

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ**  
**ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ:**  
**ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ**  
**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΔΑΦΝΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΤΣΙΝΟΠΟΥΛΟΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ  
ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΠΑΤΡΑ 2016

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το παρόν τεύχος αποτελεί την Πτυχιακή εργασία, η οποία εκπονήθηκε στο Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Δυτικής Ελλάδας και αναφέρεται στον σχεδιασμό ενός λογισμικού για την προληπτική συντήρηση βαρέως τύπου οχημάτων, τα οποία χρησιμοποιούνται σε επιχείρηση παραγωγής σκυροδέματος. Αξιοσημείωτο αποτελεί το γεγονός πως πολλές επιχειρήσεις παραγωγής σκυροδέματος διαθέτουν τον δικό τους κινητό μηχανολογικό εξοπλισμό και συνεχώς αναζητούν τρόπους ώστε να βελτιώσουν τον τομέα της προληπτικής συντήρησης. Για τον λόγο αυτό προέκυψε και η ιδέα της δημιουργίας ενός αποκλειστικού λογισμικού, το οποίο θα χρησιμοποιείται ειδικά για τέτοιου τύπου επιχειρήσεις.

Αρχικά, στην εργασία αυτή, παρουσιάζονται τα βαρέα οχήματα, δηλαδή η χρησιμότητά τους και τα μέρη τους, τα οποία χρειάζονται προληπτική συντήρηση. Στην συνέχεια, αναλύεται η δομή του λογισμικού και πως αυτό θα εμφανίζεται. Έπειτα, αναλύεται ένα οικονομικό παράδειγμα, ώστε να παρουσιαστεί μια πλήρης εικόνα των οικονομικών μεγεθών της προληπτικής συντήρησης σε ένα ημερολογιακό έτος. Τέλος παρατίθεται ένα παράδειγμα με την ανάπτυξη μιας πρωτόλειας έκδοσης λογισμικού ώστε να αποτελέσει βάση της περαιτέρω ανάπτυξης.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον Επιβλέποντα Καθηγητή της εργασίας κ. Στέφανο Τσινόπουλο, Επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε., για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση, την οποία μου προσέφερε για την εκπόνηση η της Εργασίας.

**Υπεύθυνη Δήλωση Σπουδαστή:** Ο κάτωθι υπογεγραμμένος σπουδαστής έχω επίγνωση των συνεπειών του Νόμου περί λογοκλοπής και δηλώνω υπεύθυνα ότι είμαι συγγραφέας αυτής της Πτυχιακής Εργασίας, έχω δε αναφέρει στην Βιβλιογραφία μου όλες τις πηγές τις οποίες χρησιμοποίησα και έλαβα ιδέες ή δεδομένα. Δηλώνω επίσης ότι, οποιοδήποτε στοιχείο ή κείμενο το οποίο έχω ενσωματώσει στην εργασία μου προερχόμενο από Βιβλία ή άλλες εργασίες ή το διαδίκτυο, γραμμένο ακριβώς ή παραφρασμένο, το έχω πλήρως αναγνωρίσει ως πνευματικό έργο άλλου συγγραφέα και έχω αναφέρει ανελλιπώς το όνομά του και την πηγή προέλευσης.

Ο σπουδαστής  
(Ονοματεπώνυμο)

.....  
(Υπογραφή)

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα Πτυχιακή Εργασία αναφέρεται στην δημιουργία ενός λογισμικού, το οποίο θα επιλαμβάνεται της προληπτικής συντηρήσεως και θα εφαρμόζεται σε βαρέα οχήματα επιχειρήσεων παραγωγής σκυροδέματος. Η ανάπτυξη του θέματος πραγματοποιείται σε τέσσερα κεφάλαια.

Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα βαρέα οχήματα, τα οποία θα τοποθετηθούν στο λογισμικό. Πρόκειται για τα εξής οχήματα: ο αναμικτήρας μεταφοράς σκυροδέματος, η αντλία σκυροδέματος και ο φορτωτής. Αρχικά, αναφέρεται η λειτουργία, την οποία έχουν στην επιχείρηση και μερικές γενικές πληροφορίες για το κάθε όχημα, όπως είναι μερικά ιστορικά στοιχεία και κάποια τεχνικά χαρακτηριστικά. Στην συνέχεια, για κάθε όχημα υπογραμμίζονται τα μέρη, τα οποία χρειάζονται προληπτική συντήρηση. Τέλος, τονίζονται οι ώρες λειτουργίας, οι οποίες πρέπει να πραγματοποιηθούν, ώστε κάθε μέρος να πραγματοποιεί προληπτική συντήρηση και να γίνει η αντικατάσταση των μερών με καινούργια.

Έπειτα, στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύεται η δομή αυτού του λογισμικού. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται όλα τα στοιχεία και οι πληροφορίες, τα οποία χρειάζεται το λογισμικό για να λειτουργήσει σωστά και να αποδώσει τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Έτσι, παραθέτονται ορισμένα στοιχεία εισαγωγής στο λογισμικό, ώστε σύμφωνα με αυτά να εμφανίζεται ένα συγκεκριμένο όχημα. Εν συνεχεία, δημιουργούνται οι τύποι των προληπτικών συντηρήσεων. Ειδικότερα, σύμφωνα με τις ώρες λειτουργίας του κάθε οχήματος το λογισμικό θα εμφανίζει τις διαδικασίες συντηρήσεως, τις οποίες πρέπει να κάνει καθώς και τα μέρη-ανταλλακτικά, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν. Τελικά, θα δημιουργηθεί μια βάση δεδομένων, όπου θα αποθηκεύονται απαραίτητα στοιχεία για το κάθε όχημα ξεχωριστά.

Επιπλέον, στο τρίτο κεφάλαιο, διερευνάται ένα παράδειγμα με την προληπτική συντήρηση ενός βαρέου οχήματος για ένα ημερολογιακό έτος, διότι χρειάζεται να σημειωθεί η αναγκαιότητα των οικονομικών στοιχείων στο λογισμικό. Αναλυτικότερα, αναπτύσσονται οι συντηρήσεις, τις οποίες θα κάνει ένα όχημα μέσα σε έναν χρόνο και υπολογίζεται το κόστος τους συνολικά. Συγχρόνως, εκθέτονται και μερικά ακόμα παραδείγματα συντηρήσεων για να καλυφθούν περισσότερες περιπτώσεις. Επιπροσθέτως, παραδίδεται ακόμη ένα παράδειγμα με την καταγραφή των ανταλλακτικών, τα οποία χρησιμοποιεί η επιχείρηση για την προληπτική συντήρηση και την τοποθέτησή τους σε αποθήκη, ώστε να είναι γνωστά τα διαθέσιμα τεμάχια.

Τέλος στο τέταρτο κεφάλαιο δημιουργήθηκε ένα παράδειγμα στο πρόγραμμα Microsoft Access το οποίο είναι ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων. Πιο αναλυτικά στο συγκεκριμένο πρόγραμμα δημιουργήθηκαν ορισμένοι πίνακες οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους και εμφανίζουν τα επιθυμητά αποτελέσματα. Το συγκεκριμένο παράδειγμα πραγματοποιήθηκε ώστε να γίνει πιο κατανοητό το αντικείμενο της εργασίας από κάποιον που θα υλοποιήσει το συγκεκριμένο εγχείρημα ή ακόμα και για τον κάθε ακροατή και αναγνώστη. Ένας ακόμη λόγος δημιουργίας του ήταν να υπάρχει ένα αρχικό είδος λογισμικού, το οποίο θα αποτελέσει βάση για περαιτέρω ανάπτυξη και την δημιουργία ενός λογισμικού που θα ανταποκρίνεται σε αμιγώς επαγγελματικά πρότυπα.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΞΩΦΥΛΛΟ	
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	i
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	ii
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	iv
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
<b>1.ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ</b>	
1.1 Εισαγωγή.....	5
1.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ.....	6
1.2.1 Ιστορική αναδρομή.....	8
1.2.2 Τα κυριότερα μέρη του οχήματος.....	5
1.2.3 Οι συνηθέστεροι τύποι αναμικτήρα μεταφοράς σκυροδέματος.....	11
1.2.4 Αναφορά και ανάλυση των μερών του αναμικτήρα, τα οποία χρήζουν προληπτικής συντηρήσεως σε συγκεκριμένες ώρες λειτουργίας καθώς και των διαδικασιών που πραγματοποιούνται.....	12
1.2.5 Καθημερινή συντήρηση.....	18
1.2.6 Αναφορά των κωδικών των φίλτρων και του τύπου των ελαίων που χρησιμοποιούνται στην προληπτική συντήρηση του συγκεκριμένου οχήματος.....	19
1.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ.....	22
1.3.1 Ιστορική αναδρομή.....	24
1.3.2 Ανάλυση της λειτουργίας της αντλίας μεταφοράς με εμβολοφόρο αντλία.....	25
1.3.3 Τα κυριότερα μέρη του οχήματος.....	26
1.3.4 Αναφορά και ανάλυση των μερών της αντλίας που χρειάζονται προληπτική συντήρηση.....	29
1.3.5 Τροποποίηση των ωρών συντήρησης.....	33
1.3.6 Καθημερινή συντήρηση.....	34
1.3.7 Αναφορά των κωδικών των φίλτρων και του τύπου των ελαίων που χρησιμοποιούνται στην προληπτική συντήρηση του συγκεκριμένου οχήματος.....	35
1.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΦΟΡΤΩΤΗ.....	38
1.4.1 Ιστορική αναδρομή.....	40
1.4.2 Τα κυριότερα μέρη του οχήματος.....	41
1.4.3 Αναφορά και ανάλυση των μερών του φορτωτή που χρειάζονται προληπτική συντήρηση.....	43
1.4.4 Καθημερινή συντήρηση.....	46
1.4.5 Αναφορά των κωδικών των φίλτρων και του τύπου των ελαίων που χρησιμοποιούνται στην προληπτική συντήρηση του συγκεκριμένου μηχανήματος.....	47

## **2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΟΜΗΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ**

2.1 Εισαγωγή.....	49
2.2 Στοιχείο εισαγωγής.....	50
2.3 Πληροφορίες Οχημάτων.....	51
2.4 Πιθανότητα αλλαγής ορισμένων πληροφοριών.....	52
2.5 Προσθαφαίρεση Οχημάτων.....	52
2.6 Δημιουργία του τύπου των συντηρήσεων.....	53
2.7 Δημιουργία του τύπου των συντηρήσεων για τον αναμικτήρα μεταφοράς σκυροδέματος.....	53
2.7.1 Τύποι συντηρήσεως του αναμικτήρα.....	55
2.8 Δημιουργία του τύπου των συντηρήσεων για την αντλία σκυροδέματος.....	58
2.8.1 Τύποι συντηρήσεως της αντλίας.....	60
2.9 Δημιουργία του τύπου των συντηρήσεων για τον φορτωτή.....	63
2.9.1 Τύποι συντηρήσεως του φορτωτή.....	65
2.10 Ανάλυση και επεξήγηση της δημιουργίας των τύπων των συντηρήσεων.....	67
2.11 Ολοκληρωμένο παράδειγμα εμφάνισης των διαδικασιών της συντήρησης.....	69
2.12 Προσθήκη εξαρτημάτων.....	71
2.13 Κλείσιμο συντηρήσεων.....	73
2.14 Ιστορικό συντηρήσεων.....	74
2.15 Συγκεντρωτικός πίνακας συντήρησης οχημάτων.....	77
2.16 Συγκεντρωτικοί πίνακες Κ.Τ.Ε.Ο.....	79
2.17 Εκτυπώσεις.....	81
2.17.1 Παράδειγμα εκτύπωσης.....	82
2.18 Διαχείριση και έλεγχος λογισμικού.....	83

## **3. ΚΟΣΤΟΣ ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΒΑΡΕΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ ΣΕ ΕΝΑ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΑΚΟ ΕΤΟΣ**

3.1 Εισαγωγή.....	84
3.2 Σημασία του κόστους.....	85
3.3 Υπολογισμός ωρών λειτουργίας ενός οχήματος για ένα ημερολογιακό έτος.....	86
3.4 Αναφορά των συντηρήσεων που θα πραγματοποιηθούν, σύμφωνα με τις υπολογισθείσες ώρες.....	87
3.4.1 Οικονομική ανάλυση των συντηρήσεων που θα πραγματοποιηθούν.....	88
3.4.2 Συνολικά κόστη.....	91
3.5 Παραδείγματα περισσότερων τύπων συντηρήσεων.....	92
3.6 Λοιπά έξοδα.....	96

3.7 Εμφάνιση των εξόδων του κάθε οχήματος στο λογισμικό.....	97
3.8 Αποθήκη.....	99
3.8.1 Εμφάνιση του τομέα της αποθήκης στο λογισμικό.....	100

#### **4. ΠΡΩΤΟΛΕΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ**

4.1 Εισαγωγή.....	101
4.2 Γενικές πληροφορίες.....	102
4.3 Χαρακτηριστικά.....	103
4.4 Ιστορικά στοιχεία.....	104
4.5 Βασικές Έννοιες Βάσεων Δεδομένων.....	105
4.6 Μοντελοποίηση Δεδομένων.....	107
4.7 Δομή, διαχείριση και τρόπος λειτουργίας της εφαρμογής.....	108
4.7.1 Δομή βάσης δεδομένων.....	108
4.7.2. Ανάλυση πινάκων.....	109
4.7.3 Σχέσεις πινάκων.....	110
4.8 Διαχείριση Εφαρμογής.....	111
4.9 Λειτουργία εφαρμογής.....	114
Συμπεράσματα.....	119
Βιβλιογραφία.....	120

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εν λόγω πτυχιακή εργασία επιλαμβάνεται του θέματος σχετικά με τον σχεδιασμό ενός λογισμικού για την προληπτική συντήρηση βαρέων οχημάτων, τα οποία χρησιμοποιούνται σε επιχείρηση παραγωγής σκυροδέματος. Με αφετηρία το θέμα αυτό πραγματοποιήθηκαν ορισμένες μελέτες και έρευνες. Η πρώτη έρευνα σχετίζεται με τα εξαρτήματα και τα μέρη των οχημάτων, τα οποία χρειάζονται προληπτική συντήρηση και με την εύρεση της συχνότητας, με την οποία απαιτείται να γίνουν οι απαραίτητες διαδικασίες της συντήρησης. Αξίζει να αναφερθεί πως με την αναζήτηση στα δοθέντα από τις κατασκευάστριες εταιρίες εγχειρίδια των οχημάτων εντοπίστηκαν όλα τα εξαρτήματα, τα οποία χρειάζονται συντήρηση καθώς και η απαιτούμενη συχνότητα. Συμπληρωματικά, βρέθηκε η μονάδα μέτρησης της συχνότητας, η οποία χρησιμοποιείται από τα οχήματα για να πραγματοποιήσουν την κάθε συντήρηση, η οποία αφορά την ώρα λειτουργίας του οχήματος και όχι τα χιλιόμετρα που συνήθως έχουν τα επιβατικά οχήματα. Αξιοσημείωτο αποτελεί το γεγονός πως σε κάθε ένα από αυτά τα οχήματα είναι τοποθετημένο ένα όργανο, το οποίο μετράει την ώρα και ονομάζεται ωρομετρητής.

Γίνεται, επομένως, εύκολα αντιληπτό πως αυτές οι πληροφορίες των οχημάτων, οι οποίες αφορούν την προληπτική συντήρηση έπρεπε να τοποθετηθούν κάπου, ώστε να υπάρχει εύκολη πρόσβαση από τον καθένα. Συνεπώς, πάρθηκε η απόφαση να δημιουργηθεί κάποιου είδους λογισμικό. Αρχικά, πραγματοποιήθηκε έρευνα σε λογισμικά του εμπορίου και σε συνδυασμό με τις ανάγκες των συγκεκριμένων οχημάτων δημιουργήθηκε ένα κεφάλαιο με την πλήρη ανάλυση του λογισμικού. Πιο συγκεκριμένα, τι θα υπολογίζει, θα εμφανίζει και θα εκτυπώνει. Το τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας απαρτίζεται από ένα παράδειγμα σε πραγματικό περιβάλλον λογισμικού, ώστε να γίνει πιο κατανοητό. Το παράδειγμα αυτό δημιουργήθηκε στο Microsoft Access.

Στο πλαίσιο αυτό, των παραπάνω μελετών και εφαρμογών προέκυψαν κάποιες ιδέες. Επομένως, κρίθηκε απαραίτητο να δοθούν μερικά παραδείγματα, τα οποία θα καταστήσουν το λογισμικό πιο ολοκληρωμένο, ώστε να μπορεί να λειτουργήσει σε πραγματικές συνθήκες μια επιχείρησης.



