό μισθό ως μηνιαίο μισθό βάσει προϋπηρεσίας που προσαυξάνεται από επιδόματα οικογενειακής κατάστασης, οδήγησης ειδικού οχήματος και ειδικών συνθηκών εργασίας.

Παρατήρηση:

Όπως διαπιστώθηκε από την μελέτη των δύο συλλογικών συμβάσεων εργασίας, η σύμβαση των οδηγών βυτιοφόρων καθορίζει κατευθείαν τους βασικούς μισθούς συνεκτιμώντας τα έτη προϋπηρεσίας. Αντιθέτως στην Εθνική σύμβαση οδηγών φορτηγών ορίζεται κατώτατος βασικός μισθός (χωρίς προϋπηρεσία 763,00 €) και επαυξάνεται από επιδόματα τριετιών, για κάθε συμπληρωμένη τριετία υπηρεσίας.

Επίσης τα επιδόματα των οδηγών βυτιοφόρων προκύπτουν ως ποσοστά επί του μηνιαίου μισθού βάσει προϋπηρεσίας, ενώ των οδηγών πάσης φύσεως φορτηγών ως ποσοστά επί του κατώτατου βασικού μηνιαίου μισθού χωρίς να υπολογίζονται τα έτη προϋπηρεσίας.

Μηνιαίος βασικός μισθός βάσει προϋπηρεσίας

Ο βασικός μηνιαίος μισθός διαμορφώνεται από τα έτη συνολικής υπηρεσίας του εργαζομένου με την ιδιότητα του οδηγού όπως αποδεικνύεται από τα στοιχεία των ασφαλιστικών του βιβλιαρίων.

Ο Πίνακας 4.3 παρουσιάζει τους βασικούς μηνιαίους μισθούς βάσει προϋπηρεσίας όπως διαμορφώνονται σύμφωνα με την από 1-1-2006 συλλογική σύμβαση εργασίας οδηγού βυτιοφόρου υγρών καυσίμων, και συγκρίνονται με την από 1-9-2005 Εθνική συλλογική σύμβαση οδηγού πάσης φύσεως φορτηγού, όπως ισχύουν κατά τον χρόνο εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Παρατηρείται ότι οι οδηγοί βυτιοφόρων οχημάτων λαμβάνουν χαμηλότερες βασικές μηνιαίες αποδοχές.

Βασικός Μηνιαίος Μισθός Οδηγού Φορτηγού		
Έτη Υπηρεσίας	Υπαγόμενος στη σύμβαση Βυτιοφόρων ΔΧ ¹⁸ [€]	Υπαγόμενος στη σύμβαση Πάσης Φύσεως Φορτηγών ¹⁷ [€]
0 – 3	703,00	763,00
3 – 6	729,00	839,30
6 - 9	752,00	862,19
9 – 12	793,00	885,08
12 – 15	825,00	900,34
15 – 18	847,00	930,86
18 – 21	875,00	953,75
21 – 24	904,00	969,01
24 – 27	932,00	999,53
27 – 30	952,00	1022,42
30 – 33	978,00	1037,68
33 – 35	997,00	1083,46

Πίνακας 4.3 Βασικός μηνιαίος μισθός βάσει συνολικής υπηρεσίας εργαζομένου με την ιδιότητα οδηγού ^{18, 17},

Επιδόματα

Σε αυτό το σημείο παρουσιάζονται τα επιδόματα που λαμβάνουν οι οδηγοί βυτιοφόρων σύμφωνα με τη συλλογική σύμβαση εργασίας, και συγκρίνονται με τα αντίστοιχα επιδόματα που υπάγονται στην Εθνική συλλογική σύμβαση εργασίας.

Οικογενειακό Επίδομα:

Χορηγείται σε όλους τους έγγαμους εργαζόμενους ως επίδομα γάμου σε ποσοστό 10% υπολογιζόμενο στον αντίστοιχο βασικό μισθό του Πίνακα 4.3.

Στην Εθνική συλλογική σύμβαση το επίδομα γάμου, όπως αποκαλείται, ανέρχεται στο ίδιο ποσοστό του 10 %. Μια σημαντική διαφορά των οικογενειακών επιδομάτων ανάμεσα στους όρους των δύο συμβάσεων είναι ότι οι υπαγόμενοι στην Εθνική σύμβαση λαμβάνουν επιπλέον μηνιαίο επίδομα για κάθε τέκνο (5%) και επιδόματα εξομάλυνσης αγάμων (25 €) και εγγάμων (15 €).

Επίδομα Οδήγησης Ειδικού Οχήματος:

Χορηγείται στους οδηγούς ρυμουλκούμενων, ημιρυμουλκούμενων ή επικαθημένων ρυμουλκούμενων αυτοκινήτων, με τα οποία μεταφέρονται υγρά καύσιμα σε χύμα και ξηρό φορτίο, καθώς και στους οδηγούς αυτοκινήτων μικτού βάρους άνω των 26 τόνων κάθε φορτίου. Το επίδομα αυτό υπολογίζεται ως ποσοστό 21% επί του αντίστοιχου βασικού μισθού του Πίνακα 4.3.

Βάσει της Εθνικής συλλογικής σύμβασης εργασίας στους οδηγούς φορτηγών άνω των 25 τόνων ή ρυμουλκούμενων ανεξαρτήτως τοννάζ, χορηγείται για κάθε μήνα εργασίας επίδομα ειδικών συνθηκών 20 €. Επιπλέον στην περίπτωση που για την εκτέλεση της εργασίας τους οι παραπάνω οδηγοί ρυμουλκών διενεργούν, με εντολή του εργοδότη τους, καθημερινά πολλαπλές ζεύξεις ή αποζεύξεις διαφόρων τύπων ρυμουλκούμενων οχημάτων που ανήκουν στον ίδιο εργοδότη και πάντως πάνω από τρεις ημερησίως, το παραπάνω επίδομα προσαυξάνεται κατά 15 € μηνιαίως¹⁷.

Επίδομα Ειδικών Συνθηκών Εργασίας:

Χορηγείται στους οδηγούς που απασχολούνται στη μεταφορά καυσίμων από εγκαταστάσεις πετρελαιοειδών και υγραερίων, το οποίο ορίζεται σε 14% υπολογιζόμενου επί του αντίστοιχου βασικού μισθού του Πίνακα 4.3.

Αντίστοιχα η Εθνική συλλογική σύμβαση ορίζει επίδομα ανθυγιεινής εργασίας στους οδηγούς αυτοκινήτων κάθε κατηγορίας 21 €/μήνα. Σημειώνεται ότι αυτό το επίδομα χορηγείται σε συναφή επαγγέλματα μεταφοράς υγραερίων και ασφαλικών.

Συγκεντρωτικά για τους οδηγούς βυτιοφόρων:

Μηνιαίο Επίδομα	Ποσοστό (%)
Οικογενειακό επίδομα (έγγαμος)	10
Οδήγηση Ειδικού Οχήματος	21
Ειδικές συνθήκες εργασίας	14

Πίνακας 4.4 Επίδοματα οδηγών βυτιοφόρων αυτοκινήτων ΔΧ¹⁸

Αντίστοιχα οι οδηγοί πάσης φύσεως φορτηγών αυτοκινήτων λαμβάνουν:

Μηνιαίο Επίδομα	
Επίδομα γάμου	10%
Επίδομα τέκνων	5% για κάθε τέκνο
Επίδομα εξομάλυνσης αγάμων	25 €
Επίδομα εξομάλυνσης εγγάμων	15 €
Επίδομα ειδικών συνθηκών	20 €
Επίδομα ζεύξης ή απόζευξης	15 €
Επίδομα ανθυγιεινής εργασίας	21 €

Πίνακας 4.5 Επίδοματα οδηγών πάσης φύσεως φορτηγών αυτοκινήτων¹⁷

Παρατηρείται πως τα επιδόματα των δύο συλλογικών συμβάσεων διαφέρουν στις εκφράσεις τους ως ποσοστά ή προκαθορισμένα ποσά. Επίσης οι υπαγόμενοι οδηγοί στην Εθνική συλλογική σύμβαση εργασίας λαμβάνουν επιπλέον επιδόματα πολυετίας στον ίδιο εργοδότη και επικίνδυνης εργασίας.

Επίδομα Πολυετίας στον ίδιο εργοδότη

Δίδεται στους οδηγούς φορτηγών σε ποσό ανάλογο των ετών υπηρεσίας στον ίδιο εργοδότη και επιπλέον εξαρτάται από τα συνολικά έτη προϋπηρεσίας του εργαζομένου οδηγού, όπως παρουσιάζεται στον ακόλουθο Πίνακα 4.6.

Έτη Προϋπηρεσίας	Επίδομα πολυετίας στον ίδιο εργοδότη [€ / μήνα]				
	2 έτη	5 έτη	10 έτη	15 έτη	20 έτη
0 – 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 - 5	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5 -10	10,00	40,00	0,00	0,00	0,00
10 -15	10,00	40,00	85,00	0,00	0,00
15 - 20	10,00	40,00	85,00	120,00	0,00
20 - 24	10,00	50,00	85,00	120,00	175,00
24 - 27	10,00	50,00	90,00	120,00	175,00
27 - 30	10,00	50,00	110,00	130,00	130,00
30 - 33	20,00	70,00	110,00	150,00	200,00
33 - 35	20,00	70,00	120,00	150,00	200,00

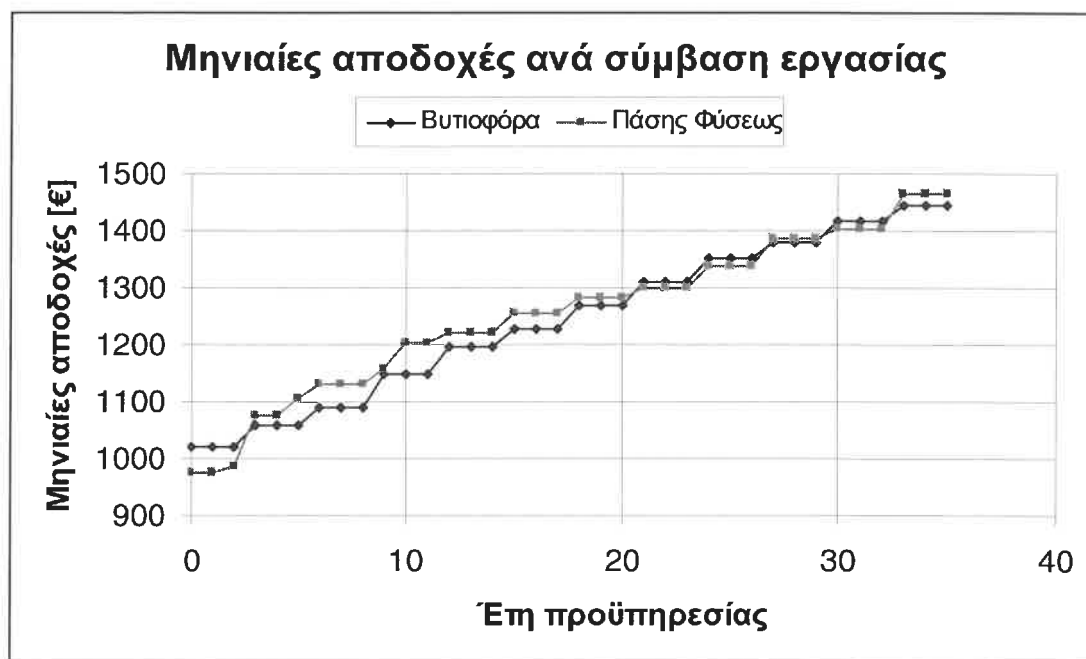
Πίνακας 4.6 Επίδομα πολυετίας στον ίδιο εργοδότη βάσει συνολικών ετών προϋπηρεσίας¹⁷

Επίδομα Επικίνδυνης εργασίας

Στους οδηγούς Φορτηγών αυτοκινήτων που μεταφέρουν, ανεξαρτήτως ωφελίμου φορτίου, εκρηκτικές και καυστικές ύλες, και στους οδηγούς φορτηγών αυτοκινήτων, που εργάζονται σε ορυχεία, λιγνιτωρυχεία, λατομεία, χωματουργία, οδοποιία - ασφαλικά, γαλαρίες -στοές, χορηγείται για κάθε μήνα εργασίας τους, επίδομα επικίνδυνης εργασίας 44 € / μήνα.

Σύγκριση μηνιαίων αποδοχών βάσει συλλογικής σύμβασης εργασίας

Συνοψίζοντας τις μισθολογικές διαφορές των δύο συλλογικών συμβάσεων εργασίας ανάλογα με τα έτη προϋπηρεσίας και τα επιδόματα, θεωρείται σκόπιμο να γίνει μια διαγραμματική απεικόνιση των μηνιαίων αποδοχών. Με τις παραδοχές έγγαμου εργαζομένου, με ένα τέκνο, δεκαετούς υπηρεσίας στον ίδιο εργοδότη που λαμβάνει επιδόματα εξομάλυνσης εγγάμου, ειδικών συνθηκών οδήγησης οχήματος, ανθυγιεινής και επικίνδυνης εργασίας, το Σχήμα 4.6 παρουσιάζει τις μηνιαίες αποδοχές ανάλογες της συλλογικής σύμβασης και των ετών υπηρεσίας του εργαζομένου οδηγού.



Σχήμα 4.6 Μηνιαίες αποδοχές αναλόγως σύμβασης εργασίας και προϋπηρεσίας εργαζομένου

Παρατηρείται ότι για τις συγκεκριμένες παραδοχές οι υπαγόμενοι στην Εθνική συλλογική σύμβαση γενικά έχουν υψηλότερες αποδοχές στην περίοδο 3 – 17 ετών προϋπηρεσίας, που στη συνέχεια εξισορροπούνται και υπερκαλύπτονται. Οι παραδοχές αυτές είναι ίσως οι ευνοϊκότερες για τους οδηγούς πάσης φύσεως φορτηγών που δεν λαμβάνουν πάντοτε το σύνολο των επιδομάτων, οπότε μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι οι οδηγοί βυτιοφόρων οχημάτων λαμβάνουν αποδοχές που κυμαίνονται σε σχετικά υψηλά επίπεδα.

Για τους ως άνω λόγους, σε αυτό το σημείο θεωρείται σκόπιμο να γίνει σύγκριση των μηνιαίων αποδοχών του συνηθέστερου τύπου εργαζόμενου οδηγού. Σύμφωνα με τη μελέτη της ERGOGROUP ⁵ ο συνηθέστερος τύπος μισθωτού οδηγού βυτιοφόρου φορτηγού οχήματος είναι εξαιτούς προϋπηρεσίας και έγγαμος με ένα τέκνο. Βάσει της σύμβασης εργασίας βυτιοφόρων υγρών καυσίμων λαμβάνει μηνιαίες αποδοχές όπως φαίνονται στον Πίνακα 4.7 .

Μηνιαίες αποδοχές συλλογικής σύμβασης εργασίας οδηγών βυτιοφόρων υγρών καυσίμων	Ποσό [€/μήνα]
Βασικός Μισθός (6-9 ετών)	752,00
Οικογενειακό επίδομα (έγγαμος 10%)	75,20
Οδήγηση Ειδικού Οχήματος (21%)	157,92
Ειδικές συνθήκες εργασίας (14%)	105,28
Σύνολο	1090,40

Πίνακας 4.7 Μηνιαίες αποδοχές συνήθη τύπου οδηγού βυτιοφόρου οχήματος

Οι αντίστοιχες αποδοχές του ίδιου εργαζομένου αν υπαγόταν στην Εθνική ομοιοεπαγγελματική συλλογική σύμβασης εργασίας οδηγών πάσης φύσεως φορτηγών παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.8 με τις ακόλουθες παραδοχές:

- Δεν χορηγείται επίδομα ζεύξης/απόζευξης, που δεν συνηθίζεται στις μεταφορές υγρών καυσίμων
- Χορηγείται επίδομα επικίνδυνης εργασίας
- Συμπλήρωση 5 ετών στον ίδιο εργοδότη

Μηνιαίες αποδοχές Εθνικής συλλογικής σύμβασης εργασίας οδηγών πάσης φύσεως φορτηγών	Ποσό [€/μήνα]
Βασικός μηνιαίος μισθός	763,00
Επίδομα τριετιών (6-9 ετών)	99,19
Επίδομα γάμου (10%)	76,30
Επίδομα ενός τέκνου (5%)	38,15
Επίδομα εξομάλυνσης εγγάμων	15,00
Επίδομα πολυετίας στον ίδιο εργοδότη (5 ετών)	40,00
Επίδομα ειδικών συνθηκών οδηγών φορτηγών	20,00
Επίδομα ανθυγιεινής εργασίας	21,00
Επίδομα επικίνδυνης εργασίας	44,00
Σύνολο	1116,64

Πίνακας 4.8 Μηνιαίες αποδοχές συνήθη τύπου οδηγού πάσης φύσεως φορτηγού οχήματος

Όπως παρατηρείται από την σύγκριση των αποτελεσμάτων για τον συνήθη τύπο εργαζομένου, οι αποδοχές είναι πρακτικά ίδιες με απόκλιση περίπου 1% μεγαλύτερες της Εθνικής συλλογικής σύμβασης εργασίας.

4.1.2.2 Ασφαλιστικές Εισφορές ΙΚΑ

Οι ασφαλιστικές εισφορές είναι ποσοστιαίες επί του συνόλου των αποδοχών, συμπεριλαμβανομένων μισθών και επιδομάτων. Οι οδηγοί βυτιοφόρων ασφαρίζονται σε κλάδο ασφάλισης του ΙΚΑ που αντιστοιχεί σε βαρέα-ΕΤΕΑΜ ένσημα με επαγγελματικό κίνδυνο. Οι ασφαλιστικές εισφορές ανέρχονται σε ποσοστό 50,66 % επί των συνολικών μηνιαίων αποδοχών που αναλύονται σε εισφορές εργοδότη 31,21% και ασφαλισμένου 19,45 %.¹⁹

4.1.2.3 Πρόσθετες δαπάνες προσωπικού

Εκτός από τις μηνιαίες αποδοχές που λαμβάνουν οι εργαζόμενοι οδηγοί στα βυτιοφόρα ΦΔΧ, υπάρχουν δαπάνες προσωπικού που ανακύπτουν από τη φύση της μεταφορικής δραστηριότητας και αναφέρονται σε αυτήν την παράγραφο. Οι δαπάνες αυτές περιλαμβάνουν τις λειτουργικές παροχές προς στους εργαζομένους και το κόστος πρόσληψης προσωρινού αντικαταστάτη την περίοδο που ο οδηγός του οχήματος θα απουσιάζει λόγω της άδειάς του.

Λειτουργικές Παροχές Εργαζομένων σε είδος:

Βάσει της συλλογικής σύμβασης εργασίας ο εργοδότης χορηγεί ετησίως ένα ζεύγος υποδημάτων και δύο φόρμες εργασίας, καθώς και ένα δερμάτινο ημίπαλτο κάθε τέταρτο έτος ή καταβάλλει την αντίστοιχη αξία αυτών σε χρήματα¹⁸. Το κόστος αυτό, γνωστό ως κόστος ιματισμού, ανέρχεται στο ποσό των 300 € ετησίως⁵.

Δαπάνη πρόσληψης αντικαταστάτη οδηγού

Σύμφωνα με την ισχύουσα εργατική νομοθεσία ο εργαζόμενος οδηγός δικαιούται στην διάρκεια ενός έτους συνολικά 14 μισθούς που αναλύονται σε 12 μηνιαίους μισθούς, δώρο Χριστουγέννων (1 μισθός), δώρο Πάσχα ($\frac{1}{2}$ μισθού) και επίδομα αδείας ($\frac{1}{2}$ μισθού). Επιπλέον βάσει της συλλογικής σύμβασης εργασίας οι εργαζόμενοι οδηγοί δικαιούνται ετησίως άδεια 25 εργάσιμων ημερών με αποδοχές.

Λόγω των αναγκών της απρόσκοπτης μεταφορικής δραστηριότητας, κατά την περίοδο που ο οδηγός θα απουσιάσει λόγω της μηνιαίας άδειάς του, θα πρέπει να προσληφθεί προσωρινός αντικαταστάτης. Συνεπώς προστίθεται ένας ακόμη μισθός στη μισθοδοσία και το συνολικό ετήσιο κόστος του οχήματος ανέρχεται σε 15 μισθούς προσαυξανόμενοι από τις αντίστοιχες ασφαλιστικές εισφορές.

4.1.2.3 Υπολογισμός συνολικής ετήσιας δαπάνης προσωπικού

Συνοψίζοντας, είναι δυνατός ο υπολογισμός των συνολικών δαπανών εργαζομένου που απασχολείται σε βυτιοφόρο Φ.Δ.Χ . Από τις επιμέρους δαπάνες που αναλύθηκαν στις προηγούμενες παραγράφους, προκύπτει πως οι συνολικές δαπάνες θα πρέπει να υπολογιστούν στη χρονική βάση ενός έτους, ώστε να συμπεριληφθούν τα δώρα μισθοδοσίας και οι πρόσθετες δαπάνες. Ο υπολογισμός αναλύεται στα ακόλουθα βήματα:

Βήμα 1° – Βασικός Μηνιαίος Μισθός

Έστω 'Χ', ο βασικός μηνιαίος μισθός που αντιστοιχεί στα συνολικά έτη υπηρεσίας του εργαζομένου με την ιδιότητα του οδηγού σύμφωνα με τον Πίνακα 4.3.

Βήμα 2° - Επιδόματα

Ο βασικός μηνιαίος μισθός προσαυξάνεται κατά 45 % από τα επιδόματα γάμου (10%), οδήγησης ειδικού οχήματος (21%) και ειδικών συνθηκών εργασίας (14%) αντίστοιχα.

Μηνιαίος μισθός με επιδόματα = $X (1 + 0,1 + 0,21 + 0,14) = 1,45 X$
(Όπου 'X' ο βασικός μισθός που αντιστοιχεί στα έτη υπηρεσίας του οδηγού)

Βήμα 3^ο – Ασφαλιστικές εισφορές

Ο συνολικός μηνιαίος μισθός συμπεριλαμβανομένων των επιδομάτων προσαυξάνεται από τις ασφαλιστικές εισφορές συνολικά κατά 50,66%, που επιμερίζεται σε εισφορές εργοδότη 31,21% και ασφαλισμένου 19,45%.

Μηνιαίος Μισθός με Ασφαλιστικές Εισφορές = $1,5066 * (1,45 * X) = 2.18457 * X$
(Όπου 'X' ο βασικός μισθός που αντιστοιχεί στα έτη υπηρεσίας του οδηγού)

Βήμα 4^ο – Σύνολο μηνιαίων μισθών στη διάρκεια του έτους

Στη διάρκεια του έτους καταβάλλονται συνολικά 15 μισθοί που αναλύονται σε 14 μηνιαίους μισθούς συμπεριλαμβανομένων των δώρων και σε έναν επιπλέον μισθό για την πρόσληψη αντικαταστάτη την περίοδο της αδείας του εργαζομένου οδηγού.

Συνολική Ετήσια Μισθοδοσία = $15 * 2,18457 X = 32,76855 X$
(Όπου 'X' ο βασικός μισθός που αντιστοιχεί στα έτη υπηρεσίας του οδηγού)

Βήμα 5^ο – Λειτουργικές παροχές προσωπικού

Στο σύνολο της ετήσιας μισθοδοσίας προστίθεται το κόστος των λειτουργικών παροχών που ανέρχεται σε 300€ ετησίως.

Συνολικές ετήσιες δαπάνες προσωπικού = $32,76855 X + 300$
(Όπου 'X' ο μισθός που αντιστοιχεί στα έτη υπηρεσίας του οδηγού)

Αναγωγή των συνολικών ετησίων δαπανών προσωπικού σε μηνιαία βάση :

$$\text{Συνολικές Μηνιαίες Δαπάνες Προσωπικού} = \frac{32,76855 * X}{12} + \frac{300}{12} = 2,73X + 25$$

(Όπου 'Χ' ο μισθός που αντιστοιχεί στα έτη υπηρεσίας του οδηγού)

4.1.3 Ασφάλιστρα οχήματος

Γενικά τα ασφάλιστρα των φορτηγών οχημάτων εξαρτώνται από:

- Βασικές καλύψεις που απαιτούνται από το νόμο.
- Φορολογήσιμους ίππους του φορτηγού οχήματος.
- Παλαιότητα του οχήματος.
- Συνολικό αριθμό των αξόνων του οχήματος.
- 'BONUS MALUS'.
- Τύπος μεταφορών, Εθνικών ή Διεθνών,
- Τύπος αμαξώματος (βυτιοφόρο, γερανοφόρο, κτλ.)
- Σύνθεση του φορτηγού οχήματος. (επικαθήμενο ή συρόμενο)
- Τύπος μεταφερόμενου εμπορεύματος. (καύσιμο, ξηρό φορτίο, Ε/Κ)
- Χρήση του οχήματος, Δημόσια (ΔΧ) ή Ιδιωτική (ΙΧ).

Ο κυριότερος παράγοντας οικονομικού προσδιορισμού των ασφαλίσεων είναι το 'BONUS MALUS'. Πρόκειται για μία κλίμακα που ξεκινά από την αριθμητική τιμή 10, η οποία εκφράζει μηδενική έκπτωση ασφαλίσεων για ένα νέο όχημα προς κυκλοφορία. Η τιμή του BONUS MALUS αυξομειώνεται σε ετήσια βάση, ανάλογα με την περίπτωση που το ασφαλισμένο όχημα εμπλακεί σε ατύχημα και κάνει χρήση της ασφάλειάς του. Συγκεκριμένα για κάθε έτος που δεν πραγματοποιείται ατύχημα η τιμή αυτή μειώνεται κατά 1 μονάδα, ενώ σε περίπτωση ατυχήματος αυξάνεται κατά 2 μονάδες.

Πρέπει να σημειωθεί πως σχεδόν στο σύνολό τους οι ασφαλιστικές εταιρείες πλέον προσφέρουν 'πακέτα' ασφαλιστικών συμβολαίων που περιέχουν προστασία του BONUS MALUS για έως και δύο ατυχήματα ετησίως, οπότε και μπορεί να γίνει η ασφαλής διαπίστωση-παραδοχή ότι το BONUS MALUS μειώνεται κάθε έτος κατά μία μονάδα. Η κατώτερη τιμή της κλίμακας διαφοροποιείται ανάμεσα στις ασφαλιστικές εταιρείες με συνηθέστερη κατώτατη την τιμή 3.

Ύστερα από επικοινωνία με γραφείο ασφαλιστικών πρακτορεύσεων²⁰ διαπιστώθηκαν οικονομικές διαφορές στα ασφάλιστρα από εταιρεία σε εταιρεία, με αποτέλεσμα να γίνεται ο άτυπος διαχωρισμός σε ακριβά και φθηνά ασφάλιστρα. Σε αυτό το σημείο θεωρείται ότι μια μέση τιμή ασφαλίσεων θα είναι ικανοποιητική για τις ανάγκες της εργασίας αυτής και επιλέγεται το τιμολόγιο ασφαλίσεων της General Union ως το μέσο κόστος ασφάλισης.

Συνεπώς ένα βυτιοφόρο όχημα, δημοσίας χρήσης, Εθνικών Μεταφορών, δέκα ετών κυκλοφορίας, 5 αξόνων, με BONUS MALUS 3 θα πρέπει να καταβάλλει μέσο ετήσιο ποσό ασφαλίσεων 1232,00 €²⁰. Η αναλυτική τιμολόγηση παρατίθεται στο **παράρτημα**.

4.1.4 Τέλη κυκλοφορίας οχήματος

Το ετήσιο ποσό των τελών κυκλοφορίας εξαρτάται από το μέγιστο επιτρεπόμενο βάρος του φορτηγού οχήματος και καταβάλλεται στην δημόσια οικονομική υπηρεσία που υπάγεται ο ιδιοκτήτης-μεταφορέας. Για τα βαρέα οχήματα επιτρεπόμενου βάρους έως 40.000 χιλιόγραμμων τα τέλη κυκλοφορίας ανέρχονται στα 640 €/έτος (τιμές 2006).

4.1.5 Δαπάνες πιστοποιητικών λειτουργίας, ασφαλείας και τεχνικών ελέγχων.

Οι δαπάνες αυτές πραγματοποιούνται προκειμένου να αποκτηθούν όλα τα απαιτούμενα από το νόμο πιστοποιητικά καλής λειτουργίας και ασφαλείας. Αποτελούνται από:

Πιστοποιητικό Κρατικού Τεχνικού Ελέγχου Οχημάτων 'ΚΤΕΟ':

Εκδίδεται από τις κατά τόπους υπηρεσίες του Υπουργείου Συγκοινωνιών ύστερα από γενικό τεχνικό έλεγχο του οχήματος και έχει ετήσια διάρκεια. Το κόστος του ελέγχου ανέρχεται στα 70,50 €/έτος (τιμές 2006).

Κάρτα Εκπομπής Ρύπων :

Εκδίδεται από υπηρεσίες του Υπουργείου συγκοινωνιών ή από εξουσιοδοτημένα συνεργεία ύστερα από έλεγχο των εκπομπών ρύπων του οχήματος. Το κόστος της κάρτας ανέρχεται στα 17,50 €/έτος (τιμές 2006).

Πιστοποιητικό εγκρίσεως για οχήματα μεταφοράς επικίνδυνων υλικών ADR :

Πρόκειται για πιστοποιητικό εκπλήρωσης όρων που προβλέπονται από την Ευρωπαϊκή Συμφωνία για τη Διεθνή Οδική Μεταφορά Επικίνδυνων Υλικών. Γενικά βάσει αυτής, τα οχήματα κατηγοριοποιούνται σε κλάσεις ανάλογα με τον τύπο του φορτηγού οχήματος, του αμαξώματος και του μεταφερόμενου φορτίου και θέτονται ειδικά μέτρα ασφαλείας. Τα μέτρα εκτείνονται από γεωμετρικά και μηχανολογικά χαρακτηριστικά οχημάτων έως είδη ένδυσης και εξοπλισμού του προσωπικού κίνησης, σε ένα εγχειρίδιο 600 περίπου σελίδων²¹.

Η διαδικασία απόκτησης του πιστοποιητικού ADR αποτελείται από δύο φάσεις. Κατά την πρώτη φάση το όχημα ελέγχεται από εξουσιοδοτημένο ιδιώτη μηχανολόγο μηχανικό και αποκτάται πιστοποιητικό διάρκειας τριών ετών. Στη συνέχεια το πιστοποιητικό αυτό επιδεικνύεται κατά τον υποχρεωτικό ετήσιο έλεγχο ΚΤΕΟ από όπου χορηγείται το πιστοποιητικό ADR. Σημειώνεται πως το πιστοποιητικό του μηχανολόγου μηχανικού είναι απαραίτητη προϋπόθεση ώστε το βυτιοφόρο όχημα να μπορεί να ελεγχθεί από το ΚΤΕΟ. Το κόστος έκδοσης ανέρχεται στα 1150,00 € με τριετή διάρκεια και συνοδεύεται από ένα κόστος υποχρεωτικού εξοπλισμού ασφαλείας του προσωπικού κίνησης περίπου 150 € (τιμές 2006).

Ογκομέτρηση Βυτίων:

Τα βυτιοφόρα φορτηγά οχήματα έχουν την υποχρέωση να περνούν από ογκομέτρηση από όπου λαμβάνεται πιστοποιητικό διάρκειας 10 ετών. Κατά την ογκομέτρηση συγκεκριμένες ποσότητες νερού εισάγονται διαδοχικά

στο βυτίο και κάθε φορά η αντίστοιχη στάθμη σημειώνεται σε έναν δείκτη (βέργα). Το κόστος της ογκομέτρησης ανέρχεται σε 1200 €.³

4.1.6 Δαπάνες έδρας

Ως δαπάνες έδρας ορίζονται όλα τα έξοδα που γίνονται με σκοπό το συντονισμό και διατήρηση της μεταφορικής δραστηριότητας.

Έξοδα λογιστηρίου:

Με τις συντηρητικότερες εκτιμήσεις ανέρχονται σε 150 €/μήνα ή 1800 €/έτος και περιλαμβάνουν την αμοιβή λογιστή για την τήρηση οικονομικών βιβλίων και στοιχείων Β' κατηγορίας και τη μισθοδοσία προσωπικού. Τυπική οικονομική προσφορά υπάρχει στο **παράρτημα**.

Έξοδα έδρας:

Αναλύονται σε έξοδα ενοικίασης και συντήρησης γραφείων, τέλη σταθερής και κινητής τηλεφωνίας, ηλεκτρικού, ύδρευσης κ.τ.λ. και σύμφωνα με εκτιμήσεις ανέρχονται στα 250 €/μήνα ή 3000 €/έτος⁵.

Έξοδα στάθμευσης οχήματος:

Πρόκειται για το κόστος στάθμευσης των βυτιοφόρων οχημάτων κατά τις ώρες της μη λειτουργίας τους και ανέρχεται στα 705 € ετησίως⁵. Η δαπάνη αυτή είναι αναγκαία για την φύλαξη του οχήματος και πιθανώς του εμπορεύματος απέναντι σε απόπειρες κλοπής και βανδαλισμών.

Εργοδοτικές εισφορές Ταμείου Συντάξεως Αυτοκινητιστών (Τ.Σ.Α)

Στην ασφάλιση του Τ.Σ.Α. υπάγονται οι κάτοχοι αυτοκινήτων Δ.Χ. γενικά, ανεξαρτήτως ποσοστού κυριότητας, νομής, χρήσης και εκμετάλλευσης. Η μηνιαία ασφαλιστική εισφορά εξαρτάται από το αν ο ιδιοκτήτης θεωρείται παλαιός ή νέος ασφαλισμένος (δηλαδή εάν είχε υπαχθεί στην ασφάλιση για πρώτη φορά πριν ή μετά τις 31/12/92).

Για τους παλαιούς ασφαλισμένους η μηνιαία ασφαλιστική εισφορά είναι 205 € ενώ για τους νέους καθορίζεται σύμφωνα με την ασφαλιστική κλάση που ανήκουν όπως φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα 4.9.

ΝΕΟΙ ΑΣΦΑΛΙΣΜΕΝΟΙ				
ΚΛΑΣΗ	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΑΣΦΑΛΙΣΗ		ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΗ ΑΣΦΑΛΙΣΗ	
	ΕΙΣΦΟΡΕΣ	ΗΜΕΡ/ΣΘΙΟ	ΕΙΣΦΟΡΕΣ	ΗΜΕΡ/ΣΘΙΟ
Ειδική	58,65	2,35	88,00	3,52
1η	117,30	4,69	176,00	7,04
2η	144,30	5,77	216,40	8,66
3η	171,00	6,84	256,60	10,26
4η	197,80	7,91	296,70	11,87
5η	223,30	8,93	335,00	13,40
6η	243,00	9,72	364,40	14,58
7η	261,90	10,48	392,90	15,72
8η	280,90	11,24	421,40	16,86
9η	299,90	12,00	449,90	18,00
10η	318,90	12,76	478,30	19,13
11η	337,90	13,52	506,80	20,27
12η	356,90	14,28	535,30	21,41
13η	375,80	15,03	563,80	22,55
14η	394,80	15,79	592,20	23,69

Πίνακας 4.9 Ασφαλιστικές κλάσεις νέων ασφαλισμένων ΤΣΑ²²

Από τις παραπάνω ασφαλιστικές κατηγορίες οι τέσσερις (4) πρώτες (ΕΙΔ. και 1^η ως 3^η) είναι υποχρεωτικές και οι υπόλοιπες (4^η έως 14^η) είναι προαιρετικές, που μετά από δήλωσή τους, επιλέγουν οι ασφαλισμένοι.

Για τις ανάγκες αυτής της εργασίας θα θεωρηθεί πως η υποχρεωτική μηνιαία ασφαλιστική εισφορά καλύπτεται με το ποσό των 205 €/μήνα που αντιστοιχεί σε παλαιό ασφαλισμένο και είναι η δυσμενέστερη οικονομικά. Σημειώνεται ότι η εισφορά του ΤΣΑ είναι σταθερή ανά ιδιοκτήτη

(αυτοκινητιστή) και ανεξάρτητη του αριθμού των φορτηγών οχημάτων που ανήκουν σε αυτόν.