Ειδικότερα, το πρώτο παράδειγμα σχετίζεται με το κόστος της προληπτικής συντήρησης. Πραγματοποιήθηκαν έρευνες στην αγορά για το κόστος των ανταλλακτικών, τα οποία χρησιμοποιούνται στην προληπτική συντήρηση και σε συνδυασμό με μια μελέτη για τον υπολογισμό των ωρών λειτουργίας των οχημάτων σε ένα ημερολογιακό έτος, προέκυψε το συνολικό κόστος ενός οχήματος.

Εν συνεχεία, το δεύτερο παράδειγμα αφορά την έννοια της αποθήκης των ανταλλακτικών της συντήρησης. Αναλυτικότερα, η κάθε επιχείρηση θα πρέπει να διαθέτει αρκετά τεμάχια από τα ανταλλακτικά που χρησιμοποιεί, τόσο για την πιο γρήγορη εξυπηρέτηση στον χρόνο της αντικατάστασης όσο και για λιγότερο κόστος, το οποίο επιτυγχάνεται αγοράζοντας πολλά τεμάχια μαζί. Συνοψίζοντας, συμπεραίνουμε πως στόχος και σκοπός της αποθήκης είναι να γνωρίζουμε πάντα ποια ανταλλακτικά και εξαρτήματα υπάρχουν διαθέσιμα και από αυτά πόσα τεμάχια έχει το κάθε ένα.

### **Για μεγαλύτερη ευκολία στην κατανόηση του θέματος θα δοθούν μερικοί ορισμοί.**

**Βαρέα οχήματα:** Τα βαρέα οχήματα είναι οχήματα μεγάλα σε μέγεθος και ζυγίζουν πολλούς τόνους. Η ταχύτητα τους συνήθως είναι πολύ μικρή και ο χώρος δράσης τους είναι εργοτάξια και εργασίες εκτός δρόμου, όπως είναι λατομεία και περιοχές έργων. Τα συγκεκριμένα οχήματα χρησιμοποιούνται για την μεταφορά πρώτων υλών και για διαδικασίες, τις οποίες δεν μπορεί να κάνει ένα κοινό όχημα, όπως είναι η μεταφορά σκυροδέματος.

**Προληπτική συντήρηση:** Πρόκειται για την συντήρηση, η οποία πραγματοποιείται τακτικά σε ένα κομμάτι του εξοπλισμού, ώστε να μειώσει την πιθανότητα αυτού να αποτυγχάνει. Η προληπτική συντήρηση πραγματοποιείται ενώ ο εξοπλισμός εξακολουθεί να εργάζεται, προκειμένου να μην σταματήσει απροσδόκητα. Η συντήρηση είναι προγραμματισμένη και βασίζεται σε ένα χρονικό διάστημα. Ένα τυπικό παράδειγμα ενός στοιχείου με ένα πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης αποτελεί αυτό των οχημάτων με έναν συμβατικό κινητήρα, το οποίο μπορεί να προγραμματιστεί για μία συγκεκριμένη διαδικασία, όπως είναι η αλλαγή λαδιών, κάθε 10.000 χιλιόμετρα.

**Έκτακτη συντήρηση:** Ασυνήθιστα εκτεταμένες εργασίες συντήρησης εκτελούνται σε ένα κομμάτι των μηχανημάτων για την αύξηση της ωφέλιμης ζωής του, πάνω από ένα χρόνο. Οι τακτικές επισκευές είναι απαραίτητες προκειμένου να παρατείνεται η λειτουργία μηχανημάτων συντήρησης, τα οποία αναμένονται από την αρχική εκτίμηση ωφέλιμης ζωής του περιουσιακού στοιχείου, την οποία πραγματοποιεί η διοίκηση. Για παράδειγμα, οι απλές επισκευές μπορεί να περιλαμβάνουν μια αλλαγή λαδιών σε ένα όχημα, ενώ οι έκτακτες επισκευές θα πρέπει να περιλαμβάνουν την αντικατάσταση του συστήματος μετάδοσης κίνησης λόγω αδυναμίας λειτουργίας, ώστε να αυξηθεί η διάρκεια ζωής του οχήματος.

**Λογισμικό:** Με τον όρο λογισμικό υπολογιστών ή λογισμικό (software) ορίζεται η συλλογή από προγράμματα υπολογιστών, διαδικασίες και οδηγίες χρήσης που εκτελούν ορισμένες εργασίες σε ένα υπολογιστικό σύστημα.

Ο όρος περιλαμβάνει:

- το λογισμικό εφαρμογών, όπως οι επεξεργαστές κειμένου, που εκτελούν παραγωγικές εργασίες για τους χρήστες,
- το λογισμικό συστήματος, όπως τα λειτουργικά συστήματα, που παρέχει τις αναγκαίες υπηρεσίες του υλικού στο λογισμικό εφαρμογών,
- το ενδιάμεσο λογισμικό (middleware), που ελέγχει και συντονίζει τα κατανεμημένα συστήματα, και
- το υλικολογισμικό που προγραμματίζει σε χαμηλό επίπεδο το υλικό ενός υπολογιστή ή τα περιφερειακά του.

Το λογισμικό περιλαμβάνει τα προγράμματα, τους ιστότοπους, τα βιντεοπαιχνίδια και άλλα προγράμματα που έχουν αναπτυχθεί σε μια γλώσσα προγραμματισμού όπως για παράδειγμα η C, η C++ ή η Java. Το λογισμικό είναι κωδικοποιημένο με συγκεκριμένο τρόπο, με τη βοήθεια ενός δυαδικού ψηφιακού συστήματος, ώστε να είναι «κατανοητό» από το υλικό.

Ο όρος «λογισμικό» χρησιμοποιείται μερικές φορές και σε ένα ευρύτερο πλαίσιο για να περιγράψει κάτι, το οποίο δεν είναι υλικό, αλλά χρησιμοποιείται με το υλικό, όπως οι ταινίες, οι δίσκοι μουσικής και τα CD.

**Κόστος:** Είναι η αξία των οικονομικών μέσων που χρησιμοποιούνται για να αποκτηθούν αγαθά ή υπηρεσίες, τα οποία έχουν άμεσο ή μελλοντικό όφελος για την επιχείρηση.

**Αποθήκη δεδομένων:** Στην επιστήμη των υπολογιστών, μια αποθήκη δεδομένων (DW) είναι μια βάση δεδομένων, η οποία χρησιμοποιείται για την αναφορά και ανάλυση. Τα αποθηκευμένα δεδομένα στην αποθήκη φορτώνονται από το λειτουργικό σύστημα. Τα δεδομένα μπορεί να περάσουν μέσα από ένα λειτουργικό χώρο αποθήκευσης δεδομένων για τις πρόσθετες εργασίες πριν χρησιμοποιηθούν στις αποθήκες δεδομένων για την υποβολή εκθέσεων. Μία αποθήκη δεδομένων διατηρεί τις λειτουργίες της σε τρία στρώματα: την σταδιοποίηση, την ένταξη και την πρόσβαση. Η σταδιοποίηση χρησιμοποιείται για την αποθήκευση πρώτων δεδομένων με σκοπό τη χρήση τους από προγραμματιστές. Η ένταξη δεδομένων χρησιμοποιείται για την ενσωμάτωση δεδομένων, ώστε να έχουν ένα επίπεδο αφαίρεσης από τους χρήστες.

Τέλος, το στρώμα πρόσβασης εξάγει τα επιθυμητά δεδομένα για τους χρήστες. Οι αποθήκες δεδομένων μπορούν να υποδιαιρεθούν σε εξειδικευμένα υποσύνολα δεδομένων, τα λεγόμενα data marts. Τα data marts εφοδιάζουν επιμέρους υποσύνολα δεδομένων από μια αποθήκη. Ο ορισμός της αποθήκης δεδομένων εστιάζει στην αποθήκευση δεδομένων. Η κύρια πηγή των δεδομένων ξεδιαλύνεται, μεταμορφώνεται, κατηγοριοποιείται και διατίθεται για χρήση από τους διαχειριστές και άλλους επαγγελματίες για την εξαγωγή δεδομένων, διαδικτυακής αναλυτικής επεξεργασίας, έρευνα αγοράς και υποστήριξης αποφάσεων. Ωστόσο, τα μέσα για την ανάκτηση και την ανάλυση δεδομένων, την εξαγωγή, μετατροπή και φόρτωση των δεδομένων, καθώς και η διαχείριση του λεξικού δεδομένων θεωρούνται, ομοίως, ουσιώδεις συνιστώσες ενός συστήματος αποθήκευσης δεδομένων. Πολλές αναφορές για την αποθήκευση δεδομένων χρησιμοποιούν αυτό το ευρύτερο πλαίσιο. Συμπερασματικά, ένας γενικός ορισμός για την αποθήκευση δεδομένων περιλαμβάνει εργαλεία επιχειρηματικής ευφυΐας, εργαλεία για την εξαγωγή, μετατροπή και φόρτωση δεδομένων στο χώρο αποθήκευσης, καθώς και τα εργαλεία για τη διαχείριση και ανάκτηση των μεταδεδομένων.

# 1.ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

## 1.1 Εισαγωγή

Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας αναλύονται τα οχήματα, τα οποία θα τοποθετηθούν στο λογισμικό. Πιο συγκεκριμένα, θα εξετασθούν ως προς τις λειτουργίες τους και την χρησιμότητα τους για την επιχείρηση. Επιπροσθέτως, θα αναφερθούν κάποια ιστορικά στοιχεία.

Εν συνεχεία, θα αναλυθούν τα κυριότερα μέρη του κάθε οχήματος ώστε να γίνουν πιο κατανοητές οι λειτουργίες τους και να είναι σε θέση ο δημιουργός του λογισμικού να αντλήσει όσο τον δυνατόν περισσότερες πληροφορίες του είναι χρήσιμες.

Έπειτα, για την εκάστοτε κατηγορία οχημάτων θα δοθεί ένα συγκεκριμένο παράδειγμα μοντέλου, ώστε να παρατηρηθούν οι διαδικασίες προληπτικής συντήρησης και τα εξαρτήματα, τα οποία πρέπει να αντικατασταθούν. Τα συγκεκριμένα εξαρτήματα και οι διαδικασίες θα αναλυθούν περεταίρω, ώστε να γίνουν πιο κατανοητές οι λειτουργίες τους καθώς και ο λόγος, για τον οποίο πραγματοποιούνται οι συγκεκριμένες διαδικασίες και αντικαταστάσεις.

Ακόμη, θα παρατεθεί ένα παράδειγμα για την καθημερινή συντήρηση των μηχανημάτων. Ιδιαίτερα, θα δοθούν οι διαδικασίες καθημερινής και εβδομαδιαίας συντήρησης, οι οποίες όμως δεν θα τοποθετηθούν στο λογισμικό, διότι είναι αρμοδιότητα των χειριστών των οχημάτων.

Τέλος, για το κάθε όχημα θα δοθεί η απαραίτητη τυποποίηση στα ανταλλακτικά, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν, ώστε να τοποθετηθούν αναλυτικά στο λογισμικό και να μην υπάρξουν λάθη. Πιο αναλυτικά, θα γίνουν γνωστοί οι κωδικοί όλων των φίλτρων, τα οποία χρησιμοποιούν τα οχήματα, καθώς και οι τύποι των ελαίων.

## 1.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

(ΠΡΩΤΟ ΟΧΗΜΑ)



**Εικόνα 1:** Αναμικτήρας μεταφοράς σκυροδέματος

Ο αναμικτήρας μεταφοράς σκυροδέματος είναι ένα όχημα βαρέως τύπου, το οποίο χρησιμοποιείται από επιχειρήσεις παραγωγής έτοιμου σκυροδέματος για να επιτευχθεί η μεταφορά και η εναπόθεση του σκυροδέματος από το εργοτάξιο παραγωγής στον χώρο εναπόθεσης.

Η λειτουργία τους είναι παρόμοια με τους αναμικτήρες ελεύθερης ανάμιξης, οι οποίοι απαντώνται στα σταθερά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος και χρησιμοποιούνται για την δημιουργία ενός ετοίμου. Ειδικότερα, έχουν την ικανότητα να χρησιμοποιηθούν κατ' αυτό τον τρόπο, δηλαδή να δημιουργούμε το σκυρόδεμα απευθείας στους αναμικτήρες μεταφοράς σκυροδέματος. Διότι, εν τούτοις, έχει απαγορευθεί, χρησιμοποιούνται μόνο ως συντηρητές έτοιμου σκυροδέματος.

Όσον αφορά τα μεγέθη των τυμπάνων, αυτά χαρακτηρίζονται από δύο αριθμούς με τον συγκεκριμένο συμβολισμό: 5.5/6.5, 6/7.5, 7.5/9 m<sup>3</sup>. Ο πρώτος αριθμός δηλώνει την χωρητικότητα του τυμπάνου σε λειτουργία αναμικτήρα και ο δεύτερος σε λειτουργία συντηρητή. Οι στροφές, τις οποίες πρέπει να έχει το τύμπανο είναι 14-16 και 4-5 ανά λεπτό στις αντίστοιχες περιπτώσεις, οι οποίες προαναφέρθηκαν. Η εναπόθεση του σκυροδέματος από το τύμπανο γίνεται με την αντίθετη φορά περιστροφής από αυτή της συντήρησης.

Ο αριθμός των στροφών, τις οποίες θα πραγματοποιήσει το τύμπανο από το σημείο φόρτωσης μέχρι το σημείο εναπόθεσης δεν πρέπει να ξεπερνά τις 120, διότι υπάρχει κίνδυνος αποσύνθεσης του μίγματος. Σύμφωνα με την συγκεκριμένη πληροφορία μπορεί να καθοριστεί ο επιτρεπτός χρόνος μεταφοράς ανάλογα με τις στροφές του τυμπάνου. Για παράδειγμα, αν οι στροφές του τυμπάνου ήταν  $n=5(\text{rpm})$  και η ταχύτητα του οχήματος  $u=30(\text{km/h})$  τότε ο επιτρεπτός χρόνος και η επιτρεπτή απόσταση που μπορεί να διανύσει είναι:

$$\text{Χρόνος } t = n(\text{max})/n = 120/5 = 24(\text{min})$$

$$\text{Απόσταση } x = u \cdot t = 30 \cdot 24/60 = 12(\text{km})$$

Οι αναμικτήρες συνηθίζεται να μην ταξιδεύουν μακριά από τις μονάδες παραγωγής σκυροδέματος, ώστε το σκυρόδεμα να μην καθυστερεί να φθάσει στον χώρο εναπόθεσης. Οι περισσότερες επιχειρήσεις επιθυμούν το σκυρόδεμα να έχει διοχετευθεί σε διάστημα μικρότερο από αυτό των 90 λεπτών. Εξάλλου έπειτα ξεκινούν τα προβλήματα στη σύσταση του σκυροδέματος, διότι αυτό αρχίζει και σκληραίνει. Η πιο συνηθισμένη χωρητικότητα σε αναμικτήρα είναι 8-9 κυβικά και η μέγιστη επιτρεπτή ταχύτητα που μπορεί να αναπτύξει είναι 90km/h.

Τέλος, προκειμένου να έχουμε μία σωστή λειτουργία στο όχημα θα πρέπει να προβούμε στη σωστή επιλογή πλαισίου καθώς και στη σωστή θέση τοποθέτησης του τυμπάνου πάνω στο όχημα. Η επιλογή του πλαισίου γίνεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή του πλαισίου αλλά και του τυμπάνου. Αξίζει να σημειωθεί πως πρέπει να γίνει ακριβής τοποθέτηση του τυμπάνου επάνω στο πλαίσιο, ώστε να υπάρχει ομοιομορφία στην κατανομή των φορτίων και ως εκ τούτου να μην επηρεάζεται το κέντρο βάρους του οχήματος.

### 1.2.1 Ιστορική αναδρομή

Ο Stephen Stepanian (1882-1964) ήταν ο εφευρέτης, ο οποίος πέρα από τις πολλές ευρεσιτεχνίες του, όπως είναι το ασανσέρ και ο ταινιόδρομος, ανακάλυψε αρχικά το πρώτο αυτόματο μίξερ διέλευσης και αυτοεκφόρτωσης σκυροδέματος, το οποίο είναι ο προκάτοχος του αναμικτήρα μεταφοράς σκυροδέματος, το οποίο ο ίδιος δημιούργησε έπειτα. Ο Αρμένικης καταγωγής Αμερικανός εφευρέτης, αρχικά, μετακόμισε στο 1906 στο Οχάιο, όπου ασχολήθηκε με λατομεία και στην συνέχεια δημιούργησε την δική του επιχείρηση σκυροδέματος (Argow), η οποία λειτουργεί μέχρι και σήμερα. Το 1954 τιμήθηκε από τον εθνικό σύλλογο ετοίμου σκυροδέματος της Αμερικής για την προσφορά του στον τομέα αυτό. Επίσης, Το 2004 επιλέχθηκε στους 100 εργολάβους του χώρου του σκυροδέματος από τον σύνδεσμο εργολάβων.

Ιστορικά ο πρώτος αναμικτήρας μεταφοράς σκυροδέματος εμφανίστηκε το 1916. Κατά το ίδιο έτος ο εφευρέτης καταθέτει αίτηση για δίπλωμα ευρεσιτεχνίας. Το 1917 η εφεύρεση απορρίφθηκε γιατί πίστευαν ότι το φορτηγό δεν θα μπορέσει να αντέξει το βάρος του αναμικτήρα. Μετά από προσπάθειες, όμως, του Stepanian, ο οποίος κατέθεσε πάλι αίτηση για δίπλωμα ευρεσιτεχνίας το 1928, η αίτηση εγκρίθηκε το 1933.

### 1.2.2 Τα κυριότερα μέρη του οχήματος είναι:

- Το **πλαίσιο** (σασί) του οχήματος, όπου τοποθετούνται και στηρίζονται όλα τα επιμέρους τμήματα, τα οποία χρειάζεται για να είναι το όχημα ολοκληρωμένο και να λειτουργεί κανονικά. Το πλαίσιο συνήθως είναι τριαξονικό ή τετραξονικό και είναι ανοιχτού τύπου ειδικά για βαρέα οχήματα, ώστε να αντέχει τις μεγάλες καταπονήσεις. Στις περισσότερες περιπτώσεις το υλικό κατασκευής του πλαισίου είναι λεπτόκοκκος χάλυβας υψηλής αντοχής με όριο διαρροής  $590 \text{ N/mm}^2$ .
- Το **κουβούκλιο** του οχήματος, το οποίο τοποθετείται στην μπροστινή πλευρά του πλαισίου. Στο κουβούκλιο είναι τοποθετημένη η θέση του χειριστή και όλα τα εξαρτήματα, τα οποία τον καθιστούν ικανό να διευθύνει το όχημα και να πραγματοποιεί την διαδικασία περισυλλογής, μεταφοράς και εναπόθεσης του σκυροδέματος. (Το κουβούκλιο σηκώνεται κατά 65 μοίρες για να υπάρχει επαρκή πρόσβαση στον κινητήρα.

- Το **τύμπανο** (βαρέλι), το οποίο είναι υπεύθυνο για την συντήρηση της ρευστής κατάστασης του σκυροδέματος κατά την μεταφορά του από το εργοτάξιο παραγωγής στον χώρο εναπόθεσης. Πιο συγκεκριμένα, αποτελείται από λαμαρίνα πάχους 4-6 mm και συνδέεται με 4 κόλourους κώνους. Στο εσωτερικό του περιέχει σπείρωμα, το οποίο κατά την περιστροφή προς την μία κατεύθυνση ωθεί το υλικό προς τα μέσα, ώστε να μην υπάρχει διαρροή κατά την μεταφορά και προς την αντίθετη κατεύθυνση για να πραγματοποιηθεί η εναπόθεση. Το τύμπανο στο εμπρός του μέρος στηρίζεται σε έναν άξονα και περιστρέφεται με την βοήθεια γραναζιών και στο πίσω μέρος απλά ακουμπά σε δύο ράουλα, τα οποία έχουν την δυνατότητα να περιστρέφονται. Τέλος, περικλείεται με ένα στεφάνι για λόγους ασφαλείας.
- Ο **κινητήρας**, ο οποίος είναι υπεύθυνος για την κίνηση του οχήματος και την κίνηση του τυμπάνου. Το καύσιμο, το οποίο χρησιμοποιείται από τους συγκεκριμένους κινητήρες είναι πετρέλαιο και ο κυβισμός τους είναι από 10000 cm<sup>3</sup> έως 18000 cm<sup>3</sup>. Η ιπποδύναμη τους κυμαίνεται από 340 HP έως 440 HP και η μέγιστη ροπή από 1450 Nm έως 2100 Nm.
- Το **σύστημα μετάδοσης κίνησης του τυμπάνου**, το οποίο αποτελείται από έναν **άξονα**, ο οποίος μεταφέρει την κίνηση από τον κινητήρα σε μία **υδραυλική αντλία**. Η τελευταία αυξάνει την πίεση στο υδραυλικό έλαιο, το οποίο βρίσκεται στο εσωτερικό της και με αυτό τον τρόπο το έλαιο μεταφέρεται μέσω σωλήνων υψηλής πίεσης σε ένα **υδραυλικό μοτέρ**. Το μοτέρ αυτό, ακολούθως, δίνει κίνηση στον **μειωτήρα**, ο οποίος μέσω διάταξης γραναζιών, τα οποία εμπεριέχονται στο εσωτερικό του δίνει τις τελικές στροφές για να κινηθεί σωστά το τύμπανο.



- Τα περιφερειακά του τυμπάνου τα οποία είναι υπεύθυνα για την συλλογή την διατήρηση και την εναπόθεση του σκυροδέματος.
  - Ø Η δεξαμενή νερού, η οποία χρησιμοποιείται στην καθαριότητα του οχήματος από το σκυρόδεμα και στην διατήρηση του σκυροδέματος στα επιθυμητά επίπεδα ρευστότητας.
  - Ø Το δοχείο του ρευστοποιητή, το οποίο είναι αναγκαίο για την διατήρηση της ρευστής κατάστασης του σκυροδέματος.
  - Ø Η χοάνη, η οποία βρίσκεται στο πίσω και πάνω μέρος του τυμπάνου με σκοπό να γίνεται σωστή εισαγωγή του σκυροδέματος στο εσωτερικό του τυμπάνου.
  - Ø Η αρθρωτή «σέσουλα», η οποία με την βοήθεια μοχλού κινείται δεξιά και αριστερά, ώστε να οδηγηθεί το σκυρόδεμα στην κατάλληλη θέση κατά την απόρριψη του.
  - Ø Το εξωτερικό χειριστήριο ελέγχου του τυμπάνου, το οποίο βρίσκεται στο πίσω μέρος του οχήματος. Από αυτό το σημείο είμαστε σε θέση να ελέγχουμε την φορά περιστροφής του τυμπάνου, την πλήρη ακινητοποίηση του τυμπάνου και τις στροφές περιστροφής του τυμπάνου.
- Τέλος, τα υπόλοιπα μέρη του οχήματος έχουν να κάνουν με την κίνηση και πέδηση του οχήματος και επιγραμματικά είναι:
  - Ø Το σύστημα διεύθυνσης
  - Ø Το σύστημα μετάδοσης κίνησης
  - Ø Το σύστημα πέδησης

### 1.2.3 Οι συνηθέστεροι τύποι αναμικτήρα μεταφοράς σκυροδέματος

- Ο πρώτος τύπος είναι αυτός κατά τον οποίο το τύμπανο κινείται με ανεξάρτητο κινητήρα από αυτόν του οχήματος(ανεξάρτητη κίνηση). Η κινητική ενέργεια μεταδίδεται στο τύμπανο με μηχανικό ή υδραυλικό σύστημα.
- Ο δεύτερος τύπος είναι στην περίπτωση, την οποία το τύμπανο κινείται από τον κινητήρα του οχήματος μέσω ενός άξονα, ο οποίος παίρνει κίνηση από το κιβώτιο ταχυτήτων και δίνει κίνηση με την σειρά του σε μια μηχανική ή υδραυλική διάταξη. (εξαρτημένη κίνηση)

Τα πλεονεκτήματα της ανεξάρτητης κίνησης είναι η μεγαλύτερη ελευθερία στη διάταξη ενός τυμπάνου και η εναπόθεση του σε περισσότερους τύπους πλαισίων. Επίσης, αν ο κινητήρας του οχήματος σταματήσει από κάποια βλάβη, τότε ο κινητήρας του τυμπάνου θα εξακολουθεί να λειτουργεί και θα συντηρεί το σκυρόδεμα. Στην εξαρτημένη κίνηση αυτό δεν είναι δυνατόν να συμβεί, παρά μόνο μέσω χειροκίνητου συστήματος να αδειάσει το σκυρόδεμα μέσω της ανθρωποθυρίδας του τυμπάνου.

Αντιστοίχως, τα πλεονεκτήματα της εξαρτημένης κίνησης είναι ότι οι αναμικτήρες έχουν μικρότερο κόστος αγοράς και συντήρησης σε σχέση με την ανεξάρτητη κίνηση. Επίσης, έχουμε λιγότερο βάρος λόγω της απώλειας του ενός κινητήρα και οικονομία καυσίμου για τον ίδιο λόγο.

Στην εν λόγω εργασία ο αναμικτήρας, ο οποίος θα προτιμηθεί είναι αυτός της εξαρτημένης κίνησης, διότι είναι πιο διαδεδομένος εν συγκρίσει με τον άλλο τύπο, είναι πιο οικονομικός καθώς και λιγότερο απαιτητικός στον τομέα της συντήρησης, ο οποίος μας απασχολεί.

#### **1.2.4 Αναφορά και ανάλυση των μερών του αναμικτήρα, τα οποία χρήζουν προληπτικής συντηρήσεως σε συγκεκριμένες ώρες λειτουργίας καθώς και των διαδικασιών που πραγματοποιούνται.**

Η εν λόγω επιχείρηση, για την οποία γίνεται η σχεδίαση του συγκεκριμένου λογισμικού χρησιμοποιεί κατά 90% οχήματα της εταιρίας MAN, διότι είναι ανθεκτικά σε συνθήκες εργοταξίου και είναι αρκετά ικανοποιητικό το κόστος της αγοράς και της συντήρησής τους σε σχέση με άλλες εταιρίες. Επίσης, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν περισσότερα από ένα μοντέλα από την ίδια επιχείρηση, παρά ταύτα, αυτό δεν αποτελεί πρόβλημα, διότι τα μέρη, τα οποία χρειάζονται προληπτική συντήρηση δεν διαφέρουν καθόλου. Αξίζει να υπογραμμιστεί ότι είναι πιθανόν να διαφέρουν τα ανταλλακτικά, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν καθώς και ο τύπος και η χωρητικότητα κάποιων ελαίων, τα οποία αλλάζουν κατά την διαδικασία μίας προληπτικής συντήρησης.

Πρέπει να σημειωθεί ότι πέρα από το όχημα η διάταξη του αναμικτήρα μπορεί να προέρχεται από οποιαδήποτε άλλη εταιρία, καθώς η εταιρία MAN μπορεί να παράγει μόνο το όχημα και ο αναμικτήρας να τοποθετηθεί αργότερα από άλλη εταιρία. Η εταιρία, για την οποία γίνεται ο σχεδιασμός του λογισμικού, διαθέτει μόνο οχήματα, τα οποία είναι κατασκευασμένα από την αρχή σαν αναμικτήρες μέσα από την MAN για λόγους αξιοπιστίας, αλλά και για να έχει όλα τα επίσημα έγγραφα από την εταιρία, τα οποία αφορούν τις οδηγίες για τον τρόπο συντήρησης και εύρυθμης λειτουργίας του οχήματος.

Στην συγκεκριμένη εργασία θα αναλυθεί ένα συγκεκριμένο μοντέλο, το οποίο αποτελεί και το πιο συνηθισμένο στην εταιρία. Το μοντέλο αυτό είναι το MAN TGA 41.430, το οποίο αποδίδει 430 άλογα και είναι 12000 κυβικά. Έχει κίνηση στους 4 από τους 8 τροχούς και το βάρος του είναι περίπου 13 τόνους. Το κιβώτιο ταχυτήτων είναι χειροκίνητο και διαθέτει 16 σχέσεις. Το συγκεκριμένο όχημα έχει βγει στην παραγωγή από το 2000 μέχρι το 2008.

Τα μέρη του συγκεκριμένου οχήματος, τα οποία χρειάζονται προληπτική συντήρηση και οι διαδικασίες, οι οποίες πρέπει να πραγματοποιηθούν δίνονται από το βιβλίο οδηγιών του κατασκευαστή και αναλύονται παρακάτω. Επίσης, στο βιβλίο οδηγιών του κατασκευαστή αναφέρεται σε πόσα χιλιόμετρα ή ώρες λειτουργίας, τις οποίες έχει καλύψει το όχημα, πρέπει να γίνουν οι συγκεκριμένες εργασίες. Στην συγκεκριμένη περίπτωση, επειδή το όχημα είναι βαρέως τύπου και λειτουργεί περισσότερες ώρες στάσιμο παρά με την μετακίνηση, οι συντηρήσεις θα πραγματοποιούνται με γνώμονα τις ώρες λειτουργίας, τις οποίες έχει καλύψει το όχημα.

Όλοι οι αναμικτήρες της επιχείρησης πέρα του οργάνου, το οποίο μετράει τα χιλιόμετρα, διαθέτουν και όργανο, το οποίο μετράει τις ώρες λειτουργίας. Το όργανο αυτό ξεκινάει να μετράει από την στιγμή, κατά την οποία είναι σε λειτουργία ο κινητήρας του οχήματος.

Οι διαδικασίες συντήρησης σε συνδυασμό με τις ώρες, κατά τις οποίες αυτές πρέπει να πραγματοποιηθούν, παρατίθενται πιο κάτω.

- Αλλαγή λαδιού κινητήρα

Η κατασκευάστρια εταιρία αναφέρει ότι το έλαιο στον κινητήρα πρέπει να αλλάζει κάθε 600 ώρες λειτουργίας.

Το λιπαντικό αποτελεί κύρια παράμετρο στη λειτουργία του κινητήρα. Στόχος του είναι να μειώνει στο ελάχιστο τις τριβές των μηχανικών μερών στο εσωτερικό του, ώστε να μη δημιουργηθεί φθορά στα τμήματα αυτά. Επίσης, έχει την ικανότητα να απορροφά τις υψηλές θερμοκρασίες από τα τμήματα, τα οποία διαπερνά, ιδιαίτερα στα υπερτροφοδοτούμενα μηχανικά σύνολα, όπου οι θερμοκρασίες στο τούρμπο φτάνουν σε αρκετά υψηλά επίπεδα. Τέλος, με τα ειδικά χημικά πρόσθετα, τα οποία εμπεριέχει, καθαρίζει τον κινητήρα από υπολείμματα καύσης, τα οποία δημιουργούνται με το πέρασμα του χρόνου. Επειδή, όμως, κάθε λιπαντικό έχει συγκεκριμένο όριο ζωής, μέχρι το οποίο προσφέρει σωστή λίπανση, ο κάθε κατασκευαστής ορίζει ανάλογα με τον τύπο του κινητήρα το πότε θα πρέπει να αντικαθίστανται τα λάδια.

- Αλλαγή φίλτρου λαδιού

Η κατασκευάστρια εταιρία αναφέρει ότι το φίλτρο του λαδιού πρέπει να αλλάζει κάθε 600 ώρες λειτουργίας μαζί με το ίδιο το λάδι.

Αξιοσημείωτο αποτελεί το γεγονός πως τα φίλτρα ελαίου αν και δεδομένα και απλά, αλλά και χαμηλού κόστους σύστημα λίπανσης, διαδραματίζουν ένα ζωτικό ρόλο στην προστασία του κινητήρα από πρόωρη φθορά. Κάθε κινούμενο μέρος μέσα στον κινητήρα αλλά και τα τοιχώματα του πιστονιού απαιτούν καθαρό λάδι για την λίπανση, την ψύξη για να αντέξουν επί μακρόν. Το φίλτρο ελαίου καθαρίζει το λάδι καθώς αυτό περνά μέσα από το φίλτρο. Αυτό έχει σαν να αποτέλεσμα να μην επιτρέπεται σε μολυσματικούς παράγοντες να εισχωρήσουν στον κινητήρα, προκαλώντας κατ' αυτόν τον τρόπο πρόωρη φθορά ή και ακόμα καταστροφή του.

- Αλλαγή φίλτρου πετρελαίου

Η κατασκευάστρια εταιρία δίνει ότι το φίλτρο του πετρελαίου πρέπει να αλλάζετε κάθε 600 ώρες.