Επίσης το ΤΣΑ δεν έχει Κλάδο Ασθένειας και οι ασφαλισμένοι του καλύπτονται, για τον Κλάδο Ασθένειας, από το Ι.Κ.Α. Το ΤΣΑ εισπράττει από τους ασφαλισμένους του την εισφορά Κλάδου Ασθένειας, η οποία αντιστοιχεί στην εκάστοτε 11η κλάση του Ι.Κ.Α. (εργοδοτική και ατομική) και την αποδίδει στο Ι.Κ.Α. Η εισφορά αυτή από 1.1.2000 έχει καθοριστεί, για ταξί, φορτηγά και λεωφορεία Δ.Χ., σε 46,38 €/μήνα²².

Συνολικά λοιπόν οι ασφαλιστικές εισφορές υπέρ ΤΣΑ περιλαμβάνοντας και τον κλάδο ασθένειας ανέρχονται στα 250 €/μήνα ή στα 3000 € ετησίως.

4.1.7 Φορολογία εισοδήματος

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία προβλέπεται η καταβολή συγκεκριμένων ποσών φόρου για τις επιχειρήσεις που εκμεταλλεύονται φορτηγά αυτοκίνητα δημόσιας χρήσης. Τα ποσά του φόρου καταβάλλονται ετησίως και εξαντλούν πλήρως τη φορολογική υποχρέωση για τη δραστηριότητα αυτή.

Τα εφάπαξ ποσά φόρου καθορίζονται σύμφωνα με το μέγιστο επιτρεπόμενο βάρος του φορτηγού οχήματος και την ιδιότητα του οδηγού με βάση αν είναι ιδιοκτήτης ή τρίτο πρόσωπο. Με τον όρο τρίτο πρόσωπο εννοείται ο εργαζόμενος μισθωτός οδηγός που αμοίβεται από τον ιδιοκτήτη του οχήματος και σε καμία περίπτωση δεν αναφέρεται σε ενοικιαστή του οχήματος, καθώς απαγορεύεται η εκμετάλλευση φορτηγών δημόσιας χρήσης από οποιοδήποτε άλλο πρόσωπο. Για τη χρήση του έτους 2006 τα ακριβή ποσά παρατίθενται στον Πίνακα 4.10

Ποσά φόρου (€)		
Τονάζ	Οδηγός Ιδιοκτήτης	Οδηγός Τρίτος
Μέχρι 5 τόνοι	590	415
5-11 τόνοι	825	590
11-16,5 τόνοι	1.415	940
Πάνω από 16,5 τόννοι	1.765	1.180

Πίνακας 4.10 Εφάπαξ Ποσά Φόρου Εισοδήματος Εκμετάλλευσης ΦΔΧ²³

Παρατηρείται πως όταν ο οδηγός όταν είναι και ιδιοκτήτης του οχήματος καταβάλει μεγαλύτερα ποσά φόρου. Είναι άποψη του συγγραφέα πως αυτό συμβαίνει για να συμπεριληφθεί το έμμεσο οικονομικό όφελος που προκύπτει από τη μη ανάγκη-υποχρέωση πρόσληψης οδηγού και συνεπώς τη μη καταβολή μισθών.

4.2 Λειτουργικές δαπάνες

Ως λειτουργικές δαπάνες ορίζονται εκείνες που εξαρτώνται από την κυκλοφορία του οχήματος και είναι συνάρτηση του βαθμού χρησιμοποίησης του οχήματος εκφρασμένη με κάποια διάσταση. Οι δαπάνες αυτές εκφράζονται κατά κανόνα σε χιλιομετρική βάση, ή γενικότερα ανά μονάδα διανυόμενης απόστασης⁴, και αναλύονται στις επιμέρους δαπάνες:

- Καυσίμων
- Λιπαντικών
- Ελαστικών
- Συντήρησης-επισκευών

Οι δαπάνες κίνησης του οχήματος επηρεάζονται από τα χαρακτηριστικά της οδού. Μια οδός κάτω από ορισμένες κυκλοφοριακές συνθήκες, επιτρέπει την ανάπτυξη ορισμένης ταχύτητας, και επιβάλλει πιθανόν αυξομειώσεις στην ταχύτητα αυτή, ή/και στάσεις στιγμιαίες ή διαρκείας. Επιπλέον ορισμένες συνιστώσες του κόστους επηρεάζονται από τις κλίσεις, τις στροφές και γενικά από τη γεωμετρία της οδού και την κατάσταση του οδοστρώματος. Για παράδειγμα η φθορά των ελαστικών αυξάνει κατά την κίνηση του οχήματος σε καμπύλη γιατί αναπτύσσεται συνθετότερη τριβή μεταξύ ελαστικού και οδοστρώματος⁴.

Τα χαρακτηριστικά του οδηγού ασκούν σημαντική επιρροή στις λειτουργικές δαπάνες. Σύμφωνα με άρθρο διεθνούς περιοδικού τύπου²⁴, η κατανάλωση καυσίμου αυξάνεται από τη νευρική οδήγηση, τη χρήση μικρών σχέσεων κιβωτίου, τη μειωμένη πίεση των ελαστικών, τις μεγάλες ταχύτητες λόγω πρόσθετης αεροδυναμικής αντίστασης και από την εκτός προδιαγραφών συντήρηση του κινητήρα. Η προσεκτική επιλογή της διαδρομής μπορεί να μειώσει το χρόνο οδήγησης και η διατήρηση των αποστάσεων ασφαλείας στη διάρκεια της διαδρομής εξασφαλίζει μήκη ομαλής πέδησης.

Η μέση ηλικία και η αντίστοιχη τεχνολογία κατασκευής των φορτηγών οχημάτων καθορίζουν ουσιαστικά τις λειτουργικές δαπάνες. Σύμφωνα με κλαδική μελέτη που αφορά την αγορά των επαγγελματικών οχημάτων στην Ελλάδα²⁵, ο μέσος όρος ηλικίας των επαγγελματικών βαρέων οχημάτων δημοσίας χρήσης βρέθηκε να είναι αρκετά υψηλός. Συγκεκριμένα σχεδόν τα μισά (46,6%) βαρέα φορτηγά ήταν άνω των 20 ετών, το 81,6% ήταν ηλικίας άνω των 11 ετών και μόλις το 3,1% κάτω των 5 ετών. Γενικά εμφανίζεται ιδιαίτερα αυξημένη η μέση ηλικία του στόλου των κυκλοφορούντων βαρέων φορτηγών, η οποία επιβαρύνει το κόστος κατανάλωσης καυσίμων και λιπαντικών και το βαθμό συντήρησης τους.

Στην μελέτη αποδεικνύεται ότι για την διαχρονική αύξηση της μέσης ηλικίας του στόλου των βαρέων φορτηγών, ευθύνεται ο προσανατολισμός της ζήτησης σε μεταχειρισμένα βαρέα φορτηγά. Η τάση αυτή, προέρχεται αφενός μεν από το σημαντικά χαμηλότερο κόστος αγοράς των μεταχειρισμένων βαρέων φορτηγών, αφετέρου δε από την στρέβλωση της αγοράς λόγω της παύσης έκδοσης αδειών δημοσίας χρήσης (ΔΧ) από το Υπουργείο Μεταφορών γεγονός που έχει δημιουργήσει μία "άτυπη" υπεραξία για τις άδειες.

Η αξία της άδειας δημόσιας χρήσης είναι πολύ μεγαλύτερη από την αξία ενός νέου φορτηγού οχήματος, με συνέπεια το αγοραστικό κοινό να καταφεύγει στην αγορά μεταχειρισμένων επαγγελματικών οχημάτων για καθαρά οικονομικούς λόγους. Σύμφωνα με την μελέτη, αυτό το ανεπίσημο κόστος μίας άδειας ΔΧ, επιδρά έντονα ως "αντικίνητρο" για την αγορά καινούργιου φορτηγού και λειτουργεί ως "κίνητρο" για την αγορά μεταχειρισμένου.

4.2.1 Κατανάλωση Καυσίμου

4.2.1.1 Γενικοί παράγοντες κατανάλωσης καυσίμου

Η κατανάλωση καυσίμων είναι μια πολυσύνθετη διεργασία και εξαρτάται από παράγοντες που χαρακτηρίζονται από εξαιρετική ανομοιογένεια και δυσκολία ποσοτικοποίησης. Συνοπτικά οι παράγοντες αυτοί διακρίνονται σε:

Θερμοδυναμικοί παράγοντες

Η θερμοδυναμική απόδοση καθορίζει την ειδική κατανάλωση κάθε κινητήρα. Συγκεκριμένα εξαρτάται από παραμέτρους όπως το σύστημα τροφοδοσίας, τα χαρακτηριστικά των θαλάμων καύσης κτλ, και επιπλέον από την ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών. Αντίστοιχα η παλαιότητα και ο μεγάλος βαθμός χρησιμοποίησης ενός κινητήρα προκαλεί μειωμένη θερμοδυναμική απόδοση και αυξημένη κατανάλωση καυσίμου.

Μηχανικοί Παράγοντες

Πρόκειται για τις εσωτερικές δυνάμεις του οχήματος που αντιτίθενται στην κίνηση του οχήματος, όπως η αδράνεια από τη μάζα του οχήματος και οι τριβές από την κίνηση των διαφόρων μηχανισμών του κινητήρα.

Αεροδυναμικοί Παράγοντες

Η αεροδυναμική αντίσταση του οχήματος εξαρτάται από την μετωπική επιφάνεια, την ταχύτητα και τον αεροδυναμικό συντελεστή του οχήματος, από την πυκνότητα και θερμοκρασία του αέρα, και από την ατμοσφαιρική πίεση.

Χημικοί Παράγοντες

Εκφράζουν το ενεργειακό περιεχόμενο του καυσίμου και συνεπώς την ποσότητα καυσίμου που χρειάζεται για την παραγωγή της απαιτούμενης ισχύος.

Παράγοντες οδοστρώματος

Η ταχύτητα του οδοστρώματος επηρεάζει την κατανάλωση καυσίμου λόγω της τριβής που προκαλείται ανάμεσα στο οδόστρωμα και τα ελαστικά. Οι τριβές που αναπτύσσονται εξαρτώνται από την ταχύτητα κύλισης, τον αριθμό των τροχών, την τεχνολογία και τον τύπο των ελαστικών, και από τις καιρικές συνθήκες. Η κλίση του οδοστρώματος επηρεάζει την κατανάλωση του καυσίμου λόγω των πρόσθετων δυνάμεων αντίστασης που αναπτύσσονται από τη μάζα του οχήματος.

Συνθήκες κυκλοφορίας

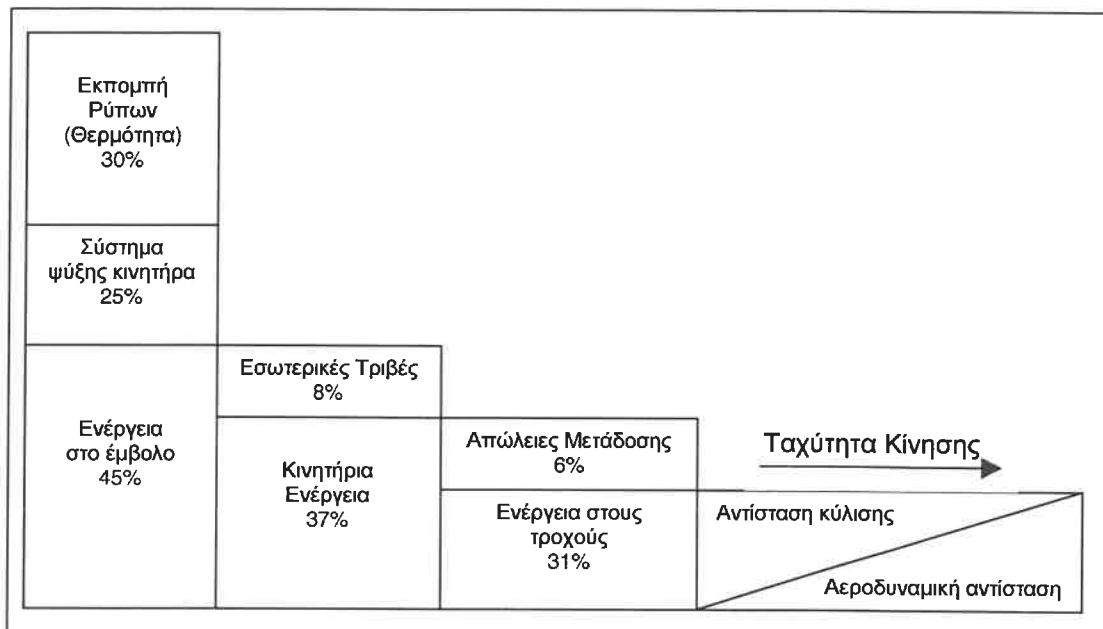
Η σύνθεση και οι συνθήκες της κυκλοφορίας επηρεάζουν την μέση ταχύτητα κίνησης και τον τρόπο οδήγησης. Η αυξημένη κυκλοφορία μεταφράζεται σε αυξημένη κατανάλωση καυσίμου λόγω των μικρών ταχυτήτων και υψηλών στροφών του κινητήρα. Στις περιπτώσεις συχνών στάσεων και επανεκκινήσεων παρατηρείται πρόσθετη κατανάλωση καυσίμου, αφού για την εκκίνηση του οχήματος από πλήρη στάση πρέπει να υπερνικηθούν αδρανειακές δυνάμεις.

4.2.1.2 Μέθοδοι εξοικονόμησης καυσίμου

Από ευρήματα βρετανικής μελέτης²⁶ προκύπτει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό του ενεργειακού περιεχομένου του καυσίμου αναλώνεται για την λειτουργία συστημάτων του κινητήρα και για την υπερνίκηση εσωτερικών αντιστάσεων του οχήματος, παρά για την κίνηση του. Επιπλέον η κατανάλωση καυσίμου των επαγγελματικών οχημάτων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από παράγοντες επαγγελματικής φύσης που αφορούν τη δρομολόγηση του οχήματος, την επιλογή κατάλληλου οχήματος για τον μεταφορικό σκοπό και την τεχνική οδήγησης. Στην μελέτη, τα ανωτέρω τεχνικά και επαγγελματικά χαρακτηριστικά εξετάζονται ως προς τον βαθμό που μπορούν να μεταβληθούν ώστε να επιτευχθεί εξοικονόμηση καυσίμου.

Στο Σχήμα 4.7, από αριστερά προς τα δεξιά, παρουσιάζονται τα ποσοστά της ενέργειας του καυσίμου που καταναλώνονται κατά τα στάδια μεταφοράς της από τον κινητήρα στους τροχούς του οχήματος, όπου τελικά αναλώνεται για την υπερνίκηση αεροδυναμικών αντιστάσεων και αντιστάσεων

κύλισης. Παρατηρείται πως η σχέση των δύο τελικών αντιστάσεων είναι μεταβλητή και εξαρτάται κυρίως από την ταχύτητα κίνησης του οχήματος. Η αεροδυναμική αντίσταση αυξάνεται με την ταχύτητα κίνησης και για τον λόγο αυτό παρουσιάζεται η διαγώνιος που χωρίζει τις αντιστάσεις.



Σχήμα 4.7 Απώλειες ενέργειας κατά τα στάδια μεταφοράς

Τα ποσοστά του σχήματος 4.7 είναι ενδεικτικά και εξαρτώνται από την λειτουργική κατάσταση του κινητήρα, το σύστημα μετάδοσης, τον τύπο του οχήματος και τα χαρακτηριστικά της μεταφορικής δραστηριότητας που εξυπηρετεί το όχημα. Στην ίδια μελέτη και σύμφωνα με τον Bauer, 2000 η κατανάλωση καυσίμου συναρτήσει των χαρακτηριστικών του οχήματος και των αντιστάσεων της οδού που επιδρούν σε αυτό, δίδεται από τη σχέση:

$$B_e = \frac{\int b_e \frac{1}{\eta_0} \left[\left(m * f * g * \cos a + \frac{\rho}{2} * c_d * A * v^2 \right) + m(a + g * \sin a) + B_r \right] * v * dt}{\int v * dt}$$

Όπου,

B_e , Κατανάλωση ανά μονάδα απόστασης, [g/m]

η_0 , Αποδοτικότητα μετάδοσης κίνησης

m , Μάζα οχήματος, [Kg]

f , Συντελεστής αντίστασης κύλισης

g , Επιτάχυνση βαρύτητας, [m/sec²]

a , Κλίση ανωφέρειας (γωνία ανόδου), [°]

ρ , Πυκνότητα αέρα, [Kg/m³]
 c_d , Αεροδυναμικός συντελεστής
 A , Μετωπική επιφάνεια, [m²]
 v , Ταχύτητα κίνησης, [m/s]
 α , Επιτάχυνση, [m/sec²]
 B_r , Αντίσταση πέδησης, [N]
 t , Χρόνος
 b_e , Ειδική κατανάλωση καυσίμου, [g/kWh]

Εκτός των τεχνικών χαρακτηριστικών, η κατανάλωση καυσίμου εξαρτάται και από πέντε παράγοντες επαγγελματικής βαρύτητας. Αυτοί είναι:

1. Η αποτελεσματικότητα του προγραμματισμού δρομολόγησης
2. Η οικονομία καυσίμου στην τεχνική οδήγησης του οδηγού
3. Ο βέλτιστος συνδυασμός κατάλληλου οχήματος για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα.
4. Η αποτελεσματικότητα της συντήρησης του οχήματος
5. Η εποπτεία της κατανάλωσης καυσίμου.

Στην αγορά του Ηνωμένου Βασιλείου προσφέρονται πάνω από 100 συστήματα εξοικονόμησης καυσίμου. Για την κατηγοριοποίηση τους απαιτείται να εξεταστούν τα χαρακτηριστικά των οχημάτων που επηρεάζουν την κατανάλωση καυσίμου και τα κύρια χαρακτηριστικά τη λειτουργίας τους. Σύμφωνα με τη σχέση του Bauer και τους ανωτέρω επαγγελματικούς παράγοντες, είναι δυνατή η κατηγοριοποίηση των συστημάτων και μεθόδων μείωσης της κατανάλωσης καυσίμου.

Ο Πίνακας 4.11 παρουσιάζει τις κατηγορίες των διαθέσιμων συστημάτων και μεθόδων εξοικονόμησης καυσίμου. Οι κατηγορίες 1-7 αντιστοιχούν στα χαρακτηριστικά του οχήματος, ενώ οι υπόλοιπες είναι επαγγελματικής φύσης.

No	Κατηγορία	Περιγραφή	Τύποι διαθέσιμων συστημάτων και μεθόδων
1	Ειδική κατανάλωση κινητήρα	Η ποσότητα καυσίμου που απαιτείται για την παραγωγή συγκεκριμένης ποσότητας ενέργειας	- Λιπαντικά και πρόσθετα που μειώνουν τις τριβές. - Συστήματα ή πρόσθετα που βελτιώνουν την καύση και αυξάνουν τη θερμική απόδοση.
2	Απόδοση συστήματος μετάδοσης κίνησης	Οι απώλειες ισχύος και μετάδοσης λόγω τριβών στο κιβώτιο σχέσεων και στην τελική μετάδοση.	- Ειδικά λιπαντικά και πρόσθετα που μειώνουν τις τριβές ανάμεσα στα εξαρτήματα.
3	Αντίσταση κύλισης	Η τριβή στο σημείο επαφής ανάμεσα στο ελαστικό και την επιφάνεια της οδού.	- Ελαστικά μειωμένου συντελεστή αντίστασης. - Συσκευές παρακολούθησης και διατήρησης πίεσης ελαστικών.
4	Αεροδυναμική αντίσταση	Οι απώλειες λόγω της αντίστασης του αέρα κατά την κίνηση του οχήματος.	- Χρήση αεροδυναμικών εξαρτημάτων που μειώνουν τον αεροδυναμικό συντελεστή.
5	Αντίσταση επιτάχυνσης	Αντίσταση που προκαλείται από την φαινομενική αύξηση της μάζας του οχήματος λόγω των περιστρεφόμενων μαζών.	- Κανένα διαθέσιμο, εκτός από την κατασκευή εξαρτημάτων από ελαφρύτερα υλικά.
6	Αντίσταση ανωφέρειας	Η αντίσταση στο όχημα που κινείται σε κεκλιμένη οδό.	Κανένα
7	Αντίσταση πέδησης	Κατά την πέδηση η κινητική ενέργεια του οχήματος απορροφάται, αντί να ωθεί το όχημα	Τεχνική οδήγησης
8	Αποτελεσματικός προγραμματισμός Μεταφορών	Μείωση των διανυόμενων αποστάσεων	- Βελτιστοποίηση δρομολόγησης και προγραμματισμού με τη χρήση κατάλληλων λογισμικών Η/Υ.
9	Οδήγηση εξοικονόμησης καυσίμου	Διαρκής ελαχιστοποίηση του απαιτούμενου καυσίμου	- Εκπαίδευση οδηγού. - Συσκευές καταγραφής επί του οχήματος.
10	Κατάλληλες προδιαγραφές οχήματος	Ο βέλτιστος συνδυασμός του κατάλληλου οχήματος για τις συγκεκριμένες μεταφορικές απαιτήσεις	- Επιλογή οχήματος κατάλληλης ιπποδύναμης και συστήματος μετάδοσης
11	Αποτελεσματική συντήρηση	Άμεση επισκευή βλαβών συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου.	- Άριστες εργασίες επισκευής και πρόσβαση σε αναφορές κατανάλωσης καυσίμου
12	Παρακολούθηση	Παρατήρηση μεταβολής κατανάλωσης καυσίμου	- Συστήματα παρακολούθησης κατανάλωσης καυσίμου και υπολογιστές επί του οχήματος.

Πίνακας 4.11 Κατηγορίες συστημάτων και μεθόδων που επηρεάζουν την κατανάλωση καυσίμου.

Στη συγκεκριμένη μελέτη επίσης διαπιστώνεται ότι ο βαθμός μείωσης της κατανάλωσης καυσίμου από την τροποποίηση των χαρακτηριστικών του οχήματος είναι χαμηλός για την πλειοψηφία των κατηγοριών με μόνη εξαίρεση

τη βελτίωση της αεροδυναμικής του οχήματος με τη χρήση κατάλληλων εξαρτημάτων που παρατηρείται υψηλός βαθμός μείωσης. Αντίστοιχα οι παράγοντες διαχείρισης και προγραμματισμού του μεταφορικού έργου παρουσιάζουν μέσους και υψηλούς βαθμούς μείωσης της κατανάλωσης. Υψηλή μείωση παρατηρείται από την επιλογή διαδρομής και προγραμματισμό της δρομολόγησης καθώς και από την τεχνική οδήγησης του οδηγού του οχήματος ενώ μέσοι βαθμοί μείωσης από τις υπόλοιπες κατηγορίες.

Οι παράγοντες που σχετίζονται με τα χαρακτηριστικά του οχήματος απαιτούν χρόνο και μεγάλο κόστος ώστε να μεταβληθούν, ενώ οι παράγοντες που επηρεάζονται από τον προγραμματισμό των μεταφορών και τη διαχείριση του οχήματος μεταβάλλονται ευκολότερα με τρόπους όπως η εκπαίδευση ή μη του προσωπικού κίνησης και χρήση λογισμικών δρομολόγησης. Η βέλτιστη επιλογή του καταλληλότερου οχήματος για τις μεταφορικές απαιτήσεις γεφυρώνει τις δύο κατηγορίες.

Για παράδειγμα τα οχήματα που δραστηριοποιούνται σε λοφώδεις ή ορεινές περιοχές μπορεί να χρειάζονται διαφορετική ιπποδύναμη από εκείνα σε πεδιάδες. Αντίστοιχα το πλαίσιο των οχημάτων που μεταφέρουν υλικά υψηλής πυκνότητας θα είναι μικρότερων διαστάσεων από αυτά που μεταφέρουν υλικά χαμηλής πυκνότητας. Επιπλέον τα οχήματα που μεταφέρουν εμπορεύματα σε εθνικό επίπεδο καταναλώνουν περισσότερη ενέργεια για την υπερνίκηση των αεροδυναμικών αντιστάσεων από εκείνα που πραγματοποιούν αστικές παραλαβές και διανομές.

Από συνεντεύξεις σε 82 μεταφορικές επιχειρήσεις που πραγματοποίησαν ελέγχους του βαθμού επιτυχίας των μεθόδων και συστημάτων μείωσης κατανάλωσης καυσίμου, προέκυψε η εκπαίδευση του προσωπικού κίνησης ως η κατηγορία που επιφέρει τη μεγαλύτερη μείωση σε ποσοστό 95%. Ακολούθησαν οι κατηγορίες των κατάλληλων προδιαγραφών του οχήματος (94%) και η βελτίωση του προγραμματισμού και επιλογής διαδρομής δρομολόγησης (92%). Από τις κατηγορίες των τεχνικών χαρακτηριστικών του οχήματος η βέλτιστη μείωση της κατανάλωσης επιτυγχάνεται από τη χρήση αεροδυναμικών εξαρτημάτων σε ποσοστό (78%),

ενώ τα μικρότερα ποσοστά επιτυχίας παρατηρήθηκαν από τη χρήση ελαστικών χαμηλού συντελεστή αντίστασης (46%) και πρόσθετων καυσίμου (28%).

Η μελέτη καταλήγει ότι η βελτιστοποίηση της κατανάλωσης καυσίμου μειώνει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και αυξάνει τα κέρδη των μεταφορικών επιχειρήσεων. Οι σημαντικότερες διαπιστώσεις είναι ότι οι πολλά υποσχόμενες μέθοδοι που κυκλοφορούν στην αγορά θα πρέπει να εξετάζονται προσεκτικά, καθώς τα αποτελέσματά τους εξαρτώνται από τα χαρακτηριστικά της τεχνολογίας των οχημάτων και από μεταβλητές διαχείρισης των μεταφορών, που σημαίνει ότι τα αποτελέσματά τους δεν είναι εγγυημένα. Επίσης η απόδοση του καυσίμου θα πρέπει να θεωρείται ως η μείωση της συνολικής απαιτούμενης ποσότητας και όχι απαραίτητα ως η βελτίωση του λόγου διάνυσης προς την ποσότητα.

Διαχείριση κατανάλωσης καυσίμου - SAVE²⁷

Το 1994 η εταιρεία Thornton's προσκλήθηκε να λάβει μέρος στο χρηματοδοτούμενο από την Ευρωπαϊκή Ένωση πρόγραμμα 'SAVE'. Στόχος του προγράμματος ήταν η ανάπτυξη μιας απλής μεθόδου διαχείρισης κατανάλωσης καυσίμου για μεταφορικές επιχειρήσεις που θα μπορούσε να εφαρμοστεί ευρέως. Η μεθοδολογία του προγράμματος αποσκοπούσε στα ακόλουθα:

1. Στην ακριβή παρακολούθηση κατανάλωσης καυσίμου παρόμοιων οχημάτων που επιλέχθηκαν από τον στόλο της εταιρείας.
2. Στην πληροφόρηση των οδηγών για την κατανάλωση των οχημάτων που οδηγούν.
3. Στην εκπαίδευση και προτροπή οδηγών βελτίωσης της κατανάλωσης καυσίμου των οχημάτων τους.
4. Στην μέτρηση και αναφορά των βελτιώσεων.

Το πρώτο βήμα ήταν η εισαγωγή μιας μεθόδου συλλογής στοιχείων κατανάλωσης καυσίμου κατά την οποία οι οδηγοί συμπλήρωναν χειρόγραφα

εβδομαδιαίες καταστάσεις που περιείχαν τις ποσότητες καυσίμου με τις αντίστοιχες ενδείξεις χιλιομέτρησης σε κάθε ανεφοδιασμό. Επιπροσθέτως σε ένα από τα οχήματα τοποθετήθηκε υπολογιστής καταγραφής που έδινε πληροφορίες για την τεχνική οδήγησης και την κατανάλωση καυσίμου. Από τη σύγκριση των εγγραφών των οδηγών και των ενδείξεων του συστήματος παρακολούθησης προέκυπταν ανακρίβειες της χειρόγραφης καταγραφής με αποτέλεσμα οι αποδείξεις-τιμολόγια καυσίμων να ελέγχονται πρώτα από το τμήμα μεταφορών και στη συνέχεια να προωθούνται στο λογιστήριο.

Το σύστημα παρακολούθησης βελτιώθηκε περαιτέρω με την αντικατάσταση των εβδομαδιαίων καταστάσεων από ημερήσιες καταστάσεις καταγραφής δρομολογίων και ωρών εργασίας. Η ακρίβεια των ημερήσιων καταστάσεων ελέγχεται καθημερινά και οποιαδήποτε διευκρίνιση προέκυπτε λαμβάνονταν άμεσα από τον οδηγό. Με αυτόν τον τρόπο η επισήμανση και επανόρθωση των ανακρίβειών ήταν απλή και παράλληλα οι οδηγοί συνειδητοποιούσαν την άμεση συνεισφορά τους στην κατανάλωση καυσίμου.

Μετά την συλλογή δεδομένων ενός έτους λειτουργίας η εταιρεία έθεσε ετήσιους στόχους μείωσης της κατανάλωσης για κάθε οδηγό και όχημα βάσει των στοιχείων του προηγούμενου έτους. Κατά την πρώτη φάση του προγράμματος της χειρόγραφης καταγραφής επιτεύχθηκε μείωση της συνολικής κατανάλωσης του στόλου σε ποσοστό 3%. Παρόλο που η χειρόγραφη καταγραφή μπορούσε να δείξει τις επιδόσεις κατανάλωσης όταν κυμαίνονταν σε χαμηλά επίπεδα, υστερούσε στην υπόδειξη της πηγής του προβλήματος.

Κατά τη δεύτερη φάση τοποθετήθηκαν επί του οχήματος υπολογιστικές συσκευές οι οποίες εξασφάλιζαν ακριβή στοιχεία. Οι συσκευές παρείχαν την δυνατότητα στιγμιαίας συμβουλής στους οδηγούς, παρήγαγαν κατανοητές αναφορές για τους οδηγούς και τους δρομολογητές των οχημάτων και επισήμαιναν ευκαιρίες μείωσης της κατανάλωσης.

Αναλυτικά, οι συσκευές κατέγραφαν την ημερομηνία και ώρα, την ταχύτητα του οχήματος και τις στροφές του κινητήρα, το χρόνο που το όχημα

λειτουργούσε σε κενό φορτίο (ρελαντί), την διανυόμενη απόσταση, τον αριθμό πεδήσεων και τις απότομες επιταχύνσεις και πεδήσεις. Σε κάθε οδηγό παρέχεται μια προσωπική κάρτα που εισάγεται στην συσκευή κατά την έναρξη της εργασίας του και χρησιμοποιείται για την μεταφορά των ενδείξεων που καταγράφονται, σε τερματικούς υπολογιστές για περαιτέρω ανάλυση.

Οι συσκευές αυτές ρυθμίζονται σε προκαθορισμένο εύρος τιμών για κάθε παράμετρο που παρακολουθούν, σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του οχήματος, και στις περιπτώσεις κατά την οδήγηση που οι τιμές των παραμέτρων υπερβαίνουν τις προκαθορισμένες, η συσκευή αυτόματα εκπέμπει ηχητικό και οπτικό σήμα και ταυτόχρονα καταγράφει την παράβαση. Η χρήση των συσκευών θεωρείται ιδιαίτερα επιτυχής καθώς συντελείται μείωση της κατανάλωσης καυσίμου, βοηθούν στην αποκάλυψη τεχνικών προβλημάτων (π.χ ελαττωματικούς περιοριστές ταχύτητας που μειώνουν την ταχύτητα κίνησης κάτω από τα επιτρεπόμενα όρια) και λόγω των ειδοποιήσεων που λαμβάνει ο οδηγός έχει παρατηρηθεί μείωση των τροχαίων ατυχημάτων σε ποσοστό 50%.

Οι πληροφορίες που λαμβάνονται εξυπηρετούν δύο εξίσου σημαντικούς αλλά διαφορετικούς σκοπούς. Αφενός διευκολύνει τους δρομολογητές των οχημάτων στην αξιολόγηση της οικονομικής των διαδρομών και της επιλογής του κατάλληλου οχήματος για κάθε διαδρομή. Αφετέρου βάσει των στοιχείων κατασκευάζονται και αναρτώνται μηνιαία γραφήματα που απεικονίζουν τις επιδόσεις, τους ετήσιους στόχους και τις αποκλίσεις από τον στόχο κάθε οδηγού. Με αυτόν τον τρόπο οι οδηγοί συγκρίνουν τις επιδόσεις μεταξύ τους με αποτέλεσμα να δημιουργείται φιλικός συναγωνισμός και να δίδονται κίνητρα επαγγελματισμού.

Η μείωση της κατανάλωσης καυσίμου μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση απλών διαδικασιών παρακολούθησης και δημοσίευσης των αποτελεσμάτων. Όμως είναι απαραίτητη η εξάλειψη των λανθασμένων χειρόγραφων καταγραφών ώστε να παράγονται χρήσιμα αποτελέσματα με τους ακόλουθους τρόπους.

1. Οι οδηγοί και οι διαχειριστές να υιοθετούν μια πειθαρχημένη προσέγγιση στην διαχείριση καυσίμων.
2. Σε περίπτωση ύπαρξης ιδιόκτητης αντλίας καυσίμων, να γίνεται έλεγχος και ρύθμιση σωστής λειτουργίας σε τακτά χρονικά διαστήματα.
3. Να γίνεται ακριβής καταγραφή της ποσότητας καυσίμων που παραδίδεται στην ιδιόκτητη αντλία.
4. Η πλήρωση του καυσίμου να γίνεται στο ανώτατο σημείο και να λαμβάνονται οι ενδείξεις του χιλιομετρητή κάθε φορά.
5. Να γίνεται έλεγχος των καταστάσεων εγγραφής κάθε φορά.

Πρόσθετη εξοικονόμηση επιτυγχάνεται από τη χρήση των υπολογιστικών συσκευών επί του οχήματος. Η απόσβεση του κόστους κτήσης των συσκευών αυτών εκτιμάται ότι πραγματοποιείται σε χρονική περίοδο 6 έως 18 μηνών.

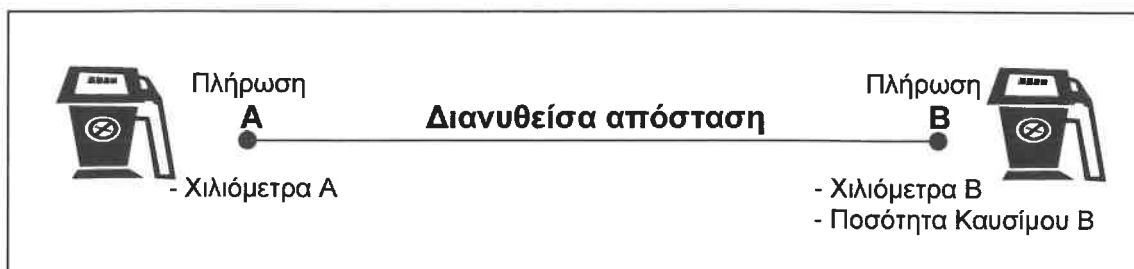
4.2.1.3 Μέθοδοι υπολογισμού κατανάλωσης καυσίμου

Σύμφωνα με την συνήθη πρακτική που ακολουθείται, η κατανάλωση καυσίμου υπολογίζεται με δύο μεθόδους που στηρίζονται στην ποσότητα καυσίμου που καταναλώνεται ανάμεσα σε διαδοχικές πληρώσεις της δεξαμενής καυσίμου (ρεζερβουάρ) του οχήματος. Η επιλογή της μεθόδου εξαρτάται από τα διαθέσιμα στοιχεία για τον τρόπο προσδιορισμού των διανυθέντων χιλιομέτρων ανάμεσα στις πληρώσεις καυσίμου.

1^η Μέθοδος – Κατανάλωση καυσίμου βάσει χιλιομετρητή οχήματος

Η πρώτη μέθοδος βασίζεται στην ακρίβεια των οργάνων καταγραφής χιλιομέτρησης του οχήματος. Αρχικά η δεξαμενή καυσίμου του οχήματος (ρεζερβουάρ) πληρώνεται στο ανώτατο σημείο και καταγράφεται ο αριθμός των συνολικών χιλιομέτρων. Κατά τον αμέσως επόμενο ανεφοδιασμό του οχήματος, η δεξαμενή καυσίμου πληρώνεται κατά τον ίδιο τρόπο έως το ανώτατο σημείο της και καταγράφονται ο νέος συνολικός αριθμός χιλιομέτρων και η ποσότητα καυσίμου που απαιτήθηκε για την πλήρωση. Η κατανάλωση καυσίμου προκύπτει από τον λόγο της ποσότητας καυσίμου που απαιτήθηκε για την πλήρωση, προς τη διαφορά των ενδείξεων του χιλιομετρητή, σε λίτρα ανά χιλιόμετρο.