Τα σύγχρονα συστήματα injection απαιτούν πολύ υψηλής καθαρότητας καύσιμο και εντελώς απαλλαγμένο από νερό, ειδικά σε diesel κινητήρες, όπως στην δική μας περίπτωση. Αντλίες υψηλής πίεσης, μπέκ γρήγορου παλμού, εγκέφαλοι μεγάλης ακριβείας συνθέτουν ένα πολύ δύσκολο πεδίο δράσης. Τα φίλτρα καυσίμου νέας γενιάς είναι σχεδιασμένα να προσφέρουν την μέγιστη προστασία σε όλα αυτά. Ακόμη, ένα καλοδιατηρημένο σύστημα τροφοδοσίας προσφέρει οικονομία και υψηλές αποδόσεις βοηθώντας έτσι στην προστασία του περιβάλλοντος.

- Αλλαγή φίλτρου αέρα

Η κατασκευάστρια εταιρία δίνει ότι το φίλτρο του αέρα πρέπει να αλλάζεται κάθε 600 ώρες.

Το φίλτρο του αέρα είναι το πλέον ζωτικής σημασίας φίλτρο σε ένα κινητήρα και συνήθως δεν το αλλάζουμε, παρά μόνο όταν έχει βουλώσει. Για να διατηρήσουμε, όμως, την εύρυθμη λειτουργία του κινητήρα μας και για να μην προκαλέσουμε πρόωρη φθορά είναι σημαντικό να αλλάζουμε το φίλτρο σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Ειδικότερα, το φίλτρο αέρος κατακρατά σκόνη, γύρη, κομματάκια ελαστικού, τρίχες, έντομα, υπολείμματα καύσης, υγρασία και άλλα πριν ο εισερχόμενος αέρος αναμιχθεί με το καύσιμο.

- Αλλαγή φίλτρου ξηραντήρα

Η κατασκευάστρια εταιρία δίνει ότι το φίλτρο του ξηραντήρα πρέπει να αλλάζεται κάθε 600 ώρες.

Το φίλτρο του ξηραντήρα χρησιμοποιείται στο κύκλωμα αέρα του οχήματος, το οποίο χρησιμοποιείται στα κινούμενα από την δύναμη του αέρα φρένα. Χωρίς το συγκεκριμένο φίλτρο το κύκλωμα γεμίζει υγρασία και ακαθαρσίες. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μην λειτουργεί σωστά το κύκλωμα και να υπάρχει κίνδυνος να μην λειτουργήσουν τα φρένα όπως πρέπει.

- Έλεγχος λαδιών σε διαφορικά-μειωτήρες και κιβωτίου ταχυτήτων

Η κατασκευάστρια εταιρία δίνει ότι ο έλεγχος αυτός πρέπει να πραγματοποιείται κάθε 600 ώρες.

Τα συγκεκριμένα έλαια έχουν μεγαλύτερο χρόνο ζωής από τα έλαια του κινητήρα λόγω της σύστασής τους και της μικρότερης καταπόνησης, την οποία δέχονται. Παρά ταύτα, πρέπει να ελέγχονται για την αποφυγή κάποιας διαρροής ή ακόμα και κάποιας βλάβης στο σύστημα των διαφορικών ή του μειωτήρα μεταφοράς της κίνησης στους τροχούς, όπως και του κιβωτίου ταχυτήτων. Την βλάβη μπορούμε να την αντιληφθούμε όταν κατά τον έλεγχο της στάθμης και σύστασης του λαδιού παρατηρήσουμε ρινίσματα σιδήρου, τα οποία μας δείχνουν ότι κάποιο εξάρτημα έχει φθαρεί στο εσωτερικό των παραπάνω διατάξεων.

- Αλλαγή λαδιών στο κιβώτιο ταχυτήτων και αλλαγή του φίλτρου του κιβωτίου

Η εταιρία μας αναφέρει ότι η αλλαγή αυτή θα πρέπει να γίνει κάθε 1200 ώρες λειτουργίας.

Το έλαιο στο κιβώτιο ταχυτήτων πρέπει να αλλάζει στις συγκεκριμένες ώρες, καθώς αν ξεπεραστεί αυτό το όριο αλλάζει η σύσταση του. Αν συμβεί αυτό, τότε αυξάνονται οι τριβές στο εσωτερικό του κιβωτίου και η θερμοκρασία, οπότε μικραίνει ο χρόνος ζωής του και αυξάνεται το ποσοστό εμφάνισης κάποιας βλάβης.

- Αλλαγή λαδιών σε διαφορικά και μειωτήρες

Η εταιρία μας αναφέρει ότι η αλλαγή αυτή θα πρέπει να γίνει κάθε 1200 ώρες λειτουργίας.

Το έλαιο στα διαφορικά και στους μειωτήρες πρέπει να αλλάζει στις συγκεκριμένες ώρες λειτουργίας για την καλή λειτουργία και την αποφυγή ανεπιθύμητων βλαβών.

- Αλλαγή υδραυλικού ελαίου και φίλτρου (αν υπάρχει) στην διάταξη κίνησης του τυμπάνου

Η εταιρία μας αναφέρει ότι η αλλαγή αυτή θα πρέπει να γίνει κάθε 2400 ώρες λειτουργίας.

Η διάταξη κίνησης του τυμπάνου διαθέτει μία αντλία, η οποία δίνει πίεση στο υδραυλικό έλαιο, το οποίο με την σειρά του κινεί ένα υδραυλικό μοτέρ. Το συγκεκριμένο έλαιο θέλει αλλαγή στις συγκεκριμένες ώρες, διότι από εκεί και έπειτα χάνει την σύσταση του με αποτέλεσμα να μην μπορεί να πραγματοποιηθεί σωστά η κίνηση του υδραυλικού μοτέρ με επιπτώσεις στην κίνηση του τυμπάνου. Επίσης μπορεί να προκαλέσει βλάβες στην ίδια την αντλία και στο μοτέρ. Μαζί με το έλαιο θα πρέπει να αλλάζει και το φίλτρο της συγκεκριμένης διάταξης, διότι χάνει την απόδοση του στην διαδικασία του φιλτραρίσματος του έλαιου. Επίσης, στην περίπτωση που αλλαχθεί μόνο το έλαιο, χωρίς καινούργιο φίλτρο, θα αλλοιωθεί η σύσταση του πολύ πιο γρήγορα.

- Αλλαγή λαδιών και φίλτρου στο σύστημα του τιμονιού

Η εταιρία μας αναφέρει ότι η αλλαγή αυτή θα πρέπει να γίνει κάθε 2400 ώρες λειτουργίας.

Το τιμόνι κινείται με την βοήθεια υδραυλικού συστήματος, διότι στα βαρέα οχήματα είναι αδύνατον να μετακινηθεί χωρίς κάποιο σύστημα υποβοήθησης. Η διάταξη του τιμονιού αποτελείται από ένα υδραυλικό κύκλωμα, όπου η πίεση μεταβάλλεται από μια φυγοκεντρική αντλία, η οποία λαμβάνει κίνηση μέσω ιμάντα από τον στροφαλοφόρο άξονα. Ανάλογα με την φορά περιστροφής της αυξομειώνεται η υδραυλική πίεση ανάμεσα σε δύο θαλάμους-έμβολα υποβοηθώντας κατ' αυτόν τον τρόπο την κίνηση του συστήματος διεύθυνσης. Τα συγκεκριμένα έλαια και το φίλτρο, το οποίο περιέχει το κύκλωμα αλλάζουν για προληπτικούς λόγους, για να αποφευχθούν η αλλαγή της σύστασής τους και οι δυσλειτουργίες στην διάταξη του τιμονιού.

- Αλλαγή λαδιών και φίλτρου του μειωτήρα τυμπάνου

Η εταιρία μας αναφέρει ότι η αλλαγή αυτή θα πρέπει να γίνει κάθε 2400 ώρες λειτουργίας.

Ο μειωτήρας μεταδίδει την κίνηση από το υδραυλικό μοτέρ και κινεί το τύμπανο του αναμικτήρα σε συγκεκριμένες στροφές. Στο εσωτερικό του περιέχει διατάξεις γραναζιών και ρουλεμάν τα οποία είναι καλυπτόμενα από έλαιο. Με την συνεχή κίνηση των παραπάνω διατάξεων και λόγω της θερμοκρασίας το συγκεκριμένο έλαιο και το φίλτρο της διάταξης αυτής καταπονούνται και χρειάζονται αλλαγή σύμφωνα με της οδηγίες του κατασκευαστή.

- Αλλαγή ψυκτικού υγρού στο κύκλωμα ψύξης του κινητήρα

Η εταιρία μας αναφέρει ότι η αλλαγή αυτή θα πρέπει να γίνει κάθε 4800 ώρες λειτουργίας.

Το ψυκτικό υγρό χρειάζεται αλλαγή στις συγκεκριμένες ώρες λειτουργίας, διότι από αυτό το όριο και έπειτα χάνει τις ιδιότητες του και δεν παρέχει την σωστή ψύξη του κινητήρα με αποτέλεσμα την άνοδο στη θερμοκρασία λειτουργίας του κινητήρα και την πιθανή παρουσίαση σοβαρής βλάβης. Επίσης, το ψυκτικό υγρό χάνει και την ιδιότητα της σταθερής πυκνότητάς του κατά την πτώση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος και δεν γίνεται πάγος, το οποίο έχει σαν αποτέλεσμα καταστρεπτικές συνέπειες στο κύκλωμα της ψύξης του κινητήρα.

- Αλλαγή φίλτρου καμπίνας

Η εταιρία μας αναφέρει ότι η αλλαγή αυτή θα πρέπει να γίνει κάθε 4800 ώρες λειτουργίας.

Το φίλτρο καμπίνας θα πρέπει να αλλάζει για να αποφύγει ο χειρίστης την εισπνοή σκόνης, διάφορων ακαθαρσιών και δυσάρεστων οσμών στον χώρο της καμπίνας.



### 1.2.5 Καθημερινή συντήρηση

Ανεξάρτητα, όμως, από την συντήρηση με βάση τις ώρες λειτουργίας του οχήματος υπάρχει και η καθημερινή συντήρηση, η οποία θα πρέπει να πραγματοποιείται από τον χειριστή του κάθε οχήματος. Η συγκεκριμένη συντήρηση δεν θα χρησιμοποιηθεί στο λογισμικό μας, διότι είναι αρμοδιότητα του χειριστή και όχι του τμήματος συντήρησης. Οι διαδικασίες της προληπτικής καθημερινής συντήρησης είναι η εξής: (Οι συγκεκριμένες εργασίες είναι καλό να γίνονται καθημερινά ή ανά 10 ώρες λειτουργίας του οχήματος)

- Έλεγχος στάθμης ελαίου κινητήρα  
(για να προλάβουμε κάποια διαρροή που θα έχει καταστρεπτικές συνέπειες στον κινητήρα)
- Έλεγχος στάθμης ελαίου κιβωτίου ταχυτήτων (σασμάν)
- Έλεγχος στάθμης ελαίου διαφορικών
- Έλεγχος στάθμης ελαίου μειωτήρα μετάδοσης κίνησης
- Έλεγχος στάθμης ψυκτικού υγρού
- Έλεγχος στάθμης του υγρού φρένων
- Οπτικός έλεγχος και επιθεώρηση σε όλο το όχημα
- Έλεγχος στα μετρητικά όργανα στα φώτα και στις λυχνίες προειδοποίησης
- Έλεγχος και λίπανση στους γρασσαδόρους
- Καθαρισμός του οχήματος και ειδικότερα στα σημεία που έρχεται σε επαφή με το σκυρόδεμα (τύμπανο-χοάνη-σέσουλα)
- Έλεγχος στάθμης ελαίου στον μειωτήρα μετάδοσης κίνησης του τυμπάνου
- Έλεγχος στάθμης ελαίου στο υδραυλικό σύστημα κίνησης του τυμπάνου

Υπάρχουν και εργασίες που πρέπει να γίνονται εβδομαδιαία ή ανά 50 ώρες λειτουργίας του οχήματος οι οποίες είναι οι εξής:

- Καθαρισμός φίλτρου αέρος
- Καθαρισμός φίλτρου καμπίνας
- Έλεγχος πίεσης των ελαστικών

### **1.2.6 Αναφορά των κωδικών των φίλτρων και του τύπου των ελαίων που χρησιμοποιούνται στην προληπτική συντήρηση του συγκεκριμένου οχήματος.**

Προκειμένου να αντικαταστήσουμε τα φίλτρα και τα έλαια, τα οποία χρειαζόμαστε σε κάθε συντήρηση, είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε τους κωδικούς των χρησιμοποιηθέντων φίλτρων και τον τύπο των ελαίων από την ίδια την κατασκευάστρια εταιρία.

Αρχικά θα αναφέρουμε του κωδικούς των φίλτρων που χρησιμοποιούνται στο συγκεκριμένο όχημα:

- ∅ Για το φίλτρο αέρος ο κωδικός είναι: 81.08405-0020
- ∅ Για το φίλτρο λαδιού: 51.05504-0108
- ∅ Για το φίλτρο πετρελαίου: 51.12503-0063
- ∅ Για το φίλτρο καμπίνας: 81.61910-0032
- ∅ Για το φίλτρο ξηραντήρα: 81.52155-0040
- ∅ Για το φίλτρο του κιβωτίου ταχυτήτων: 81.33215-0002
- ∅ Για το φίλτρο του τιμονιού: 81.47301-6005
- ∅ Για το φίλτρο του μειωτήρα μετάδοσης κίνησης του τυμπάνου: 0750-131-031  
Παρατηρούμε ότι το φίλτρο του μειωτήρα έχει διαφορετική τυποποίηση από τα προηγούμενα φίλτρα, διότι ο μειωτήρας είναι κατασκευασμένος από άλλη εταιρία (ZF).
- ∅ Το συγκεκριμένο μοντέλο δεν διαθέτει φίλτρο στην υδραυλική διάταξη μετάδοσης κίνησης του τυμπάνου)

Εξαιτίας του κόστους των φίλτρων της κατασκευάστριας εταιρίας MAN, η εταιρία για την οποία πραγματοποιείται η δημιουργία του λογισμικού συνεργάζεται με την εταιρία MANN-FILTER, η οποία παράγει φίλτρα πολλών κατασκευαστών σε αρκετά προσιτές τιμές. Η MANN-FILTER, παρά ταύτα, χρησιμοποιεί διαφορετική τυποποίηση στα ίδια φίλτρα, τα οποία θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε. Παρακάτω αναγράφεται η τυποποίηση της MANN-FILTER, η οποία τελικά θα χρησιμοποιηθεί στο λογισμικό μας.

- Ø Για το φίλτρο αέρος ο κωδικός είναι: C 27 1250/1
  
- Ø Για το φίλτρο λαδιού: HU 13 125 X
  
- Ø Για το φίλτρο πετρελαίου: PU 1059 x
  
- Ø Για το φίλτρο καμπίνας: CU 4795
  
- Ø Για το φίλτρο ξηραντήρα: TB 1394/1 x
  
- Ø Για το φίλτρο του κιβωτίου ταχυτήτων: H 710/1 n
  
- Ø Για το φίλτρο του τιμονιού: H 601/4
  
- Ø Για το φίλτρο του μειωτήρα μετάδοσης κίνησης του τυμπάνου:  
W 1374/2

Εν συνεχεία, αναφέρονται οι τύποι των λιπαντικών, τα οποία θα μας χρησιμεύσουν για να πραγματοποιήσουμε οποιαδήποτε αντικατάσταση. Μία από τις εταιρίες, η οποία ικανοποιεί τις προδιαγραφές της κατασκευάστριας εταιρίας MAN είναι η εταιρία λιπαντικών Castrol και οι ονομασίες των λιπαντικών προέρχονται από αυτή την εταιρία.

- Για τον κινητήρα: Castrol Enduron Low Saps 10W-40 (Χωρητικότητα κινητήρα 42 λίτρα)
- Για τα διαφορικά και τους μειωτήρες μετάδοσης κίνησης του οχήματος: Castrol Syntrans Longlife 75W-80 (Χωρητικότητα 34 λίτρα)
- Για το κιβώτιο ταχυτήτων: Castrol Syntrans Z Longlife 75W-80 (Χωρητικότητα 13 λίτρα)
- Για την διάταξη του υδραυλικού τιμονιού: CASTROL TRANSMAX DEX III MULTIVEHICLE (Χωρητικότητα 2 λίτρα)
- Για τον μειωτήρα μετάδοσης κίνησης του τυμπάνου και το υδραυλικό σύστημα κίνησης του τυμπάνου δεν έχουμε απαίτηση για κάποιον συγκεκριμένο κατασκευαστή και χρειαζόμαστε απλά ένα λιπαντικό τύπου 15W-40 (Χωρητικότητα 5 λίτρα)
- Για το σύστημα ψύξης: CASTROL RADICOOOL NF (χωρητικότητα λιπαντικού 41 λίτρα)

### 1.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

(ΔΕΥΤΕΡΟ ΟΧΗΜΑ)



**Εικόνα 2:** Αντλία Μεταφοράς Σκυροδέματος

Η αντλία μεταφοράς σκυροδέματος είναι ένα αυτοκινούμενο όχημα, το οποίο έχει την δυνατότητα να παραλάβει το σκυρόδεμα από τον αναμικτήρα μεταφοράς σκυροδέματος και μέσω αναδιπλούμενων σωληνώσεων να το μεταφέρει στο σημείο διάστρωσης, το οποίο μπορεί να βρίσκεται σε μεγάλο ύψος ή σε αρκετά μεγάλη απόσταση, αλλά σε σημείο που να αδυνατεί να το μεταφέρει ο αναμικτήρας μεταφοράς σκυροδέματος.

Αυτή η μέθοδος γνώρισε μεγάλη επιτυχία, διότι έχει αρκετά υψηλή παραγωγικότητα και επίσης βοήθησε πολύ ότι το μηχάνημα μέσω των αναδιπλούμενων αρθρώσεων συρρικνώνεται σε αρκετά μικρό χώρο και μπορούμε να το μεταφέρουμε εύκολα. Το συγκεκριμένο μηχάνημα τοποθετείται πάνω σε ένα πλαίσιο τριαξονικού ή τετραξονικού οχήματος και με τον τρόπο αυτό μας δίνεται η δυνατότητα να το μεταφέρουμε πολύ εύκολα.

Ο ιστός του μηχανήματος αποτελείται από μεταλλικές δοκούς, οι οποίες πάνω τους φέρουν τις σωληνώσεις και συνδέονται μέσω αρθρώσεων για να μπορούν να αναδιπλώνονται. Η κίνηση του ιστού επιτυγχάνεται με υδραυλικό σύστημα και μπορεί να μεταφέρει το σκυρόδεμα σε ύψος 40 μέτρων. Υπάρχουν βέβαια και μηχανήματα κατόπιν παραγγελίας που μπορεί να ξεπεράσουν και τα 60 μέτρα.

Η πιο συνηθισμένη απόδοση της αντλίας είναι να μπορεί να μεταφέρει 30-40 m<sup>3</sup>/h, αλλά υπάρχουν και αντλίες που μπορούν να μεταφέρουν και 120 m<sup>3</sup>/h.

Οι βασικοί τύποι που χρησιμοποιούνται στην χώρα μας είναι δύο:

- Οι αντλίες μεταφοράς με πεπιεσμένο αέρα
- Οι αντλίες μεταφοράς με εμβολοφόρο αντλία (η οποία χρησιμοποιείται και από την εν λόγω εταιρία)

### 1.3.1 Ιστορική αναδρομή

Η ιδέα της αντλήσεως του σκυροδέματος κατατέθηκε ως ευρεσιτεχνία στις ΗΠΑ το 1913, μόλις μόλις την εποχή εκείνη η έρευνα περιορίστηκε σε μερικές μόνον δοκιμές. Η πρώτη επιτυχής αντλία σκυροδέματος σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε στην Γερμανία από τον μηχανικό Fritz Hell. Η μηχανή του Hell βελτιώθηκε στην συνέχεια από τον Ολλανδό J.C. Kooyman, ο οποίος εφάρμοσε σύστημα οριζοντίου κυλίνδρου. Η επιτυχία των πρώτων μηχανών κίνησε το ενδιαφέρον κατασκευαστών εξοπλισμού της εποχής και οι πρώτοι που απέκτησαν την σχετική άδεια ήταν οι εταιρείες Torkret (Γερμανία), Almacoa (Γαλλία), Chain Belt Co. (ΗΠΑ) και The Concrete Pump Co. (ΗΒ).

Οι αντλίες σκυροδέματος άρχισαν να διαδίδονται τις δεκαετίες του 1930 και 1940. Μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο οι ανάγκες ανοικοδόμησης πολλών Ευρωπαϊκών πόλεων που είχαν υποστεί καταστροφές από τους βομβαρδισμούς οδήγησαν σε αύξηση της ζήτησης αντλιών σκυροδέματος.

Η πρώτη υδραυλική αντλία αναπτύχθηκε το 1950 από την εταιρεία Torkret και χρησιμοποιούσε νερό ως ρευστό λειτουργίας. Το 1959 η Γερμανική εταιρεία Schwing κατασκεύασε πλήρως υδραυλική αντλία με ελαιοδυναμικό κύλινδρο πληρούμενο με νερό.

Το 1963 η εταιρεία Challenge-Cook Bros. (ΗΠΑ) παρουσίασε την πρώτη πλήρως φορητή αντλία Squeeze-Crete Pump, η οποία ήταν πολύ μικρότερη σε διαστάσεις, αλλά απαιτούσε σκυρόδεμα με μικρότερο μέγεθος κόκκων αδρανών. Με την υιοθέτηση κανονισμών, οι οποίες επέτρεπαν μικρότερο μέγεθος αδρανών στο σκυρόδεμα, οι φορητές αντλίες βρήκαν μεγάλη διάδοση. Στην συνέχεια, εμφανίσθηκαν αντλίες επί οχημάτων ρυμουλκούμενων από φορτηγό και τελικά αυτοκινούμενες μονάδες με αναδιπλούμενο υδραυλικό ιστό, τα ονομαζόμενα concrete pump trucks.

### 1.3.2 Ανάλυση της λειτουργίας της αντλίας μεταφοράς με εμβολοφόρο αντλία

Η μεταφορά του σκυροδέματος με εμβολοφόρο αντλία είναι ο πιο συνήθης τρόπος. Κατά την άντληση πραγματοποιείται η εξής διαδικασία. Το σκυρόδεμα εισχωρεί μέσα στις σωληνώσεις με δύναμη που ασκείται από το παλινδρομικό έμβολο. Η δύναμη, η οποία ασκείται από το έμβολο, στο μεγαλύτερο της ποσοστό χρησιμοποιείται για την υπερνίκηση των δυνάμεων της τριβής μεταξύ του σωλήνα και του υλικού. Επίσης, για λιγότερη τριβή το υλικό δεν πρέπει να έχει οποιαδήποτε σύνθεση και οι κόκκοι του δεν πρέπει να ξεπερνούν ορισμένα όρια που βρίσκονται από δοκιμές.

Η εταιρία για την οποία πραγματοποιείται η δημιουργία του λογισμικού, χρησιμοποιεί αντλίες της εταιρίας Putzmeister, οι οποίες κατατάσσονται στον τύπο της εμβολοφόρου αντλίας αλλά είναι πιο εξελιγμένες. Ειδικότερα, ο τύπος που χρησιμοποιείται είναι η εμβολοφόρος αντλία υδροστατικής λειτουργίας με δίδυμα έμβολα και στρεφόμενη προβοσκίδα.

Στον συγκεκριμένο τύπο αντλίας, η υδραυλική ενέργεια δίδεται από ένα σύστημα πολυβάθμιων εμβολοφόρων αντλιών υψηλής πίεσεως. Το στοιχείο, το οποίο μεταφέρεται η ενέργεια πίεσεως στα έμβολα είναι το λάδι, το οποίο είναι κατάλληλο για υψηλές πιέσεις.

Το υδραυλικό αυτό λάδι σε συνεργασία με τα εξελιγμένα υδροστατικά συστήματα μπορούν και αναπτύσσουν πιέσεις λειτουργίας του συστήματος που φτάνουν και τα 400 bar. Αυτός ο συνδυασμός μας δίνει την δυνατότητα το σκυρόδεμα να φτάνει μέχρι και σε ύψος μεγαλύτερο των 100 μέτρων και η απόδοση να ξεπερνάει τα 100 m<sup>3</sup>/h.

Η διαμόρφωση της αντλίας με τα δίδυμα έμβολα, τα οποία αναρροφούν και καταθλίβουν το ένα μετά το άλλο το σκυρόδεμα, ουσιαστικά διπλασιάζουν την απόδοση της αντλίας. Το πλεονέκτημα είναι η συνεχής ροή του σκυροδέματος μέσα στο δίκτυο, σε αντίθεση με το ένα έμβολο που είχαμε διακοπτόμενη ροή και υπήρχε συνεχώς ο κίνδυνος να έχουμε έμφραξη στο δίκτυο.

Ο καθαρισμός του δικτύου των σωληνώσεων γίνεται με σύστημα ξέστρου, το οποίο κινείται μέσα στις σωληνώσεις με πεπιεσμένο αέρα και στην συνέχεια γίνεται μόνο άντληση με νερό για να φύγουν όλα τα υπολείμματα. Επίσης ο καθαρισμός των κυλίνδρων καταθλίψεως γίνεται με νερό από κύκλωμα που διαθέτει το μηχάνημα με δεξαμενή.



### 1.3.3 Τα κυριότερα μέρη του οχήματος

Τα κυριότερα μέρη του οχήματος είναι σχεδόν τα ίδια με τον αναμικτήρα μεταφοράς σκυροδέματος, με μία διαφορά. Η διαφορά είναι η εξής, η διάταξη του τυμπάνου αντικαθίσταται από την διάταξη της αντλίας. Το όχημα που χρησιμοποιείται από τον αναμικτήρα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακριβώς το ίδιο και για την αντλία. Υπάρχουν, βέβαια, αντλίες που ξεπερνούν τα 40 μέτρα και τοποθετούνται σε μεγαλύτερα οχήματα, όπως υπάρχουν και αντλίες μικρότερες των 20 μέτρων που τοποθετούνται σε πιο μικρά οχήματα.

Οπότε τα ίδια μέρη με τον αναμικτήρα θα αναφερθούν επιγραμματικά και θα αναλυθούν μόνο τα μέρη στην διάταξη της αντλίας.

Τα κοινά μέρη είναι:

- Το πλαίσιο
- Το κουβούκλιο
- Ο κινητήρας
- Το σύστημα διεύθυνσης
- Το σύστημα μετάδοσης κίνησης
- Το σύστημα πέδησης

Τα κυριότερα μέρη στην διάταξη της αντλίας είναι:

- Ø Ο μεταλλικός ιστός, ο οποίος αποτελείται συνήθως από 5 δοκούς συνδεδεμένες μεταξύ τους με αρθρώσεις.
- Ø Το δίκτυο των σωληνώσεων, από το οποίο περνάει το σκυρόδεμα, για να φτάσει στο χώρο εναπόθεσης.
- Ø Υδραυλικούς κυλίνδρους διπλής κατευθύνσεως, οι οποίοι μέσω της ενέργειας που μεταφέρει το υδραυλικό έλαιο κινούν τον ιστό της αντλίας, μέχρι να φτάσει στο επιθυμητό σημείο ,για εναπόθεση του σκυροδέματος.
- Ø Υδραυλικό σύστημα, το οποίο μέσω πολυβάθμιων αντλιών δίνει ενέργεια στο υδραυλικό έλαιο και με τον τρόπο αυτό πραγματοποιείται η κίνηση του ιστού και η άντληση του σκυροδέματος. Το υδραυλικό έλαιο μεταφέρεται σε όλα τα σημεία της αντλίας μέσω ελαστικών σωλήνων υψηλής πίεσεως. Στο υδραυλικό σύστημα υπάρχει και η δεξαμενή υδραυλικού ελαίου, η οποία τροφοδοτεί όλη την αντλία.
- Ø Τα δίδυμα έμβολα, τα οποία μέσω της διαδοχικής τους κίνησης επιτυγχάνεται η γρηγορότερη άντληση.
- Ø Η προβοσκίδα, η οποία κινείται σαν εκκρεμές μεταξύ των δίδυμων εμβόλων και μέσα από αυτή περνάει το σκυρόδεμα, το οποίο αντλείται από τα έμβολα και διοχετεύεται στο δίκτυο. Η κίνηση της προβοσκίδας γίνεται μέσω υδραυλικών κυλίνδρων.

- Ø **Ο κάδος υποδοχής του σκυροδέματος**, ο οποίος έρχεται σε επαφή με τα έμβολα και το ένα άκρο της προβοσκίδας, το οποίο βρίσκεται βυθισμένο στο εσωτερικό του, ώστε να υπάρχει άμεση μεταφορά του σκυροδέματος από τον κάδο στα υπόλοιπα μέρη της αντλίας.
  
- Ø **Η διάταξη του αναμοχλευτή**, η οποία βρίσκεται, επίσης, στο εσωτερικό του κάδου και ανακατεύει το σκυρόδεμα για να μην έχουμε πρόβλημα με την σύσταση του, κάτι το οποίο μπορεί να προκαλέσει μεγάλες ζημιές στο δίκτυο της αντλίας.
  
- Ø **Το δίκτυο ύδρευσης**, το οποίο αποτελείται από μία δεξαμενή και δίκτυο σωληνώσεων και χρησιμοποιείται για την καθαριότητα της αντλίας και την ψύξη των εμβόλων.
  
- Ø **Το χειριστήριο της αντλίας**, το οποίο είναι υπεύθυνο για την κίνηση του ιστού και του αντλητικού συστήματος. Τα τελευταία χρόνια το χειριστήριο είναι ασύρματο.
  
- Ø **Ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός της αντλίας**, ο οποίος αποτελείται από τον κεντρικό πίνακα, από τον οποίο δίνονται όλες οι εντολές και μέσω ηλεκτρικών βαλβίδων και αισθητήρων μεταφέρονται οι εντολές στο υδραυλικό χειριστήριο και πραγματοποιούνται όλες οι κινήσεις της αντλίας.

### **1.3.4 Αναφορά και ανάλυση των μερών της αντλίας που χρειάζονται προληπτική συντήρηση.**

Το όχημα το οποίο αναλύθηκε στον αναμικτήρα (MAN TGA 41.430) χρησιμοποιείται από την εταιρία και στην περίπτωση των αντλιών, για να μην υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι οχημάτων. Η διάταξη της αντλίας που είναι πιο συνηθισμένη στην εταιρία, είναι αυτή των 36 μέτρων η οποία ταιριάζει ακριβώς στο συγκεκριμένο όχημα. Οπότε στην ανάλυση της προληπτικής συντήρησης θα χρησιμοποιηθεί το ίδιο όχημα, άρα τα μέρη του οχήματος που χρειάζονται προληπτική συντήρηση είναι αντίστοιχα με αυτά του αναμικτήρα. Το στοιχείο, το οποίο θα αφαιρεθεί θα είναι η προληπτική συντήρηση της διάταξης του αναμικτήρα και θα αντικατασταθεί με την ανάλυση της προληπτικής συντήρησης της διάταξης αντλίας.

Η διάταξη της αντλίας για την οποία θα γίνει η ανάλυση των μερών της είναι από την εταιρία Putzmeister, είναι 36 μέτρα και η κατασκευή της πραγματοποιήθηκε από το 2000 έως το 2004. Η ακριβής ονομασία του μοντέλου είναι 36.12L και η απόδοση της αντλίας είναι περίπου 100 κυβικά μέτρα σκυροδέματος σε μία ώρα. Η αντλία μαζί με το όχημα ζυγίζει περίπου 25 τόνους. Τα μέρη της συγκεκριμένης αντλίας, τα οποία χρειάζονται προληπτική συντήρηση και οι επακόλουθες διαδικασίες δίνονται από το βιβλίο οδηγιών του κατασκευαστή και αναλύονται παρακάτω. Επίσης, στο βιβλίο οδηγιών του κατασκευαστή τονίζεται πως σε ώρες λειτουργίας που έχει καλύψει το όχημα, πρέπει να γίνουν οι συγκεκριμένες εργασίες. Όλες οι αντλίες της εταιρίας πέρα από όργανο, το οποίο μετράει τα χιλιόμετρα, διαθέτουν και όργανο το οποίο μετράει τις ώρες λειτουργίας. Το όργανο αυτό ξεκινάει να μετράει από την στιγμή που είναι σε λειτουργία ο κινητήρας του οχήματος.

Αρχικά, για το όχημα οι διαδικασίες συντήρησης και οι ώρες λειτουργίας που πρέπει να έχει καλύψει το όχημα για να γίνουν οι συγκεκριμένες εργασίες, θα δοθούν περιληπτικά διότι είναι ίδιες με του αναμικτήρα.