Το Σχήμα 4.8 παρουσιάζει γραφικά την πρακτική μέθοδο υπολογισμού κατανάλωσης ανάμεσα σε διαδοχικούς ανεφοδιασμούς καυσίμου Α και Β.



Σχήμα 4.8 Απεικόνιση μεθόδου κατανάλωσης καυσίμου βάσει χιλιομετρητή οχήματος

$$\text{Κατανάλωση} = \frac{\text{Χιλιόμετρα B} - \text{Χιλιόμετρα A}}{\text{Ποσότητα καυσίμου B}}$$

2^η Μέθοδος – Κατανάλωση καυσίμου βάσει παραστατικών

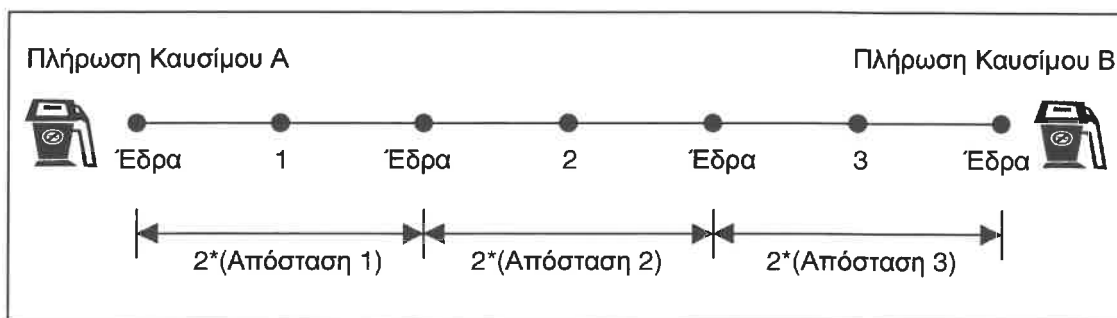
Σε περιπτώσεις που απαιτείται ο υπολογισμός της κατανάλωσης καυσίμου χωρίς να είναι γνωστές οι χιλιομετρικές ενδείξεις του οχήματος, η κατανάλωση προσδιορίζεται από τα παραστατικά δρομολόγησης (φορτωτικές) του οχήματος και τα τιμολόγια αγοράς καυσίμου για την κίνησή του.

Κάθε δρομολόγηση συνοδεύεται από μία φορτωτική που είναι το επίσημο φορολογικό στοιχείο (έγγραφο) τιμολόγησης της μεταφορικής υπηρεσίας. Σε κάθε φορτωτική αναγράφονται αναλυτικά όλα τα στοιχεία του δρομολογίου όπως η ημερομηνία και ώρα έναρξης μεταφοράς, τα στοιχεία του αποστολέα και παραλήπτη, οι τόποι φόρτωσης και παράδοσης, το είδος του εμπορεύματος, η μεταφερόμενη ποσότητα και τα κόμιστρα και οι χρεώσεις.

Επίσης στα επαγγελματικά οχήματα συνηθίζεται ολική πλήρωση της δεξαμενής καυσίμου σε κάθε ανεφοδιασμό και λαμβάνεται πάντοτε τιμολόγιο αγοράς καυσίμων, όπου αναγράφεται η ημερομηνία και ώρα ανεφοδιασμού, η ποσότητα σε λίτρα, η αξία λίτρου και η συνολική αξία σε μονάδα χρήματος (ευρώ).

Για τον προσδιορισμό της κατανάλωσης καυσίμου, έχοντας διαθέσιμα τα ανωτέρω στοιχεία ακολουθείται η εξής διαδικασία. Αρχικά από τα φορτωτικά έγγραφα λαμβάνονται οι τόποι φόρτωσης και παράδοσης που μεταφράζονται σε γνωστές χιλιομετρικές αποστάσεις. Οι αποστάσεις αυτές διπλασιάζονται ώστε να συμπεριληφθεί και η απόσταση που διανύεται για την επιστροφή του οχήματος στην έδρα του, και ταξινομούνται κατά ημερομηνία και ώρα έναρξης δρομολογίου. Από τα τιμολόγια αγοράς καυσίμου και βάσει των ημερομηνιών και ωρών έκδοσης καθορίζονται τα δρομολόγια που πραγματοποιήθηκαν ανάμεσα στους διαδοχικούς ανεφοδιασμούς καυσίμου.

Γνωρίζοντας πλέον τις συνολικές αποστάσεις που διανύθηκαν ανάμεσα στους ανεφοδιασμούς είναι δυνατή η εύρεση της κατανάλωσης από τον λόγο της ποσότητας καυσίμου προς τις αποστάσεις δρομολογίων. Το Σχήμα 4.9 απεικονίζει γραφικά την πρακτική μέθοδο κατανάλωσης καυσίμου βάσει παραστατικών. Στο συγκεκριμένο σχήμα φαίνονται τρεις δρομολογήσεις προς τους προορισμούς 1, 2 και 3 αντίστοιχα, ανάμεσα σε δύο διαδοχικές πληρώσεις καυσίμου Α και Β, με τις αποστάσεις που εμπλέκονται στον υπολογισμό της κατανάλωσης καυσίμου.



Σχήμα 4.9 Απεικόνιση μεθόδου κατανάλωσης καυσίμου βάσει παραστατικών

$$\text{Κατανάλωση} = \frac{2*(\text{Απόσταση 1}) + 2*(\text{Απόσταση 2}) + 2*(\text{Απόσταση 3})}{\text{Ποσότητα πλήρωσης καυσίμου Β}}$$

Σύγκριση πρακτικών μεθόδων υπολογισμού κατανάλωσης καυσίμου

Η πρώτη μέθοδος υπολογίζει την κατανάλωση καυσίμου βάσει του χιλιομετρητή του οχήματος και συνεπώς περιλαμβάνει όλες τις αποστάσεις που διανύονται ανάμεσα στις διαδοχικές πληρώσεις καυσίμου. Αντίθετα, με τη χρήση της δεύτερης μεθόδου, θεωρείται πως η κατανάλωση καυσίμου οφείλεται αποκλειστικά στις αποστάσεις που διανύονται για την εξυπηρέτηση μεταφορικού σκοπού και για τις οποίες υπάρχουν επίσημα έγγραφα. Αυτό έχει ως συνέπεια να μην λαμβάνονται καθόλου υπόψη οι μη παραγωγικές ή "νεκρές" αποστάσεις, όπως οι διαδρομές μεταξύ του χώρου στάθμευσης του οχήματος και της έδρας και η διάνυση αποστάσεων για τη μετάβαση σε χώρους συντήρησης.

Συνεπώς η πρώτη μέθοδος εμφανίζει μεγαλύτερη ακρίβεια αποτελεσμάτων για τον λόγο ότι η δεύτερη μέθοδος κάνει υποτίμηση του αριθμού των διανυομένων χιλιομέτρων με αποτέλεσμα να παράγει μεγαλύτερες τιμές κατανάλωσης σε λίτρα ανά χιλιόμετρο.

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι για την φορτοεκφόρτωση εμπορευμάτων στα βυτιοφόρα οχήματα απαιτείται η χρήση της ειδικής αντλίας που φέρει ο εξοπλισμός τους, η οποία προϋποθέτει τη λειτουργία του κινητήρα ενώ το όχημα βρίσκεται σε στάση. Κατά τις διαδικασίες αυτές καταναλώνεται καύσιμο χωρίς να καταγράφονται νέα χιλιόμετρα, οπότε εξάγεται το ασφαλές συμπέρασμα ότι και η πρώτη μέθοδος υπερεκτιμά την κατανάλωση καυσίμου ανά χιλιόμετρο κίνησης.

Είναι άποψη του συγγραφέα ότι η πρώτη μέθοδος μπορεί να παράγει ακριβή αποτελέσματα μόνο για συγκεκριμένες διαδρομές και με την προϋπόθεση ότι το όχημα ανεφοδιάζεται αμέσως πριν την εκκίνηση και αμέσως μετά την επιστροφή του, ώστε να υπολογιστεί η κατανάλωση ανά χιλιόμετρο και ανά συγκεκριμένο προορισμό.

4.2.1.4 Τιμές κατανάλωσης καυσίμου

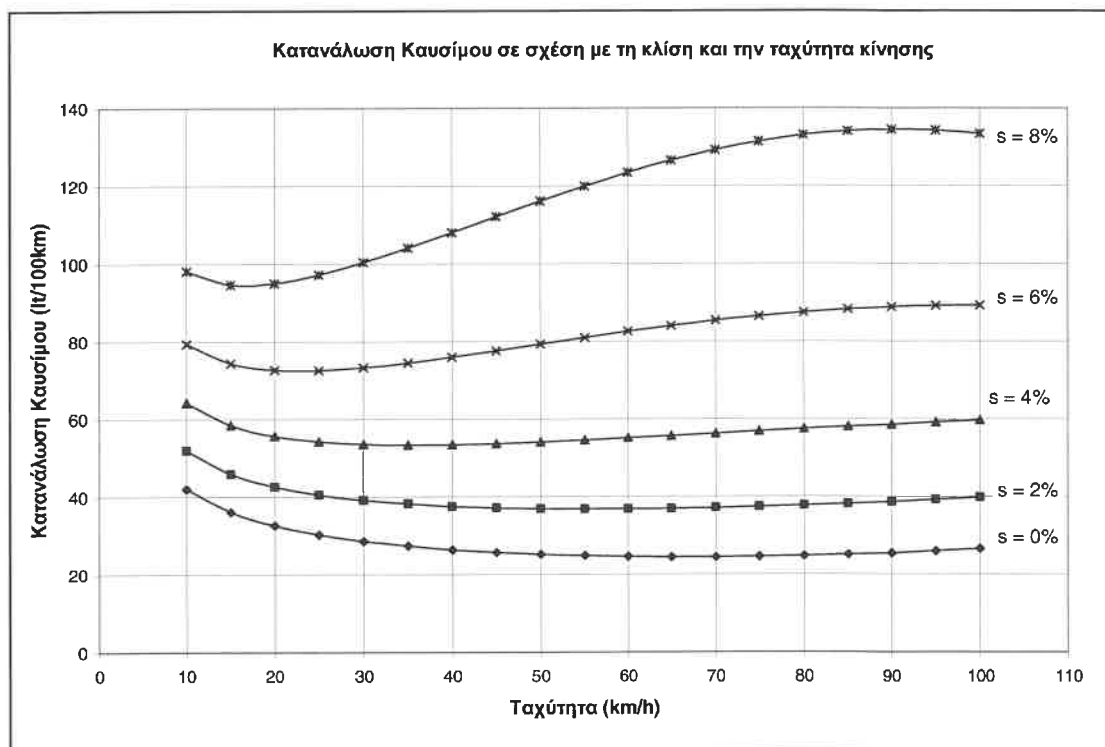
Η κατανάλωση καυσίμου στα επιβατικά και ημιφορτηγά αυτοκίνητα προκύπτει ως ο λόγος της ποσότητας καυσίμου που απαιτείται για τη διάνυση συγκεκριμένης απόστασης με σταθερή ταχύτητα. Η ταχύτητα είναι ο κύριος παράγοντας που επηρεάζει την κατανάλωση σε αυτές τις κατηγορίες οχημάτων.

Αντιθέτως, σύμφωνα με τη μελέτη του ΥΠΕΧΩΔΕ³, οι καταναλώσεις στα βαρέα οχήματα εξαρτώνται κυρίως από τον τρόπο οδήγησης, την ποσότητα του μεταφερόμενου φορτίου καθώς και από άλλες παραμέτρους που διαφοροποιούν την κατανάλωση σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό από την σταθερή ταχύτητα κίνησης. Στη μελέτη αυτή διαπιστώνεται πως οι παραπάνω λόγοι ευθύνονται για την έλλειψη στοιχείων κόστους κατανάλωσης καυσίμων από τους κατασκευαστές βαρέων οχημάτων, με αποτέλεσμα την αναζήτηση

ενδεικτικών τιμών κατανάλωσης από συνεντεύξεις επαγγελματιών και εκδότες περιοδικών ειδικού τύπου.

Συνεπώς η κατανάλωση καυσίμου των βαρέων οχημάτων εξαρτάται από τον ειδικό μεταφορικό σκοπό που εξυπηρετούν. Συνοπτικά οι τόποι γένεσης και προορισμοί των εμπορευματικών μεταφορών, οι διανυόμενες χιλιομετρικές αποστάσεις, οι διακινούμενες ποσότητες φορτίου, η ηλικία και τύπος του οχήματος επηρεάζουν την αντίστοιχη κατανάλωση καυσίμου κάθε φορά.

Σύμφωνα με τη συγκεκριμένη μέθοδο υπολογισμού, η κατανάλωση καυσίμου των βαρέων οχημάτων δίδεται από μαθηματική σχέση και εξαρτάται από την κλίση της οδού και την ταχύτητα κίνησης. Το Σχήμα 4.10 απεικονίζει τις καταναλώσεις που προκύπτουν για εύρος ταχυτήτων από 10 έως 100 χλμ/ώρα και κλίσεις 0%, 2%, 4%, 6% και 8%.



Σχήμα 4.10 Κατανάλωση καυσίμου μεθόδου ΥΠΕΧΩΔΕ

Στη μελέτη της ERGOGROUP⁵, ελλείπει επίσημων στοιχείων κατανάλωσης για τα βυτιοφόρα οχήματα μεταφοράς πετρελαϊκών προϊόντων, το εν λόγω κόστος προσεγγίζεται βάσει συνεντεύξεων. Σύμφωνα με τη μελέτη η κατανάλωση ανάλογα με την ηλικία του οχήματος κατά μέσο όρο έμφορτης και κενής διαδρομής λαμβάνεται:

- Για καινούργιο όχημα: 3,0 χλμ/λίτρο
- Για όχημα 5ετίας: 2,5 χλμ/λίτρο
- Για όχημα 10ετίας: 2,0 χλμ/λίτρο

Για τις ανάγκες της παρούσας διπλωματικής εργασίας, χρησιμοποιούνται οι παραπάνω μέσες τιμές κατανάλωσης για μικτή διαδρομή (έμφορτη και κενή), στους υπολογισμούς των επόμενων κεφαλαίων, όπου αναλυτικά υπολογίζεται το συνολικό κόστος λειτουργίας.

4.2.2 Δαπάνη Λιπαντικών

Τα λιπαντικά έχουν κόστος και διάρκεια ζωής ανάλογα με τη χημική τους σύσταση. Υπάρχουν τα πρωτογενή-απλά, τα ημισυνθετικά και τα πλήρως συνθετικά, που προτιμώνται για επαγγελματική χρήση αφού οι αλλαγές είναι αραιότερες μειώνοντας τον απαιτούμενο χρόνο συντήρησης. Η συχνότητα αλλαγής των λιπαντικών ελαίων εξαρτάται επίσης από την παλαιότητα και τεχνολογία των κινητήρων των οχημάτων. Η πλειοψηφία του στόλου των εν λόγω οχημάτων αποτελείται από φορτηγά παλαιάς τεχνολογίας 15-20 ετών σε ποσοστό περίπου 70% - 80% όπως προέκυψε από συνέντευξη αυτοκινητιστών. Για τις ανάγκες της εργασίας αυτής θα επιχειρηθεί να προσεγγισθεί πρακτικά το κόστος λιπαντικών της κατηγορίας παλαιών οχημάτων.

Σε παλαιάς τεχνολογίας οχήματα, οι αλλαγές γίνονται συχνότερα από τις προδιαγραφές των λιπαντικών για λόγους προληπτικής συντήρησης και πραγματοποιούνται ανάμεσα στα 7.000 και 8.000 χιλιόμετρα. Οι συνήθεις τύποι των οχημάτων ηλικίας άνω των 15 ετών παρουσιάζουν δύο κύριους τύπους κινητήρων με χωρητικότητες 25 και 35 λίτρων λιπαντικών, ενώ πραγματοποιείται ενδιάμεση συμπλήρωση 4 λίτρων ανάμεσα σε διαδοχικές αλλαγές. Επίσης η κάθε δεύτερη αλλαγή λιπαντικών συνοδεύεται από αλλαγή φίλτρου λαδιού που έχει διάρκεια 15.000 χλμ.

Το κόστος του λιπαντικού ανά λίτρο, εκτός από την ποιότητα και εταιρεία παραγωγής, εξαρτάται από την ποσότητα της συσκευασίας και το ποσοστό της έκπτωσης που προκύπτει από το μέγεθος της αγοράς. Συνήθως πωλείται σε συσκευασίες των 25, 20, 5 και 4 λίτρων. Θεωρώντας λοιπόν συνθετικό λιπαντικό διάρκειας 9000 χλμ, σε συσκευασία των 20 λίτρων, για αγορά 10 τεμαχίων και έκπτωση 30%, προκύπτει η τιμή 2,39 €/λίτρο*.

(*) SILK OIL SUPER D SAE 20W/50, συσκευασία 20 lt, τιμές 2006

Συγκεντρωτικά,

- Κόστος λιπαντικών 2,39 €/λίτρο με αλλαγή κάθε 7.500 χλμ
- Κόστος φίλτρου λαδιού 50 € και αντικατάσταση ανά 15.000 χλμ
- Κόστος φίλτρου λαδιού / χλμ = $\frac{50}{15000} = 0,0035$ [€/χλμ]

Οπότε,

- Για κινητήρα χωρητικότητας 25 λίτρων με ενδιάμεση συμπλήρωση 4 λίτρων:

$$\text{Κατανάλωση Λιπαντικών / χλμ} = \frac{25 + 4}{7500} = 0,00387 \text{ [lt/χλμ]}$$

$$\text{Δαπάνη Λιπαντικών / χλμ} = 0,00387 * 2,39 = 0,00925 \text{ [€/χλμ]}$$

$$\text{Ολική δαπάνη με φίλτρα} = 0,00925 + 0,0035 = 0,01275 \text{ [€/χλμ]}$$

- Για κινητήρα χωρητικότητας 35 λίτρων

$$\text{Κατανάλωση Λιπαντικών / χλμ} = \frac{35 + 4}{7500} = 0,00520 \text{ [lt/χλμ]}$$

$$\text{Δαπάνη Λιπαντικών / χλμ} = 0,00520 * 2,39 = 0,01243 \text{ [€/χλμ]}$$

$$\text{Ολική δαπάνη με φίλτρα} = 0,01243 + 0,0035 = 0,01593 \text{ [€/χλμ]}$$

Συνεπώς η συνολική δαπάνη λιπαντικών σε οχήματα παλαιάς τεχνολογίας κυμαίνεται μεταξύ 0,01275 και 0,01593 €/χλμ για τους δυο βασικούς τύπους ποσότητας λιπαντικού ελαίου.

Τα οχήματα νέας τεχνολογίας πραγματοποιούν ταυτόχρονη αλλαγή λιπαντικών ελαίων και φίλτρων κάθε 45.000 χλμ και κατά τον χρόνο του βασικού service. Σύμφωνα με τη μελέτη του ΥΠΕΧΩΔΕ³, το κόστος λιπαντικών ενός φορτηγού νέας τεχνολογίας ανέρχεται στα 0,00459 €/χλμ.

Παρατηρείται από τη σύγκριση των εξαγομένων τιμών και της τιμής του ΥΠΕΧΩΔΕ ότι ένας κινητήρας παλαιάς τεχνολογίας έχει κόστος λιπαντικών 2,77 με 3,47 φορές μεγαλύτερο από έναν νέας τεχνολογίας, λόγω των συχνότερων αντικαταστάσεων και της ποσότητας συμπλήρωσης ανάμεσα σε διαδοχικές αλλαγές.

4.2.3 Δαπάνες Ελαστικών - Ανακατασκευής

Οι κατασκευαστές ελαστικών ορίζουν τη διάρκεια ζωής σε 80.000 χλμ για επίπεδο ασφαλοστρωμένο οδόστρωμα. Στην πράξη λόγω της φύσεως της μεταφορικής δραστηριότητας, οι προορισμοί των εμπορευμάτων είναι κυρίως βιομηχανικοί και εργοταξιακοί χώροι με κακό οδόστρωμα και υποτυπώδη πρόσβαση αρκετών χιλιομέτρων, με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλη καταπόνηση των ελαστικών και μείωση της διάρκειας ζωής.

Υπάρχει η δυνατότητα ανακατασκευής του πέλματος του ελαστικού όταν αυτό φθαρεί. Οι δύο βασικές τεχνικές αναγόμωσης που χρησιμοποιούνται είναι η αναγόμωση και η επαναχάραξη νέου πέλματος. RETREADING και REGROOVING.

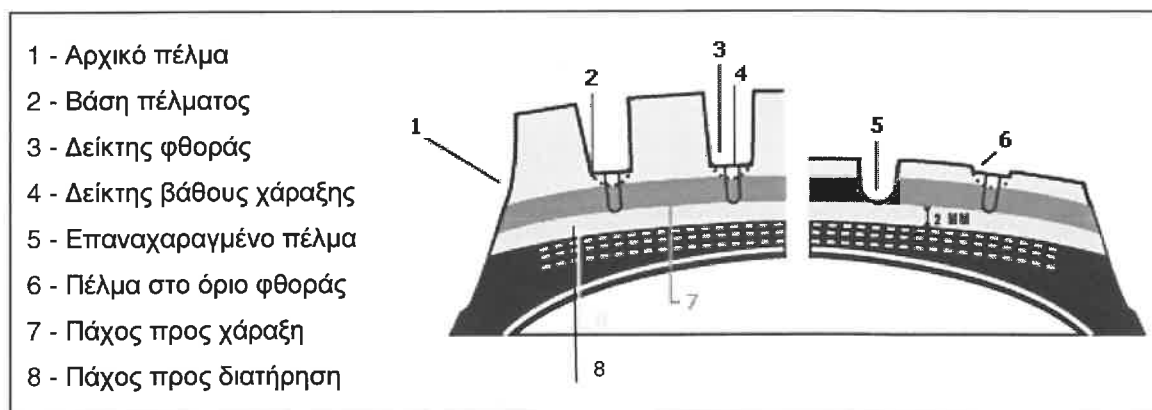
Η τεχνική προσθήκης νέου πέλματος RETREADING, χωρίζεται στις επιμέρους τεχνικές θερμής και ψυχρής μεθόδου που εφαρμόζονται στο σώμα του ελαστικού με την προϋπόθεση ότι αυτό βρίσκεται σε άριστη κατάσταση.

Η θερμή μέθοδος που χρησιμοποιείται από τη Michelin²⁸ και αποκαλείται REMIX, είναι η πλέον αποτελεσματική καθώς το σώμα του ελαστικού αρχικά ελέγχεται με ειδικό διαγνωστικό εξοπλισμό ακτίνων "χ" και στη συνέχεια το νέο υλικό επιστρώνεται και θερμοαναμιγνύεται σε όλη την επιφάνεια του. Η επεξεργασία αυτή είναι εργοστασιακή και τα αναγομωμένα ελαστικά διατίθενται στην αγορά συνοδευόμενα από εγγύηση καλής λειτουργίας. Το κόστος της αγοράς REMIX ελαστικών ανέρχεται στο μισό της αξίας ενός καινούργιου ελαστικού και βάσει κατασκευαστή έχουν την ίδια διάρκεια ζωής. Η απόκτηση του REMIX ελαστικού γίνεται με ανταλλαγή ενός

φθαρμένου ελαστικού καλής κατάστασης σώματος, προς ένα REMIX συν τη μισή αξία ενός καινούργιου ελαστικού.

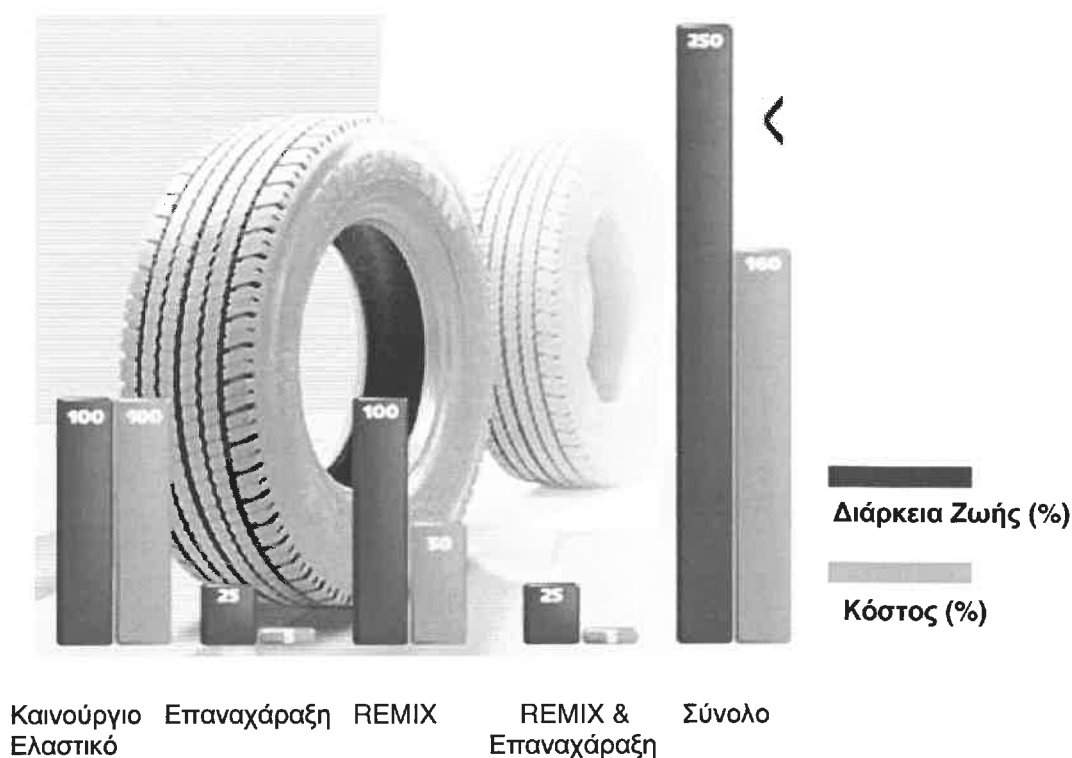
Η ψυχρή μέθοδος περιλαμβάνει την απόξεση του φθαρμένου πέλματος και την προσθήκη νέου πέλματος με ειδική κόλληση σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Η τεχνική αυτή δεν απαιτεί εργοστασιακό εξοπλισμό και δεν συνοδεύεται από επίσημη εγγύηση. Αν και το κόστος είναι το ίδιο με αυτό της θερμής μεθόδου και θεωρητικά επιτυγχάνεται το ίδιο αποτέλεσμα, η ψυχρή μέθοδος χαρακτηρίζεται ως πολύ χαμηλότερης αξιοπιστίας. Αυτό οφείλεται τόσο στο γεγονός ότι το πέλμα που ανανεώνεται δεν συνδέεται με τις πλευρικές επιφάνειες του ελαστικού (μάγουλα), όσο και στον έλεγχο της κατάστασης του σώματος του ελαστικού, που γίνεται μόνο εξωτερικά-οπτικά χωρίς τη χρήση ειδικού διαγνωστικού εξοπλισμού.

Η τεχνική επαναχάραξης REGROOVING, χρησιμοποιείται για τη δημιουργία αυλακώσεων με ειδικές λεπίδες στο πέλμα του ελαστικού όταν αυτό έχει φθαρεί. Τα ελαστικά που μπορούν να επαναχαρακτούν πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον 2-3 χιλιοστά πέλματος και παράλληλα να έχουν υπόβαση 2 χιλιοστών ανάμεσα στο πέλμα και τον συρμάτινο σκελετό τους. Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται το βάθος της χάραξης καθώς μπορεί να προκληθούν ζημιές που θα οδηγήσουν σε πρόωρη καταστροφή του ελαστικού. Σύμφωνα με τον κατασκευαστή η τεχνική αυτή έχει κόστος περίπου 5 % και διάρκεια ζωής 25% ενός καινούργιου ελαστικού. Το Σχήμα 4.11 παρουσιάζει την τυπική τομή του ελαστικού πριν και μετά την επαναχάραξη με τις απαραίτητες διαστάσεις.



Σχήμα 4.11 Ποιοτικό σχεδιάγραμμα επαναχάραξης πέλματος ελαστικού²⁸

Ο Πίνακας 4.12 παρουσιάζει τη θεωρητική μέγιστη χρήση ενός ελαστικού και τη σχέση κόστους-διάρκειας σε κάθε στάδιο επαναχρησιμοποίησης, όπως προτείνεται από τον κατασκευαστή. Αναλυτικά το καινούργιο ελαστικό όταν φθαρεί επαναχαράσσεται, στη συνέχεια αναγομώνεται και επαναχαράσσεται πριν την τελική απόρριψή του. Όπως φαίνεται η επαναχάραξη είναι προσωρινή λύση προ της αντικατάστασης του ελαστικού, και τα REMIX ελαστικά απορρίπτονται μετά το πέρας της ζωής τους χωρίς περαιτέρω αναγωγμοτική επεξεργασία. Επίσης μια σημαντική παρατήρηση είναι ότι κάθε ελαστικό αναγομώνεται μία μόνο φορά.



Πίνακας 4.12 Σχέσεις διάρκειας ζωής και κόστους καινούργιου και αναγομωμένου ελαστικού²⁸

Παρόλο που το κόστος της αναγόμωσης είναι ελκυστικό αυτά δεν χρησιμοποιούνται πάντοτε. Η εφαρμογή τους εξαρτάται από την καταπόνηση που δέχονται λόγω των ιδιαίτερων συνθηκών της μεταφορικής δραστηριότητας, των χαρακτηριστικών των οχημάτων, την ακτίνα εξυπηρέτησης και τις μέσες ταχύτητες που εμπλέκονται στο μεταφορικό έργο. Στην παρούσα εργασία που οι προορισμοί είναι κυρίως επαρχιακοί και

συνδυάζουν μεγάλες ταχύτητες στις εθνικές οδούς με δύσβατες διαδρομές λόγω καμπυλότητας ή οδοστρώματος, η κατάσταση των ελαστικών πρέπει να είναι άριστη για την αποφυγή αστοχιών και πρόκληση ζημιών.

Βάσει της πολυετής επαγγελματικής πείρας έχουν παρατηρηθεί φαινόμενα αστοχίας σε αναγομωμένα ελαστικά που ποικίλουν από εμφάνιση ελαττωμάτων έως και πλήρη αποκόλληση του νέου πέλματος, γεγονός που καθιστά τα έμφορτα οχήματα ιδιαίτερα επικίνδυνα και την αναγόμωση εναλλακτική υψηλού ρίσκου. Για τους λόγους αυτούς τα ανακατασκευασμένα ελαστικά στην πράξη δεν εφαρμόζονται σε κατευθυντήριους και κινητήριους τροχούς ενός φορτηγού οχήματος παρά μόνο σε τροχούς σταθερών αξόνων μικρού αξονικού φορτίου και ελεύθερης κύλισης²¹.

Επίσης τα ελαστικά πρέπει να διατηρούν πάντοτε την πίεση λειτουργίας τους. Χαμηλές πιέσεις ελαστικών οδηγούν στην πρόωρη μείωση της διάρκειας ζωής τους καθώς εκτός από το πέλμα ολισθαίνουν και οι πλευρικές τους επιφάνειες. Στην Ελλάδα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, λόγω της μεγάλης εξωτερικής θερμοκρασίας αναπτύσσονται υψηλές πιέσεις στα ελαστικά και παρατηρείται έξαρση σε σκασίματα. Συνεπώς τα αναγομωμένα ελαστικά αποφεύγονται να χρησιμοποιούνται τους θερμούς μήνες.²⁹

Στα πλαίσια της προτεινόμενης μεθοδολογίας θεωρείται σκόπιμο να επιχειρηθεί να συμπεριληφθεί το όφελος που προκύπτει από τη χρησιμοποίηση αναγομωμένων ελαστικών στο συνολικό κόστος ελαστικών του οχήματος, σύμφωνα με τις ανωτέρω διαπιστώσεις-παραδοχές. Θα μπορούσε να θεωρηθεί ένας *συντελεστής χρησιμοποίησης ελαστικών 'N'*, ως ο λόγος των τροχών που μπορούν να εφαρμοστούν αναγομωμένα ελαστικά, προς το συνολικό αριθμό τροχών του οχήματος.

Ο συνήθης τύπος συρμών βαρέων οχημάτων αποτελείται από 5 άξονες, που αναλύονται σε 1 κινητήριο, 2 κατευθυντήριους και 2 ελεύθερης κύλισης. Τα αναγομωμένα ελαστικά μπορούν να τοποθετηθούν στους τροχούς του κατευθυντήριου άξονα του ρυμουλκούμενου οχήματος και στους

δύο άξονες ελεύθερης κύλισης. Συνεπώς 12 αναγομωμένα ελαστικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο σύνολο των 18 τροχών. Ο λόγος $12/18$ ($= 0,67$) εκφράζει τον συντελεστή χρησιμοποίησης των αναγομωμένων ελαστικών 'N' σε φορτηγό όχημα 5 αξόνων.

Αντίστοιχα στα οχήματα 4 αξόνων, τα αναγομωμένα ελαστικά χρησιμοποιούνται μόνο στους 2 άξονες του ρυμουλκούμενου οχήματος ή σε 8 τροχούς. Ο συντελεστής χρησιμοποίησης σε αυτήν την περίπτωση είναι ο λόγος $8/14$ ($= 0.57$).

Σύμφωνα με τα προαναφερθέντα συμπεράσματα και παραδοχές ότι:

- Πρακτικά οι αλλαγές των ελαστικών πραγματοποιούνται κάθε 70.000 χλμ.
- Το κόστος ενός ελαστικού καλής ποιότητας ανέρχεται στα 520 €. (MICHELIN διαστάσεις 13R/22.5)
- Το κόστος της αναγόμωσης ανέρχεται στο μισό της αγοράς του καινούργιου ελαστικού με την ίδια διάρκεια ζωής - κόστος 260 €.
- Το αναγομωμένο ελαστικό χρησιμοποιείται σε όλους τους τροχούς με μέσο όρο ίσο με τον συντελεστή χρησιμοποίησης.

Είναι δυνατό να θεωρηθεί ένα «μέσο κόστος ελαστικών» για να συμπεριληφθεί το όφελος της αναγόμωσης ελαστικών σε ποσοστό ίσο με τον συντελεστή χρησιμοποίησης. Το μέσο κόστος ελαστικού προκύπτει ως ο λόγος του αθροίσματος της αξίας ενός καινούργιου και ενός αναγομωμένου επί τον συντελεστή χρησιμοποίησης, προς τη διπλάσια χιλιομετρική διάρκεια. Συγκεκριμένα για τους δύο τύπους φορτηγών ανάλογα με τον αριθμό των αξόνων:

- Μέσο κόστος ελαστικών φορτηγών οχημάτων 5 αξόνων (18 τροχών) με συντελεστή χρησιμοποίησης 0,67.

$$\text{Μέσο Κόστος Ελαστικών} = 18 * \left(\frac{520 + (0.67 * 260)}{2 * 70000} \right) = 0,08925 \text{ [€/χλμ]}$$

- Κόστος ελαστικών φορτηγών οχημάτων 4 αξόνων (14 τροχών) με συντελεστή χρησιμοποίησης 0,57.

$$\text{Κόστος Ελαστικών} = 14 * \left(\frac{520 + (0.57 * 260)}{2 * 70000} \right) = 0,06682 \text{ [€/χλμ]}$$

4.2.4 Δαπάνες συντήρησης – επισκευών οχήματος

Το κόστος συντήρησης και η συχνότητα των επισκευών ενός οχήματος εξαρτάται από τα τεχνικά χαρακτηριστικά του οχήματος, την παλαιότητα, τον τρόπο οδήγησης και τις ετήσιες διανυόμενες χιλιομετρικές αποστάσεις. Για τον υπολογισμό των δαπανών συντήρησης θα πρέπει να καθοριστεί ένα αντιπροσωπευτικό όχημα ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά, την ηλικία και τη μέση ετήσια χρήση.