Στις 600 ώρες λειτουργίας του οχήματος πρέπει να γίνουν οι εξής διαδικασίες:

- Αλλαγή λαδιού κινητήρα
- Αλλαγή φίλτρου λαδιού
- Αλλαγή φίλτρου πετρελαίου
- Αλλαγή φίλτρου αέρα
- Αλλαγή φίλτρου ξηραντήρα
- Έλεγχος λαδιών σε διαφορικά-μειωτήρες και κιβωτίου ταχυτήτων

Στις 1200 ώρες λειτουργίας του οχήματος πρέπει να γίνουν οι εξής διαδικασίες:

- Αλλαγή λαδιών στο κιβώτιο ταχυτήτων και αλλαγή του φίλτρου του κιβωτίου
- Αλλαγή λαδιών σε διαφορικά και μειωτήρες

Στις 2400 ώρες λειτουργίας του οχήματος πρέπει να γίνουν οι εξής διαδικασίες:

- Αλλαγή λαδιών και φίλτρου στο σύστημα του τιμονιού

Στις 4800 ώρες λειτουργίας του οχήματος πρέπει να γίνουν οι εξής διαδικασίες:

- Αλλαγή ψυκτικού υγρού στο κύκλωμα ψύξης του κινητήρα
- Αλλαγή φίλτρου καμπίνας

Στην συνέχεια αναφέρονται οι διαδικασίες συντήρησης στο σύστημα της αντλίας, οι οποίες και αυτές πραγματοποιούνται, όταν συμπληρωθούν οι απαραίτητες ώρες λειτουργίας.

Η κατασκευάστρια εταιρία αναφέρει ότι όταν συμπληρωθούν 500 ώρες λειτουργίας πρέπει να γίνουν οι παρακάτω διαδικασίες.

- Επιθεώρηση μπούμας: Η μπούμα αποτελείται από έναν μεταλλικό ιστό, ο οποίος μέσω υδραυλικού συστήματος πραγματοποιεί ορισμένες κινήσεις για να μεταφερθεί το σκυρόδεμα στην κατάλληλη θέση εναπόθεσης. Για να μεταφερθεί σε όλον τον μεταλλικό ιστό το υδραυλικό κύκλωμα υπάρχουν ελαστικοί σωλήνες υψηλής πίεσεως, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι κατά μήκος του ιστού. Η σύνδεση των μεταλλικών δοκαριών που αποτελούν τον μεταλλικό ιστό πραγματοποιείται με την βοήθεια αρθρώσεων. Η κίνηση των μεταλλικών δοκαριών, η οποία αποσκοπεί στο άπλωμα ή το μάζεμα του μεταλλικού ιστού, πραγματοποιείται με μπουκάλες διπλής ενεργείας που μέσω του υπάρχοντος υδραυλικού συστήματος πραγματοποιούνται οι απαραίτητες κινήσεις.

Η επιθεώρηση λοιπόν της μπούμας είναι απαραίτητη, διότι με αυτόν τον τρόπο είμαστε θέση να γνωρίζουμε αν υπάρχει καμία βλάβη στο σύστημα. Οι πιο συνηθισμένες βλάβες που μπορούμε να συναντήσουμε είναι η διαρροή υδραυλικού ελαίου, πιθανώς από έναν σπασμένο ελαστικό σωλήνα ή κάποια φθορά στις τσιμούχες από κάποια μπουκάλα. Μία ακόμη, λιγότερο συνήθης, βλάβη, αλλά, εντούτοις, πολλή επικίνδυνη είναι κάποια ρωγμή στον μεταλλικό ιστό, που αν δεν παρατηρηθεί μπορεί να προκαλέσει δυστυχήματα.

- Έλεγχος στάθμης υδραυλικού ελαίου: Το υδραυλικό σύστημα της αντλίας για να πραγματοποιήσει όλες αυτές τις κινήσεις χρειάζεται μία μεγάλη ποσότητα υδραυλικού ελαίου. Αν το έλαιο είναι λιγότερο από τα επιτρεπτά όρια τότε δεν πραγματοποιείται καμία κίνηση και υπάρχει κίνδυνος να δημιουργηθεί βλάβη. Για τον λόγο αυτό στις συγκεκριμένες ώρες λειτουργίας παρατηρούμε στην δεξαμενή την στάθμη του ελαίου, ώστε να αποφύγουμε ανεπιθύμητες βλάβες.

Στις 2000 ώρες λειτουργίας πρέπει να πραγματοποιηθούν οι απαραίτητες διαδικασίες:

- Αλλαγή υδραυλικού ελαίου: Μετά την συμπλήρωση των 2000 ωρών το υδραυλικό έλαιο αρχίζει και χάνει τις ιδιότητες του με αποτέλεσμα οι κινήσεις τις αντλίας να επιβραδύνονται και να ανεβαίνει η θερμοκρασία του κυκλώματος. Αυτά τα φαινόμενα ζορίζουν την αντλία και υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να παρουσιαστεί κάποια βλάβη. Ως εκ τούτου, με την συμπλήρωση των απαραίτητων ωρών πραγματοποιείται η συγκεκριμένη αλλαγή.
- Αλλαγή φίλτρου μπούμας και φίλτρου αντλίας: Με την αλλαγή του υδραυλικού ελαίου, η οποία γίνεται στις 2000 ώρες εργασίας ανάλογα με την φθορά του ελαίου, πραγματοποιείται και η αλλαγή στα εξής φίλτρα.

Το φίλτρο μπούμας είναι απαραίτητο να αλλαχθεί, καθώς θέλουμε να εξασφαλίσουμε κινήσεις ακριβείας από τον μεταλλικό ιστό της αντλίας και να αποφύγουμε τυχόν δυσλειτουργίες. Οι δυσλειτουργίες αυτές μπορεί να εμφανιστούν αν υπάρχουν ακαθαρσίες μέσα στο υδραυλικό κύκλωμα της μπούμας, οι οποίες θα έχουν εισχωρήσει από την αδυναμία του φίλτρου να τις συγκρατήσει.

Η αλλαγή του φίλτρου της αντλίας μας εξασφαλίζει την σωστή λειτουργία του κυκλώματος, καθώς αυτό είναι υπεύθυνο για το αντλητικό σύστημα. Αν δεν γίνει η αλλαγή στον σωστό χρόνο είναι πιθανό να έχουμε φθορά στο σύστημα από βρωμιές που έχουν περάσει από το φίλτρο.

### 1.3.5 Τροποποίηση των ωρών συντήρησης.

Παρατηρούμε ότι οι ώρες συντήρησης του οχήματος με τις ώρες συντήρησης της αντλίας δεν συμπίπτουν ακριβώς. Πιο συγκεκριμένα, οι ώρες του οχήματος είναι 600-1200-2400-4800 και της αντλίας είναι 500-2000. Προκειμένου να συμπίπτουν οι ώρες και το όχημα να κάνει λιγότερες επισκέψεις για προληπτική συντήρηση θα αλλάξουν οι ώρες συντήρησης της αντλίας. Πιο αναλυτικά, οι διαδικασίες που πρέπει να πραγματοποιηθούν για την αντλία στις 500 ώρες θα γίνονται στις 600 μαζί με τις εργασίες που πρέπει να γίνουν για το όχημα. Με τον ίδιο τρόπο οι διαδικασίες που πρέπει να γίνουν για την αντλία στις 2000 ώρες θα γίνονται στις 2400 μαζί με τις εργασίες που πρέπει να γίνουν για το όχημα.

Η παραπάνω τροποποίηση εμπεριέχει ένα ρίσκο, διότι η αντλία θα πραγματοποιεί παραπάνω ώρες λειτουργίας χωρίς να έχει δεχθεί την απαραίτητη συντήρηση. Σε συνομιλία με τον αρχιτεχνίτη της εταιρίας, ο οποίος είναι υπεύθυνος για την συντήρηση των οχημάτων, καταλήξαμε ότι δεν υπάρχει πρόβλημα για την συγκεκριμένη τροποποίηση. Ειδικότερα, η επιθεώρηση της μπούμας και ο έλεγχος της στάθμης του υδραυλικού ελαίου που είναι προγραμματισμένα από τον κατασκευαστή να γίνονται στις 500 ώρες λειτουργίας θα γίνονται από το χειριστή του μηχανήματος σε καθημερινή βάση. Ο χειριστής θα ελέγχει μετά το τέλος της εργασίας τα συγκεκριμένα τμήματα και αν παρατηρήσει κάποια βλάβη θα την αναφέρει στον αρχιτεχνίτη της εταιρίας. Βέβαια όταν το όχημα θα κάνει την προληπτική συντήρηση των 600 ωρών θα ελέγχεται και από τους τεχνίτες της εταιρίας.

Οι διαδικασίες που είναι να γίνουν στις 2000 ώρες, οι οποίες είναι η αλλαγή του υδραυλικού ελαίου και η αλλαγή φίλτρου μπούμας και φίλτρου αντλίας θα πραγματοποιούνται στις 2400 ώρες. Προς αποφυγή κάποιας βλάβης λόγω καθυστέρησης της συγκεκριμένης αλλαγής θα τοποθετείται πιο ενισχυμένο υδραυλικό έλαιο για να αντέχει περισσότερες ώρες.



### 1.3.6 Καθημερινή συντήρηση

Πέρα από την συντήρηση, η οποία θα πραγματοποιείται με βάση τις συγκεκριμένες ώρες λειτουργίας, ο κατασκευαστής δίνει και οδηγίες για καθημερινή συντήρηση. Η συγκεκριμένη συντήρηση δεν θα τοποθετηθεί στο λογισμικό μας, διότι ανήκει στις αρμοδιότητες του χειριστή του κάθε οχήματος. Οι διαδικασίες προληπτικής καθημερινής συντήρησης είναι οι εξής:

- Έλεγχος στάθμης ελαίου κινητήρα (για να προλάβουμε κάποια διαρροή που θα έχει καταστρεπτικές συνέπειες στον κινητήρα)
- Έλεγχος στάθμης ελαίου κιβωτίου ταχυτήτων (σασμάν)
- Έλεγχος στάθμης ελαίου διαφορικών
- Έλεγχος στάθμης ελαίου μειωτήρα μετάδοσης κίνησης
- Έλεγχος στάθμης υδραυλικού ελαίου
- Έλεγχος στάθμης ψυκτικού υγρού
- Έλεγχος στάθμης του υγρού φρένων
- Οπτικός έλεγχος και επιθεώρηση σε όλο το όχημα και στην αντλία
- Έλεγχος στα μετρητικά όργανα στα φώτα και στις λυχνίες προειδοποίησης
- Έλεγχος και λίπανση στους γρασσαδόρους
- Καθαρισμός του οχήματος και ειδικότερα στα σημεία που έρχεται σε επαφή με το σκυρόδεμα (αντλητικό σύστημα)

Υπάρχουν και εργασίες, οι οποίες θα πρέπει να γίνονται εβδομαδιαία ή ανά 50 ώρες λειτουργίας του οχήματος οι οποίες είναι οι εξής:

- Καθαρισμός φίλτρου αέρος
- Καθαρισμός φίλτρου καμπίνας
- Έλεγχος πίεσης των ελαστικών

### **1.3.7 Αναφορά των κωδικών των φίλτρων και του τύπου των ελαίων που χρησιμοποιούνται στην προληπτική συντήρηση του συγκεκριμένου οχήματος.**

Για να αντικαταστήσουμε τα απαραίτητα φίλτρα και τα έλαια της κάθε συντήρησης, είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε τους κωδικούς των φίλτρων και τον τύπο των ελαίων που χρησιμοποιεί η ίδια η κατασκευάστρια εταιρία.

Αρχικά θα αναφέρουμε του κωδικούς των φίλτρων που χρησιμοποιούνται μόνο στο όχημα:

∅ Για το φίλτρο αέρος ο κωδικός είναι: 81.08405-0020

∅ Για το φίλτρο λαδιού: 51.05504-0108

∅ Για το φίλτρο πετρελαίου: 51.12503-0063

∅ Για το φίλτρο καμπίνας: 81.61910-0032

∅ Για το φίλτρο ξηραντήρα: 81.52155-0040

∅ Για το φίλτρο του κιβωτίου ταχυτήτων: 81.33215-0002

∅ Για το φίλτρο του τιμονιού: 81.47301-6005

Στην συνέχεια αναφέρουμε τους κωδικούς των φίλτρων που χρησιμοποιούνται στην διάταξη της αντλίας:

∅ Για το φίλτρο του υδραυλικού ελαίου: 26.262-00085 ή 222895006

∅ Για το φίλτρο της μπούμας: 26.262-00095 ή 223192009

Εξαιτίας του κόστους των φίλτρων των εταιριών MAN και PUTZMEISTER, η εταιρία για την οποία πραγματοποιείται η δημιουργία του λογισμικού συνεργάζεται με την εταιρία MANN-FILTER, η οποία παράγει φίλτρα πολλών κατασκευαστών σε αρκετά προσιτές τιμές. Η MANN-FILTER όμως χρησιμοποιεί διαφορετική τυποποίηση στα ίδια φίλτρα που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε. Παρακάτω αναγράφεται η τυποποίηση της MANN-FILTER η οποία τελικά θα χρησιμοποιηθεί στο λογισμικό μας.

- ∅ Για το φίλτρο αέρος ο κωδικός είναι: C 27 1250/1
- ∅ Για το φίλτρο λαδιού: HU 13 125 X
- ∅ Για το φίλτρο πετρελαίου: PU 1059 x
- ∅ Για το φίλτρο καμπίνας: CU 4795
- ∅ Για το φίλτρο ξηραντήρα: TB 1394/1 x
- ∅ Για το φίλτρο του κιβωτίου ταχυτήτων: H 710/1 n
- ∅ Για το φίλτρο του τιμονιού: H 601/4
- ∅ Για το φίλτρο του υδραυλικού ελαίου δεν υπάρχει αντιστοιχία και θα αγοραστεί γνήσιο: 26.262-00085 ή 222895006
- ∅ Για το φίλτρο της μπούμας: HD 513

Εν συνεχεία, αναφέρονται οι τύποι των λιπαντικών, τα οποία χρειαζόμαστε για να πραγματοποιήσουμε οποιαδήποτε αντικατάσταση. Μία από τις εταιρίες που ικανοποιεί τις προδιαγραφές της κατασκευάστριας εταιρίας MAN είναι η εταιρία λιπαντικών Castrol και οι ονομασίες των λιπαντικών προέρχονται από αυτή την εταιρία.

- Για τον κινητήρα: Castrol Enduron Low Saps 10W-40 (Χωρητικότητα κινητήρα 42 λίτρα)
- Για τα διαφορικά και τους μειωτήρες μετάδοσης κίνησης του οχήματος : Castrol Syntrans Longlife 75W-80 (Χωρητικότητα 34 λίτρα)
- Για το κιβώτιο ταχυτήτων: Castrol Syntrans Z Longlife 75W-80 (Χωρητικότητα 13 λίτρα)
- Για την διάταξη του υδραυλικού τιμονιού: CASTROL TRANSMAX DEX III MULTIVEHICLE (Χωρητικότητα 2 λίτρα)
- Για το σύστημα ψύξης: CASTROL RADICOOOL NF (χωρητικότητα λιπαντικού 41 λίτρα)
- Για το υδραυλικό σύστημα της αντλίας θα χρησιμοποιηθεί έλαιο από την εταιρία AEGEAN, λόγω διαφορετικών απαιτήσεων: AEGEAN VENIO HI ISO 46 (χωρητικότητα 380-400 λίτρα)

## 1.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΦΟΡΤΩΤΗ

(ΤΡΙΤΟ ΟΧΗΜΑ)



**ΕΙΚΟΝΑ 3:** Λαστιχοφόρος μετωπικός-αρθρωτός φορτωτής

Ο φορτωτής είναι ένα μηχάνημα βαρέου τύπου, το οποίο χρησιμοποιείται από τις εταιρίες παραγωγής σκυροδέματος για την τροφοδότηση των αδρανών υλικών (άμμος, χαλίκι, 3-A, ψιφίδα), για την δημιουργία του σκυροδέματος. Το συγκεκριμένο μηχάνημα έχει και άλλες εφαρμογές, οι οποίες μπορεί να είναι στην οδοποιία, σε λατομεία, σε χωματοουργικές εργασίες και σε διάφορες κατασκευαστικές εφαρμογές.

Ανάλογα με το έδαφος ο φορτωτής εξοπλίζεται με ερπύστριες ή ελαστικούς τροχούς. Στην δικιά μας περίπτωση χρησιμοποιούμε με ελαστικούς τροχούς διότι το έδαφος μας το επιτρέπει.