Στην μελέτη του ΥΠΕΧΩΔΕ³, ως αντιπροσωπευτικό όχημα για τις κατηγορίες ελκυστήρων και ρυμουλκών μετά ρυμουλκουμένων, προκύπτει το VOLVO FH 12, μέσης ηλικίας 12 ετών, που διανύει ετησίως 60.000 χλμ και δίδεται λεπτομερής περιγραφή της χιλιομετρικής συχνότητας εργασιών και κόστους συντήρησης. Σημειώνεται ότι η επιλογή του αντιπροσωπευτικού οχήματος, η μέση ετήσια χρήση και ηλικία έγινε βάσει στοιχείων και παραδοχών που αφορούν όλα τα φορτηγά οχήματα σε κυκλοφορία στην Ελλάδα ανεξαρτήτως επαγγελματικού αντικείμενου και μεταφερόμενων εμπορευμάτων.

Από την μελέτη της ERGOGROUP⁵, δεν προκύπτει κάποιο αντιπροσωπευτικό φορτηγό όχημα, παρά εξετάζεται εμπειρικά το κόστος συντήρησης στο 1^ο, 5^ο και 10^ο έτος κυκλοφορίας ενός βυτιοφόρου 35 τόννων, με την παραδοχή των 80.000 ετησίων διανυόμενων χιλιομέτρων. Το κόστος της συντήρησης προκύπτει σε ετήσια βάση για γενικές ομάδες εργασιών π.χ φρένα, κινητήρας κτλ χωρίς την παράθεση συγκεκριμένων ποσών κόστους.

Για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν στοιχεία που προσεγγίζουν με σχετική ακρίβεια το κόστος συντήρησης των φορτηγών οχημάτων και επίσης αποτυπώνουν την δραστηριότητα της ειδικής μεταφοράς πετρελαϊκών προϊόντων. Με γνώμονα αυτό το σκεπτικό και σύμφωνα με τις ως άνω μελέτες, θα μπορούσε να θεωρηθεί ως αντιπροσωπευτικό φορτηγό όχημα το VOLVO FH 12, μέσης ηλικίας 10 ετών που διανύει 80.000 χλμ ετησίως. Το Σχήμα 4.12 παρουσιάζει το αντιπροσωπευτικό όχημα VOLVO FH 12 μεταφοράς υγρών καυσίμων.



Σχήμα 4.12 Αντιπροσωπευτικό όχημα Volvo FH 12 μεταφοράς υγρών καυσίμων

Το κόστος εργασιών χιλιομετρικής συντήρησης βασίζεται σε πίνακα της μελέτης του ΥΠΕΧΩΔΕ με τιμές του 2002 και έκφραση κόστους σε [δραχμές/100.000 χλμ]. Τα ποσά αυτά μετατράπηκαν σε ευρώ [€] και προέκυψε έκφραση χιλιομετρικού κόστους σε [€/χλμ]. Ο Πίνακας 4.13

παραθέτει για το VOLVO FH 12 αναλυτικά τα κόστη των επιμέρους εργασιών, υποθέτει απρόβλεπτα κόστη συντήρησης ως το 10% του συνόλου των εργασιών και καταλήγει στο γενικό συνολικό κόστος ανά χιλιόμετρο. Επίσης σημειώνεται πως από τον αρχικό πίνακα της μελέτης του ΥΠΕΧΩΔΕ αφαιρέθηκε το κόστος της βασικής τακτικής επισκευής (SERVICE), το οποίο αφορούσε τις αλλαγές λιπαντικών, αφού αυτές αντιμετωπίζονται ξεχωριστά στην παράγραφο 4.2.3 .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4° – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΣΤΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΒΥΤΙΟΦΟΡΩΝ Φ.Δ.Χ

ΕΡΓΑΣΙΑ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ [χλμ]	ΚΟΣΤΟΣ [δρχ]	ΚΟΣΤΟΣ [€]	ΚΟΣΤΟΣ [€/χλμ]
Ετήσιο SERVICE	90.000	132.704	389,45	0,0043271860
Γενική επισκευή κινητήρα	800.000	2.194.056	6.438,90	0,0080486280
Εξαγωγή κάρτερ - Αλλαγή κουζινέτων	600.000	275.780	809,33	0,0013488873
Εξαγωγή καπακιού - Λείανση βαλβίδων	600.000	260.000	763,02	0,0012717046
Εξαγωγή και αλλαγή σετ τουρμπίνας	200.000	99.500	292,00	0,0014600147
Εξαγωγή και επισκευή κομπρεσέρ	250.000	302.866	888,82	0,0035552869
Εξαγωγή και επισκευή τρόμπας νερού	600.000	118.000	346,29	0,0005771582
Αλλαγή των 6 μπεκ	500.000	1.560.000	4.578,14	0,0091562729
Ρύθμιση βαλβίδων και μπεκ	300.000	40.000	117,39	0,0003912937
Εξαγωγή ψυγείου, Αλλαγή εμπρόσθιου συνεμπλοκ κουβουκ	400.000	162.000	475,42	0,0011885547
Εξαγωγή σασμάν, Λύσιμο, Επισκευή	500.000	960.000	2.817,31	0,0056346295
Εξαγωγή σασμάν, αλλαγή συμπλέκτη και αργού γρήγορου	500.000	581.005	1.705,08	0,0034101541
Αντλία αμπραγιάζ άνω, επισκευή	300.000	33.050	96,99	0,0003233064
Αντλία αμπραγιάζ κάτω, επισκευή	300.000	48.000	140,87	0,0004695525
Εξαγωγή κεντρικού άξονα, Αλλαγή καπακιού	800.000	111.166	326,24	0,0004077990
Εξαγωγή κεντρικού άξονα, Επισκευή μεσαίας τριέδρου	100.000	102.955	302,14	0,0030214233
Εξαγωγή και Επισκευή διαφορικού	500.000	1.420.000	4.167,28	0,0083345561
Εξαγωγή διαφορικού, Επισκευή ρουλεμάν	500.000	295.797	868,08	0,0017361526
Εξαγωγή και Επισκευή τροχών	200.000	373.000	1.094,64	0,0054732208
Εξαγωγή τροχών, Αλλαγή θερμουιτ	200.000	509.060	1.493,94	0,0074696992
Εξαγωγή τροχών & αλλαγή τσιμούχας μειωτήρα	500.000	950.000	2.787,97	0,0055759354
Επισκευή εμπρόσθιου άξονα, πείρος δαχτυλίδια	500.000	132.575	389,07	0,0007781365
Εξαγωγή και επισκευή υδραυλικού τιμονιού	500.000	122.000	358,03	0,0007160675
Εξαγωγή και επισκευή μπουκάλας κουβουκλίου	500.000	52.000	152,60	0,0003052091
Αλλαγή κάθε άκρου μπάρας	300.000	445.000	1.305,94	0,0043531426
Εξαγωγή επισκευή σετ αργού - γρήγορου	150.000	39.500	115,92	0,0007728051
Εξαγωγή και Επισκευή αργού - γρήγορου με RETARDER	500.000	600.000	1.760,82	0,0035216434
Αλλαγή τσιμούχας διαφορικού	500.000	63.300	185,77	0,0003715334

Μερικό Σύνολο 0,0885913294

Απρόβλεπτα 10% 0,0088591329

Γενικό Σύνολο 0,0974504624

Πίνακας 4.13 Εργασίες Συντήρησης VOLVO FH 12.³

4.2.4.1 Χρονικά σταθερές δαπάνες συντήρησης οχήματος

Όπως προκύπτει από τη διερεύνηση του κόστους λειτουργίας στα φορτηγά οχήματα, υπάρχουν δαπάνες λειτουργίας που πραγματοποιούνται για τη συντήρηση των οχημάτων με σταθερή χρονική συχνότητα. Συνεπώς μπορούν να εξεταστούν ξεχωριστά σε αυτή την παράγραφο.

Σύμφωνα με τη μελέτη της ERGOGROUP ΑΕ³, οι δαπάνες συντήρησης που πραγματοποιούνται με χρονική συχνότητα και είναι ανεξάρτητες από το βαθμό χρησιμοποίησης του οχήματος, είναι η βαφή των οχημάτων, η αντικατάσταση των μπαταριών, και τα έξοδα καθαριότητας-πλυστικά. Αναλυτικά:

- Η βαφή του οχήματος πραγματοποιείται συνήθως ανά τριετία με κόστος 3.000 €.
- Όλοι οι τύποι των φορτηγών οχημάτων φέρουν δύο τεμάχια μπαταριών που συνοδεύονται από εγγύηση καλής λειτουργίας 2 ετών. Το κόστος αντικατάστασης αυτών ανέρχεται περίπου στα 300 € με συχνότητα αντικατάστασης δύο ετών.
- Τα έξοδα καθαριότητας-πλυστικά αν και εξαρτώνται από τις καιρικές συνθήκες, πραγματοποιούνται κατά μέσο όρο 2 φορές το μήνα με κόστος 50 €, και περιλαμβάνουν την καθαριότητα και την λίπανση (γρασάρισμα) διαφόρων μηχανισμών του οχήματος.

Οι παραπάνω δαπάνες παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον Πίνακα 4.14 σύμφωνα με το είδος και τη συχνότητα πραγματοποίησης εκφρασμένες σε ετήσια βάση, όπως προέκυψαν από συνέντευξη μελών της Πανελλαδικής Ομοσπονδίας Ιδιοκτητών Βυτιοφόρων Αυτοκινήτων, σε τιμές έτους 2006.

Είδος Δαπάνης	Συχνότητα	Ετήσιο κόστος [€/έτος]
Βαφή οχήματος	ανά 3 έτη	1000,00
Πλυστικά	ανά 15 ημέρες	1200,00
Αλλαγή μπαταριών	ανά 2 έτη	150,00
Σύνολο σταθερών δαπανών συντήρησης οχήματος		2350,00

Πίνακας 4.14 Σταθερές δαπάνες συντήρησης οχήματος

4.2.5 Δαπάνες φορτω-εκφόρτωσης εμπορεύματος

Η φόρτωση και η εκφόρτωση του εμπορεύματος επιβαρύνουν τις λειτουργικές δαπάνες του οχήματος λόγω της λειτουργίας του κινητήρα του οχήματος και της χρήσης του ειδικού εξοπλισμού, και τις σταθερές δαπάνες λόγω του χρόνου που απαιτείται για την κάθε διαδικασία.

Το κόστος λειτουργίας και χρήσης του εξοπλισμού εξαρτάται από το μεταφερόμενο εμπόρευμα καθώς διαφέρει ο τρόπος φορτο-εκφόρτωσης ανάλογα με την ρευστότητά του. Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, η φορτο-εκφόρτωση των βαρέων κλασμάτων του αργού πετρελαίου (άσφαλτος), γίνεται με ελεύθερη ροή υποβοηθούμενη από τις εκπομπές καυσαερίων του κινητήρα. Στην περίπτωση φορτο-εκφόρτωσης καυσίμων, χρησιμοποιείται ειδική σταθερή αντλία επί του οχήματος (κεντρόφυγγα) που λαμβάνει περιστροφική κίνηση από τον κινητήρα του οχήματος.

Και στις δύο περιπτώσεις για τις διαδικασίες αυτές απαιτείται η λειτουργία του κινητήρα του οχήματος ενώ το όχημα βρίσκεται σε στάση, ώστε να είναι δυνατή είτε η χρήση της αντλίας-κεντρόφυγγας ή η παραγωγή καυσαερίων. Όταν χρησιμοποιείται η επί του οχήματος αντλία, δημιουργούνται πρόσθετες δαπάνες από τις φθορές που προκαλούνται σε αυτή κατά την κίνηση και λειτουργία της. Το εν λόγω κόστος είναι ανάλογο της ποσότητας που διακινείται.

Γενικά το κόστος φόρτωσης εξαρτάται από τον εξοπλισμό πλήρωσης των εγκαταστάσεων του σημείου φόρτωσης. Σε χώρους διυλιστηρίων όπου πραγματοποιείται μεγάλη διακίνηση πετρελαϊκών προϊόντων η πλήρωση γίνεται αποκλειστικά με τα μέσα της εγκατάστασης και το όχημα βαρύνεται μόνο από χρονικό κόστος, το οποίο όμως εκτός από τον χρόνο φόρτωσης περιλαμβάνει και τον χρόνο αναμονής-προτεραιότητας για φόρτωση.

Αντίθετα σε υποτυπώδεις εγκαταστάσεις-δεξαμενές η φόρτωση γίνεται αποκλειστικά με χρήση του εξοπλισμού του οχήματος, οπότε και προκαλείται

κόστος λειτουργίας που προσαυξάνεται από τον χρόνο που απαιτεί η διαδικασία.

Η εκφόρτωση πραγματοποιείται πάντοτε και αποκλειστικά από τα ίδια μέσα του οχήματος και συνοδεύεται από τις λειτουργικές δαπάνες που αναφέρθηκαν παραπάνω. Το χρονικό κόστος εκφόρτωσης μπορεί να είναι μεταβλητό, αφού εκτός από τον χρόνο που απαιτείται για τη διαδικασία εκφόρτωσης υπάρχουν περιπτώσεις που δημιουργούνται πρόσθετοι χρόνοι. Για παράδειγμα ο ανεφοδιασμός πλοίων (πετρέλευση) γίνεται σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή της ημέρας και απαιτούνται αρκετά βυτιοφόρα οχήματα για κάθε πλοίο, με συνέπεια να δημιουργούνται πρόσθετοι χρόνοι αναμονής λόγω προτεραιότητας εκφόρτωσης ή/και πιθανής καθυστέρησης ελλιμενισμού πλοίων.

Όπως προκύπτει από συνεντεύξεις επαγγελματιών, οι χρόνοι πλήρους φόρτωσης και εκφόρτωσης βυτιοφόρου οχήματος είναι περίπου ίσοι, και διαρκούν 45 λεπτά με 1 ώρα. Συνυπολογίζοντας τους πρόσθετους χρόνους αναμονής μπορεί να γίνει η παραδοχή πως για κάθε πλήρες φορτίο απαιτούνται συνολικά 2 ώρες φορτο-εκφόρτωσης.

Σύμφωνα με τη συνήθη πρακτική της δραστηριότητας μεταφοράς καυσίμων, η πλειοψηφία των εμπορευμάτων μεταφέρεται από εγκαταστάσεις που διαθέτουν εξοπλισμό φόρτωσης και συνεπώς μπορεί να γίνει η θεώρηση ότι η φόρτωση των εμπορευμάτων συνοδεύεται μόνο από χρονικό κόστος ενώ η εκφόρτωση από λειτουργικό και χρονικό κόστος.

Η κατανάλωση καυσίμου που συνοδεύει τη διαδικασία εκφόρτωσης πλήρους φορτίου, εμπειρικά θεωρείται ότι είναι αντίστοιχη με αυτήν που προκαλείται από τη διάνυση απόστασης 30 χιλιομέτρων. Η εμπειρική αυτή θεώρηση προκύπτει βάσει των στροφών του κινητήρα κατά την εκφόρτωση που κυμαίνονται ανάμεσα στις 600 με 800 στροφές ανά λεπτό για χρονική διάρκεια μίας (1) ώρας, όταν το όχημα ταξιδεύει με περίπου τις διπλάσιες στροφές καλύπτοντας απόσταση 60 χιλιομέτρων σε μία ώρα. Ουσιαστικά πρόκειται για μια αντιστοιχία της λειτουργίας του κινητήρα με την απόσταση

που διανύεται, και αναφέρεται ενδεικτικά για λόγους πληρότητας της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Στα πλαίσια της προτεινόμενης μεθοδολογίας και σύμφωνα με τα ανωτέρω θεωρείται ότι αρχικά οι δαπάνες φορτο-εκφόρτωσης σαφώς διαχωρίζονται σε δαπάνες χρόνου και δαπάνες λειτουργίας. Οι δαπάνες χρόνου θεωρούνται ότι αντιστοιχούν στο ωριαίο κόστος που προκύπτει, από την αναγωγή των συνολικών ετησίων σταθερών δαπανών σε ωριαία βάση σύμφωνα με το ωράριο λειτουργίας, επί τον αριθμό ωρών που απαιτούνται για την φορτοεκφόρτωση.

Οι λειτουργικές δαπάνες εκφόρτωσης αναλύονται σε κόστος κατανάλωσης καυσίμου και κόστος φθοράς της κεντρόφυγγας, τα οποία καλύπτονται από παραδοχές προηγούμενων παραγράφων για την αποφυγή διπλού υπολογισμού. Το μεν κόστος καυσίμου θεωρείται ότι έχει ήδη συμπεριληφθεί στις εμπειρικές τιμές κατανάλωσης καυσίμου όπως αυτές λήφθηκαν από τη μελέτη της ERGOGROUP, ενώ το κόστος φθοράς της κεντρόφυγγας εμπεριέχεται στο ποσοστό του 10% των απρόβλεπτων δαπανών συντήρησης του Πίνακα 4.13.

4.2.6 Δαπάνες λόγω ειδικών απαιτήσεων δρομολόγησης

Ως δαπάνες λόγω ειδικών απαιτήσεων δρομολόγησης ορίζονται οι δαπάνες που προκύπτουν από την επιλογή της διαδρομής, την τήρηση του δρομολογίου και το είδος του διακινούμενου εμπορεύματος. Αποτελούνται από τις δαπάνες διοδίων, πορθμείων και ζύγισης, δαπάνες προφόρτωσης και διανυκτέρευσης, δαπάνες λόγω εργασίας ημερών αργίας, και κόστος λόγω ειδικών απαγορεύσεων κυκλοφορίας.

4.2.6.1 Δαπάνες διοδίων, πορθμείων και ζύγισης

Οι δαπάνες διοδίων, πορθμείων και το κόστος ζύγισης αποτελούν δαπάνες δρομολόγησης που καταβάλλονται κατά τη διάρκεια της μεταφοράς και είναι σαφώς ορισμένες οικονομικά. Οι δαπάνες διοδίων δημιουργούνται στα τμήματα οδών, όπου η οδική διέλευση διαμέσου σταθμών διοδίων είναι υποχρεωτική με κόστος ανάλογο της τιμολογιακής πολιτικής της οδού που εξυπηρετούν. Προφανώς η διέλευση από τους σταθμούς διοδίων εξαρτάται από τη επιλογή της διαδρομής ανάμεσα τους τόπους φόρτωσης και παράδοσης. Ο Πίνακας 4.15 παρουσιάζει συγκεντρωτικά τις τιμές διέλευσης των κυριότερων σταθμών διοδίων της χώρας, όπως ισχύουν για τις κατηγορίες των βαρέων οχημάτων κατά το χρόνο εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

ΣΤΑΘΜΟΣ ΔΙΟΔΙΩΝ	Τύπος Βαρέως Οχήματος	
	Βαρέα οχήματα 3 αξόνων	Βαρέα οχήματα 4+ αξόνων
Αττικής οδού	6,70 €	10,80 €
Γέφυρας Ρίου	27,30 €	37,80 €
Αφιδνών	3,30 €	4,00 €
Σχηματαρίου - Τραγάνας	3,70 €	4,00 €
Οινοφύτων	2,80 €	3,30 €
Πελασγίας - Μοσχοχωρίου	4,00 €	5,00 €
Τεμπών - Λεπτοκαρυάς	4,00 €	4,00 €
Μαλγάρων	4,30 €	5,00 €
Ελευσινίων – Ισθμού – Αγ. Θεοδώρων	4,00 €	4,00 €
Κορίνθου - Ρίου	4,30 €	5,00 €
Σπαθοβουνίου - Νεστάνης	3,70 €	4,60 €

Πίνακας 4.15 Τιμές διέλευσης βαρέων οχημάτων από σταθμούς διοδίων στην Ελλάδα

Οι δαπάνες πορθμείων εκφράζουν το κόστος θαλάσσιας μεταφοράς των οχημάτων, σύμφωνα με τις ανάγκες του δρομολογίου. Το ύψος των δαπανών εξαρτάται γενικά από τον τύπο και βάρος του οχήματος και την απόσταση μεταξύ του πορθμείου και του θαλάσσιου προορισμού.

Το κόστος ζύγισης ή “ζυγιστικά” όπως αποκαλούνται, δημιουργείται στη φάση παράδοσης του εμπορεύματος, ώστε να ελεγχθεί η παραδοτέα ποσότητα. Το κόστος αυτό δημιουργείται όταν οι τόποι παράδοσης είναι υποτυπώδους υποδομής ή εργοταξιακοί χώροι που στερούνται ιδίου ζυγιστικού μηχανισμού (γεφυροπλάστιγγα), και καταβάλλεται για την παροχή υπηρεσιών ζύγισης. Αναλυτικά η διαδικασία έχει ως εξής. Το όχημα πριν την παράδοση ζυγίζεται σε γεφυροπλάστιγγα της περιοχής του προορισμού όπου και καταγράφεται το μικτό του βάρος. Ακολουθεί η μετάβαση του οχήματος στον τόπο παράδοσης όπου εκφορτώνεται το εμπόρευμα, και αμέσως μετά επιστρέφει στην ίδια γεφυροπλάστιγγα, όπου ζυγίζεται για δεύτερη φορά και καταγράφεται το απόβάρό του. Η διαφορά του μικτού βάρους και του απόβαρου ισούται με την παραδοτέα ποσότητα.

4.2.6.2 Δαπάνες προφόρτωσης, διανυκτέρευσης και δαπάνες λόγω εργασίας τις Κυριακές και αργίες

Οι δαπάνες δρομολόγησης όπως η προφόρτωση, η διανυκτέρευση και οι πρόσθετη επιβάρυνση λόγω εργασίας σε ημέρες Κυριακής και αργιών εκτός του οικονομικού κόστους εκφράζουν και χρονικές δεσμεύσεις οχημάτων ή/και πρόσθετες εργασιακές υποχρεώσεις.

Προφόρτωση

Ο όρος προφόρτωση αποδίδει το κόστος που προκαλείται από το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί, ανάμεσα στην ημέρα φόρτωσης και την ημέρα παράδοσης του εμπορεύματος, όταν αυτές είναι διαφορετικές. Το κόστος αυτό είναι σταθερό, ανεξάρτητο από την διάρκεια της μεταφοράς σε ημέρες και εκφράζει το κόστος που προκαλείται στον μεταφορέα από τη μη διαθεσιμότητα του οχήματος προς εκμετάλλευση.

Διανυκτέρευση

Ο όρος διανυκτέρευση αποδίδει την έννοια της ημερήσιας καθυστέρησης παράδοσης του εμπορεύματος ενώ η μεταφορά έχει ήδη εκκινήσει. Πρόκειται για το ημερήσιο κόστος του έμφορτου οχήματος και καταβάλλεται για κάθε ημέρα που αναμένεται η παράδοση του εμπορεύματος.

Κυριακές-αργίες

Πρόκειται για ένα πρόσθετο κόστος με μορφή αποζημίωσης που καταβάλλεται όταν η διάρκεια της μεταφοράς εμπεριέχει ημέρες Κυριακής ή/και επίσημων αργιών, οι οποίες δεν είναι εργάσιμες. Πρόκειται για σταθερό κόστος για κάθε τέτοια ημέρα και είναι ανεξάρτητο των λοιπών ειδικών απαιτήσεων της μεταφοράς.

Οι ανωτέρω δαπάνες σε όλες τις περιπτώσεις προκύπτουν από τους όρους της μεταφορικής συμφωνίας. Γενικά εκφράζουν τη μη διαθεσιμότητα του οχήματος προς εκμετάλλευση κατά τις ημέρες αυτές και τις ανωμαλίες που προκαλούνται στο ωράριο εργασίας.

Η προφόρτωση και η διανυκτέρευση είναι αλληλένδετες καθώς δεν μπορεί να υπάρχει η μία χωρίς την άλλη. Η αποζημίωση λόγω Κυριακών και επίσημων αργιών μπορεί να βαρύνει αυθημερόν μεταφορές, αλλά μπορεί να συμπίπτει με την προφόρτωση και την διανυκτέρευση.

Για παράδειγμα, έστω ότι γίνεται φόρτωση και έναρξη μεταφοράς ημέρα Παρασκευής, με προγραμματισμένη ημέρα παράδοσης την Δευτέρα.

Συνολικά οι επιβαρύνσεις:

Προφόρτωση

3 x Διανυκτερεύσεις (Παρασκευή, Σάββατο, Κυριακή)

1 x Αργία (Κυριακή)

Το ύψος των δαπανών καθορίζονται ύστερα από συμφωνία ανάμεσα στον μεταφορέα και τον πελάτη ή μπορεί να είναι καθορισμένα μονομερώς από τον πελάτη όταν αυτός προσφέρει μεγάλο έργο προς μεταφορά. Ο Πίνακας 4.16 παρουσιάζει ενδεικτικές τιμές προφόρτωσης, διανυκτέρευσης και αργίας ανάλογες του τύπου του οχήματος.

	Τύπος Βυτιοφόρου Οχήματος	
	Ρυμουλκό άνευ ρυμουλκουμένου	Ελκυστήρες και Ρυμουλκά μετά ρυμουλκουμένου
Προφόρτωση	16,50 € / μεταφορά	21,25 € / μεταφορά
Διανυκτέρευση	66,00 € / ημέρα	85,00 € / ημέρα
Κυριακές- Αργίες	30,00 € / αργία	30,00 € / αργία

Πίνακας 4.16 Ενδεικτικές τιμές πρόσθετων επιβαρύνσεων³⁰

Σύμφωνα με την πρακτική που ακολουθείται, το ανωτέρω παράδειγμα αποτελεί τη συνηθέστερη περίπτωση συνδυασμού των συγκεκριμένων δαπανών. Όμως είναι άποψη του συγγραφέα πως οι ενδεικτικές τιμές υπολείπονται αρκετά του πραγματικού κόστους για τον λόγο ότι μεσολαβούν μη εργάσιμες ημέρες.

Σε υποθετική περίπτωση χρονικής δέσμευσης του οχήματος για περίοδο 2 ή 3 συναπτων εργάσιμων ημερών, το κόστος δρομολόγησης θα πρέπει να υπολογιστεί από την αναγωγή του συνολικού ετήσιου σταθερού κόστους σε ημερήσια βάση, και να πολλαπλασιαστεί με τις ημέρες δέσμευσης. Στο γινόμενο που θα προκύψει θα πρέπει να προστεθεί και το χιλιομετρικό κόστος που θα προκληθεί από τη διάνυση της διαδρομής.

4.2.6.3 Δαπάνες λόγω ειδικών απαγορεύσεων κυκλοφορίας των φορτηγών βυτιοφόρων οχημάτων

Γενικά τα φορτηγά οχήματα υπόκεινται σε ορισμένες απαγορεύσεις κυκλοφορίας που περιορίζουν την επιλογή χερσαίας διαδρομής και τη χρονική στιγμή διέλευσης οδικών τμημάτων. Για παράδειγμα τα φορτηγά οχήματα απαγορεύεται να κάνουν χρήση των εθνικών οδών από την Παρασκευή το απόγευμα έως την Κυριακή το βράδυ και για τα βυτιοφόρα οχήματα συγκεκριμένα απαγορεύεται να κινούνται μέσα σε σήραγγες (Αττική Οδός, Κακιά Σκάλα κ.α). Στην περίπτωση της Αττικής Οδού τα οχήματα εκτρέπονται σε παρόδιες οδούς ώστε να παρακάμψουν τις σήραγγες και επιστρέφουν από άλλες εισόδους. Στη σήραγγα της Κακιάς Σκάλας τα βυτιοφόρα οχήματα σταθμεύουν πριν από την είσοδο της σήραγγας. Μόλις συγκεντρωθούν αρκετά οχήματα, περνούν συνοδεία περιπολικών της Τροχαίας με ταχύτητα 50 χλμ/ώρα και απόσταση ασφαλείας 100 μέτρων μεταξύ τους.

Στις περιπτώσεις εκτροπής από το κυρίως οδικό δίκτυο γίνεται υποχρεωτική χρήση εναλλακτικής διαδρομής μέσω δευτερευουσών οδών ή παλαιών εθνικών οδών που χαρακτηρίζονται από μικρού πλάτους οδοστρώματα, μεγάλης ελκτότητας και κατά μήκους κλίσης και μικρής ταχύτητας κίνησης. Συνεπώς δημιουργείται πρόσθετο κόστος λόγω διάνυσης μεγαλύτερων χιλιομετρικών αποστάσεων, αυξημένου χρόνου διαδρομής και καταπόνησης του οχήματος. Στην περίπτωση της ελεγχόμενης διέλευσης το κόστος είναι αποκλειστικά χρονικό λόγω των χρόνων αναμονής και διέλευσης.

Όταν ο προορισμός περιλαμβάνει θαλάσσια μετακίνηση, αυτή γίνεται υποχρεωτικά με ειδικά οχηματαγωγά πλοία σε συγκεκριμένη ώρα της ημέρας επηρεάζοντας το ωράριο εργασίας και την διαθεσιμότητα του οχήματος. Επιπλέον στους λιμένες ισχύουν περιορισμοί στο επιτρεπόμενο μικτό βάρος των οχημάτων, που είναι μικρότερο απ' ότι στις χερσαίες διαδρομές, οπότε προκαλείται κόστος από τη μείωση της μεταφορικής ικανότητας του οχήματος.

4.2.7 Έκτακτες - απρόβλεπτες δαπάνες

Τα έκτακτα ή απρόβλεπτα κόστη ορίζονται ως αυτά που οφείλονται σε τυχαία γεγονότα. Τα κόστη αυτά αναλύονται παρακάτω και εκτιμώνται συνολικά στα 1500 €/έτος.⁵

4.2.7.1 Δαπάνες λόγω ασθένειας ή έκτακτης απουσίας εργαζομένου οδηγού.

Το κύριο κόστος που προκύπτει από την έκτακτη απουσία του εργαζομένου οδηγού, προκαλείται από τη μη λειτουργία του οχήματος και συνεπώς από διαφυγόντα έσοδα, σε συνδυασμό με τη ροή των σταθερών δαπανών κατά τον χρόνο αυτό. Το κόστος αυτό μπορεί να αυξηθεί από πιθανό κόστος πρόσληψης προσωρινού αντικαταστάτη, όταν η διάρκεια της απουσίας είναι απαγορευτική για μακρά στάση του οχήματος.

Στην πράξη σε περίπτωση ασθένειας μεγαλύτερης των δύο ή τριών ημερών γίνεται πρόσληψη προσωρινού αντικαταστάτη για την κάλυψη τόσο των τρεχόντων εξόδων όσο και της μεταφορικής ζήτησης.

Σημειώνεται ότι επειδή πρόκειται για εξαρτημένη εργασία ο εργοδότης υποχρεούται να καταβάλλει κανονικά μισθό στον εργαζόμενο για τις τρεις πρώτες ημέρες ασθένειας. Μετά την πάροδο των τριών αυτών ημερών ο εργαζόμενος αμείβεται από το ασφαλιστικό του ταμείο.

4.2.7.2 Δαπάνες λόγω βλάβης του οχήματος

Το κόστος αυτό προκύπτει από την δυσλειτουργία ή ακινητοποίηση του οχήματος λόγω ζημιάς ή οδικού ατυχήματος και νοείται ως η συνολική οικονομική δαπάνη που επιβαρύνει το όχημα προκειμένου να επανέλθει σε πλήρη λειτουργική κατάσταση. Το κόστος αυτό επιμερίζεται σε:

- Κόστος μη διαθεσιμότητας προσωπικού κίνησης σε περίπτωση τραυματισμού.
- Κόστος μεταφοράς οχήματος σε τόπο επισκευής ή/και κόστος μετάβασης τεχνικού στον τόπο ατυχήματος.
- Κόστος αποκατάστασης υλικών ζημιών
- Κόστος συνολικού χρόνου επανένταξης οχήματος στο μεταφορικό έργο.

Επιπλέον το κόστος αυτό επηρεάζεται έντονα από την πλήρωση του οχήματος που αν είναι έμφορτο, μπορεί να προκληθεί μεγαλύτερης κλίμακας ατύχημα καθώς και ζημιά του μεταφερόμενου εμπορεύματος.

Εναλλακτικά ο υπολογισμός του εν λόγω κόστους, θα μπορούσε να γίνει και πάλι με αναγωγή των συνολικών ετήσιων σταθερών δαπανών σε ημερήσιο κόστος και να πολλαπλασιαστεί με τις ημέρες που το όχημα βρίσκεται σε στάση. Στην περίπτωση που οι υλικές ζημιές δεν καλύπτονται από ασφαλιστική εταιρεία θα πρέπει να προστεθεί και το κόστος αποκατάστασης των υλικών ζημιών.

4.2.7.3 Δαπάνες λόγω παραβάσεων

Παρά τα μέτρα ασφαλείας και την επαγγελματική οδική εμπειρία και συμπεριφορά, σε μια χερσαία οδική μεταφορική δραστηριότητα πανελλαδικής κάλυψης με πολλές ώρες οδήγησης πραγματοποιούνται παραβάσεις του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας. Οι παραβάσεις αυτές ως γνωστό εκτείνονται από χρηματικά πρόστιμα έως και αφαίρεση αδειών οδήγησης και κυκλοφορίας. Ο τύπος της παράβασης εξαρτάται από την οδική συμπεριφορά και συνείδηση του οδηγού και από την εκπλήρωση γενικά των όρων νόμιμης μεταφοράς. Συνήθεις παραβάσεις αποτελούν οι παραβιάσεις του Κ.Ο.Κ, η μη επίδειξη συνοδευτικών εγγράφων μεταφοράς και πιστοποιητικών λειτουργικής κατάστασης του οχήματος σε επί της οδού ελέγχους, και οι παραβάσεις εντός λιμενικών ή τελωνειακών χώρων.

4.3 Δαπάνη Χρόνου

Η δαπάνη του χρόνου είναι η αξία του χρόνου του οχήματος, οδηγού και των μεταφερομένων γενικά. Για την περίπτωση των επαγγελματικών οχημάτων είναι αναγκαίο να γίνεται ένας προσεκτικός υπολογισμός της αξίας του χρόνου του οδηγού, επειδή στις σταθερές δαπάνες υπολογίζεται πάντοτε το κόστος του προσωπικού κίνησης και υπάρχει κίνδυνος να γίνει διπλός υπολογισμός.

Η αξία χρόνου του οδηγού μπορεί να μην λαμβάνεται υπόψη στον υπολογισμό των δαπανών χρόνου, εφόσον έχει υπολογιστεί ξεχωριστά το κόστος μισθοδοσίας, ή αντίστροφα η δαπάνη μισθοδοσίας μπορεί να αποτιμάται σαν δαπάνη χρόνου αλλά βγαίνει από το σύνολο των σταθερών δαπανών. Η επιλογή εναπόκειται στον μελετητή αλλά είναι σκόπιμο στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει ανάγκη υπερωριακής απασχόλησης οι δαπάνες οδηγών να θεωρούνται σταθερές δαπάνες, ενώ σε αντίθετη περίπτωση να θεωρούνται δαπάνες χρόνου.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία, όπου αναλύονται λεπτομερώς οι επιμέρους παράγοντες που συνθέτουν το κόστος λειτουργίας φορτηγών οχημάτων, δεν θεωρείται αναγκαίος ο ξεχωριστός υπολογισμός της αξίας του χρόνου. Η αξία του χρόνου προκύπτει έμμεσα από το σύνολο των δαπανών που καταβάλλονται με σταθερή χρονική συχνότητα και βάσει των προβλεπόμενων ωρών εργασίας ανάγονται σε χρονικές δαπάνες έτους, ημέρας και ώρας λειτουργίας.

4.4 Δαπάνη ατυχημάτων

Η δαπάνη ατυχημάτων είναι μια δαπάνη ειδικής μορφής που γενικά εκτιμάται μέσω των ασφαλίσεων ή των δαπανών που οι ασφαλιστικές εταιρείες καταβάλλουν σε διάφορες περιπτώσεις ατυχημάτων. Τα ατυχήματα συνήθως σταθμίζονται με βάση τη σοβαρότητα και διαφοροποιούνται σε

Θανατηφόρα ατυχήματα, ατυχήματα με σωματικές βλάβες και ατυχήματα με υλικές ζημιές μόνο, καθορίζοντας το ύψος των δαπανών.

Τα ατυχήματα όμως έχουν και άλλες μη οικονομικές προεκτάσεις, όπως κόστος επανένταξης ανθρώπων στο κοινωνικό σύνολο ή οχημάτων στην κυκλοφορία και στο μεταφορικό έργο, που δεν λαμβάνονται υπόψη με τον ανωτέρω τρόπο υπολογισμού.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία δεν λαμβάνεται υπόψη ξεχωριστά η δαπάνη ατυχημάτων και θεωρείται ότι καλύπτεται από τις δαπάνες ασφαλίστρων του οχήματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ Φ.Δ.Χ

5. Ανάπτυξη προτύπου υπολογισμού κόστους λειτουργίας Φ.Δ.Χ

5.1 Πλαίσια ανάπτυξης προτύπου

Για την ανάπτυξη ενός προτύπου υπολογισμού αρχικά θα πρέπει να συγκεντρωθούν οι διαπιστώσεις, παραδοχές και τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τη διερεύνηση του κόστους λειτουργίας φορτηγών και στη συνέχεια να επιχειρηθεί η μαθηματική έκφραση των σχετικών δαπανών.

Σύμφωνα με τις παραδοχές που έγιναν κατά τη διερεύνηση του αντικείμενου, το πρότυπο υπολογισμού θα περιλαμβάνει τις δαπάνες από τη λειτουργία ή το βαθμό χρησιμοποίησης του οχήματος, τις σταθερές δαπάνες ανεξάρτητες της λειτουργίας του οχήματος, καθώς και τις δαπάνες δρομολόγησης. Οι ανωτέρω δαπάνες εκφράζονται είτε σε ημερολογιακή βάση ή ανά μονάδα απόστασης, ενώ οι δαπάνες συγκεκριμένης δρομολόγησης σχετίζονται αποκλειστικά με τον προορισμό του οχήματος και την επιλογή διαδρομής.

Από τις διαφορετικές εκφράσεις των δαπανών προκύπτει ανάγκη αναγωγής σε κοινή μονάδα κόστους, και επιπλέον τίθεται το ζήτημα κατά πόσο οι δαπάνες δρομολόγησης θα πρέπει να εισάγονται στον υπολογισμό του συνολικού κόστους λειτουργίας, εφόσον η γένεσή τους είναι απρόβλεπτη με κόστος που διαφέρει ανάλογα με τον προορισμό.

Για την αντιμετώπιση των δύο ζητημάτων αρχικά θεωρείται σκόπιμος ο διαχωρισμός του συνολικού κόστους λειτουργίας από το κόστος δρομολόγησης, ώστε να υπολογίζονται χωριστά, καθώς πρόκειται για οχήματα δημόσιας χρήσης. Παρόλο που τα οχήματα δημόσιας χρήσης εκτελούν αρκετά δρομολόγια προς τους ίδιους προορισμούς, εξ ορισμού πραγματοποιούν μεταφορές από οποιοδήποτε χώρο φόρτωσης προς οποιοδήποτε χώρο παράδοσης, με συνέπεια να μην έχει έννοια ο ορισμός τυπικής διαδρομής και τυπικής δαπάνης δρομολόγησης αντίστοιχα.

Έχοντας διαχωρίσει τις δαπάνες δρομολόγησης από το συνολικό κόστος λειτουργίας απομένει η αναγωγή των υπόλοιπων δαπανών σε κοινή μονάδα. Οι λειτουργικές δαπάνες εκφράζονται κυρίως σε χρηματικές μονάδες ανά χιλιόμετρο, εκτός από κάποιες δαπάνες συντήρησης (βαφή, καθαριότητα, κτλ) που απαιτούνται σε περιοδική βάση ανεξαρτήτως χιλιομετρικής διάνυσης. Οι σταθερές και οι απρόβλεπτες δαπάνες εκφράζονται σε μονάδα χρήματος ανά έτος. Για την αναγωγή των δαπανών σε κοινή μονάδα γίνεται χρήση του μεγέθους των ετησίων χιλιομέτρων που διανύονται από το όχημα. Όταν διαιρούνται οι δαπάνες ετήσιας βάσης με το μέγεθος αυτό μετατρέπονται σε δαπάνες ανά χιλιόμετρο, ή αντίστροφα όταν πολλαπλασιάζονται οι χιλιομετρικές δαπάνες με το ίδιο μέγεθος μετατρέπονται σε ετήσιες δαπάνες.

Εφόσον το κόστος λειτουργίας έχει υπολογιστεί συναρτήσει των υπόλοιπων δαπανών, είναι δυνατή πλέον η πρόσθεση των δαπανών δρομολόγησης. Στα πλαίσια ανάπτυξης του προτύπου υπολογισμού κόστους λειτουργίας Φ.Δ.Χ, θεωρείται πως οι δαπάνες δρομολόγησης θα πρέπει να προστίθενται στο κόστος λειτουργίας που συνοδεύει μεμονωμένη δρομολόγηση του οχήματος, όταν αυτό έχει υπολογιστεί.

Ο Πίνακας 5.1 παρουσιάζει τις δαπάνες που υπεισέρχονται στο πρότυπο αναλόγως της βάσης στην οποία εκφράζονται.

Σταθερές Δαπάνες	Λειτουργικές δαπάνες Εξαρτώμενες από τη χιλιομετρική διάνυση	Δαπάνες ανά δρομολόγιο
Μισθοδοσία και ασφαλιστικές εισφορές	Δαπάνη Καυσίμου	Δαπάνες διοδίων
Αποσβέσεις	Δαπάνη Λιπαντικών	Δαπάνες πορθμείων
Ασφάλιστρα οχήματος	Δαπάνη Ελαστικών	Δαπάνες ζύγισης
Τέλη και πιστοποιητικά	Δαπάνες Συντήρησης	
Φορολογία εισοδήματος		
Έξοδα διοίκησης και διαχείρισης		
Εισφορές ιδιοκτήτη -ΤΣΑ		
Έκτακτες - Απρόβλεπτες		

Πίνακας 5.1 Δαπάνες που υπεισέρχονται στο πρότυπο υπολογισμού

5.2 Παραδοχές προτύπου

Το πρότυπο υπολογισμού διέπεται από τις ακόλουθες παραδοχές:

- Γίνεται χρήση μέσων τιμών και όχι εύρους τιμών
- Στο πρότυπο δεν υπεισέρχονται γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού
- Στο πρότυπο δεν υπεισέρχονται τεχνικά χαρακτηριστικά του οχήματος
- Παράγονται αποτελέσματα για ένα μόνο όχημα και όχι για στόλο οχημάτων.
- Στο όχημα εργάζεται ένας μόνο οδηγός χωρίς βοηθό και για μία ημερήσια βάρδια.
- Οι αποσβέσεις θεωρείται ότι ακολουθούν εκθετική συνάρτηση σε σταθερό ποσοστό κάθε έτος.
- Οι δαπάνες ατυχημάτων αποτιμώνται μέσω των ασφαλίσεων.
- Η αξία χρόνου καλύπτεται από το σύνολο των σταθερών δαπανών.
- Η κατανάλωση καυσίμου λαμβάνεται εμπειρικά ως μέση τιμή έμφορτης και κενής διαδρομής και εξαρτάται μόνο από την ηλικία του οχήματος.
- Η αναγόμευση ελαστικών ακολουθεί την πρακτική των ελαστικών Michelin και εφαρμόζεται σύμφωνα με τη συνήθη πρακτική του κλάδου.

5.3 Δομή του προτύπου

5.3.1 Μαθηματική έκφραση προτύπου

$$CK = \frac{Cs + Cd + Ci + Cp + Cb + Cr}{Ky} + Cf + Cl + Ct + Cm$$

Όπου,

CK	= Δαπάνες οχήματος ανά χιλιόμετρο λειτουργίας	[€/χλμ]
Cs	= Δαπάνες προσωπικού κίνησης	[€/έτος]
Cd	= Ετήσιες δαπάνες απόσβεσης	[€/έτος]
Ci	= Ετήσιες δαπάνες ασφάλισης οχήματος	[€/έτος]
Cp	= Δαπάνες πιστοποιητικών οχήματος	[€/έτος]
Cb	= Δαπάνες διαχείρισης οχήματος	[€/έτος]
Cr	= Έκτακτες δαπάνες	[€/έτος]
Cf	= Δαπάνες καυσίμου οχήματος	[€/χλμ]
Cl	= Δαπάνες λιπαντικών οχήματος	[€/χλμ]
Ct	= Δαπάνες ελαστικών οχήματος	[€/χλμ]
Cm	= Δαπάνες συντήρησης οχήματος	[€/χλμ]
Ky	= Ετήσια διανυόμενα χιλιόμετρα	[χλμ/έτος]

Αναλυτικά

Δαπάνες προσωπικού κίνησης, Cs

$$Cs \begin{cases} Cs = 0, \text{ Όταν ο οδηγός είναι και ιδιοκτήτης του οχήματος} \\ Cs = Nw * W * (1 + \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 + \alpha) + B, \text{ Όταν ο οδηγός είναι τρίτο πρόσωπο} \end{cases}$$

Όπου,

Cs	= Δαπάνες προσωπικού κίνησης	[€/έτος]
Nw	= Αριθμός μηνιαίων μισθών έτους	[μισθοί/έτος]
W	= Αξία μηνιαίου μισθού	[€]
ε_1	= Επίδομα εγγάμων	
ε_2	= Επίδομα οδήγησης ειδικού οχήματος	
ε_3	= Επίδομα ειδικών συνθηκών εργασίας	
α	= Ποσοστό συνολικών ασφαλιστικών εισφορών επί του μηνιαίου μισθού	
B	= Αξία ετήσιων λειτουργικών παροχών	[€/έτος]

Δαπάνες απόσβεσης οχήματος, Cdp

$$Cd = Cv * [(1 - d)^{Nv-1} - (1 - d)^{Nv}] = Cv * d * (1-d)^{Nv}$$

Όπου,

Cd	= Ετήσιες δαπάνες απόσβεσης οχήματος	[€/έτος]
Cv	= Αξία κτήσης οχήματος	[€]
d	= ρυθμός ετήσιας απόσβεσης	
Nv	= Αριθμός ετών κυριότητας-κατοχής οχήματος	

Δαπάνες ασφάλισης οχήματος, Cn

Cn	= Ετήσιες δαπάνες ασφάλισης οχήματος	[€/έτος]
----	--------------------------------------	----------

Δαπάνες πιστοποιητικών και τελών οχήματος, Cp

$$Cp = \sum_{i=1}^5 \frac{Cp_i}{Nr_i}$$

Όπου,

Cp	= Συνολική δαπάνη πιστοποιητικών και τελών	[€/έτος]
Cp _i	= Αξία έκδοσης πιστοποιητικού i	[€]
Nr _i	= Αριθμός ετών ισχύος πιστοποιητικού i	
i = 1	Πιστοποιητικό ADR	
= 2	Πιστοποιητικό ογκομέτρησης	
= 3	Πιστοποιητικό ΚΤΕΟ	
= 4	Κάρτα εκπομπής ρύπων	
= 5	Τέλη Κυκλοφορίας	

Δαπάνες έδρας, Cb

$$Cb = \sum_{i=1}^5 Cb_i$$

Όπου

Cb _i	= Δαπάνες έδρας οχήματος	[€/έτος]
i = 1	Αξία φορολογίας εισοδήματος	[€/έτος]

Cb₁= 1765,00 , Όταν ο οδηγός είναι και ιδιοκτήτης του οχήματος
Cb₁= 1180,00 , Όταν ο οδηγός είναι τρίτο πρόσωπο

= 2	Αξία αμοιβής λογιστή	[€/έτος]
= 3	Αξία ενοικίου στάθμευσης οχήματος	[€/έτος]
= 4	Αξία εξόδων έδρας οχήματος	[€/έτος]
= 5	Αξία εισφορών ΤΣΑ	[€/έτος]

Δαπάνες καυσίμου οχήματος, Cf

$$Cf = f * F$$

Όπου,

Cf	= Δαπάνες κατανάλωσης καυσίμου	[€/χλμ]
f	= Συντελεστής κατανάλωσης καυσίμου	[λίτρα/χλμ]
f	= 0,3333 για καινούργιο όχημα	[λίτρα/χλμ]
f	= 0,4000 για όχημα 5-10 ετών	[λίτρα/χλμ]
f	= 0,5000 για όχημα 10+ ετών	[λίτρα/χλμ]
F	= Αξία καυσίμου	[€/λίτρο]

Δαπάνες λιπαντικών οχήματος, Cl

$$Cl = \frac{(Qe+Qr)*L}{Kl} + \frac{Lf}{Kf}$$

Όπου,

Cl	= Δαπάνες λιπαντικών οχήματος	[€/χλμ]
Qe	= Χωρητικότητα λιπαντικού κινητήρα	[λίτρα]
Qr	= Ποσότητα συμπλήρωσης λιπαντικού ανάμεσα σε διαδοχικές αντικαταστάσεις λιπαντικών	[λίτρα]
L	= Αξία λιπαντικού	[€/λίτρο]
Lf	= Αξία φίλτρου λιπαντικών	[€]
Kl	= Χιλιόμετρα αντικατάστασης λιπαντικών	[χλμ]
Kf	= Χιλιόμετρα αντικατάστασης φίλτρου λιπαντικών*	

(*) Σημείωση:

Τα φίλτρα λιπαντικών στην πράξη αντικαθίστανται κατά την διαδικασία αντικατάστασης των λιπαντικών και συνεπώς ισχύει ότι:

$$Kf = N * Kl$$

, όπου N ο αριθμός των αντικαταστάσεων λιπαντικών που μεσολαβούν ανάμεσα στις διαδοχικές αντικαταστάσεις φίλτρου.

Δαπάνη ελαστικών, Ct

$$Ct = Nt_1 * \left(\frac{T_1 + (\tau * T_2)}{2 * Kt} \right) = Nt_1 * \left(\frac{T_1 + \left(\frac{Nt_2 * T_2}{Nt_1} \right)}{2 * Kt} \right)$$

Όπου

Ct	= Δαπάνες ελαστικών οχήματος	[€/χλμ]
----	------------------------------	---------

Nt ₁	= Συνολικός αριθμός τροχών οχήματος
Nt ₂	= Συνολικός αριθμός κατάλληλων τροχών για χρήση αναγομωμένων ελαστικών

T ₁	= Αξία νέου ελαστικού	[€]
----------------	-----------------------	-----

T_2	= Αξία αναγομωμένου ελαστικού	[€]
τ	= Συντελεστής χρησιμοποίησης αναγομωμένων ελαστικών στο σύνολο τροχών του οχήματος $k = 0,571$, για όχημα 4 αξόνων $k = 0,667$, για όχημα 5 αξόνων	
Kt	= Χιλιόμετρα αντικατάστασης ελαστικών	[χλμ]

Δαπάνες συντήρησης οχήματος, C_m

$$C_m = \frac{\sum_{i=1}^3 C_{m_i}}{K_y} + C_{m_r} \Rightarrow$$

Όπου,		
C_m	= Δαπάνες συντήρησης οχήματος	[€/χλμ]
C_{m_i}	= Ετήσιες δαπάνες κατηγορίας i	[€/έτος]
$i = 1$	Δαπάνες ηλεκτρικών συσσωρευτών	

$$C_{m_1} = \frac{m_1 * M_1}{Nm_1} \quad [€/έτος]$$

Όπου,	
m_1	= Αριθμός ηλεκτρικών συσσωρευτών οχήματος
M_1	= Αξία ηλεκτρικού συσσωρευτή
Nm_1	= Αριθμός ετών εγγύησης ηλεκτρικού συσσωρευτή

= 2 Ετήσιες δαπάνες βαφής οχήματος

$$C_{m_2} = \frac{M_2}{Nm_2} \quad [€/έτος]$$

Όπου,	
M_2	= Αξία βαφής οχήματος [€]
Nm_2	= Έτη διάρκειας βαφής οχήματος

= 3 Ετήσιες δαπάνες καθαριότητας οχήματος

$$C_{m_3} = 12 * v * M_3 \quad [€/έτος]$$

Όπου,	
v	= Μηνιαία συχνότητα καθαριότητας
M_3	= Κόστος καθαριότητας [€]

C_{m_r}	= Δαπάνες εργασιών επισκευής και Ανταλλακτικών οχήματος ανά χλμ $C_{m_r} = 0,097450$ για VOLVO FH12	[€/χλμ]
K_y	= Ετήσια διανυόμενα χιλιόμετρα	[χλμ/έτος]

Έκτακτες δαπάνες, C_r

Οι έκτακτες δαπάνες λαμβάνουν σταθερή τιμή για τη διάρκεια ενός έτους λειτουργίας και εκφράζονται σε [€/έτος]

5.3.2 Μετασχηματισμοί

Ετήσιο κόστος λειτουργίας, CY

$$CY = CK * Ky$$

Ημερήσιο κόστος λειτουργίας, CD

$$CD = \frac{CK * Dy}{Dw * Wy} = \frac{CY}{Dw * Wy}$$

Ωριαίο κόστος λειτουργίας, CH

$$CH = \frac{CK * Ky}{Dw * Wy * Hd} = \frac{CY}{Dw * Wy * Hd} = \frac{CD}{Hd}$$

Όπου,

CY	= Δαπάνες έτους λειτουργίας	[€/έτος]
CK	= Δαπάνες οχήματος ανά χιλιόμετρο λειτουργίας	[€/χλμ]
Ky	= Ετήσια διανυόμενα χιλιόμετρα	[χλμ/έτος]
Dw	= Αριθμός λειτουργικών ημερών εβδομάδας	[ημερ/εβδ]
Wy	= Αριθμός λειτουργικών εβδομάδων έτους	[εβδ/έτος]
Hd	= Αριθμός λειτουργικών ωρών ημέρας	[ώρες/ημερ]
CH	= Δαπάνες ανά ώρα λειτουργίας	[€/ώρα]

5.3.3 Δαπάνες δρομολόγησης

$$CR = (CK * 2 * D_{ij}) + \sum_1^3 CR_i$$

Όπου

CR	= Δαπάνες δρομολόγησης	[€/δρομολόγηση]
CK	= Δαπάνες οχήματος ανά χιλιόμετρο λειτουργίας	[€/χλμ]
D _{ij}	= Χιλιομετρική απόσταση προορισμού j από σημείο φόρτωσης i	[χλμ]
CR _i	= Έξοδα διαδρομής	[€]
i	= 1	Αξία διοδίων
	= 2	Αξία πορθμείων
	= 3	Αξία ζυγιστικών

5.4 Προγραμματισμός προτύπου σε λογιστικά φύλλα

Οι σχέσεις υπολογισμού και οι μεταβλητές του προτύπου που αναλύθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο μπορούν να εισαχθούν σε λογιστικά φύλλα Excel. Με τη χρήση του λογισμικού επιτυγχάνεται ευκολία στους υπολογισμούς, ευχέρεια μεταβολής τιμών και δημιουργία φύλλων αποτελεσμάτων και γραφημάτων. Τα λογιστικά φύλλα που χρησιμοποιούνται, γενικά χωρίζονται σε φύλλα εισόδου και εξόδου μεταβλητών, και συνοδεύονται από φύλλα γραφημάτων.

Ο Πίνακας 5.2 που ακολουθεί παρουσιάζει αναλυτικά τις μεταβλητές του εξόδου του προτύπου συνοδευόμενες από τις επιμέρους μεταβλητές εισόδου από τις οποίες εξαρτώνται.

Μεταβλητές Εξόδου		Μεταβλητές Εισόδου
Σταθερές Δαπάνες	Μισθοδοσία και ασφαλιστικές εισφορές	- Οδηγός Ιδιοκτήτης ή οδηγός τρίτος - Σύμβαση εργασίας - Έτη υπηρεσίας οδηγού - Λειτουργικές παροχές - Μισθοί στη διάρκεια ενός έτους - Επιδόματα - Ποσοστά ασφαλιστικών εισφορών
	Αποσβέσεις	- Ηλικία οχήματος - Αξία κτήσης οχήματος - Μέθοδος και ποσοστό απόσβεσης
	Ασφάλιστρα οχήματος	- Ενδεικτική τιμή ασφαλίσεων
	Τέλη κυκλοφορίας	- Τιμή ανάλογη έτους καταβολής
	Πιστοποιητικό ADR	- Τιμή κτήσης πιστοποιητικού, - Έτη διάρκειας πιστοποιητικού
	Πιστοποιητικό ΚΤΕΟ	- Τιμή ανάλογη έτους ελέγχου
	Κάρτα εκπομπής ρύπων	- Τιμή ανάλογη έτους ελέγχου
	Ογκομέτρηση	- Ενδεικτική τιμή ογκομέτρησης
	Φορολογία εισοδήματος	- Οδηγός Ιδιοκτήτης ή οδηγός τρίτος
	Έξοδα στάθμευσης οχήματος	- Ενδεικτική τιμή
	Έξοδα λογιστηρίου	- Ενδεικτική τιμή
	Έξοδα έδρας	- Ενδεικτική τιμή
	Εισφορές ιδιοκτήτη -ΤΣΑ	- Τιμή εισφοράς ανάλογη ασφαλιστικής κλάσης
	Απρόβλεπτες	- Ενδεικτική τιμή
	Δαπάνη ηλεκτρικών συσσωρευτών (μπαταρίες)	- Κόστος μονάδας - Αριθμός τεμαχίων οχήματος - Έτη αντικατάστασης-εγγύησης
	Δαπάνη καθαριότητας	- Κόστος πλύσης - Συχνότητα πλύσης
	Δαπάνη Βαφής	- Κόστος βαφής - Συχνότητα βαφής
Λειτουργικές Δαπάνες	Δαπάνη Καυσίμου	- Κατανάλωση ανάλογη της ηλικίας οχήματος - Κόστος λίτρου καυσίμου
	Δαπάνη Λιπαντικών	- Χιλιόμετρα αντικατάστασης - Χωρητικότητα λιπαντικών - Ποσότητα συμπλήρωσης - Αλλαγές για αντικατάσταση φίλτρου - Κόστος λίτρου λιπαντικού - Κόστος φίλτρων
	Δαπάνη Ελαστικών	- Αριθμός αξόνων - Αριθμός αναγομωμένων ελαστικών - Χιλιόμετρα αντικατάστασης ελαστικών - Κόστος ελαστικού - Κόστος αναγομωμένου ελαστικού
	Δαπάνες Συντήρησης	- Αντιπροσωπευτικές τιμές εργασιών συντήρησης Volvo FH 12
Δαπάνες δρομολόγησης, Κ _δ		- Δαπάνες διοδίων - Δαπάνες πορθμείων - Δαπάνες ζύγισης
Αναγωγή	Έτος Λειτουργίας	- Εργάσιμες ώρες ανά ημέρα - Εργάσιμες ημέρες εβδομάδας - Εργάσιμες εβδομάδες έτους
	Βαθμός χρησιμοποίησης	- Ετήσια Χιλιόμετρα

Πίνακας 5.2 Μεταβλητές εισόδου προτύπου

5.4.1 Λογιστικά φύλλα μεταβλητών εισόδου

Τα φύλλα εισόδου περιλαμβάνουν πεδία για την εισαγωγή όλων των τιμών των μεταβλητών που είναι απαραίτητες για τους μαθηματικούς υπολογισμούς. Οι τιμές των μεταβλητών εισόδου εισάγονται σε δύο επιμέρους φύλλα, ώστε να διαχωρίζονται οι μεταβλητές που καθορίζουν ειδικές περιπτώσεις από τις γενικές μεταβλητές που ισχύουν πάντοτε.

Οι μεταβλητές που καθορίζουν ειδικές περιπτώσεις περιλαμβάνουν στοιχεία οχήματος, οδηγού και του ιδιοκτήτη που είναι απαραίτητα για τους υπολογισμούς του συνολικού κόστους λειτουργίας, καθώς και στοιχεία δρομολόγησης προκειμένου να υπολογιστεί συγκεκριμένο κόστος διαδρομής-δρομολογίου. Η εισαγωγή των τιμών πραγματοποιείται είτε κατευθείαν ως αριθμητική τιμή, ή με τη χρήση σύνθετων συναρτήσεων (functions) όπου υπάρχει υποχρέωση επιλογής από εύρος προκαθορισμένων τιμών. Το φύλλο εισόδου αυτό ουσιαστικά αποτελεί το αρχικό φύλλο του προτύπου, ενώ το φύλλο εισόδου εισαγωγής των υπόλοιπων μεταβλητών χαρακτηρίζεται ως φύλλο παραμετροποίησης.

Η μορφή του αρχικού φύλλου εισαγωγής μεταβλητών εισόδου παρουσιάζεται στο Σχήμα 5.1 όπου φαίνονται τα αντίστοιχα πεδία εισαγωγής τιμών και οι ενδεικτικές τιμές μεταβλητών εισόδου.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ			
ΤΡΕΧΟΝ ΕΤΟΣ	2007		
1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΧΗΜΑΤΟΣ		4. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗΣ	
ΕΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	1997	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΥ	200 Χλμ
ΕΤΟΣ ΚΤΗΣΗΣ	1997	ΩΦΕΛΙΜΟ ΦΟΡΤΙΟ	25000 Κιλά
ΑΞΙΑ ΚΤΗΣΗΣ €	100.000,00	ΔΙΟΔΙΑ	16,80 €
ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΞΟΝΩΝ	5	ΠΟΡΘΜΕΙΑ	100,00 €
		ΖΥΓΙΣΤΙΚΑ	3,00 €
2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΔΗΓΟΥ			
ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΕΝΑ ΕΤΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ	6		
ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΚΟ ΕΠΙΔΟΜΑ	1		
ΟΔΗΓΟΣ ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ	0		
3. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΔΙΟΚΤΗΤΗ			
ΜΗΝΙΑΙΑ ΕΙΣΦΟΡΑ ΤΣΑ	251,38 €		

Σχήμα 5.1 Αρχικό φύλλο εισαγωγής μεταβλητών εισόδου προτύπου

Στις μεταβλητές δρομολόγησης που από τη φύση τους έχουν ειδικό χαρακτήρα περιλαμβάνονται επιπλέον οι μεταφερόμενες ποσότητες και η απόσταση του προορισμού ώστε να είναι δυνατή η παραγωγή δεικτών δρομολόγησης όπως κόστος ανά μονάδα μεταφερόμενης ποσότητας και κόστος ανά ποσότητα και ανά χιλιόμετρο.

Το Σχήμα 5.2 που ακολουθεί παρουσιάζει τη μορφή του δεύτερου φύλλου εισαγωγής μεταβλητών εισόδου ή φύλλο παραμετροποίησης, που περιέχει όλες τις τιμές των υπόλοιπων μεταβλητών εισόδου, ομαδοποιημένες ανά κατηγορία δαπάνης.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΧΡΟΝΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	
Εντάσεις Εβδομάδες έτους	
Ημέρες εβδομάδας	
Ώρες Ημερήσιας	

Ετήσια Ασφάλισια	
Τέλη Κυκλοφορίας	
Πιστοποιητικό ΚΤΕΟ	
Κόστα Εκπομπής Ρύπων	
Φορολογία Οδ. – Ιδιοκτ	
Φορολογία Οδ. – Τρίτος	
Έξοδα Λογιστηρίου	
Έξοδα έδρας	
Έξοδα Στάθμευσης	
Έκτακτα-Απορόβλεπτα	
Ετήσιες Εισφορές Τ.Σ.Α	

ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ	
Κόστος Ογκομέτρησης	
Διάσκεια Πιστοποιητικού (έτη)	
Ετήσιο Κόστος Ογκομέτρησης	

ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ	
Αριθμός Τεχνικών	
Έτη Εργασίας	
Τιμή Μονάδας	
Ετήσιο Κόστος Μπαταριών	

ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑ	
Κόστος καθαριότητας	
Μηνιαία συχνότητα	
Ετήσιο Κόστος	

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ADR	
Κόστος Πιστοποιητικού	
Διάσκεια Πιστοποιητικού (έτη)	
Ετήσιο Κόστος ADR	

ΜΙΣΘΟΛΟΓΙΑ	
Έτη Μισθός	
Υπ. €/μήνα	
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

10	
11	
12	
13	
14	

15	
----	--

16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	

26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ	
Ετήσιες Λειτουργικές Πραοτές	
Επίδομα Ενγώνων	
Επίδομα Οδήγησης Ειδικού	
Επίδομα Ειδικών συνθηκών	
Ασφαλιστικές Εισφορές ΙΚΑ	
Αριθμός Μισθών Έτους	

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΧΡΗΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	
Ετήσια διανυόμενα χιλιόμετρα	
Ποσοστό ετήσιας απόσβεσης	

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	
Ηλικία οχήματος κάτω των 5 ετών	
Ηλικία οχήματος 5-10 ετών	
Ηλικία οχήματος άνω των 10	

ΑΞΙΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ (€/ΛΙΤΡΟ)	
-------------------------	--

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ	
Χωρτικότητα λιπαντικού σε	
Ενδιάμεση συμπλήρωση σε	
Χιλιόμετρα αλλανής λιπαντικών	
Αριθμός αλλαγών για φίλτρο	
Κόστος λίτρου λιπαντικών	
Κόστος φίλτρου λιπαντικών	

ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ	
Χιλιμετρική Διάσκεια	
Αριθμός ελαστικών οχήματος 4	
Ανανομιμένα ελαστικά	
Αριθμός ελαστικών οχήματος 5	
Ανανομιμένα ελαστικά	
Κόστος Ελαστικού	
Κόστος Ανανομιμένου	

ΒΑΦΗ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	
Κόστος Βαφής	
Διάσκεια Βαφής (έτη)	
Ετήσιο Κόστος Βαφής	

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΩΝ			
ΕΡΓΑΣΙΑ	ΣΥΧΝ. [χ/χμ]	ΚΟΣΤΟΣ [€]	ΚΟΣΤΟΣ [€/χμ]
Ετήσιο SEFRVICE (χωρίς λιπαντικά)	90.000	389.45	0.004327
Γενική επισκευή κινητήρα	800.000	6.438.90	0.008048
Εξαναγωγή κράτεο - Αλλαγή κουζινέτων	600.000	809.33	0.001348
Εξαναγωγή κατακίου - Λείανση βαλβίδων	600.000	763.02	0.001271
Εξαναγωγή και αλλαγή σελι τουμπήνας	200.000	292.00	0.001460
Εξαναγωγή και επισκευή κουμπρέσσορ	250.000	888.82	0.003555
Εξαναγωγή και επισκευή τράμπας νεραού	600.000	346.29	0.000577
Αλλαγή των 6 υπεκ	500.000	4.578.14	0.009156
Ρύθμιση βαλβίδων και υπεκ	300.000	117.39	0.000391
Εξαναγωγή ψυγείου			
Αλλαγή εμπρόσθιου συνεμπλοκ κουβουκ	400.000	475.42	0.001188
Εξαναγωγή σασιάν. Λύσιου. Επισκευή	500.000	2.817.31	0.005634
Εξαναγωγή σασιάν, αλλαγή συμπλέκτη και αργού γρήγορου	500.000	1.705.08	0.003410
Αντλία αμπρανιάζ άνω. επισκευή	300.000	96.99	0.000323
Αντλία αμπρανιάζ κάτω. επισκευή	300.000	140.87	0.000469
Εξαναγωγή κεντρικού άξονα. Αλλαγή κατακίου	800.000	326.24	0.000407
Εξαναγωγή κεντρικού άξονα. Επισκευή μεσσίας τριέδρου	100.000	302.14	0.003021
Εξαναγωγή και Επισκευή διαφωροικού	500.000	4.167.28	0.008334
Εξαναγωγή διαφωροικού. Επισκευή ρουλεμιάν	500.000	868.08	0.001736
Εξαναγωγή και Επισκευή τραγών	200.000	1.094.64	0.005473
Εξαναγωγή τραγών. Αλλαγή θραυμιωιτ	200.000	1.493.94	0.007469
Εξαναγωγή τραγών & αλλαγή τριμούνας	500.000	2.787.97	0.005575
Επισκευή εμπρόσθιου άξονα. πείρος	500.000	389.07	0.000778
Εξαναγωγή και επισκευή υδραυλικού τιμονιού	500.000	358.03	0.000716
Εξαναγωγή και επισκευή υποποκάλας	500.000	152.60	0.000305
Αλλαγή κάθε άκρου υπάρας	300.000	1.305.94	0.004353
Εξαναγωγή επισκευή σελι σαναού - ναίνσορα	150.000	115.92	0.000772
Εξαναγωγή και Επισκευή αργού - γρήγορου με RETARDER	500.000	1.760.82	0.003521
Αλλαγή τσιμώνας διαφωροικού	500.000	185.77	0.000371
		Μεσικό Σύνολο	0.083999
		Απορόβλεπτα 10 %	0.008399
		Γενικό Σύνολο	0.097450

Σχήμα 5.2 Φύλλο παραμετροποίησης προτύπου

5.4.2 Λογιστικά φύλλα αποτελεσμάτων και γραφημάτων

Τα λογιστικά φύλλα αποτελεσμάτων αποτελούνται από πεδία (κελιά) που εμπεριέχουν τις σχέσεις υπολογισμών, που αναλύθηκαν σε προηγούμενη παράγραφο, και εμφανίζουν τις αντίστοιχες τιμές για κάθε μεταβλητή. Αποτελούνται από συνολικά τρία φύλλων αποτελεσμάτων εκ των οποίων τα δύο πρώτα θα συνοψίζουν το συνολικό κόστος λειτουργίας και το κόστος δρομολόγησης, ενώ το τρίτο θα παρουσιάζει το συνολικό κόστος λειτουργίας συναρτήσει των ετήσιων διανυόμενων χιλιομέτρων.

Οι τιμές των φύλλων αποτελεσμάτων χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία δύο γραφημάτων κόστους, όπου θα παρουσιάζεται η ποσοστιαία συνεισφορά κάθε κατηγορίας δαπάνης στο συνολικό ετήσιο κόστος λειτουργίας καθώς και ένα διάγραμμα που θα απεικονίζει τις τιμές του ετήσιου κόστους λειτουργίας συναρτήσει των χιλιομέτρων που διανύονται ετησίως.

Τα Σχήματα 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 και 5.7 παρουσιάζουν την μορφή των φύλλων αποτελεσμάτων και ενδεικτικών γραφημάτων.