Ο ελαστιχοφόρος φορτωτής χρησιμοποιείται περισσότερο σε χωματοουργικά έργα, επειδή έχει μικρότερο κόστος συντήρησης και δουλεύει με μεγαλύτερη ταχύτητα από τον ερπυστριοφόρο. Τα ελαστικά που χρησιμοποιούνται είναι ειδικής κατασκευής με μεγάλο και σκληρό πέλμα, ώστε να έχουν ισχυρή πρόσφυση με το έδαφος. Η διάρκεια ζωής των συγκεκριμένων ελαστικών είναι περίπου 5000 με 6000 ώρες και προκειμένου να αυξηθεί μπορούμε να τοποθετήσουμε στα ελαστικά ειδικές προστατευτικές χαλύβδινες αλυσίδες.

Ο συγκεκριμένος φορτωτής που χρησιμοποιείται στην εταιρία είναι μετωπικός-αρθρωτός φορτωτής. Αυτό σημαίνει ότι χρησιμοποιεί ένα είδος κάδου, ο οποίος τοποθετείται στην εμπρόσθια πλευρά του οχήματος. Ο κάδος κινείται με βοήθεια από αρθρωτούς βραχίονες και υδραυλικούς κυλίνδρους και με την κίνηση του πραγματοποιείται το γέμισμα του με υλικό.

Στον τύπο αυτό ο φορτωτής αποτελείται από δύο τμήματα, το εμπρόσθιο τμήμα με τους δυο εμπρόσθιους ελαστικούς τροχούς και τον δίδυμο βραχίονα με τον κάδο, καθώς και το οπίσθιο τμήμα με τον κινητήρα, το υδραυλικό τμήμα μετάδοσης κίνησης και τους οπίσθιους ελαστικούς τροχούς. Τα δύο αυτά τμήματα συνδέονται μεταξύ τους με μία ισχυρή κατακόρυφη άρθρωση και δύο υδραυλικούς κυλίνδρους για την κίνηση δεξιά- αριστερά. Το αρθρωτό σύστημα αυξάνει σημαντικά την ευελιξία του μηχανήματος, μειώνονται οι χρόνοι ελιγμών και αυξάνει αντίστοιχα η απόδοση του μηχανήματος. Ένα ακόμη πλεονέκτημα είναι η μικρότερη φθορά των ελαστικών, λόγω κυκλικής, και όχι σημειακής, κινήσεως στην περίπτωση των ελιγμών.

Ο ελαστικός φορτωτής φέρει δύο άξονες με τέσσερις ελαστικούς τροχούς. Η κίνηση μεταφέρεται από τον κινητήρα και μεταδίδεται στο αυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων μέσα από τον υδραυλικό μετατροπέα ροπής στρέψης σε όλους τους τροχούς. Οι κινήσεις του κάδου γίνονται με υδραυλικούς κυλίνδρους διπλής ενέργειας. Χρησιμοποιείται κλειστό υδραυλικό κύκλωμα που αποτελείται από το δοχείο λαδιού, την υδραυλική αντλία και το δίκτυο των ελαστικών σωλήνων.

### 1.4.1 Ιστορική αναδρομή

Ο προκάτοχος του φορτωτή εμφανίστηκε το 1920. Στην ουσία ήταν ένα είδος γεωργικού μηχανήματος (τρακτέρ), στο οποίο είχαν τοποθετήσει στο μπροστινό μέρος έναν κάδο, ο οποίος κινούταν με την χρήση συρματόσχοινων και με διάφορα βαρίδια, τα οποία κρατούσαν τον κάδο όρθιο. Το 1939, ένας μηχανικός από το Σικάγο με το όνομα του Frank G. Hough ανέπτυξε το πρώτο αυτόνομο, με δύο κινητήριους τροχούς σύστημα φορτωτή και το ονόμασε Hough Μοντέλο HS. Το μηχάνημα είχε χωρητικότητα κάδου  $0,25\text{m}^3$ , ο οποίος μετακινούταν με την βαρύτητα μέσω ενός μηχανισμού. Άλλοι κατασκευαστές άρχισαν να παράγουν ολοκληρωμένους φορτωτές με κίνηση στους τέσσερις τροχούς. Πολλοί από τους πρώτους φορτωτές είχαν άκαμπτα πλαίσια. Αν και αυτά τα μηχανήματα άρχισαν να χρησιμοποιούνται σε όλες τις εργασίες, είχαν άκαμπτα πλαίσια και περιορισμένη ικανότητα ελιγμών, με αποτέλεσμα τα μηχανήματα να είναι χρονοβόρα και άχρηστα για να λειτουργήσουν σε στενούς χώρους. Το 1944, ο Hough προχώρησε στην παραγωγή ενός φορτωτή, στον οποίο για πρώτη φορά η κίνηση του κουβά θα γινόταν με υδραυλικά συστήματα. Αυτό έδωσε στο μηχάνημα τη δυνατότητα να ελέγχεται πιο εύκολα από τον χειριστή.

Ίσως ένα από τα πιο σημαντικά ορόσημα στην εξέλιξη του φορτωτή ήταν η εισαγωγή του αρθρωτού πλαισίου. Η εταιρία Mixermobile στο Πόρτλαντ πρωτοστάτησε για πρώτη φορά με αυτή την τεχνολογία το 1953. Το 1960, η τάση στην παραγωγή του φορτωτή επικεντρώθηκε σε μεγαλύτερα μηχανήματα με μεγαλύτερη ικανότητα ωφέλιμου φορτίου. Η εταιρία Caterpillar δημιούργησε το Μοντέλο 998 το 1963 με κάδο  $6\text{m}^3$ . Μια σειρά από έρευνες της βιομηχανίας κατέδειξε την ανάγκη οι φορτωτές να είναι πολύ μεγαλύτεροι από το κανονικό μέγεθος και οι κάδοι τους να ξεπερνούν και τα  $10\text{m}^3$ . Στη δεκαετία του 1970, ένας αριθμός από φορτωτές παρουσιάστηκαν το 1975 με αυξημένο ωφέλιμο φορτίο που δεν έχουμε ξαναδεί στη βιομηχανία, με χωρητικότητα  $21\text{m}^3$ . Στις δεκαετίες που ακολούθησαν (1980-1990), οι φορτωτές είχαν περισσότερη εξέλιξη με τεράστιες χωρητικότητες. Μάλιστα, μερικά μοντέλα δουλεύουν ακόμα και σήμερα, καθώς είναι σε θέση να καλύψουν τις ανάγκες στον τομέα των κατασκευών. Σήμερα, υπάρχουν ηλεκτρικοί φορτωτές στην αγορά και λειτουργούν με την ίδια ικανότητα και την ευελιξία, όπως ένας κινητήρας ντίζελ ή βενζινοκινητήρας. Φορτωτές έρχονται, ακόμη, με μια σειρά από διαφορετικά εξαρτήματα πέρα από τους κάδους, όπως αρπάγες, πιρούνια, και έχουν και άλλες χρήσεις, όπως είναι οι κατεδαφίσεις και η διάνοιξη σηράγγων.

#### 1.4.2 Τα κυριότερα μέρη του οχήματος είναι:

- Ο **κινητήρας**, ο οποίος είναι υπεύθυνος για την κίνηση του μηχανήματος τόσο στον τομέα της οδήγησης του οχήματος, όσο και στον τομέα της κίνησης των υδραυλικών συστημάτων του μηχανήματος, καθώς χρησιμοποιούν την ενέργεια του κινητήρα για να πραγματοποιηθούν όλες οι κινήσεις. Ο κινητήρας είναι εξοπλισμένος με ηλεκτρονικά συστήματα, τα οποία ελέγχουν την εκκίνηση και όλη την πορεία του μηχανήματος κατά την εργασία του, ενώ παράλληλα μπορεί να εμφανίσει κάποια τυχών βλάβη. Το καύσιμο που χρησιμοποιεί είναι το πετρέλαιο και το συστατικό της λίπανσης είναι έλαιο ειδικό για πετρελαιοκινητήρες.
- Το **σύστημα μετάδοσης κίνησης**, το οποίο μεταφέρει την κίνηση από τον κινητήρα στους τροχούς μέσω του **κιβωτίου ταχυτήτων**, το οποίο ακολούθως συνεργάζεται με ένα σύστημα αξόνων και γραναζιών νέας τεχνολογίας, ώστε να έχουμε μετάδοση της κίνησης με τις μικρότερες απώλειες. Όσον αφορά το **κιβώτιο ταχυτήτων**, η αλλαγή των ταχυτήτων γίνεται ηλεκτρονικά για πιο ομαλή. Οι, μεγάλης διαμέτρου, περιμετρικοί συμπλέκτες συνδυασμένοι με υψηλής πρόσφυσης πλανητικά συστήματα παρέχουν μετάδοση της ισχύος στα άκρα με μικρές απώλειες.
- Το **σύστημα πέδησης**, το οποίο ευθύνεται για την έγκυρη ακινητοποίηση του μηχανήματος και μας εξασφαλίζει την απαραίτητη ασφάλεια. Το σύστημα είναι υδραυλικό και χρησιμοποιούνται δισκόφρενα υψηλής αντοχής. Οι δίσκοι έχουν αυλακώσεις προς αποφυγήν των υψηλών θερμοκρασιών, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα φρένα για μεγάλο χρονικό διάστημα.
- Ο **κορμός ή αλλιώς σασί** του μηχανήματος, επάνω στο οποίο τοποθετούνται όλα τα επιμέρους τμήματα και εξαρτήματα. Στο πίσω μέρος τοποθετούνται η μηχανή, το σύστημα μετάδοσης κίνησης, οι πίσω τροχοί, οι δεξαμενές καυσίμων και υδραυλικών ελαίων, εν συντομία τα πιο βασικά μέρη του μηχανήματος. Στο εμπρόσθιο μέρος υπάρχει, το υδραυλικό σύστημα ανύψωσης μαζί με τον κάδο ή αλλιώς κουβά και ο θάλαμος χειρισμού του οχήματος.



- Ο **θάλαμος χειρισμού του μηχανήματος**, από όπου ο χειριστής πραγματοποιεί όλες τις απαραίτητες ενέργειες για να λειτουργήσει σωστά το μηχάνημα. Από τον θάλαμο ο χειριστής μπορεί να κινήσει το όχημα προς όλες τις κατευθύνσεις, όπως επίσης και τον κουβά για να διεξάγει τις απαραίτητες εργασίες. Ο θάλαμος δίνει την δυνατότητα στον χειριστή να παρακολουθεί όλες τις ενδείξεις για την κατάσταση του οχήματος (θερμοκρασία, στάθμη καυσίμου, στάθμη ελαίων), την πιθανότητα μιας βλάβης ή ακόμα και να προλάβει μια βλάβη.
- Ο **κουβάς με το υδραυλικό σύστημα ανύψωσης**, το οποίο είναι υψίστου ενδιαφέροντος σύστημα του φορτωτή. Το υδραυλικό σύστημα ανύψωσης εδράζεται σε μία ειδικά διαμορφωμένη κατασκευή τραπεζοειδούς σχήματος. Η κατασκευή είναι τέτοιου είδους, ώστε να αντιστέκεται στην φθορά και στα χτυπήματα. Λόγω των απαιτήσεων του μηχανήματος το σύστημα συνδέεται με υδραυλικές μπουκάλες με διατάξεις ανύψωσης-εκτόνωσης, διαμέσου ενός πολύπλοκου συστήματος. Ο κουβάς είναι το κύριο τμήμα του φορτωτή, διότι εκεί τοποθετούνται τα αδρανή και μεταφέρονται με σκοπό την δημιουργία του σκυροδέματος. Είναι κατασκευασμένος από ισχυρά μέταλλα, τα οποία αντιστέκονται στην στρέψη και στην κάμψη. Οι βίδες, οι οποίες συγκρατούν τον κουβά και τον συνδέουν στο σύστημα ανύψωσης, αντέχουν στην φθορά, στις τριβές και τα μεγάλα φορτία.

### **1.4.3 Αναφορά και ανάλυση των μερών του φορτωτή που χρειάζονται προληπτική συντήρηση.**

Η εταιρία, για την οποία γίνεται ο σχεδιασμός του λογισμικού, χρησιμοποιεί στο μεγαλύτερο της ποσοστό οχήματα της εταιρίας KOMATSU, καθώς είναι ανθεκτικά σε εργοταξιακές συνθήκες και το κόστος αγοράς και συντήρησης είναι μικρότερο σε σχέση με άλλες εταιρίες. Υπάρχουν, βέβαια, και μερικά διαφορετικά μοντέλα που χρησιμοποιούνται για την εν λόγω εταιρία. Δεν συντρέχει, όμως, κανένα πρόβλημα, διότι τα μέρη που χρειάζονται προληπτική συντήρηση δεν διαφέρουν σχεδόν καθόλου. Το μόνο, το οποίο θα μπορούσε να διαφέρει είναι τα ανταλλακτικά (φίλτρα-έλαια), τα οποία θα χρησιμοποιηθούν, καθώς και ο τύπος τους και η χωρητικότητα κάποιων ελαίων που αντικαθίστανται κατά την διαδικασία μίας προληπτικής συντήρησης.

Στην συγκεκριμένη εργασία το μοντέλο, το οποίο θα αναλυθεί είναι αυτό που χρησιμοποιείται σε μεγαλύτερο ποσοστό από την εταιρία. Το μοντέλο αυτό ονομάζεται KOMATSU WA250-3, το οποίο αποδίδει 139 άλογα και η χωρητικότητα του κινητήρα είναι 6000 κυβικά. Η κίνηση μεταδίδεται και στους 4 τροχούς που διαθέτει και το βάρος του μηχανήματος είναι περίπου 11.5 τόνους. Το κιβώτιο ταχυτήτων είναι αυτόματο και διαθέτει 4 σχέσεις. Το μηχανήμα έχει τελική ταχύτητα 38 km/h. Η χωρητικότητα του κουβά είναι περίπου 2,5m<sup>3</sup>. Η παραγωγή του συγκεκριμένου μηχανήματος ξεκίνησε το 1997 και σταμάτησε το 2003.

Τα μέρη του συγκεκριμένου μηχανήματος, τα οποία χρειάζονται προληπτική συντήρηση και οι διαδικασίες, οι οποίες πρέπει να διενεργηθούν δίνονται από, το βιβλίο οδηγιών του κατασκευαστή και αναλύονται παρακάτω. Επίσης, το βιβλίο οδηγιών του κατασκευαστή μας αναφέρει σε πόσες ώρες λειτουργίας που έχει καλύψει το όχημα, πρέπει να πραγματοποιηθούν οι συγκεκριμένες εργασίες. Στην δική μας περίπτωση, επειδή το όχημα είναι βαρέως τύπου και λειτουργεί περισσότερες ώρες στάσιμο από το να μετακινείται αναφέρονται μόνο ώρες στο εγχειρίδιο του κατασκευαστή και για αυτό οι συντηρήσεις θα πραγματοποιούνται με γνώμονα τις ώρες λειτουργίας που έχει καλύψει το όχημα.

Όλοι οι φορτωτές της εταιρίας, διαθέτουν όργανο, το οποίο μετράει τις ώρες λειτουργίας. Το όργανο αυτό ξεκινά να μετρά από την στιγμή που είναι σε λειτουργία ο κινητήρας του οχήματος.

Οι διαδικασίες συντήρησης δίνονται παρακάτω μαζί με τις ώρες συντήρησης που πρέπει να πραγματοποιηθούν.

Στις 250 ώρες λειτουργίας του μηχανήματος πρέπει να γίνουν οι εξής διαδικασίες:

- ΑΛΛΑΓΗ ΕΛΑΙΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ
- ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΛΑΔΙΟΥ
- ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΙΜΑΝΤΩΝ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΑΕΡΑ ΑΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ

Στις 500 ώρες λειτουργίας του μηχανήματος πρέπει να γίνουν οι εξής διαδικασίες:

- ΑΛΛΑΓΗ ΛΑΔΙΟΥ ΣΑΣΜΑΝ

Στις 1000 ώρες λειτουργίας του μηχανήματος πρέπει να γίνουν οι εξής διαδικασίες:

- ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ
- ΑΛΛΑΓΗ ΛΑΔΙΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ

Στις 2000 ώρες λειτουργίας του μηχανήματος πρέπει να γίνουν οι εξής διαδικασίες:

- ΑΛΛΑΓΗ ΛΑΔΙΩΝ ΔΙΑΦΟΡΙΚΩΝ - ΤΕΛΙΚΩΝ ΚΙΝΗΣΕΩΝ
- ΑΛΛΑΓΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΥΓΡΟΥ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΒΑΛΒΙΔΩΝ

#### 1.4.4 Καθημερινή συντήρηση

Ανεξάρτητα, εντούτοις, από την συντήρηση με βάση τις ώρες λειτουργίας του οχήματος υπάρχει και η καθημερινή συντήρηση, η οποία θα πρέπει να πραγματοποιείται από τον χειριστή του κάθε οχήματος.