Κατηγορία Δαπάνης	Ανάλυση	Χιλιομετρικές δαπάνες [€/χλμ]	Ετήσιο Κόστος [€/έτος]	Ημερήσιο Κόστος [€/ημέρα]	Ωριαίο Κόστος [€/ώρα]	Συμμετοχή Δαπάνης	Συμμετοχή κατηγορίας δαπάνης
Λειτουργικές	Καύσιμα	Δαπάνες Καυσίμου					
	Λιπαντικά	Δαπάνες Λιπαντικών					
	Ελαστικά	Δαπάνες Ελαστικών					
		Δαπάνες Συντήρησης					
		Πλυστικά					
Δαπάνες Συντήρησης		Βαφή					
		Μπαταρίες					
Σταθερές	Απόσβεση οχήματος	Δαπάνη Απόσβεσης					
	Δαπάνες Προσωπικού	Μισθοδοσία και ασφαλιστικές εισφορές					
		Λειτουργικές Παροχές					
	Ασφάλιστρα, Τέλη και Πιστοποιητικά	Ασφάλιστρα Οχήματος					
		Τέλη Κυκλοφορίας					
		Πιστοποιητικό ADR					
		Πιστοποιητικό ΚΤΕΟ					
		Κάρτα Ρύπων					
		Ογκομέτρηση					
	Δαπάνες Εργοδότη	Φορολογία Εισοδήματος					
		Έξοδα λογιστηρίου					
		Έξοδα έδρας					
		Εισφορές Τ.Σ.Α					
Απρόβλεπτα		Έξοδα Στάθμευσης					
		Έκτακτα-Απρόβλεπτα					
ΣΥΝΟΛΑ							

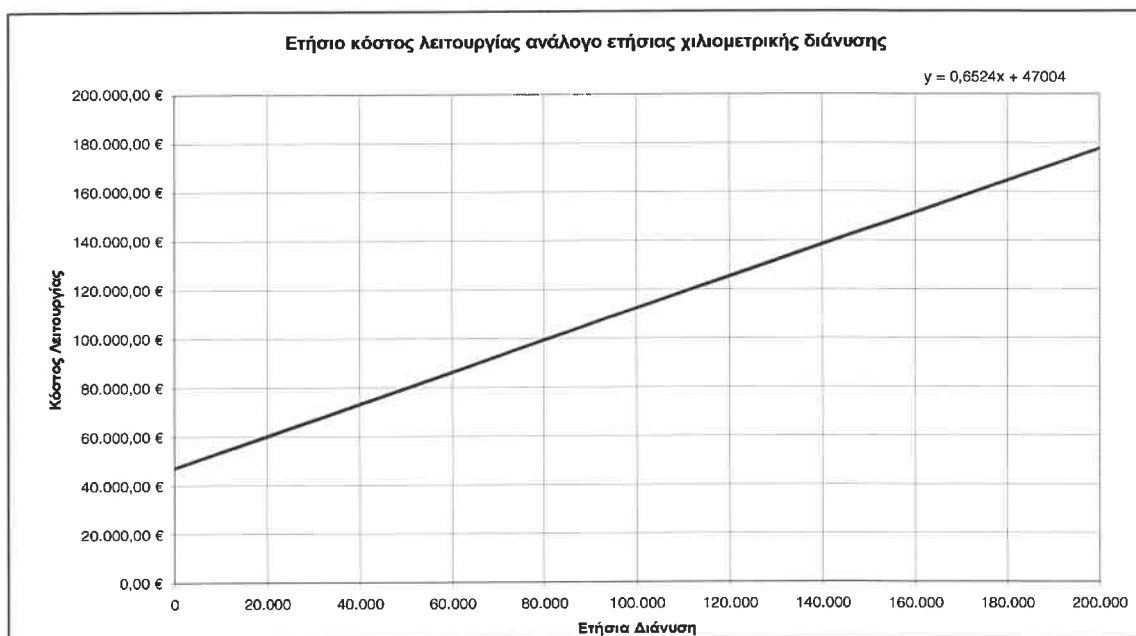
Σχήμα 5.3 Φύλλο αποτελεσμάτων κόστους λειτουργίας

	ΕΤΗΣΙΑ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΑ										
	0	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000
Δαπάνες Καυσίμου											
Δαπάνες Λιπαντικών											
Δαπάνες Ελαστικών											
Δαπάνες Συντήρησης											
Πλυστικά											
Βαφή											
Μπαταρίες											
Δαπάνη Απόδρασης											
Μισθοδοσία και ασφαλιστικές εισφορές											
Λειτουργικές Παροχές											
Ασφάλιστρα Οχήματος											
Τέλη Κυκλοφορίας											
Πιστοποιητικό ADR											
Πιστοποιητικό ΚΤΕΟ											
Κάρτα Ρύπων											
Ογκομέτρηση											
Φορολογία Εισοδήματος											
Έξοδα λογιστηρίου											
Έξοδα έδρας											
Εισφορές Τ.Σ.Α											
Έξοδα Στάθμευσης											
Έκτακτα-Απρόβλεπτα											
ΣΥΝΟΛΑ											
ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ											
Λειτουργικές δαπάνες											
Σταθερές δαπάνες											

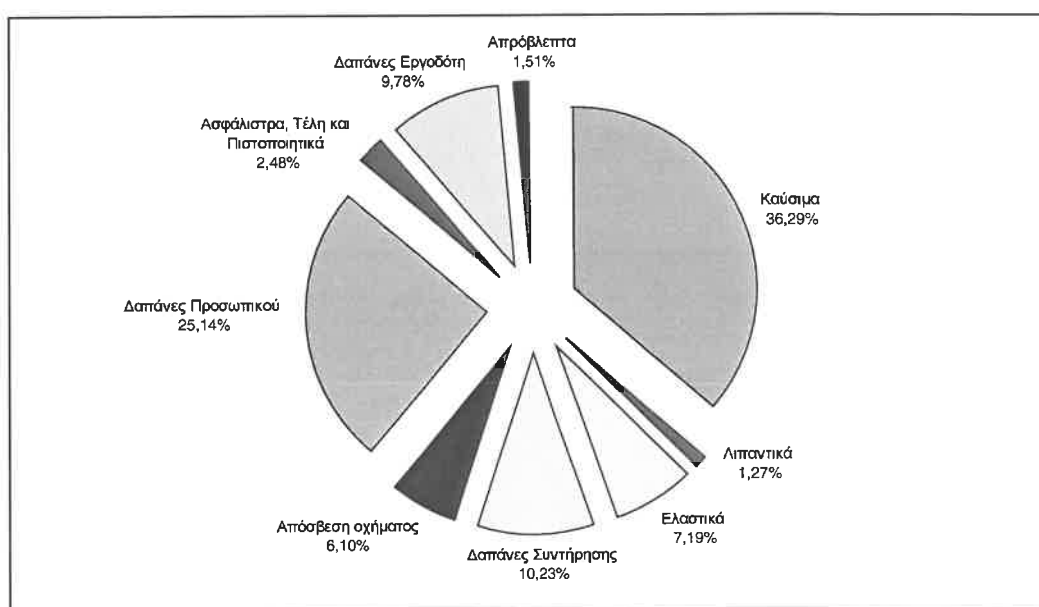
Σχήμα 5.4 Φύλλο αποτελεσμάτων κόστους λειτουργίας συναρτήσει ετήσιων διανυόμενων χιλιομέτρων

ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ		ΚΟΣΤΟΣ / ΤΟΝΝΟ	
ΔΙΟΔΙΑ, ΠΟΡΘΜΕΙΑ ΚΤΛ		ΚΟΣΤΟΣ / ΤΟΝΝΟ/ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΟ	
ΚΟΣΤΟΣ ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗΣ			

Σχήμα 5.5 Φύλλο αποτελεσμάτων κόστους δρομολόγησης



Σχήμα 5.6 Φύλλο γραφήματος κόστους λειτουργίας συναρτήσει ετήσιας χιλιομετρικής διάνυσης



Σχήμα 5.7 Φύλλο γραφήματος ποσοστιαίας συμμετοχής δαπανών στο συνολικό κόστος λειτουργίας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΚΟΣΤΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΒΥΤΙΟΦΟΡΟΥ ΦΟΡΤΗΓΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ ΔΧ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

6. Εφαρμογή προτύπου για τον υπολογισμό κόστους λειτουργίας βυτιοφόρου οχήματος ΔΧ στην Ελλάδα

Για την εφαρμογή του προτεινόμενου πρότυπου υπολογισμού κόστους λειτουργίας σε βυτιοφόρο ΦΔΧ, εισάγονται κατάλληλες τιμές για κάθε μεταβλητή ώστε να ανταποκρίνονται στην συνήθη πρακτική του κλάδου. Στη συνέχεια ακολουθεί σύγκριση των αποτελεσμάτων του προτύπου με τα ισχύοντα ελάχιστα κόμιστρα.

6.1 Τιμές μεταβλητών εισόδου

Για τις σταθερές δαπάνες, η βασική παραδοχή είναι πως κατανέμονται αποκλειστικά στις ώρες λειτουργίας του οχήματος και απασχόλησης προσωπικού, σύμφωνα με τις εργάσιμες ημέρες ενός έτους και την τήρηση του εβδομαδιαίου 40ώρου εργασίας, όπως προβλέπει η εργασιακή νομοθεσία. Συνεπώς γίνονται οι ακόλουθες αρχικές παραδοχές:

- Ένα έτος αποτελείται από 51 εργάσιμες εβδομάδες (αφαιρείται 1 εβδομάδα για το σύνολο των εθνικών εορτών και επίσημων αργιών)
- Σε κάθε εργάσιμη εβδομάδα αντιστοιχούν 5 ημέρες εργασίας
- Κάθε εργάσιμη ημέρα αποτελείται από 8 ώρες εργασίας

Από τη διερεύνηση των σταθερών δαπανών του 3^{ου} κεφαλαίου διαπιστώθηκε ότι οι επιμέρους σταθερές δαπάνες παρουσιάζουν διαφοροποιήσεις ως προς την τιμή τους σύμφωνα με ειδικά κριτήρια που αφορούν τα χαρακτηριστικά των εργαζομένων, των εργοδοτών, του οχήματος, κ.τ.λ. Για τους λόγους αυτούς έγιναν επιλογές αντιπροσωπευτικών τιμών που ανταποκρίνονται στους συνήθεις τύπους που συναντώνται στην πραγματικότητα. Συνοπτικά οι αντιπροσωπευτικοί τύποι και παραδοχές:

- Χρησιμοποιείται η εκθετική συνάρτηση των ετήσιων δαπανών απόσβεσης για αντιπροσωπευτική ηλικία οχήματος 15 ετών, αρχικής αξίας 170.000 € (καινούργη κατάσταση).
- Επιλέγεται ως αντιπροσωπευτικός τύπος εργαζομένου, έγγαμος οδηγός με προϋπηρεσία 6-9 ετών, που είναι η συνηθέστερη περίπτωση μισθωτού οδηγού σε αυτού του είδους τα φορτηγά³.
- Επιλέγεται το ασφάλιστρο της General Union ως το μέσο κόστος ασφάλισης με τη μικρότερη τιμή του Bonus Malus, καθώς η μεγάλη ηλικία των περισσότερων οχημάτων δικαιολογεί κάτι τέτοιο²⁵.
- Χρησιμοποιούνται τιμές του έτους 2006 για τις δαπάνες κτήσης των διαφόρων πιστοποιητικών, τελών και για την εξάντληση της φορολογικής υποχρέωσης.
- Γίνεται χρήση εμπειρικών τιμών για τα έξοδα έδρας, στάθμευσης οχήματος, πλυστικών και βαφής όπως λαμβάνονται από συνεντεύξεις μελών της Πανελλαδικής Ομοσπονδίας Ιδιοκτητών Βυτιοφόρων Αυτοκινήτων⁵.
- Οι εργοδοτικές ασφαλιστικές εισφορές υπέρ ΤΣΑ περιλαμβάνοντας και τον κλάδο ασθενείας ανέρχονται περίπου στα 3000€ ετησίως, όπως αντιστοιχούν σε εισφορές παλαιού ασφαλισμένου¹⁷.

Οι παραδοχές τιμών για τις λειτουργικές δαπάνες που εξαρτώνται από την χιλιομετρική διάνυση είναι η μεγάλη ηλικία οχήματος που λαμβάνεται ίση με 15 έτη και η μέση ετήσια χιλιομετρική διάνυση των 80.000 χιλιομέτρων. Βάσει της αντίστοιχης τεχνολογίας και παλαιότητας λαμβάνονται οι σχετικές τιμές κατανάλωσης καυσίμων και λιπαντικών.

Οι δαπάνες συντήρησης του οχήματος βασίζονται σε λεπτομερή περιγραφή εργασιών τυπικού οχήματος (VOLVO FH12) όπως περιγράφονται στη μελέτη του ΥΠΕΧΩΔΕ¹ και το κόστος ελαστικών στη συνήθη πρακτική

αντικατάστασης και χρήσης αναγομωμένων ελαστικών σε τιμές του 2006. Οι παραδοχές για τις επιμέρους κατηγορίες λειτουργικών δαπανών συνοψίζονται ως:

Κατανάλωση καυσίμων

Ως κατανάλωση καυσίμων θεωρείται αυτή του τυπικού οχήματος ηλικίας άνω των 10 ετών, 5 αξόνων, μέγιστου επιτρεπτού βάρους 40 τόννων που εκτελεί εθνικές οδικές μεταφορές. Η μέση κατανάλωση λαμβάνεται από την αντίστοιχη μελέτη της ERGOGROUP⁵ ως 2 λίτρα καυσίμου για κάθε χιλιόμετρο που διανύεται μικτής διαδρομής (έμφορτης και κενής) .

Το κόστος του καυσίμου (Diesel κίνησης) ανά λίτρο αυξομειώνεται σύμφωνα με τη διεθνή αγορά του αργού πετρελαίου ακολουθώντας διαχρονικά τάσεις αύξησης. Η τιμή του πετρελαίου κίνησης κατά τον χρόνο εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας λαμβάνεται 0,90€ ανά λίτρο (τιμή Φεβρουαρίου 2007) και συνεπώς το κόστος υπολογίζεται ως:

$$0,5 [\text{λίτρα/χλμ}] * 0,90 [\text{€ / λίτρο}] = 0,45 \text{ €/χλμ μικτής διαδρομής.}$$

Δαπάνη Λιπαντικών

Θεωρείται η κατανάλωση λιπαντικών που αντιστοιχεί σε παλαιό όχημα 15 ετών που πραγματοποιεί αλλαγές 35 λίτρων λιπαντικών κάθε 7500 χλμ. Κάθε δεύτερη αλλαγή λιπαντικών συνοδεύεται από αντικατάσταση του φίλτρου λαδιού, ενώ ανάμεσα στις αλλαγές συμπληρώνεται ποσότητα 4 λίτρων λιπαντικού.

Δαπάνη Ελαστικών

Αφορά το κόστος ελαστικών οχήματος 5 αξόνων. Εμπειρικά και σύμφωνα με τις απαιτήσεις της συγκεκριμένης μεταφορικής δραστηριότητας, οι αλλαγές των ελαστικών πραγματοποιούνται κάθε 70.000 χλμ, με

δυνατότητα χρήσης αναγομωμένων ελαστικών μόνο σε άξονες ελεύθερης κύλισης και μικρού αξονικού φορτίου. Το κόστος της αναγόμωσης ανέρχεται στο μισό της αγοράς του καινούργιου ελαστικού με την ίδια διάρκεια ζωής, και η μέση δαπάνη ελαστικών υπολογίζεται συναρτήσει του συντελεστή χρησιμοποίησης 'N', συμπεριλαμβάνοντας το όφελος χρήσης αναγομωμένων ελαστικών.

Δαπάνες συντήρησης οχήματος

Για τον προσδιορισμό αυτής της κατηγορίας λειτουργικών δαπανών ορίστηκε τυπικό όχημα το VOLVO FH12 για το οποίο υπήρχαν λεπτομερή οικονομικά στοιχεία κόστους των εργασιών συντήρησης με την παραδοχή ότι διανύει 80.000 χλμ ετησίως και θεωρώντας απρόβλεπτα έξοδα 10%.

6.2 Λογιστικά φύλλα εφαρμογής και αποτελεσμάτων προτύπου

Τα Σχήματα 6.1 και 6.2 παρουσιάζουν τα φύλλα εισαγωγής των μεταβλητών εισόδου με τις αντίστοιχες τιμές κάθε μεταβλητής, ενώ τα Σχήματα 6.3, 6.4, 6.5 και 6.6 παρουσιάζουν τα αποτελέσματα και τα γραφήματα που προκύπτουν.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ			
ΤΡΕΧΟΝ ΕΤΟΣ	2007		
1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΧΗΜΑΤΟΣ		4. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗΣ	
ΕΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	1992	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΥ	Χλμ
ΕΤΟΣ ΚΤΗΣΗΣ	1992	ΩΦΕΛΙΜΟ ΦΟΡΤΙΟ	Κιλά
ΑΞΙΑ ΚΤΗΣΗΣ	170.000,00 €	ΔΙΟΔΙΑ	€
ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΞΟΝΩΝ	5	ΠΟΡΘΜΕΙΑ	€
		ΖΥΓΙΣΤΙΚΑ	€
2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΔΗΓΟΥ			
ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΕΝΑ ΕΤΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ	6		
ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΚΟ ΕΠΙΔΟΜΑ	1		
ΟΔΗΓΟΣ ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ	0		
3. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΔΙΟΚΤΗΤΗ			
ΜΗΝΙΑΙΑ ΕΙΣΦΟΡΑ ΤΣΑ	251,38 €		

Σχήμα 6.1 Τιμές αρχικών μεταβλητών εισόδου προτύπου

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΧΡΟΝΙΚΗΣ	
Εντάσεις Εβδομάδες	51
Ημέρες εβδομαδιαίας	5
Ώρες Ημεράσις	8

Ετήσια Ασφάλισια	1.232,0
Τέλη Κυκλοφορίας	640,00
Πιστοποιητικό ΚΤΕΟ	70,50
Κόστος Εκπομπής Ρύπων	17,50
Φορολογία Οδ. -Ιδιοκτ	1.180,0
Φορολογία Οδ.-Τρίτος	1.765,0
Έξοδα λογιστηρίου	1.800,0
	0
Έξοδα έδρας	3.000,0
Έξοδα Στάθμευσης	705,00
Έκτακτα-Αποράβευτα	1.500,0
Ετήσιες Εισφορές Τ.Σ.Α	3.016,5

ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΣΗ	
Κόστος Οικειότητα	1.200,0
Διάκετα Πιστοποιητικού	10
Ετήσιο Κόστος	120,00

ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ	
Αιθιός Τεσσών	2
Έτη Εγγύησης	2
Τιμή Μονάδας	150,00
Ετήσιο Κόστος Μπαταριών	150,00

ΠΑΥΣΤΙΚΑ	
Κόστος Πλαστικών	50,00
Μηνιαία συννότητα πλύσης	2
Ετήσιο Κόστος Πλαστικών	1.200,0

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΑDR	
Κόστος Πιστοποιητικού	1.150,0
Διάκετα Πιστοποιητικού	3
Ετήσιο Κόστος ΑDR	383,33

ΜΙΣΘΟΛΟΓΙΑ	
Έτη Μισθός	Υπ. €/μήνα
0	703,00
1	703,00
2	703,00
3	729,00
4	729,00
5	729,00
6	752,00
7	752,00
8	752,00
9	793,00
10	793,00
11	793,00
12	825,00
13	825,00
14	825,00
15	847,00
16	847,00
17	847,00
18	875,00
19	875,00
20	875,00
21	904,00
22	904,00
23	904,00
24	932,00
25	932,00
26	932,00
27	952,00
28	952,00
29	952,00
30	978,00
31	978,00
32	978,00
33	997,00
34	997,00
35	997,00

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ	
Ετήσιες Διευθυντικές Πιστώσεις	300,00 €
Επίδομα Εννιάων	0,10
Επίδομα Οδώνης Ειδικού	0,21
Επίδομα Ειδικών συνθηκών	0,14
Ασφαλιστικές Εισφορές ΙΚΑ	0,5066
Αιθιός Μισθών Έτους	15

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΧΡΗΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	
Ετήσια διανυόμενα χιλιόμετρα	80000
Ποσοστό επίτασης απόσβεσης	0,14367

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	
Ηλικία οχήματος κάτω των 5 ετών	0,3333
Ηλικία οχήματος 5-10 ετών	0,4
Ηλικία οχήματος άνω των 10 ετών	0,5

ΑΞΙΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ (€/ΛΙΤΡΟ)	0,90 €
-------------------------	--------

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ	
Χωροτικότητα λιπαντικού	35
Ενδιάμεση συμπλήρωση λιτρά	4
Χιλιόμετρα αλλαγής λιπαντικών	7.500
Αιθιός αλλαγών για φίλτρο	2
Κόστος λίτρου λιπαντικών	2,39 €
Κόστος φίλτρου λιπαντικών	50,00 €

ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ	
Χιλιμετρική Διάκετα Ελαστικού	70.000
Αιθιός ελαστικών οχήματος 4	14
Ανανομιμένα ελαστικά οχήματος	8
Αιθιός ελαστικών οχήματος 5	18
Ανανομιμένα ελαστικά οχήματος	12
Κόστος Ελαστικού	520,00 €
Κόστος Ανανομιμένου Ελαστικού	260,00 €

ΒΑΦΗ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	
Κόστος Βαφής	3.000,00 €
Διάκετα Βαφής (έτη)	3
Ετήσιο Κόστος Βαφής	1.000,00 €

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΩΝ			
ΕΡΓΑΣΙΑ		ΣΥΧΝ. [γ/μ]	ΚΟΣΤΟΣ [€]
Ετήσιο SERVICE (χωρίς λιπαντικά)		90.000	389,45
Γενική επισκευή κινητήρα		800.000	6.438,90
Εξαναγωγή και αλλαγή καιζινέτιων		600.000	809,33
Εξαναγωγή καιζινέτιων - Δείκτη βαλβίδων		600.000	763,02
Εξαναγωγή και αλλαγή σελι τριτοπίνας		200.000	292,00
Εξαναγωγή και επισκευή κολιτροσφόρ		250.000	888,82
Εξαναγωγή και επισκευή τριτοπίνας νερού		600.000	346,29
Αλλαγή των 6 υπεκ		500.000	4.578,14
Ρυθμιστή βαλβίδων και υπεκ		300.000	117,39
Εξαγωγή ψυγείου,			
Αλλαγή εμπρόσθιου συνεμπλοκ κουβουκ		400.000	475,42
Εξαναγωγή σασιόν, Λίστα, Επισκευή		500.000	2.817,31
Εξαγωγή σασιόν, αλλαγή συμπλέκτη και αργού γρήγορου		500.000	1.705,08
Αντλία συμπραγιάς άνω, επισκευή		300.000	96,99
Αντλία συμπραγιάς κάτω, επισκευή		300.000	140,87
Εξαναγωγή κεντρικού άξονα, Αλλαγή καπακιά		800.000	326,24
Εξαγωγή κεντρικού άξονα, Επισκευή μεσάας τριέδρου		100.000	302,14
Εξαναγωγή και Επισκευή διασσορικού		500.000	4.167,28
Εξαναγωγή διασσορικού, Επισκευή ρουλεμιόν		500.000	868,08
Εξαναγωγή και Επισκευή τσαγών		200.000	1.094,64
Εξαναγωγή τσαγών, Αλλαγή θραυσίτ		200.000	1.493,94
Εξαγωγή τσαγών & αλλαγή τσιμουγας		500.000	2.787,97
Επισκευή ευποστάθιου άξονα, τριέρας		500.000	389,07
Εξαναγωγή και επισκευή υδραυλικού πινοινού		500.000	358,03
Εξαναγωγή και επισκευή υδραυλικού πινοινού		500.000	152,60
Αλλαγή κάθε άκρου υπαρκάς		300.000	1.305,94
Εξαναγωγή επισκευή σελι σαναί - νάησσα		150.000	115,92
Εξαγωγή και Επισκευή αργού - γρήγορου με RETARDER		500.000	1.760,82
Αλλαγή τσιμουγας διασσορικού		500.000	185,77
		Μεσικό Σύνολο	0,083999
		Αποράβευτα 10 %	0,008399
		Γενικό Σύνολο	0,097450

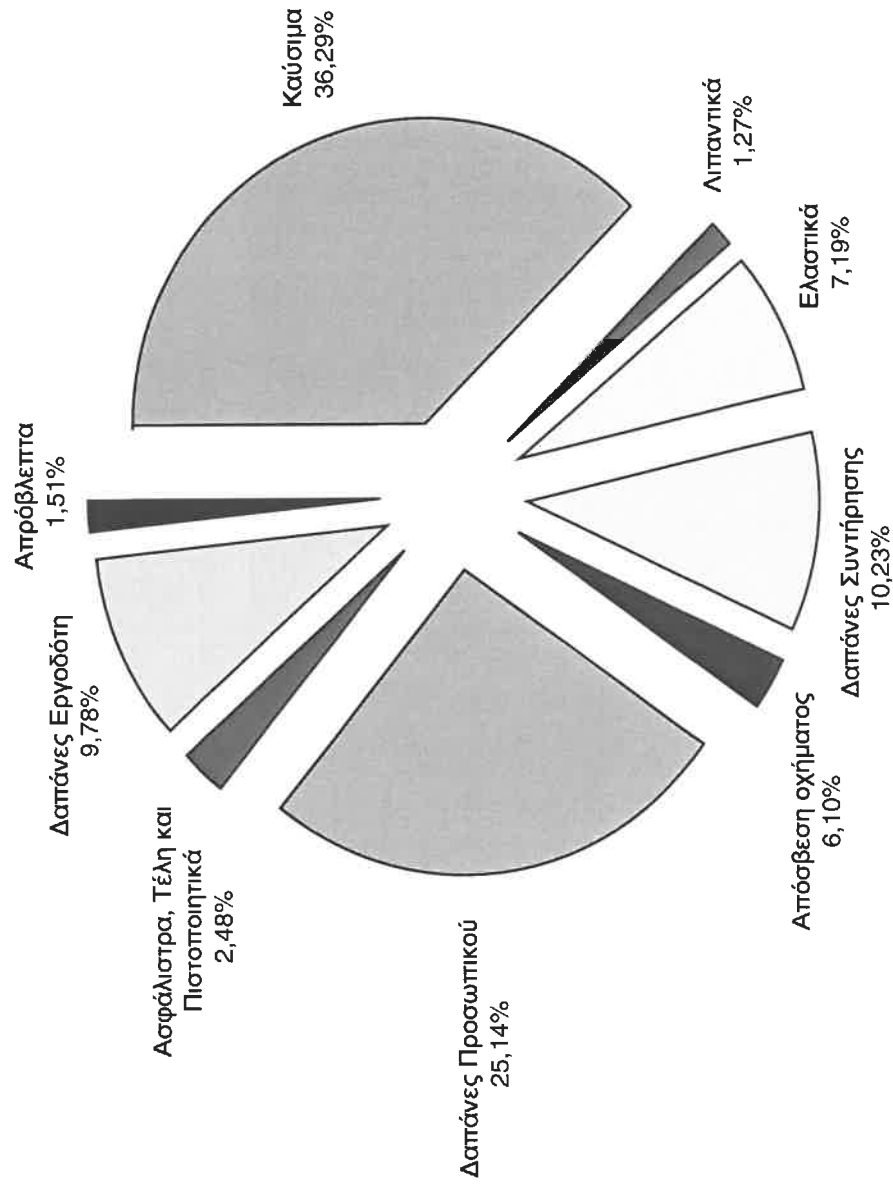
Σχήμα 6.2 Τιμές μεταβλητών εισόδου παραμετροποίησης προτύπου

Κατηγορία Δαπάνης	Ανάλυση	Χιλιομετρικές δαπάνες [€/χλμ]	Ετήσιο Κόστος [€/έτος]	Ημερήσιο Κόστος [€/ημέρα]	Ωριαίο Κόστος [€/ώρα]	Συμμετοχή Δαπάνης	Συμμετοχή κατηγορίας δαπάνης	
Λειτουργικές	Καύσιμα	Δαπάνες Καυσίμου	0,45000 €	141,18 €	17,65 €	37,53%	37,53%	
	Λιπαντικά	Δαπάνες Λιπαντικών	0,01576 €	4,94 €	0,62 €	1,31%	1,31%	
	Ελαστικά	Δαπάνες Ελαστικών	0,08914 €	27,97 €	3,50 €	7,43%	7,43%	
	Δαπάνες Συντήρησης	Δαπάνες Συντήρησης	0,09745 €	7.796,04 €	30,57 €	3,82 €	8,13%	10,58%
		Πλυστικά	0,01500 €	1.200,00 €	4,71 €	0,59 €	1,25%	
		Βαφή	0,01250 €	1.000,00 €	3,92 €	0,49 €	1,04%	
Σταθερές	Απόσβεση οχήματος	Μπαταρίες	0,00188 €	150,00 €	0,59 €	0,07 €	0,16%	2,90%
		Δαπάνη Απόσβεσης	0,03481 €	2.784,78 €	10,92 €	1,37 €	2,90%	26,00%
		Μισθοδοσία και ασφαλιστικές εισφορές	0,30802 €	24.641,95 €	96,64 €	12,08 €	25,69%	
	Δαπάνες Προσωπικού	Λειτουργικές Παροχές	0,00375 €	300,00 €	1,18 €	0,15 €	0,31%	
		Ασφάλιστρα Οχήματος	0,01540 €	1.232,00 €	4,83 €	0,60 €	1,28%	
		Τέλη Κυκλοφορίας	0,00800 €	640,00 €	2,51 €	0,31 €	0,67%	
		Πιστοποιητικό ADR	0,00479 €	383,33 €	1,50 €	0,19 €	0,40%	
		Πιστοποιητικό ΚΤΕΟ	0,00088 €	70,50 €	0,28 €	0,03 €	0,07%	
	Ασφάλιστρα, Τέλη και Πιστοποιητικά	Κάρτα Ρύπων	0,00022 €	17,50 €	0,07 €	0,01 €	0,02%	10,11%
		Ογκομέτρηση	0,00150 €	120,00 €	0,47 €	0,06 €	0,13%	
		Φορολογία Εισοδήματος	0,01475 €	1.180,00 €	4,63 €	0,58 €	1,23%	
		Έξοδα λογιστηρίου	0,02250 €	1.800,00 €	7,06 €	0,88 €	1,88%	
		Έξοδα έδρας	0,03750 €	3.000,00 €	11,76 €	1,47 €	3,13%	
Δαπάνες Εργοδότη	Εισφορές Τ.Σ.Α	0,03771 €	3.016,56 €	11,83 €	1,48 €	3,14%	1,56%	
	Έξοδα Στάθμευσης	0,00881 €	705,00 €	2,76 €	0,35 €	0,73%		
	Έκτακτα-Απρόβλεπτα	0,01875 €	1.500,00 €	5,88 €	0,74 €	1,56%		
ΣΥΝΟΛΑ		1,20 €	95.930,00 €	376,20 €	47,02 €	100,00%	100,00%	

Σχήμα 6.3 Αποτελέσματα προτύπου

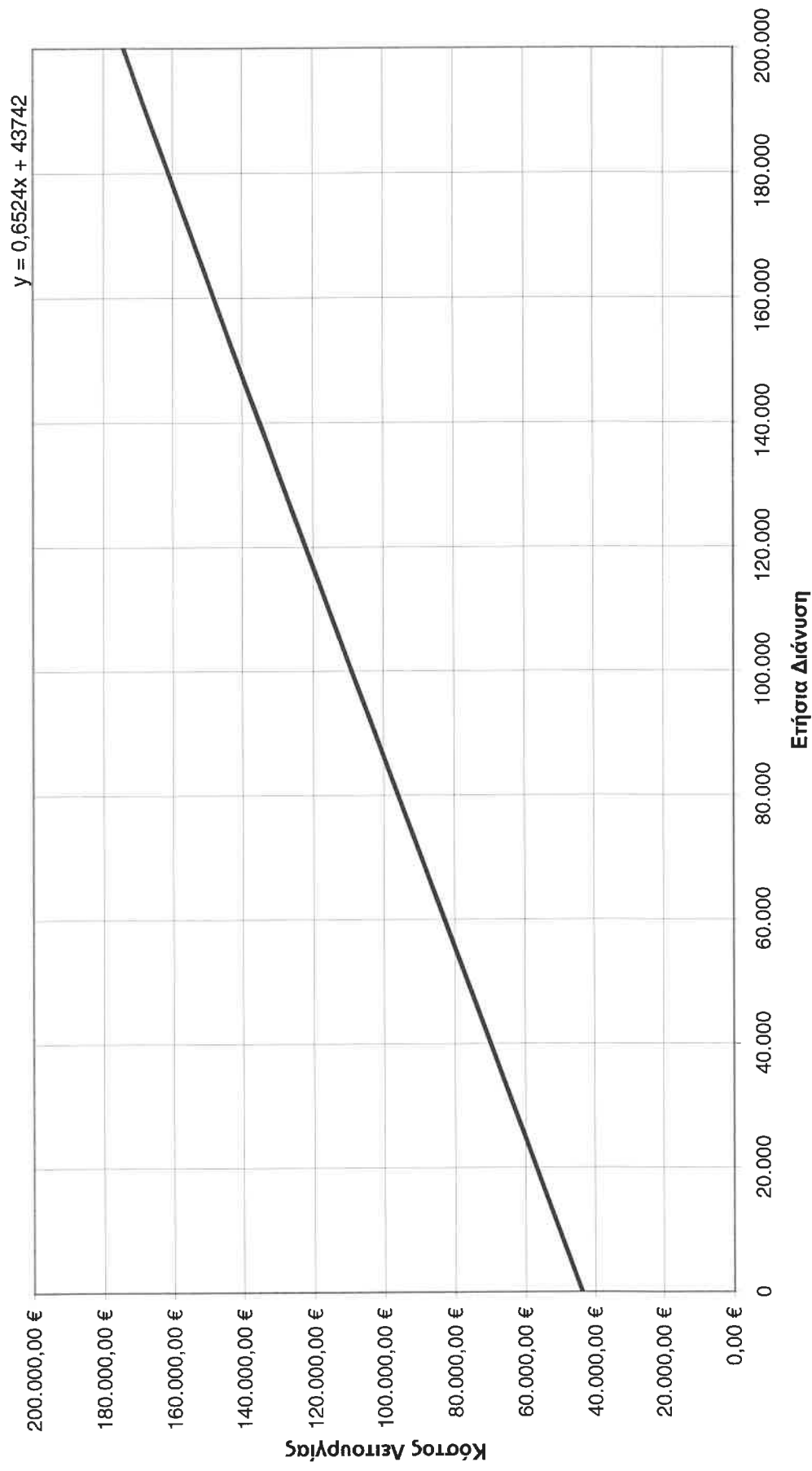
ΕΤΗΣΙΑ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΑ													
	0	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000		
Δαπάνες Καυσίμου	0,00 €	9.000,00 €	18.000,00 €	27.000,00 €	36.000,00 €	45.000,00 €	54.000,00 €	63.000,00 €	72.000,00 €	81.000,00 €	90.000,00 €		
Δαπάνες Λιπαντικών	0,00 €	315,23 €	630,45 €	945,68 €	1.260,91 €	1.576,13 €	1.891,36 €	2.206,59 €	2.521,81 €	2.837,04 €	3.152,27 €		
Δαπάνες Ελαστικών	0,00 €	1.782,86 €	3.565,71 €	5.348,57 €	7.131,43 €	8.914,29 €	10.697,14 €	12.480,00 €	14.262,86 €	16.045,71 €	17.828,57 €		
Δαπάνες Συντήρησης	0,00 €	1.949,01 €	3.898,02 €	5.847,03 €	7.796,04 €	9.745,05 €	11.694,06 €	13.643,06 €	15.592,07 €	17.541,08 €	19.490,09 €		
Πλυστικά	1.200,00 €	1.200,00 €	1.200,00 €	1.200,00 €	1.200,00 €	1.200,00 €	1.200,00 €	1.200,00 €	1.200,00 €	1.200,00 €	1.200,00 €		
Βαφή	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €		
Μπαταρίες	150,00 €	150,00 €	150,00 €	150,00 €	150,00 €	150,00 €	150,00 €	150,00 €	150,00 €	150,00 €	150,00 €		
Δαπάνη Απώλειας	2.784,78 €	2.784,78 €	2.784,78 €	2.784,78 €	2.784,78 €	2.784,78 €	2.784,78 €	2.784,78 €	2.784,78 €	2.784,78 €	2.784,78 €		
Μισθοδοσία και ασφαλιστικές εισφορές	24.641,95 €	24.641,95 €	24.641,95 €	24.641,95 €	24.641,95 €	24.641,95 €	24.641,95 €	24.641,95 €	24.641,95 €	24.641,95 €	24.641,95 €		
Λειτουργικές Παροχές	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €	300,00 €		
Ασφάλιστρα Οχήματος	1.232,00 €	1.232,00 €	1.232,00 €	1.232,00 €	1.232,00 €	1.232,00 €	1.232,00 €	1.232,00 €	1.232,00 €	1.232,00 €	1.232,00 €		
Τέλη Κυκλοφορίας	640,00 €	640,00 €	640,00 €	640,00 €	640,00 €	640,00 €	640,00 €	640,00 €	640,00 €	640,00 €	640,00 €		
Πιστοποιητικό ADR	383,33 €	383,33 €	383,33 €	383,33 €	383,33 €	383,33 €	383,33 €	383,33 €	383,33 €	383,33 €	383,33 €		
Πιστοποιητικό ΚΤΕΟ	70,50 €	70,50 €	70,50 €	70,50 €	70,50 €	70,50 €	70,50 €	70,50 €	70,50 €	70,50 €	70,50 €		
Κάρτα Ρύπων	17,50 €	17,50 €	17,50 €	17,50 €	17,50 €	17,50 €	17,50 €	17,50 €	17,50 €	17,50 €	17,50 €		
Ογκομέτρηση	120,00 €	120,00 €	120,00 €	120,00 €	120,00 €	120,00 €	120,00 €	120,00 €	120,00 €	120,00 €	120,00 €		
Φορολογία Εισοδήματος	1.180,00 €	1.180,00 €	1.180,00 €	1.180,00 €	1.180,00 €	1.180,00 €	1.180,00 €	1.180,00 €	1.180,00 €	1.180,00 €	1.180,00 €		
Έξοδα λογιστηρίου	1.800,00 €	1.800,00 €	1.800,00 €	1.800,00 €	1.800,00 €	1.800,00 €	1.800,00 €	1.800,00 €	1.800,00 €	1.800,00 €	1.800,00 €		
Έξοδα έδρας	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €		
Εισφορές Τ.Σ.Α	3.016,56 €	3.016,56 €	3.016,56 €	3.016,56 €	3.016,56 €	3.016,56 €	3.016,56 €	3.016,56 €	3.016,56 €	3.016,56 €	3.016,56 €		
Έξοδα Στάθμευσης	705,00 €	705,00 €	705,00 €	705,00 €	705,00 €	705,00 €	705,00 €	705,00 €	705,00 €	705,00 €	705,00 €		
Έκτακτα-Απρόβλεπτα	1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €	1.500,00 €		
ΣΥΝΟΛΑ	43.741,63 €	56.788,72 €	69.835,81 €	82.882,90 €	95.930,00 €	108.977,09 €	122.024,18 €	135.071,28 €	148.118,37 €	161.165,46 €	174.212,56 €		

Σχήμα 6.4 Αποτελέσματα προτύπου ανάλογα με τα ετήσια διανυόμενα χιλιόμετρα



Σχήμα 6.5 Ποσοστιαία συμμετοχή δαπανών στο ετήσιο κόστος λειτουργίας

Ετήσιο κόστος λειτουργίας ανάλογο ετήσιας χιλιομετρικής διάνυσης



Σχήμα 6.6 Ετήσιο κόστος λειτουργίας συναρτήσει ετήσιας χιλιομετρικής διάνυσης

Από το Σχήμα 6.5 προκύπτει ότι οι δαπάνες καυσίμου αποτελούν το είδος δαπάνης με τη μεγαλύτερη συμμετοχή στο σύνολο των δαπανών με ποσοστό 36,29 %. Αμέσως επόμενη κατηγορία βάσει ποσοστιαίας βαρύτητας είναι οι δαπάνες προσωπικού που ανέρχονται στο 25,14%. Οι εργοδοτικές δαπάνες και οι δαπάνες συντήρησης προκύπτουν περίπου ίσες σε ποσοστό 10 %, ενώ οι αποσβέσεις και οι δαπάνες ελαστικών ανέρχονται σε 6 και 7 % αντίστοιχα. Οι υπόλοιπες κατηγορίες δαπανών συνεισφέρουν σε ποσοστά μικρότερα του 3%.

Μεταβάλλοντας τον αριθμό των ετήσιων χιλιομέτρων του οχήματος, με βήμα 20.000 χιλιομέτρων παρατηρείται γραμμική αύξηση του ετήσιου κόστους λειτουργίας. Από το γράφημα που παρουσιάζεται στο Σχήμα 6.6 λαμβάνεται η μαθηματική σχέση υπολογισμού του ετήσιου κόστους λειτουργίας ανάλογα με τη διάνυση και σύμφωνα με τις τιμές των μεταβλητών εισόδου.

$$\text{Ετήσιο κόστος λειτουργίας} = 0,6524x + 43742 \quad [\text{€}]$$

Όπου x , ο αριθμός των ετήσιων διανυόμενων χιλιομέτρων

Από την ανωτέρω έκφραση προκύπτει ότι ο συντελεστής της μεταβλητής 'x' ισούται με το κόστος λειτουργίας ανά χλμ, και η σταθερή τιμή εκφράζει τις συνολικές χρονικά σταθερές ετήσιες δαπάνες.

Η αναγωγή των συνολικών χρονικά σταθερών δαπανών σε ημερήσιες δαπάνες, αποδίδουν τις τιμές λειτουργικού κόστους το οποίο αναλογεί σε κάθε ημέρα εργασίας του οχήματος, και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον οικονομικό καθορισμό των λοιπών αιτιών χρονικής δέσμευσης του οχήματος που συζητήθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο, όπως η προφόρτωση και οι διανυκτερεύσεις.

Επίσης με αυτό το μέγεθος γίνεται αποτίμηση χρονικής ζημίας στις περιπτώσεις που το όχημα δεν είναι διαθέσιμο προς εκμετάλλευση για κάποια χρονική περίοδο λόγω ασθένειας-απουσίας εργαζομένου οδηγού, τροχαίου

ατυχήματος, υποχρέωσης συντήρησης οχήματος, ή ακόμη και έλλειψης έργου προς μεταφορά. Σημειώνεται ότι η μικρή προσφορά μεταφορικού έργου είναι η πλέον συνήθης αιτία μη εκμετάλλευσης οχημάτων, ιδίως σε μεταφορικές εταιρείες που διαθέτουν πολυάριθμο στόλο οχημάτων ²⁹.

Αντίστοιχα, με την αναγωγή σε ωριαίες δαπάνες, μπορεί να αποτιμηθεί ο καταναλισκόμενος χρόνος που απαιτείται για φόρτωση και εκφόρτωση του εμπορεύματος και τις πιθανές καθυστερήσεις διαδρομής και δρομολογίου. Σε δρομολόγια εντός μεγάλων πόλεων, όπου παρουσιάζονται μικρές ταχύτητες κίνησης και αυξημένοι χρόνοι διαδρομής, το χρονικό κόστος είναι δυσανάλογα μεγάλο σε σχέση με το χιλιομετρικό κόστος. Με αυτή την μέθοδο πιθανώς να μπορεί να ποσοτικοποιηθεί το χρονικό κόστος τοπικών δρομολογήσεων εντός μεγάλων πόλεων.

Ο συντελεστής της μεταβλητής 'χ' εκφράζει το κόστος ανά χιλιόμετρο λειτουργίας, και συνεπώς είναι δυνατή η χρήση του για τον υπολογισμό χιλιομετρικού κόστους δρομολόγησης. Επιπλέον μπορεί να αποτιμήσει το χιλιομετρικό κόστος που προκύπτει στις περιπτώσεις επιλογής εναλλακτικών διαδρομών.

Παρατηρείται ότι είναι δυνατή η σύνθεση του κόστους δρομολόγησης από το κόστος ανά χιλιόμετρο και το χρονικό κόστος όταν είναι γνωστός ο απαιτούμενος χρόνος διαδρομής. Παρόλο που η απόσταση του προορισμού προς το χρόνο διαδρομής ορίζουν τη μέση ταχύτητα κίνησης, αυτή δεν χρειάζεται να υπολογιστεί, καθώς ο χρόνος δρομολόγησης πρακτικά είναι περισσότερο αντιληπτός στις μεταφορικές δραστηριότητες.

6.3 Σύγκριση αποτελεσμάτων προτύπου με ελάχιστα ισχύοντα κόμιστρα

Στην παρούσα παράγραφο θεωρείται σκόπιμο να πραγματοποιηθεί σύγκριση των αποτελεσμάτων του προτύπου με τα ελάχιστα ισχύοντα κόμιστρα για τα βυτιοφόρα ΦΔΧ τα οποία ορίζονται από το Υπουργείο Μεταφορών και εφαρμόζονται υποχρεωτικά στις μεταφορές πετρελαϊκών προϊόντων. Οι τιμές των κομίστρων σύμφωνα με τον Πίνακα 2.3 του 2^{ου} κεφαλαίου εξαρτώνται από χαρακτηριστικά του προορισμού, το είδος και τον αριθμό των παραληπτών του εμπορεύματος.

Για τη διαδικασία σύγκρισης αρχικά απαιτείται να καθοριστούν τα πιθανά ημερήσια δρομολόγια προς εκτέλεση και οι πιθανές ημερήσιες περιπτώσεις συνδυασμών δρομολογίων, ώστε να αποτιμηθούν συνολικά βάσει των ελάχιστων ισχυόντων κομίστρων σε ημερήσια βάση. Τα συνολικά ημερήσια κόμιστρα που προκύπτουν συγκρίνονται με το ημερήσιο κόστος λειτουργίας που προκύπτει από το πρότυπο υπολογισμού. Συνεπώς η σύγκριση πραγματοποιείται με τη χρήση πιθανών περιπτώσεων δρομολόγησης που αντιστοιχούν στην ημερήσια χρήση του οχήματος.

6.3.1 Καθορισμός κομίστρων ανά περίπτωση δρομολόγησης

Σύμφωνα με τις συνήθεις συνθήκες δρομολόγησης και βάσει συνεντεύξεων επαγγελματιών του κλάδου η μέγιστη ημερήσια δρομολόγηση του οχήματος περιορίζεται από την τήρηση του ωραρίου εργασίας (8ωρο) και για κάθε ημέρα λειτουργίας του οχήματος συναντώνται οι κάτωθι πιθανές περιπτώσεις δρομολόγησης.

1. Δρομολογήσεις εντός πόλεως

- α. Μία δρομολόγηση εντός πόλεως
- β. Δύο δρομολογήσεις εντός πόλεως
- γ. Τρεις τοπικές δρομολογήσεις εντός πόλεως

Εντός των πόλεων είναι κατά μέγιστο δυνατή η ημερήσια πραγματοποίηση τριών δρομολογίων για προορισμούς που απέχουν έως και 20 χλμ από το σημείο φόρτωσης.

2. Δρομολογήσεις εντός νομών

- α. Μία δρομολόγηση εντός νομού
- β. Δύο δρομολογήσεις εντός νομού
- γ. Συνδυασμός 1 δρομολόγησης εντός νομού και 1 εντός πόλεως (ιδίου νομού)

Εντός των νομών είναι κατά μέγιστο δυνατή η ημερήσια πραγματοποίηση 2 δρομολογίων απόστασης προορισμού έως 40 χλμ από το σημείο φόρτωσης.

3. Δρομολογήσεις εκτός νομών βάσει χιλιομετρικής απόστασης προορισμού

- α. Μία δρομολόγηση προς προορισμό έως 130 χλμ
- β. Μία δρομολόγηση προς προορισμό έως 130 χλμ και μία δρομολόγηση εντός πόλης.
- γ. Μία δρομολόγηση προς προορισμό έως 130 χλμ και μία δρομολόγηση εντός νομού

Είναι κατά ημερήσιο μέγιστο δυνατό μία δρομολόγηση για προορισμό απόστασης έως 100 χλμ και μία δρομολόγηση εντός νομού ή πόλης.

- δ. Μία δρομολόγηση προς προορισμό έως 220 χλμ.

Είναι κατά ημερήσιο μέγιστο δυνατό μία δρομολόγηση για προορισμό απόστασης έως 220 χλμ.

4. Δρομολογήσεις διάρκειας 2 ημερών

Από τις ανωτέρω πιθανές ημερήσιες δρομολογήσεις προκύπτει ότι οι προορισμοί άνω των 220 χλμ απαιτούν ώρες λειτουργίας από την επόμενη ημέρα δρομολόγησης. Όταν η απόσταση του προορισμού δεν υπερβαίνει τα 320 χλμ “περισσεύει” χρόνος από τη δεύτερη ημέρα ώστε να εκτελεστεί και ένα δρομολόγιο εντός πόλεως ή νομού. Κατ’ αναλογία ως δρομολογήσεις που απαιτούν δύο πλήρεις ημέρες δρομολόγησης θεωρούνται οι προορισμοί άνω των 320 χιλιομέτρων. Συνεπώς οι περιπτώσεις δρομολόγησης με χρονική διάρκεια μεγαλύτερη της 1 ημέρας και μέγιστης διάρκειας 2 ημερών είναι:

- α. Δρομολόγηση προς προορισμό από 220 χλμ έως 320 χλμ.

- β. Συνδυασμός 1 δρομολόγησης προς προορισμό από 220 χλμ έως 320 χλμ και 1 δρομολόγησης εντός πόλεως ή νομού.
- γ. Δρομολόγηση προς προορισμό άνω των 320 χλμ.

Σημειώνεται ότι στην κατηγορία των διήμερων δρομολογίων περιλαμβάνονται και οι μεγάλοι νησιωτικοί προορισμοί όπως Χίος, Μυτιλήνη, Ρόδος και Κρήτη, ενώ όταν πρόκειται για μικρότερα νησιά μπορεί να απαιτούνται και τρεις ημέρες λόγω των αραιότερων ακτοπλοϊκών συνδέσεων. Οι νησιωτικοί προορισμοί δεν εξετάζονται στην παρούσα διπλωματική εργασία. Ο πίνακας 6.1 που ακολουθεί, συνοψίζει τις πιθανές περιπτώσεις δρομολόγησης.

Πιθανές περιπτώσεις δρομολόγησης		
1	Ημερήσιες δρομολογήσεις εντός πόλεων	α. 1 δρομολόγηση εντός πόλεως
		β. 2 δρομολογήσεις εντός πόλεως
		γ. 3 δρομολογήσεις εντός πόλεως (Για προορισμούς < 20 χλμ)
2	Ημερήσιες δρομολογήσεις εντός νομών	α. 1 δρομολόγηση εντός νομού
		β. 2 δρομολογήσεις εντός νομού
		γ. Συνδυασμός 1 δρομολόγησης εντός νομού και 1 εντός πόλεως (ιδίου νομού)
3	Ημερήσιες δρομολογήσεις εκτός νομών βάσει χιλιομετρικής απόστασης προορισμού	α. 1 δρομολόγηση προς προορισμό έως 130 χλμ
		β. Συνδυασμός 1 δρομολόγησης προς προορισμό έως 130 χλμ και 1 δρομολόγησης εντός πόλης.
		γ. Συνδυασμός 1 δρομολόγησης προς προορισμό έως 130 χλμ και 1 δρομολόγησης εντός νομού.
		δ. 1 δρομολόγηση προς προορισμό έως 200 χλμ
4	Δρομολογήσεις διάρκειας 2 ημερών	α. 1 δρομολόγηση προς προορισμό έως 320 χλμ
		β. Συνδυασμός 1 δρομολόγησης προς προορισμό έως 320 χλμ και 1 δρομολόγησης εντός νομού
		γ. Συνδυασμός 1 δρομολόγησης προς προορισμό έως 320 χλμ και 1 δρομολόγησης εντός πόλεως
		δ. 1 δρομολόγηση προς προορισμό άνω των 320 χλμ

Πίνακας 6.1 Πιθανές περιπτώσεις δρομολόγησης

Έχοντας ορίσει τις πιθανές περιπτώσεις δρομολόγησης απομένει ο καθορισμός της μεθοδολογίας σύγκρισης. Όπως προαναφέρθηκε γίνεται χρήση του μεγέθους των ημερήσιων δαπανών του οχήματος ως βάση σύγκρισης με τις τιμές κομίστρων που αντιστοιχούν σε κάθε περίπτωση ημερήσιας δρομολόγησης του οχήματος. Με την προτεινόμενη μέθοδο περιλαμβάνονται εμμέσως όλοι οι περιορισμοί δρομολόγησης που όπως διαπιστώθηκε έχουν και μη χιλιομετρικές διαστάσεις.

Αρχικά εισάγεται η παραδοχή ότι θα εξεταστούν τα κόμιστρα που αντιστοιχούν σε πλήρως έμφορτο βυτιοφόρο όχημα. Το ωφέλιμο φορτίο ενός βυτιοφόρου οχήματος σε κιλά ισούται με τη διαφορά του μέγιστου επιτρεπτού συνολικού βάρους από το απόβαρο του οχήματος. Το μέγιστο βάρος των οχημάτων που εξετάζονται στην παρούσα διπλωματική εργασία περιορίζεται στα 40.000 κιλά ενώ το απόβαρο διαφέρει ανάμεσα στους διαφορετικούς συνδυασμούς οχημάτων. Τα ρυμουλκά με επικαθήμενο όχημα χαρακτηρίζονται από ωφέλιμο φορτίο περίπου 24.000 κιλών ενώ τα φορτηγά με ρυμουλκούμενο όχημα από 23.000 κιλά αντίστοιχα. Η ελάχιστη τιμή των 23.000 κιλών θα θεωρηθεί ότι αποτελεί την τυπική τιμή πλήρους έμφορτης ποσότητας σε κιλά για τις ανάγκες της σύγκρισης των κομίστρων.

Παρατηρείται όμως ότι οι εκφράσεις των ελάχιστων κομίστρων για τις βενζίνες, το πετρέλαιο και τα καύσιμα των αεροσκαφών δίδονται σε λίτρα και συνεπώς θα πρέπει να γίνουν οι κατάλληλες μετατροπές. Από συνεντεύξεις επαγγελματιών και σύμφωνα με τα πιστοποιητικά ογκομέτρησης των βυτίων των οχημάτων, η μέγιστη δυνατή ποσότητα που εισάγεται εντός του βυτίου δεν μπορεί να ξεπερνά τα 30.000 λίτρα. Σημειώνεται επίσης ότι η πλήρωση του βυτίου πραγματοποιείται έως σημείο που υπολείπεται 10 – 20 εκατοστά από το ανώτατο σημείο πλήρωσης για λόγους ασφαλείας, ώστε να αντιμετωπίζεται η επίδραση της εξωτερικής-περιβαλλοντικής θερμοκρασίας που αυξάνει τον όγκο του καυσίμου.

Για τη μετατροπή της μάζας του φορτίου σε όγκο απαιτούνται τα ειδικά βάρη, και παράλληλα ο όγκος του φορτίου δεν πρέπει να υπερβαίνει μεγίστως τα 30.000 λίτρα και η συνολική μάζα τα 40.000 κιλά. Ο Πίνακας 6.2

που ακολουθεί παρουσιάζει τις ενδεικτικές τιμές μετατροπής της μάζας των μεταφερόμενων ειδών σε όγκο και τις τιμές που χρησιμοποιούνται μετά τους περιορισμούς.

Είδος καυσίμου	Ειδικό Βάρος [g/lit]	Ωφέλιμη Ποσότητα [kg]	Μετατροπή ωφέλιμης ποσότητας σε λίτρα [lit]	Ποσότητα περιορισμού < 30.000 [lit]
Βενζίνη	0,73	23.000	31.507	30.000
Πετρέλαιο	0,85	23.000	27.059	27.059
Κηροζίνη	0,82	23.000	28.049	28.049

Πίνακας 6.2 Μετατροπή μάζας πλήρως έμφορτου βυτιοφόρου σε όγκο

Οι υπολογισμοί για κάθε περίπτωση δρομολόγησης παρουσιάζονται σε μορφή πινάκων. Το συνολικό κόμιστρο δίδεται από τη σχέση υπολογισμού:

$$\text{Σύνολο} = \text{Ποσότητα} * (\text{κόμιστρο} + \text{χρέωση αντλίας}) + \text{Πρόσθετο κόμιστρο}$$

,όπου το κόμιστρο είναι ανάλογο του είδους καυσίμου και του αριθμού των παραληπτών.

1. Ημερήσιες δρομολογήσεις εντός πόλεων

α. Μία δρομολόγηση εντός πόλεως

Είδος Καυσίμου	Αριθμός παραληπτών ανά δρομολόγιο	Κόμιστρο	Ποσότητα	Πρόσθετο κόμιστρο ανά δρομολόγιο	Χρέωση για τη χρήση αντλίας-κεντρώφουγα	Σύνολο ανά δρομολόγιο
Βενζίνη αυτοκινήτων	1	3,24 € / 1000 lit	30.000 lit	86,67 €	0,31€/1000lit	193,17 €
	2+	4,11 € / 1000 lit	30.000 lit	86,67 €	0,31€/1000lit	219,27 €
Πετρέλαιο αυτοκινήτων	1	3,24 € / 1000 lit	27.059 lit	86,67 €	0,31€/1000lit	182,73 €
	2+	4,11 € / 1000 lit	27.059 lit	86,67 €	0,31€/1000lit	206,27 €
Πετρέλαιο θέρμανσης	ανεξάρτητο	5,57 € / 1000 lit	27.059 lit	86,67 €	0,31€/1000lit	245,78 €
Μαζούτ Νο 2, 3	1	3,55 € / 1000 kg	23.000 kg	86,67 €	0,31€/1000kg	175,45 €
	2+	4,11 € / 1000 kg	23.000 kg	86,67 €	0,31€/1000kg	188,33 €
Μαζούτ Νο 2,3 για αρτοποιεία, καθαριστήρια, εστιατόρια	ανεξάρτητο	4,64 € / 1000 kg	23.000 kg	86,67 €	0,31€/1000kg	200,52 €

Το συνολικό κόμιστρο ανά δρομολόγιο κυμαίνεται από 175,45 € έως 245,78 €.

β. Δύο δρομολογήσεις εντός πόλεως

Αναλογικά για δύο ημερήσιες δρομολογήσεις το συνολικό κόμιστρο κυμαίνεται από 350,90 € έως 491,56 €

γ. Τρεις τοπικές δρομολογήσεις εντός πόλεως

Αναλογικά για τρεις ημερήσιες δρομολογήσεις το συνολικό κόμιστρο κυμαίνεται από 526,35 € έως 737,34 € αντίστοιχα.

2. Δρομολογήσεις εντός νομών

α. Μία δρομολόγηση εντός νομού

Είδος Κουσίμου	Κόμιστρο	Ποσότητα	Πρόσθετο κόμιστρο ανά δρομολόγιο	Χρέωση για τη χρήση αντλίας-κεντρόφυγγα	Σύνολο ανά δρομολόγιο
Βενζίνη οχημάτων	0,080 € / 1000 lt / χλμ	30.000 lt	69,55 €	0,31€/1000lt	174,85 €
Πετρέλαιο οχημάτων	0,080 € / 1000 lt / χλμ	27.059 lt	69,55 €	0,31€/1000lt	164,53 €
Μαζούτ Νο 1, 2, 3	0,082 € / 1000 kg/ χλμ	23.000 kg	69,55 €	0,31€/1000kg	152,12 €

(*) Θεωρείται χιλιομετρική απόσταση εντός νομού 40 χιλιομέτρων.

Για μία δρομολόγηση εντός νομού ανά ημέρα το συνολικό κόμιστρο κυμαίνεται από 152,12 € έως 174,85 €.

β. Δύο δρομολογήσεις εντός νομού

Αναλογικά για δύο δρομολογήσεις εντός νομού ανά ημέρα το συνολικό κόμιστρο κυμαίνεται από 304,24 € έως 349,70 €

γ. Συνδυασμός 1 δρομολόγησης εντός νομού και 1 εντός πόλεως (ιδίου νομού)

Για μία δρομολόγηση εντός νομού το συνολικό κόμιστρο κυμαίνεται από 152,12 € έως 174,85 € και για μία δρομολόγηση εντός πόλεως από 175,45 € έως 245,78 €. Αθροιστικά το συνολικό κόμιστρο του συνδυασμού των δρομολογήσεων ανά ημέρα κυμαίνεται από 327,57 € έως 420,63 €

3. Δρομολογήσεις βάσει χιλιομετρικής απόστασης προορισμού

α. Μία δρομολόγηση προς προορισμό 130 χλμ

Είδος Καυσίμου	Κόμιστρο	Ποσότητα	Πρόσθετο κόμιστρο ανά δρομολόγιο	Χρέωση για τη χρήση αντλίας-κεντρόφυγγα	Σύνολο ανά δρομολόγιο
Βενζίνη οχημάτων	0,065 € / 1000 lt / χλμ	30.000 lt	69,55 €	0,31€/1000lt	332,35€
Πετρέλαιο οχημάτων	0,065 € / 1000 lt / χλμ	27.059 lt	69,55 €	0,31€/1000lt	306,59€
Μαζούτ Νο 1, 2, 3	0,074 € / 1000 kg/ χλμ	23.000 kg	69,55 €	0,31€/1000kg	297,94€

Για μία δρομολόγηση προορισμού έως 130 χλμ το συνολικό κόμιστρο κυμαίνεται από 297,94 € έως 332,35 €.

β. Μία δρομολόγηση προς προορισμό έως 130 χλμ και μία δρομολόγηση εντός πόλης.

Για προορισμό έως 130 χλμ το συνολικό κόμιστρο κυμαίνεται από 297,94 € έως 332,35 €, ενώ για μία δρομολόγηση εντός πόλεως από 175,45 € έως 245,78 €. Αθροιστικά το συνολικό κόμιστρο του συνδυασμού των δρομολογήσεων ανά ημέρα κυμαίνεται από 473,39 € έως 578,13 €.

γ. Μία δρομολόγηση προς προορισμό έως 130 χλμ και μία δρομολόγηση εντός νομού.

Για προορισμό έως 130 χλμ το συνολικό κόμιστρο κυμαίνεται από 297,94 € έως 332,35 €, ενώ για μία δρομολόγηση εντός νομού το συνολικό κόμιστρο κυμαίνεται από 152,12 € έως 174,85 €. Αθροιστικά το συνολικό κόμιστρο του συνδυασμού των δρομολογήσεων ανά ημέρα κυμαίνεται από 450,06 € έως 507,20 €.

δ. Μία δρομολόγηση προς προορισμό από 130 χλμ έως 220 χλμ

Για προορισμό 220 χιλιομέτρων (Λαμία)

Είδος Καυσίμου	Κόμιστρο	Ποσότητα	Πρόσθετο κόμιστρο ανά δρομολόγιο	Χρέωση για τη χρήση αντλίας-κεντρόφυγγα	Σύνολο ανά δρομολόγιο
Βενζίνη οχημάτων	0,065 € / 1000 lt / χλμ	30.000 lt	69,55 €	0,31€/1000lt	507,85€
Πετρέλαιο οχημάτων	0,065 € / 1000 lt / χλμ	27.059 lt	69,55 €	0,31€/1000lt	464,88€
Μαζούτ Νο 1, 2, 3	0,074 € / 1000 kg/ χλμ	23.000 kg	69,55 €	0,31€/1000kg	451,12€

Παρατηρείται ότι το συνολικό κόμιστρο ανά ημέρα κυμαίνεται από 451,12 € έως 507,85 €

4. Δρομολογήσεις διάρκειας 2 ημερών

α. Δρομολόγηση προς προορισμό 320 χλμ.

Για προορισμό 320 χιλιομέτρων (Βόλος)

Είδος Καυσίμου	Κόμιστρο	Ποσότητα	Πρόσθετο κόμιστρο ανά δρομολόγιο	Χρέωση για τη χρήση αντλίας-κεντρόφυγγα	Σύνολο ανά δρομολόγιο
Βενζίνη οχημάτων	0,065 € / 1000 lt / χλμ	30.000 lt	69,55 €	0,31€/1000lt	702,85€
Πετρέλαιο οχημάτων	0,065 € / 1000 lt / χλμ	27.059 lt	69,55 €	0,31€/1000lt	640,77€
Μαζούτ Νο 1, 2, 3	0,074 € / 1000 kg/ χλμ	23.000 kg	69,55 €	0,31€/1000kg	621,32€

Παρατηρείται ότι για προορισμό το συνολικό κόμιστρο δύο ημερών κυμαίνεται από 621,32 € έως 702,85 € και συνεπώς το ημερήσιο κόμιστρο κυμαίνεται από 310,66 € έως 351,425 €.

β. Συνδυασμός 1 δρομολόγησης προς προορισμό 320 χλμ και 1 δρομολόγησης εντός πόλεως .

Το συνολικό ημερήσιο κόμιστρο προορισμού 320 χλμ κυμαίνεται από 310,66 € έως 351,43 €, ενώ το συνολικό κόμιστρο 1 δρομολόγησης εντός πόλεως από 175,45 € έως 245,78 €. Αθροιστικά το συνολικό κόμιστρο του συνδυασμού των δρομολογήσεων ανά ημέρα κυμαίνεται από 486,11 € έως 597,21 €.

γ. Συνδυασμός 1 δρομολόγησης προς προορισμό 320 χλμ και 1 δρομολόγησης εντός νομού.

Αντίστοιχα το συνολικό ημερήσιο κόμιστρο προορισμού 320 χλμ κυμαίνεται από 310,66 € έως 351,43 €, ενώ το συνολικό κόμιστρο 1 δρομολόγησης εντός νομού από 152,12 € έως 174,85 €. Αθροιστικά το συνολικό κόμιστρο του συνδυασμού των δρομολογήσεων ανά ημέρα κυμαίνεται από 462,78 € έως 526,28 €.

δ. Δρομολόγηση προς προορισμό άνω των 320 χλμ.

Για προορισμό 500 χιλιομέτρων (Θεσσαλονίκη)

Είδος Καυσίμου	Κόμιστρο	Ποσότητα	Πρόσθετο κόμιστρο ανά δρομολόγιο	Χρέωση για τη χρήση αντλίας-κεντρόφυγγα	Σύνολο ανά δρομολόγιο
Βενζίνη οχημάτων	0,065 € / 1000 lt / χλμ	30.000 lt	69,55 €	0,31€/1000lt	1053,85€
Πετρέλαιο οχημάτων	0,065 € / 1000 lt / χλμ	27.059 lt	69,55 €	0,31€/1000lt	957,36€
Μαζούτ No 1, 2, 3	0,074 € / 1000 kg/ χλμ	23.000 kg	69,55 €	0,31€/1000kg	927,68€

Παρατηρείται ότι για προορισμό το συνολικό κόμιστρο δύο ημερών κυμαίνεται από 927,68 € έως 1053,85 € και συνεπώς το ημερήσιο κόμιστρο κυμαίνεται από 463,84 € έως 526,925 €.

6.3.2 Σύγκριση ελάχιστων κομίστρων με σενάρια προτύπου

Στην παρούσα παράγραφο οι τιμές των ελάχιστων ισχυόντων κομίστρων που υπολογίστηκαν για κάθε πιθανή περίπτωση δρομολόγησης συγκρίνονται με τα αποτελέσματα του προτύπου. Επιπλέον θεωρείται σκόπιμο να ληφθούν τα αποτελέσματα προτύπου που αντιστοιχούν στην περίπτωση που ο ιδιοκτήτης του οχήματος είναι και ο οδηγός του οχήματος, ώστε να παρουσιαστεί το οικονομικό όφελος που προκύπτει από τη μη υποχρέωση πρόσληψης εργαζομένου οδηγού και τη μη καταβολή μισθών. Τα αποτελέσματα του προτύπου για το σενάριο του οδηγού-ιδιοκτήτη δίδονται στο Σχήμα 6.7 που ακολουθεί.

Κατηγορία Δαπάνης	Ανάλυση	Χιλιομετρικές δαπάνες [€/χλμ]	Ετήσιο Κόστος [€/έτος]	Ημερήσιο Κόστος [€/ημέρα]	Ωριαίο Κόστος [€/ώρα]	Συμμετοχή Δαπάνης	Συμμετοχή κατηγορίας δαπάνης
Λειτουργικές	Καύσιμα	Δαπάνες Καυσίμου	0,45000 €	141,1765 €	17,6471	50,09%	50,09%
	Λιπαντικά	Δαπάνες Λιπαντικών	0,01576 €	4,9447 €	0,6181	1,75%	1,75%
	Ελαστικά	Δαπάνες Ελαστικών	0,08914 €	27,9664 €	3,4958	9,92%	9,92%
	Δαπάνες Συντήρησης	Δαπάνες Συντήρησης	0,09745 €	30,5727 €	3,8216	10,85%	14,12%
		Πλυστικά	0,01500 €	4,7059 €	0,5882	1,67%	
		Βαφή	0,01250 €	3,9216 €	0,4902	1,39%	
Σταθερές	Απόσβεση οχήματος	Μπαταρίες	0,00188 €	0,5882 €	0,0735	0,21%	3,87%
		Δαπάνη Απόσβεσης	0,03481 €	10,9207 €	1,3651	3,87%	
		Μισθοδοσία και ασφαλιστικές εισφορές	0,00000 €	0,0000 €	0,0000	0,00%	
	Δαπάνες Προσωπικού	Λειτουργικές Παροχές	0,00375 €	1,1765 €	0,1471	0,42%	0,42%
		Ασφάλιστρα Οχήματος	0,01540 €	4,8314 €	0,6039	1,71%	
		Τέλη Κυκλοφορίας	0,00800 €	2,5098 €	0,3137	0,89%	
	Ασφάλιστρα, Τέλη και Πιστοποιητικά	Πιστοποιητικό ADR	0,00479 €	1,5033 €	0,1879	0,53%	3,43%
		Πιστοποιητικό ΚΤΕΟ	0,00088 €	0,2765 €	0,0346	0,10%	
		Κάρτα Ρύπων	0,00022 €	0,0686 €	0,0086	0,02%	
		Ογκομέτρηση	0,00150 €	0,4706 €	0,0588	0,17%	
		Φορολογία Εισοδήματος	0,02206 €	6,9216 €	0,8652	2,46%	
	Δαπάνες Εργοδότη	Έξοδα λογιστηρίου	0,02250 €	7,0588 €	0,8824	2,50%	14,31%
		Έξοδα έδρας	0,03750 €	11,7647 €	1,4706	4,17%	
		Εισφορές Τ.Σ.Α	0,03771 €	11,8296 €	1,4787	4,20%	
		Έξοδα Στάθμευσης	0,00881 €	2,7647 €	0,3456	0,98%	
	Απρόβλεπτα	Έκτακτα-Απρόβλεπτα	0,01875 €	5,8824 €	0,7353	2,09%	2,09%
		ΣΥΝΟΛΑ	0,89841 €	281,8551 €	35,2319	100,00%	

Σχήμα 6.7 Αποτελέσματα προτύπου για την περίπτωση οδηγού-ιδιοκτήτη

Από τα αποτελέσματα του προτύπου για το σενάριο του οδηγού-ιδιοκτήτη λαμβάνεται η τιμή του ημερήσιου κόστους λειτουργίας ως 281,86€. Συνεπώς ορίζονται δύο σενάρια σύγκρισης αυτά του οδηγού-ιδιοκτήτη και του ιδιοκτήτη που απασχολεί προσωπικό κίνησης με ημερήσιο κόστος λειτουργίας 376,20 € και 281,86 € αντίστοιχα. Ο Πίνακας 6.3 παρουσιάζει το εύρος των ελάχιστων ισχυόντων κομίστρων που προκύπτει για κάθε περίπτωση δρομολόγησης, και το κατά πόσο αυτά καλύπτουν το ημερήσιο κόστος λειτουργίας που υπολογίστηκε βάσει του προτύπου.

Περιπτώσεις δρομολόγησης			Εύρος ελάχιστων ισχυόντων κομίστρων [€]	Ημερήσιο Κόστος	
				Σενάριο απασχόλησης Οδηγού [376,20 €]	Σενάριο Οδηγού – Ιδιοκτήτη [281,86 €]
1	Ημερήσιες δρομολογήσεις εντός πόλεων	α. 1 δρομολόγηση εντός πόλεως	175,45 – 245,78	—	—
		β. 2 δρομολογήσεις εντός πόλεως	350,90 – 491,56	○	●
		γ. 3 δρομολογήσεις εντός πόλεως (Για προορισμούς < 20 χλμ)	526,35 – 737,34	●	●
2	Ημερήσιες δρομολογήσεις εντός νομών	α. 1 δρομολόγηση εντός νομού	152,12 – 174,85	—	—
		β. 2 δρομολογήσεις εντός νομού	304,24 – 349,70	—	●
		γ. Συνδυασμός 1 δρομολόγησης εντός νομού και 1 εντός πόλεως	327,57 – 420,63	○	●
3	Ημερήσιες δρομολογήσεις εκτός νομών βάσει χιλιομετρικής απόστασης προορισμού	α. 1 δρομολόγηση προς προορισμό 130 χλμ	297,94 – 332,35	—	●
		β. Συνδυασμός 1 δρομολόγησης προς προορισμό 130 χλμ και 1 δρομολόγησης εντός πόλης.	473,39 – 578,13	●	●
		γ. Συνδυασμός 1 δρομολόγησης προς προορισμό έως 130 χλμ και 1 δρομολόγησης εντός νομού.	450,06 – 578,13	●	●
		δ. 1 δρομολόγηση προς προορισμό 220 χλμ	451,12 – 507,85	●	●
4	Δρομολογήσει ς διάρκειας 2 ημερών	α. 1 δρομολόγηση προς προορισμό 320 χλμ	310,66 - 351,43	—	●
		β. Συνδυασμός 1 δρομολόγησης προς προορισμό έως 320 χλμ και 1 δρομολόγησης εντός νομού	462,78 - 526,28	●	●
		γ. Συνδυασμός 1 δρομολόγησης προς προορισμό έως 320 χλμ και 1 δρομολόγησης εντός πόλεως	486,11 - 597,21	●	●
		δ. 1 δρομολόγηση προς προορισμό άνω των 320 χλμ (Για προορισμό 500 χλμ)	463,84 - 526,93	●	●

— Μη κάλυψη κόστους λειτουργίας, ○ Μερική κάλυψη κόστους λειτουργίας,
● Πλήρης κάλυψη κόστους λειτουργίας

Πίνακας 6.3 Σύγκριση ελάχιστων κομίστρων με αποτελέσματα σεναρίων προτύπου

Από τη σύγκριση του Πίνακα 6.3 παρατηρείται πως το ημερήσιο κόστος λειτουργίας όταν ο ιδιοκτήτης είναι και ο οδηγός του οχήματος, καλύπτεται από τα ελάχιστα ισχύοντα κόμιστρα για την πλειοψηφία των περιπτώσεων, με εξαίρεση τις περιπτώσεις μιας μόνο δρομολόγησης στη διάρκεια της ημέρας για προορισμό εντός νομού ή πόλεως.

Αντίστοιχα για το σενάριο όπου ο ιδιοκτήτης απασχολεί προσωπικό κίνησης τα ελάχιστα ισχύοντα κόμιστρα καλύπτουν πλήρως το ημερήσιο κόστος λειτουργίας του ήμισυ των περιπτώσεων, καλύπτουν μερικώς δύο περιπτώσεις και δεν καλύπτουν καθόλου πέντε περιπτώσεις ημερήσιας δρομολόγησης. Χαρακτηριστικά το ημερήσιο κόστος λειτουργίας δεν καλύπτεται όταν το όχημα πραγματοποιεί μία μόνο δρομολόγηση στη διάρκεια της ημέρας προορισμού εντός πόλεως, νομού, ή απόστασης μικρότερης των 320 χιλιομέτρων. Επίσης τα ελάχιστα κόμιστρα για όλες τις περιπτώσεις μίας δρομολόγησης εντός νομών δεν καλύπτουν πλήρως το ημερήσιο κόστος λειτουργίας του οχήματος.

6.4 Αποτελέσματα προτύπου αναλόγως ηλικίας οχήματος

Στην προηγούμενη παράγραφο εξετάστηκαν τα αποτελέσματα του προτύπου βάσει σεναρίων που αφορούσαν την ιδιότητα του ιδιοκτήτη και εργαζομένου και συγκρίθηκαν με τα ελάχιστα ισχύοντα κόμιστρα.

Στην παρούσα παράγραφο επιχειρείται σύγκριση των αποτελεσμάτων του προτύπου που προκύπτουν μόνο από τη μεταβολή της ηλικίας του οχήματος για την περίπτωση του ιδιοκτήτη που απασχολεί οδηγό στο όχημα. Θα θεωρηθεί ότι η μεταβολή της ηλικίας του οχήματος επηρεάζει μόνο την κατανάλωση καυσίμου και ότι οι αποσβέσεις της αξίας του οχήματος ακολουθούν τον ίδιο ρυθμό για όλες τις ηλικίες.

Συνεπώς ορίζονται τρία σενάρια για τις κατηγορίες νέου οχήματος, οχήματος 5 ετών και οχήματος 10 ετών, με τις αντίστοιχες τιμές κατανάλωσης καυσίμου που λήφθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο. Τα αποτελέσματα του

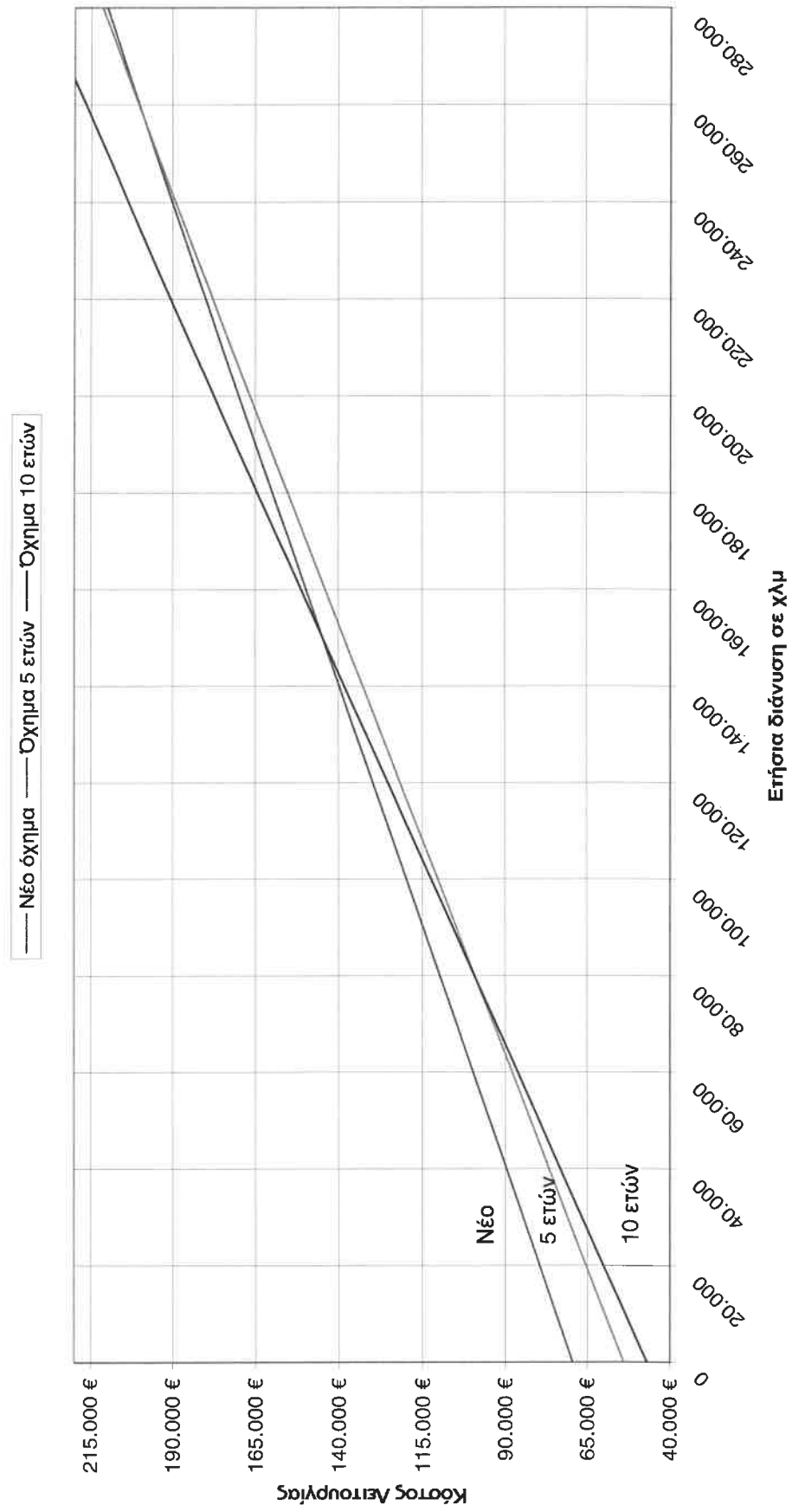
προτύπου για τα τρία σενάρια παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στο Σχήμα 6.8 όπου εμφανίζεται το κόστος λειτουργίας κάθε σεναρίου ανάλογα με τα ετήσια διανυόμενα χιλιόμετρα.

Η μικρή ηλικία οχήματος μεταφράζεται σε μεγαλύτερες δαπάνες ετήσιας απόσβεσης που με τη σειρά τους αυξάνουν τις σταθερές δαπάνες. Επίσης στα νεότερης τεχνολογίας οχήματα επιτυγχάνεται μειωμένη κατανάλωση καυσίμου με αποτέλεσμα να αντιστοιχούν μειωμένες λειτουργικές δαπάνες, άρα και μικρότερες κλίσεις του γραφήματος.

Συνεπώς το γράφημα του νέου οχήματος εκκινεί με τις μεγαλύτερες σταθερές δαπάνες και αυξάνει με τη μικρότερη κλίση συναρτήσει των ετήσιων διανυόμενων χιλιομέτρων. Αντίστοιχα το όχημα 5 ετών εκκινεί με συγκριτικά μικρότερες σταθερές δαπάνες και αυξάνει με μεγαλύτερη κλίση, ενώ το όχημα 10 ετών εκκινεί με τις λιγότερες σταθερές δαπάνες και αυξάνει με τη μεγαλύτερη κλίση του γραφήματος.

Από το Σχήμα 6.8 παρατηρείται ότι το μικρότερο κόστος λειτουργίας συναρτήσει των ετήσιων διανυόμενων αποστάσεων αντιστοιχεί σε όχημα 10 ετών για αποστάσεις έως 80.000 χλμ, στο όχημα 5 ετών για αποστάσεις από 80.000 χλμ έως 260.000 χλμ και στο νέο όχημα για αποστάσεις άνω των 260.000 χλμ ετησίως.

Κόστος λειτουργίας βάσει ετήσιας χιλιομετρικής διάνυσης



Σχήμα 6.8 Ετήσιο κόστος λειτουργίας αναλόγως ηλικίας οχήματος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΚΑΙ

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

7. Συμπεράσματα και προτάσεις

7.1 Συμπεράσματα

Στην παρούσα διπλωματική εργασία διερευνήθηκε το κόστος λειτουργίας βαρέων φορτηγών οχημάτων, εστιάζοντας στα οχήματα μεταφοράς πετρελαϊκών προϊόντων, και αναπτύχθηκε ένα αναλυτικό πρότυπο που περιλαμβάνει το σύνολο των παραγόντων που εξετάστηκαν.

Σε σύγκριση με τα επιβατικά ιδιωτικής χρήσης οχήματα, διαπιστώθηκαν πρόσθετες κατηγορίες δαπανών που συνθέτουν το κόστος λειτουργίας βαρέων οχημάτων. Οι σταθερές δαπάνες απαρτίζονται από επιμέρους κατηγορίες δαπανών βάσει των οποίων υπολογίζονται αναλυτικά και εμμέσως περιλαμβάνουν και την αξία του χρόνου. Οι λειτουργικές δαπάνες περιλαμβάνουν καταναλώσεις που σχετίζονται σε μεγάλο βαθμό με την επαγγελματική δραστηριότητα, με το είδος και την ποσότητα του φορτίου και με την ανθρώπινη επιρροή στην τεχνική οδήγησης και τον μεταφορικό προγραμματισμό. Συνεπώς οι λειτουργικές δαπάνες εξαρτώνται λιγότερο από τα χαρακτηριστικά και τις προδιαγραφές του οχήματος με αποτέλεσμα να είναι αναγκαία η χρήση εμπειρικών τιμών βάσει παραδοχών και συνεντεύξεων για τους υπολογισμούς.

Τα ευρήματα της διερεύνησης του αντικειμένου και οι συνήθεις πρακτικές που ακολουθούνται στις μεταφορές πετρελαιοειδών χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη των μαθηματικών εκφράσεων των επιμέρους κατηγοριών δαπανών που συνολικά απαρτίζουν το κόστος λειτουργίας. Οι τιμές των μεταβλητών που υπεισέρχονται στις μαθηματικές εκφράσεις λήφθηκαν πηγές όπως από τις διαθέσιμες μελέτες, από συνεντεύξεις επαγγελματιών και εκδοτών ειδικού τύπου, από δημόσιες υπηρεσίες και από προσωπική έρευνα του συγγραφέα στην ελληνική αγορά.

Από την εφαρμογή του προτύπου για την κατηγορία των συνήθων τύπων βυτιοφόρων οχημάτων στην Ελλάδα, προέκυψε ότι οι δαπάνες καυσίμου αποτελούν τον παράγοντα κόστους με τη μεγαλύτερη βαρύτητα και

αποτελούν περίπου το 1/3 του συνολικού κόστους λειτουργίας, ακολουθούμενες από τις δαπάνες προσωπικού με ποσοστό συνεισφοράς 25% αντίστοιχα. Στην περίπτωση όπου ο ιδιοκτήτης είναι και οδηγός του οχήματος το ετήσιο κόστος λειτουργίας μειώνεται κατά 25%, που αντιστοιχεί στις δαπάνες μισθοδοσίας.

Σε σύγκριση των αποτελεσμάτων του προτύπου με τα ελάχιστα ισχύοντα κόμιστρα παρατηρήθηκε ότι υπάρχουν περιπτώσεις ημερήσιας δρομολόγησης όπου το κόστος λειτουργίας του οχήματος δεν καλύπτεται, οι οποίες αυξάνονται όταν ο ιδιοκτήτης του οχήματος απασχολεί εργαζόμενο οδηγό. Επίσης προκύπτει ότι τα βαρέα οχήματα άνω των 10 ετών που συναντώνται στον κλάδο μεταφοράς καυσίμων είναι ανταγωνιστικότερα των οχημάτων 0-5 ετών για ετήσιες αποστάσεις έως 80.000 χλμ.

7.2 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Κατά τη διερεύνηση του κόστους λειτουργίας φορτηγών, η σημαντικότερη δυσκολία που συναντήθηκε σε όλα τα στάδια και κυρίως στις λειτουργικές δαπάνες, ήταν η έλλειψη επίσημων στοιχείων. Όπως αναφέρεται χαρακτηριστικά στη μελέτη του ΥΠΕΧΩΔΕ¹, στις βάσεις δεδομένων του Υπουργείου Μεταφορών όλα τα οχήματα άνω των 3½ τόννων καταχωρούνται με την κοινή ένδειξη «φορτηγό», χωρίς πρόσθετη διάκριση εξοπλισμού, αριθμού των αξόνων ή τεχνολογικών χαρακτηριστικών και προφανώς δεν έχουν στατιστική αξία.

Είναι άποψη του συγγραφέα πως η έλλειψη επίσημων στοιχείων γενικά καθιστά αναγκαία τη χρήση παραδοχών σε μια μελέτη, με συνέπεια να παράγονται αποτελέσματα αμφίβολης ακρίβειας, ευρύτερης χρήσης και εφαρμογής. Για παράδειγμα οι θεωρήσεις μέσης ηλικίας και ζωής φορτηγών οχημάτων της εργασίας του ΥΠΕΧΩΔΕ³, ανταποκρίνονται σε οχήματα ιδιωτικής χρήσης, αλλά υποτιμούν αυτές των δημοσίας, που είναι μεγαλύτερες λόγω της υπεραξίας των αδειών, όπως προέκυψε εμπειρικά και τεκμηριώθηκε από αντίστοιχη μελέτη²⁵.

Γενικά οι διάφορες οδικές εμπορευματικές μεταφορές παρουσιάζουν ιδιομορφίες ως προς τα χαρακτηριστικά των οχημάτων που χρησιμοποιούνται, τη γεωγραφική κάλυψη των εξυπηρετούμενων περιοχών, το ωράριο εργασίας, τον μέσο ετήσιο αριθμό χιλιομέτρων, τις σταθερές και λειτουργικές δαπάνες. Βάσει των παραπάνω παραγόντων γίνεται αντιληπτό ότι κάθε μεταφορική δραστηριότητα με τους ιδιαίτερους παράγοντες που συνοδεύεται καθορίζει σημαντικά το κόστος λειτουργίας των οχημάτων που εξυπηρετούν τον εκάστοτε ειδικό σκοπό.

Συνεπώς πρέπει να γίνουν λεπτομερείς καταγραφές των παραγόντων που επηρεάζουν τις απαιτήσεις συγκεκριμένων μεταφορικών δραστηριοτήτων και του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Από τη συλλογή των απαραίτητων στοιχείων μπορούν να δημιουργηθούν βάσεις δεδομένων από όπου θα μπορούν να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα και οικονομικά στοιχεία που θα αντιπροσωπεύουν στο βέλτιστο βαθμό τη πραγματικότητα. Οι ανά δραστηριότητα βάσεις δεδομένων θα μπορούσαν από κοινού να συμβάλλουν στην ανανέωση των στοιχείων του Υπουργείου Μεταφορών και ίσως στην δημιουργία ενός ευρύτερου εθνικού συστήματος πληροφόρησης.

Για τα βυτιοφόρα φορτηγά οχήματα η υλοποίηση της παραπάνω σκέψης παρουσιάζει πλεονεκτήματα έναντι άλλων δραστηριοτήτων. Το βασικό πλεονέκτημα είναι το γεγονός ότι η συντριπτική πλειοψηφία των μεταφερόμενων εμπορευμάτων έχει ως εκκίνηση συγκεκριμένες μονάδες διυλιστηρίων της χώρας. Η διεξαγωγή επιτόπιων μετρήσεων σε αυτούς τους χώρους μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον καθορισμό αντιπροσωπευτικού οχήματος ως προς τον τύπο, ηλικία και τεχνολογία κατασκευής. Πρόσθετα στοιχεία από τα αρχεία των εγκαταστάσεων που αφορούν χρόνους αναμονής, εισόδου και εξόδου οχημάτων από και προς τους χώρους φόρτωσης, μπορούν να προσδιορίσουν τους μέσους χρόνους που απαιτούνται για τις αντίστοιχες διαδικασίες, ώστε να αποτιμηθούν οικονομικά βάσει των ωριαίων δαπανών.

Εναλλακτικά μέσω της Πανελλαδικής ομοσπονδίας ιδιοκτητών βυτιοφόρων φορτηγών αυτοκινήτων δημοσίας χρήσης είναι δυνατή η συλλογή χρήσιμων στοιχείων, που αφορούν χαρακτηριστικά των οχημάτων και της απασχόλησης των εργαζομένων με διάφορους τρόπους, όπως με την αποστολή ερωτηματολογίων ή απογραφικών δελτίων ανά τακτά χρονικά διαστήματα προς τα μέλη της.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα 1 - Παράγοντες που επηρεάζουν το μεταφορικό έργο

Σε αυτό το παράρτημα αναφέρονται οι κυριότεροι παράγοντες που καθορίζουν τα πλαίσια και το κόστος άσκησης της μεταφορικής δραστηριότητας με οδικά μέσα.

Στο σύνολό τους αυτοί επηρεάζονται από:

- Διεθνείς ισοτιμίες και μεταβολές αξίας προϊόντων και καυσίμων.
- Φόρους, Δασμούς, Τέλη κτλ.
- Διακυμάνσεις προσφοράς και ζήτησης.
- Ανταγωνιστικότητα εναλλακτικών μεταφορικών μέσων.
- Ανταγωνιστικότητα εναλλακτικών πηγών ενέργειας.

Γενικοί παράγοντες

Τόποι Γένεσης και Προορισμού

Η μεταφορά των προϊόντων γενικά προκύπτει από ζήτηση για κάλυψη αναγκών παραγωγής. Συνεπώς οι τόποι πρώτων υλών και λοιπών αναγκαίων υλικών, όπως και οι τόποι ενδιάμεσων και τελικών αποδεκτών καθορίζουν τα επίπεδα της μεταφορικής κίνησης, τους τόπους γένεσης και τους τόπους προορισμού.

Φυσικοί παράγοντες

Τα χαρακτηριστικά και η φύση των πρώτων υλών και παραγόμενων προϊόντων επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να μεταφερθούν. (Ξηρό φορτίο, χύμα, τυποποιημένο φορτίο, υψηλού κόστους κτλ.)

Λειτουργικοί Παράγοντες

Το μέγεθος της εμπορικής εταιρείας, η μεταφορική πολιτική και η γεωγραφική κάλυψη είναι παράγοντες που επηρεάζουν έντονα τη πιθανή χρήση εναλλακτικών μέσων μεταφοράς και εναλλακτικών μεταφορικών στρατηγικών.

Γεωγραφικοί Παράγοντες

Ο τόπος και η πυκνότητα του πληθυσμού μπορεί να επηρεάσει τη διακίνηση των τελικών προϊόντων ως προς την επιλογή του μεταφορικού μέσου.

Δυναμικοί παράγοντες

Η εναλλαγή των εποχών του έτους μπορεί να προκαλέσουν διαφοροποιήσεις στη ζήτηση και αλλαγές των τόπων προορισμού. Χαρακτηριστικά είναι τα παραδείγματα των μεταφορικών έργων για τις ανάγκες οδοποιίας που πραγματοποιούνται κατά τους θερινούς μήνες υπό ευνοϊκές-ξηρές συνθήκες σε αντίθεση με το μεταφορικό έργο για οικιακή θέρμανση κατά τους χειμερινούς μήνες.

Μη παραγωγικές αποστάσεις

Ως μη παραγωγικές αποστάσεις νοούνται όλες οι διαδρομές για τις οποίες δεν καταβάλλονται κόμιστρα. Αυτές πραγματοποιούνται συνήθως για μετάβαση από την έδρα ή τον χώρο στάθμευσης του οχήματος στα σημεία φόρτωσης απ' όπου και εκκινούν οι εμπορευματικές μεταφορές και η επιστροφή. Επίσης σε αυτές περιλαμβάνονται οι διαδρομές από και προς σταθμούς συντήρησης, επισκευής και τεχνικών ελέγχων. Οι 'νεκρές' αυτές αποστάσεις επιβαρύνονται επιπλέον από τις εργατοώρες που απαιτούνται για τους σκοπούς αυτούς.

Παράρτημα 2 - Παράγοντες διαμόρφωσης κόστους καυσίμων

Στο παρόν παράρτημα γίνεται λεπτομερής περιγραφή των παραμέτρων που καθορίζουν την τελική τιμή πώλησης των καυσίμων στην εγχώρια Ελληνική αγορά. Η αναφορά στους παράγοντες αυτούς θεωρείται σκόπιμη αφού εξυπηρετεί ταυτόχρονα δύο σκοπούς. Πρώτον το κόστος καυσίμου αποτελεί ίσως το κυριότερο ποσοστό του συνολικών δαπανών λειτουργίας βαρέων οχημάτων και επιπλέον γιατί περιγράφεται σε μεγαλύτερο βάθος η αγορά των μεταφερομένων πετρελαϊκών προϊόντων.

Η τελική τιμή πώλησης των καυσίμων είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων που περιλαμβάνουν αρχικές τιμές της πρώτης ύλης (αργό πετρέλαιο), διεθνείς ισοτιμίες και χρηματιστηριακές μεταβολές και διάφορους φόρους και δασμούς.

2.1 Διεθνείς τιμές αργού πετρελαίου

Οι τιμές του αργού πετρελαίου καθορίζονται από τον Οργανισμό Πετρελαιοπαραγωγών Κρατών (ΟΠΕΚ), που είναι υπεύθυνος για τον συντονισμό και την πολιτική πώλησης που ακολουθείται από τα κράτη μέλη του. Σκοπός του ΟΠΕΚ είναι η διασφάλιση της σταθερότητας των διεθνών τιμών, διαφυλάσσοντας τα συμφέροντα των πετρελαιοπαραγωγών, και εξασφαλίζοντας βέλτιστη προσφορά πετρελαίου στους καταναλωτές².

Οι τιμές ΟΠΕΚ με τη σειρά τους επηρεάζονται από:

- Αυξομειώσεις της συνολικής ημερήσιας παραγωγής (σε εκατομμύρια βαρέλια)
- Προθέσεις μελών του ΟΠΕΚ για αύξηση εύρους της τιμής του αργού.
- Διαμόρφωση ισοτιμίας € / \$
- Πολιτική αστάθεια χωρών κυρίως Μ. Ανατολής που δημιουργούν φόβους διακοπής τροφοδοσίας της αγοράς.
- Αυξημένη ζήτηση κυρίως από χώρες της ΝΑ Ασίας (Κίνα)

2.2 Τιμή Διυλιστηρίου

Οι τιμές διυλιστηρίου υπολογίζονται και μεταβάλλονται καθημερινά με βάση τις διεθνείς τιμές σε δολάρια των προϊόντων στην περιοχή της Μεσογείου (πρακτικά στην Ιταλία) και την τρέχουσα ισοτιμία Ευρώ/Δολαρίου. Για τον υπολογισμό των εκάστοτε τρεχουσών τιμών λαμβάνεται ο μέσος όρος των τεσσάρων τελευταίων δημοσιεύσεων FOB PLATT'S και ο αντίστοιχος των ισοτιμιών EURO/USD. Στις προκύπτουσες τιμές προστίθεται μια σταθερή προσαύξηση που περιλαμβάνει το κόστος μεταφοράς, το κόστος τήρησης αποθεμάτων ασφαλείας, το κόστος διακίνησης και αποθήκευσης και διαμορφώνεται ώστε να είναι ανταγωνιστική με την τιμή εισαγωγής στην χώρα.³¹

2.3 Φόροι και Δασμοί

Η φορολογική νομοθεσία προβλέπει τους παρακάτω φόρους και τέλη στα πετρελαιοειδή προϊόντα.

Ειδικός Φόρος Κατανάλωσης (Ε.Φ.Κ.)³¹

Σύμφωνα με τις διατάξεις του Νόμου 2127/93 «Εναρμόνιση προς το Κοινοτικό Δίκαιο του φορολογικού καθεστώτος των πετρελαιοειδών προϊόντων, αλκοόλης, αλκοολούχων ποτών και βιομηχανοποιημένων ποτών και άλλες διατάξεις». Οι συντελεστές του Ε.Φ.Κ. σε ευρώ/1000lt στην Ελλάδα είναι :

Αμόλυβδη	LRP	Diesel Κίνησης
296	337	245

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Νομοθεσία οι συντελεστές του Ε.Φ.Κ. Σε εθνικό επίπεδο δεν δύνανται να είναι μικρότεροι από :

Αμόλυβδη	LRP	Diesel Κίνησης
287	337	245

Εισφορά ειδικού λογαριασμού πετρελαιοειδών³¹

Από το άρθρο 19 του Ν. 3054/02 η εισφορά ορίζεται σε ποσοστό 1% στην προ εισφορών και φόρων αξία των πετρελαιοειδών προϊόντων

Τέλος Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας ³¹

Ανέρχεται σε 0,16 ευρώ/1000lt

Ειδικό Τέλος (Ν. 2093/92) ³¹

Το Ειδικό Τέλος ανέρχεται σε 0,5% και υπολογίζεται επί του αθροίσματος της τιμής εκ διυλιστηρίου του Ε.Φ.Κ. του τέλους Ρ.Α.Ε. και της εισφοράς (1%).

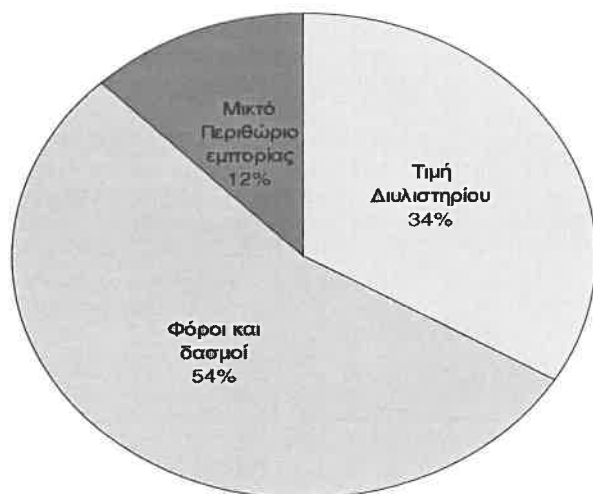
Φόρος Προστιθέμενης Αξίας ³¹

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (Ν. 2093/92) ο συντελεστής ΦΠΑ ορίζεται σε 18% στην φορολογητέα αξία. Σημειώνεται ότι για τα νησιά Λέσβος, Χίος, Σάμος, Δωδεκάνησα, Κυκλάδες, Θάσος, Σαμοθράκη, Βόρειες Σποράδες, Σκύρος ο συντελεστής ΦΠΑ μειώνεται κατά 30%.

2.4 Διαμόρφωση τιμής πρατηρίου

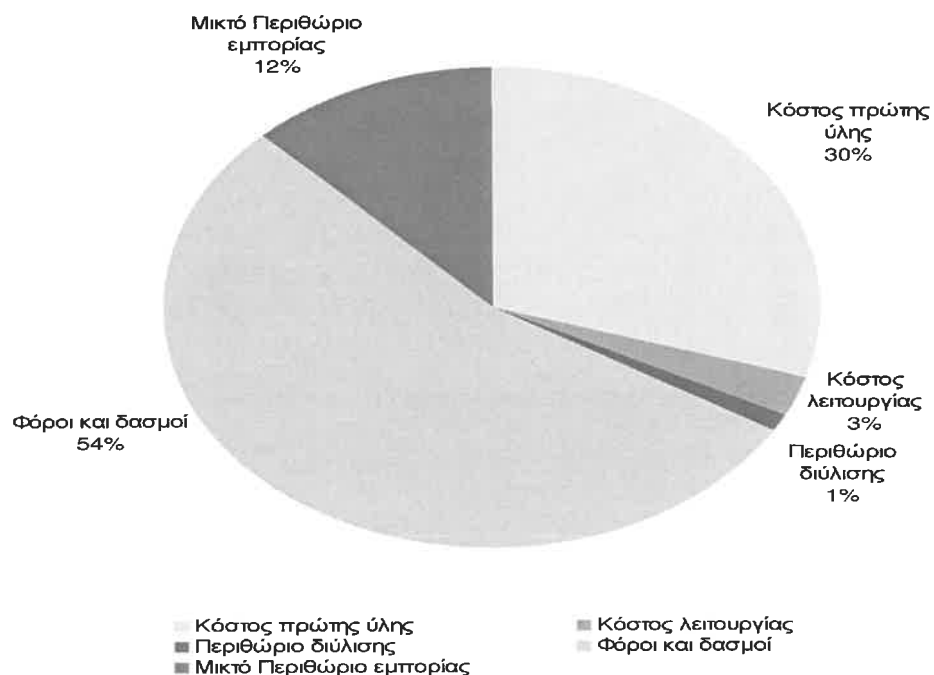
Οι λιανικές τιμές των καυσίμων στα πρατήρια διαμορφώνονται ως το άθροισμα της τιμής πώλησης προϊόντων από τα διυλιστήρια, των φόρων και δασμών και των περιθωρίων εταιριών εμπορίας και πρατηριούχων. Τα περιθώρια εμπορίας είναι συνάρτηση των συνθηκών του εγχώριου ανταγωνισμού.

Τα ποσοστά συμμετοχής των επιμέρους στοιχείων της τελικής τιμής παρουσιάζονται ενδεικτικά στα Σχήματα 2.1 και 2.2 όπως αυτά προέκυψαν από τον μέσο όρο των τιμών πώλησης του πετρελαίου κίνησης, της περιόδου από τον Ιανουάριο του 2003 έως και τον Απρίλιο του 2004.



Σχήμα 2.1 Ανάλυση Τιμών Κατανάλωσης, Μέσος όρος 1/2003 – 4/2004³¹

**Ελλάδα, Ανάλυση Τιμών Κατανάλωσης
μέσος όρος Ιανουαρίου 2003 - Απριλίου 2004
Ντίζελ Κίνησης**



Σχήμα 2.2 Ανάλυση Τιμών Κατανάλωσης, Μέσος όρος 1/2003 – 4/2004³¹

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- ¹ Σύνδεσμος Εταιριών Εμπορίας Πετρελαιοειδών - ΣΕΕΠΕ, 2007, Ιστοσελίδα <http://www.seepe.gr>
- ² Οργανισμός Πετρελαιοπαραγωγών Κρατών ΟΠΕΚ, 2006, Ιστοσελίδα <http://www.opec.org/home/>
- ³ Ν.Θ Ποριώτης – Ν.Μ. Βακιρτζίδης, 2001, Μελέτη υπολογισμού λειτουργικού κόστους οχημάτων, Αθήνα , Γενική Διεύθυνση Μελετών Έργων Οδοποιίας, Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε
- ⁴ Κ. Αρπακούμκιν, 1985, Λειτουργικό Κόστος Οχημάτων (οικονομικό), ΕΜΠ, Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής
- ⁵ ERGOGROUP ΑΕ, 2002, Μελέτη του κόστους μεταφοράς υγρών καυσίμων με βυτιοφόρα φορτηγά αυτοκίνητα, Πανελλαδική Ομοσπονδία Ιδιοκτητών Βυτιοφόρων Αυτοκινήτων Δημοσίας Χρήσεως Μεταφοράς Υγρών Καυσίμων και Ασφάλτου.
- ⁶ Federal Highway Administration, U.S Department of Transportation , Ιστοσελίδα <http://www.fhrc.gov/pubrds/05sep/02.htm>
- ⁷ Ελληνική Δημοκρατία, 1999, Νόμος 2696 Κύρωση του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας, Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών.
- ⁸ Ευρωπαϊκή Κοινότητα, 1998, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) αριθ. 1172/98 σχετικά με τις στατιστικές καταγραφές των οδικών μεταφορών εμπορευμάτων, Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- ⁹ Νικ. Κιολεΐδης ΑΕΒΕ, 2007, Ιστοσελίδα <http://www.kioleides.com/>
- ¹⁰ Ομοσπονδία Βενζινοπωλών Ελλάδος, 2007, Ιστοσελίδα <http://www.obe.gr/>
- ¹¹ Ελληνική Δημοκρατία, 1996, Άυξηση κομίστρου βυτιοφόρων μεταφοράς υγρών καυσίμων Δημοσίας Χρήσης, Τμήμα Τιμών, Διεύθυνση Μακροοικονομικής Ανάλυσης, Γενική Διεύθυνση Οικονομικής Πολιτικής, Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας.
- ¹² Ελληνική Δημοκρατία, 2006, Κόμιστρα ΦΔΧ αυτοκινήτων βυτιοφόρων μεταφοράς υγρών καυσίμων, Τμήμα οδικών μεταφορών, Διεύθυνση εμπορευματικών μεταφορών, Γενική Διεύθυνση μεταφορών, Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών.
- ¹³ Bennett, R., Greenwood, I., 2001, Modelling road user and environmental effects in HDM-4, Volume 7, The highway development and management series
- ¹⁴ Νέζης Χ., 2007, Κατασκευές Βυτίων, Ασπρόπυργος Αττικής

- ¹⁵ Ιστοσελίδα, 2007, Truckstore – Used trucks and services by Mercedes-Benz, <http://www.truckstore.com>
- ¹⁶ Αγριμανάκης Εμμανουήλ, 2007, Διευθύνων Σύμβουλος, Τροχοι και TIR, περιοδικός ειδικός τύπος
- ¹⁷ Ελληνική Δημοκρατία, 2005, Δ.Α. 9/2005, Διαιτητική Απόφαση για τη ρύθμιση των όρων αμοιβής και εργασίας των οδηγών των πάσης φύσεως φορτηγών κ.λπ. αυτοκινήτων, που απασχολούνται σε οποιονδήποτε εργοδότη όλης της χώρας
- ¹⁸ Ελληνική Δημοκρατία, 2004, Συλλογική σύμβαση Εργασίας για τους όρους αμοιβής και εργασίας των οδηγών βυτιοφόρων αυτοκινήτων δημόσιας χρήσης, που απασχολούνται σε επιχειρήσεις μεταφοράς πετρελαιοειδών προϊόντων και υγραερίων όλης της χώρας, Υπουργείο Απασχόλησης και Κοινωνικής Προστασίας.
- ¹⁹ Ιστοσελίδα, Ίδρυμα Κοινωνικών Ασφαλίσεων (ΙΚΑ), 2007, Ποσοστά ασφαλίσεων, <http://www.ika.gr/gr/infopages/ergo/pososta.cfm#m>
- ²⁰ NetAgents, 2006, Ασφαλιστικές Πρακτορεύσεις, Ν.Σμύρνη, Αθήνα
- ²¹ Ιστοσελίδα UNECE, 2006, United Nations Economic Commission for Europe, Transport Division, Dangerous Goods, <http://www.unece.org/trans/danger/danger.htm>
- ²² Ιστοσελίδα ΟΑΕΕ – ΤΣΑ, 2006, Ταμείο Συντάξεως Αυτοκινητιστών, <http://www.tebe.gr/diafora/tsa.htm>
- ²³ Ελληνική Δημοκρατία, 2005, Ποσά καθαρού εισοδήματος που αντιστοιχούν σε επιχειρήσεις που εκμεταλλεύονται φορτηγά αυτοκίνητα δημόσιας χρήσης, Υπουργείο Οικονομικών, Γενική Δνση Φορολογίας, Δνση Φορολογίας Εισοδήματος, Τμήμα Α'.
- ²⁴ Ιστοσελίδα Irishtrucker, 2006, Fuel-efficient driving - simple step to helping to stop the worlds natural disasters, <http://www.irishtrucker.com/news/2006/may/1905068.asp>
- ²⁵ Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών (IOBE), 2002, Η Αγορά του Επαγγελματικού Αυτοκινήτου, Κλαδική μελέτη, <http://www.iobe.gr>
- ²⁶ Coyle, M., Whiteing, AE and Murray, W, 2002, Fuel saving interventions, Transport and logistics research unit, University of Huddersfield
- ²⁷ Fuel Management for Transport Operators, 1999, Good Practice Case Study 342 – Thorntons PLC, Department of Environment Transport and Regions DETR

²⁸ Ελαστικά Michelin, 2006, Ιστοσελίδα
<http://www.michelintransport.com/ple/front/affich.jsp?codeRubrique=67&lang=EN>

²⁹ Δημήτριος Νικ. Ζωγραφίδης, 2006, Αυτοκινητιστής, Εθνικές οδικές Μεταφορές, Αθήνα

³⁰ ΕΚΟ ΑΒΕΕ, 2006, Εταιρεία Πετρελαιοειδών, Διυλιστήρια Ασπρόπυργου, Ασπρόπυργος

³¹ Ελληνικά Πετρέλαια, 2004, Αγορά Πετρελαιοειδών, Υπουργείο Ανάπτυξης