- Έλεγχος στάθμης ελαίου κινητήρα
- Έλεγχος στάθμης ελαίου κιβωτίου ταχυτήτων
- Έλεγχος στάθμης ελαίου διαφορικών-τελικών κινήσεων
- Έλεγχος στάθμης ελαίου υδραυλικού συστήματος
- Έλεγχος στάθμης ψυκτικού υγρού
- Έλεγχος στάθμης του υγρού φρένων
- Οπτικός έλεγχος και επιθεώρηση σε όλο το όχημα
- Έλεγχος στα μετρητικά όργανα στα φώτα και στις λυχνίες προειδοποίησης
- Έλεγχος και λίπανση στους γρασσαδόρους
- Καθαρισμός του οχήματος και ειδικότερα στα σημεία που έρχεται σε επαφή με τα αδρανή υλικά (κουβάς)
- Έλεγχος συστήματος καυσίμου και δεξαμενής καυσίμου

Υπάρχουν και εργασίες που πρέπει να γίνονται εβδομαδιαία ή ανά 50 ώρες λειτουργίας του οχήματος οι οποίες είναι οι εξής:

- Καθαρισμός φίλτρου αέρος
- Έλεγχος πίεσης των ελαστικών

#### **1.4.5 Αναφορά των κωδικών των φίλτρων και του τύπου των ελαίων που χρησιμοποιούνται στην προληπτική συντήρηση του συγκεκριμένου μηχανήματος.**

Για την αντικατάσταση των φίλτρων και των ελαίων που χρειαζόμαστε σε κάθε συντήρηση, είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε τους κωδικούς των φίλτρων και τον τύπο των ελαίων που χρησιμοποιεί η ίδια η κατασκευάστρια εταιρία.

Αρχικά θα αναφέρουμε του κωδικούς των φίλτρων που χρησιμοποιούνται στο συγκεκριμένο όχημα:

- Ø Για το φίλτρο αέρος ο κωδικός είναι: 6131-82-7011
- Ø Για το φίλτρο λαδιού: 600-211-5242
- Ø Για το φίλτρο πετρελαίου: 600-311-7440
- Ø Για το φίλτρο υδραυλικού συστήματος: 38510-10002-2

Παρακάτω αναγράφεται η τυποποίηση της MANN-FILTER η οποία θα χρησιμοποιηθεί στο λογισμικό μας λόγω κόστους.

- Ø Για το φίλτρο αέρος ο κωδικός είναι: C 21 431
- Ø Για το φίλτρο λαδιού: W 940/5
- Ø Για το φίλτρο πετρελαίου: WK 815/80
- Ø Για το φίλτρο υδραυλικού συστήματος: HD 1164/1x

Στην συνέχεια, αναφέρονται οι τύποι των λιπαντικών, τους οποίους χρειαζόμαστε για να πραγματοποιήσουμε οποιαδήποτε αντικατάσταση. Μία από τις εταιρίες που ικανοποιεί τις προδιαγραφές της κατασκευάστριας εταιρίας KOMATSU είναι η εταιρία λιπαντικών Castrol, η οποία θα χρησιμοποιηθεί για όλα τα οχήματα της εταιρίας. Οι ονομασίες των λιπαντικών προέρχονται από αυτή την εταιρία.

- Για τον κινητήρα: CASTROL AGRI POWER ULTRA 10W-40 (χωρητικότητα λιπαντικού 19.5 λίτρα)
- Για το κιβώτιο ταχυτήτων: CASTROL TECTION MONOGRADE 10W (χωρητικότητα λιπαντικού 35 λίτρα)
- Μηχανισμοί κίνησης εμπρός και πίσω άξονα: CASTROL AGRI MP PLUS 10W-40 (χωρητικότητα λιπαντικού 17 λίτρα)
- Για το υδραυλικό σύστημα: CASTROL TECTION MONOGRADE 10W (χωρητικότητα λιπαντικού 90 λίτρα)
- Για το σύστημα ψύξης: CASTROL RADICOOOL NF (χωρητικότητα λιπαντικού 36,5 λίτρα)

## 2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΟΜΗΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

### 2.1 Εισαγωγή

Στο ακόλουθο κεφάλαιο θα αναλυθεί η δομή του λογισμικού. Πιο συγκεκριμένα, θα επισημανθούν και θα αναπτυχθούν όλα τα απαραίτητα στοιχεία και οι πληροφορίες για την εύρυθμη λειτουργία του λογισμικού και την απόδοση των αναμενόμενων αποτελεσμάτων.

Αρχικά, θα παρατεθούν κάποια στοιχεία εισαγωγής, τα οποία δίνει ο χρήστης στο λογισμικό, ώστε να εμφανίζει το όχημα που τον ενδιαφέρει. Εν συνεχεία, για το κάθε όχημα θα προστεθούν περεταίρω πληροφορίες, όπως το έτος κυκλοφορίας, ο αριθμός πλαισίου, η κατασκευάστρια εταιρία, οι ώρες λειτουργίες κ.α., προκειμένου ο χρήστης να έχει μια πλήρη εικόνα για το κάθε όχημα.

Κατόπιν της προσθήσεως των παραπάνω στοιχείων θα δημιουργηθούν οι τύποι των συντηρήσεων. Ειδικότερα, ανάλογα με τις συμπληρωμένες ώρες λειτουργίας που θα έχει πραγματοποιήσει το κάθε όχημα, το λογισμικό θα εμφανίζει ποιον τύπο συντηρήσεως πρέπει να κάνει το όχημα και πόσες ώρες του απομένουν για να το κάνει. Επίσης, θα χρησιμοποιηθεί μία βάση δεδομένων, η οποία θα έχει αποθηκευμένες όλες τις συντηρήσεις που έχουν κάνει τα οχήματα και τις συντηρήσεις που πρέπει, ακόμη, να κάνουν.

Παράλληλα με την εμφάνιση του τύπου της συντήρησης που πρέπει να κάνει κάθε φορά το όχημα, θα εμφανίζει και τις διαδικασίες που είναι απαραίτητες να γίνουν στον συγκεκριμένο τύπο συντηρήσεως και τα ανταλλακτικά που πρέπει να χρησιμοποιηθούν.

Τέλος, θα δημιουργηθεί και μία βάση δεδομένων, στην οποία ο χρήστης θα μπορεί να αποθηκεύει κάποιες περεταίρω πληροφορίες για το όχημα, όπως μερικές παρατηρήσεις, κάποια έκτακτη συντήρηση, τις ημερομηνίες του Κ.Τ.Ε.Ο. κ.α..



## 2.2 Στοιχείο εισαγωγής

Για να καταστεί ικανό το λογισμικό να δίνει στον χρήστη το όχημα, που αυτός επιθυμεί, θα πρέπει κάθε φορά ο χρήστης να δίνει ένα συγκεκριμένο στοιχείο και το λογισμικό να του εμφανίζει το όχημα, το οποίο προκύπτει από το συγκεκριμένο στοιχείο. Το στοιχείο αυτό είναι ο αριθμός κυκλοφορίας του οχήματος (πινακίδα). Κατά αυτόν τον τρόπο, ο χρήστης θα πληκτρολογεί τον αριθμό κυκλοφορίας ενός οχήματος και το λογισμικό θα του το εμφανίζει.

Όταν θα εισερχόμαστε στο περιβάλλον του λογισμικού θα υπάρχει ένα μήνυμα που θα δίνει την εξής πληροφορία στον χρήστη:

**Εισάγεται τον αριθμό κυκλοφορίας:**



Επομένως, στη βάση δεδομένων του λογισμικού θα προστεθούν όλα τα οχήματα της εταιρίας με τους αριθμούς κυκλοφορίας.

Στην περίπτωση που ο χρήστης δεν θυμάται τον αριθμό κυκλοφορίας, θα υπάρχει κάτω από το μήνυμα της εισαγωγής του αριθμού κυκλοφορίας, ένα άλλο μήνυμα με την επωνυμία:

### **Κατάλογος οχημάτων**

Με το άνοιγμα του καταλόγου οχημάτων θα εμφανίζονται στο χρήστη τρεις υποκατηγορίες οι οποίες θα είναι οι τύποι των οχημάτων που διαθέτει η εταιρία:

- **ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**
- **ΑΝΤΛΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**
- **ΦΟΡΤΩΤΗΣ**

Με τον τρόπο αυτό ο χρήστης θα ανατρέξει να βρει το όχημα που θέλει ανάλογα με τον τύπο, αποφεύγοντας να ψάξει όλα τα οχήματα.

Οπότε, στο λογισμικό θα προστεθούν τα οχήματα ανά κατηγορία και με βασική πληροφορία αναζήτησης τον αριθμό κυκλοφορίας.

## 2.3 Πληροφορίες Οχημάτων

Μετά το πρώτο βήμα, την αναζήτηση του κάθε οχήματος, σειρά έχουν και μερικές χρήσιμες πληροφορίες που πρέπει να προστεθούν στο λογισμικό. Όταν ο χρήστης θα πληκτρολογεί τον αριθμό κυκλοφορίας, το λογισμικό θα του εμφανίζει το μήνυμα ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ. Μόλις ο χρήστης εισέλθει εκεί θα του εμφανίζει τις εξής πληροφορίες:

- Τον τύπο του οχήματος
- Την κατασκευάστρια εταιρία του οχήματος
- Το μοντέλο του οχήματος
- Το έτος κυκλοφορίας του οχήματος
- Τον αριθμό πλαισίου του οχήματος
- Τις ώρες λειτουργίας του οχήματος
- Την περιοχή δράσης του οχήματος

Για παράδειγμα:

Αρχικά, πληκτρολογώ τον αριθμό κυκλοφορίας

<<Εισάγεται αριθμό κυκλοφορίας>> KPT-3186

Στην συνέχεια εμφανίζεται το μήνυμα <<ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ>> και μόλις μπω στο συγκεκριμένο περιβάλλον εμφανίζονται τα εξής στοιχεία:

- Ø Τύπος οχήματος: Αναμικτήρας μεταφοράς σκυροδέματος
- Ø Κατασκευάστρια εταιρία: MAN
- Ø Μοντέλο: TGA 32.414
- Ø Έτος κυκλοφορίας: 2001
- Ø Αριθμός πλαισίου: WMAT450874M272886
- Ø Ένδειξη Ωρομετρητή: 11.892
- Ø Θέση οχήματος: Λαμπίρι

## 2.4 Πιθανότητα αλλαγής ορισμένων πληροφοριών

Μερικές από τις πληροφορίες των οχημάτων θα πρέπει να ενημερώνονται και να αλλάζουν ακόμη και καθημερινά, όπως οι ώρες του οχήματος. Έτσι, λοιπόν, ο υπεύθυνος του κάθε εργοταξίου στο τέλος της ημέρας θα συγκεντρώνει τις ώρες που έκανε το κάθε όχημα και θα ενημερώνει το λογισμικό. Για τον λόγο αυτό ο χρήστης θα μπορεί να πηγαίνει στις πληροφορίες του οχήματος, να επιλέγει την ένδειξη του ωρομετρητή και να τις αλλάζει.

Μία άλλη, επίσης, πληροφορία που μπορεί να αλλάζει είναι η θέση του εξοπλισμού. Το έργο, στο οποίο συμμετείχε ένα συγκεκριμένο όχημα μπορεί κάποια στιγμή να τελειώσει και το όχημα αυτό να μεταφερθεί σε άλλη τοποθεσία για τη διεκπεραίωση ενός νέου έργου. Με τον ίδιο τρόπο ο χρήστης θα ανατρέχει στις πληροφορίες του οχήματος και αλλάζει την θέση του οχήματος.

## 2.5 Προσθαφαίρεση Οχημάτων

Η εταιρία θα μπορούσε να πουλήσει ένα όχημα ή να αγοράσει ένα καινούργιο. Θα πρέπει το λογισμικό να δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να μπορεί να διαγράψει ένα όχημα ή να προσθέτει ένα καινούργιο. Στο καινούργιο όχημα, βέβαια, θα μπορεί να προσθέτει και όλες τις απαραίτητες πληροφορίες που χρειάζεται. Οπότε στην αρχική οθόνη του λογισμικού κάτω από τις δύο πρώτες επιλογές, οι οποίες είναι η εισαγωγή του αριθμού κυκλοφορίας και ο κατάλογος των οχημάτων, θα προστεθεί μια επιπλέον επιλογή που θα ονομάζεται **Προσθαφαίρεση Οχημάτων**. Όταν ο χρήστης επιλέγει αυτή την κατηγορία θα του εμφανίζει δύο επιπλέον υποκατηγορίες οι οποίες θα είναι οι εξής:

- Ø Πρόσθεση οχήματος
- Ø Αφαίρεση οχήματος

Όταν ο χρήστης επιλέγει την πρόσθεση οχήματος θα του εμφανίζει μία φόρμα που θα πρέπει να συμπληρώνει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες του οχήματος που αναφέραμε και παραπάνω, αλλά και τις πληροφορίες που έχουν να κάνουν με την συντήρηση του οχήματος. Αφού επιλέγει την αφαίρεση οχήματος θα του εμφανίζει να εισάγει τον αριθμό κυκλοφορίας του οχήματος, το όχημα αυτό καθώς και ένα μήνυμα αν θέλει όντως να διαγράψει το συγκεκριμένο όχημα.

## 2.6 Δημιουργία του τύπου των συντηρήσεων

Το λογισμικό θα πρέπει με κάποιον τρόπο να είναι σε θέση να εμφανίζει στον χρήστη ανάλογά με τις ώρες που έχει το κάθε όχημα, ποιες διαδικασίες συντήρησης πρέπει να κάνει και τι ανταλλακτικά θα χρησιμοποιήσει.

Όπως παρατηρήθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, οι κατασκευαστές των οχημάτων δίνουν όλες τις πληροφορίες που απαιτούνται για να δημιουργηθούν οι τύποι των συντηρήσεων που θα χρησιμοποιηθούν ώστε να δημιουργηθεί το λογισμικό.

Στην συνέχεια, για κάθε ένα από τα οχήματα, θα δημιουργηθούν οι τύποι των συντηρήσεων, έτσι ώστε να υπάρχει πλήρης ανάλυση και να τοποθετηθούν στο λογισμικό.

## 2.7 Δημιουργία του τύπου των συντηρήσεων για τον αναμικτήρα μεταφοράς σκυροδέματος

Για τον αναμικτήρα μεταφοράς σκυροδέματος θα χρησιμοποιηθεί το παράδειγμα του οχήματος του προηγούμενου κεφαλαίου, διότι η εταιρία διαθέτει αυτό το όχημα σε μεγάλο ποσοστό. Πιο συγκεκριμένα, το όχημα της εταιρίας MAN TGA 41.430.

Παρακάτω θα αναφερθούν επιγραμματικά οι διαδικασίες, οι οποίες θα πρέπει να διεξαχθούν, ανά συγκεκριμένες ώρες λειτουργίας.

Στις 600 ώρες λειτουργίας θα πρέπει να γίνουν οι εξής διαδικασίες:

- Αλλαγή λαδιού κινητήρα
- Αλλαγή φίλτρου λαδιού
- Αλλαγή φίλτρου πετρελαίου
- Αλλαγή φίλτρου αέρα
- Αλλαγή φίλτρου ξηραντήρα
- Έλεγχος λαδιών σε διαφορεικά-μειωτήρες και κιβωτίου ταχυτήτων

Στις 1200 ώρες λειτουργίας θα πρέπει να γίνουν οι εξής διαδικασίες:

- Αλλαγή λαδιών στο κιβώτιο ταχυτήτων και αλλαγή του φίλτρου του κιβωτίου
- Αλλαγή λαδιών σε διαφορεικά και μειωτήρες

Στις 2400 ώρες λειτουργίας θα πρέπει να γίνουν οι εξής διαδικασίες:

- Αλλαγή υδραυλικού ελαίου και φίλτρου (αν υπάρχει) στην διάταξη κίνησης του τυμπάνου
- Αλλαγή λαδιών και φίλτρου στο σύστημα του τιμονιού
- Αλλαγή λαδιών και φίλτρου του μειωτήρα τυμπάνου

Στις 4800 ώρες λειτουργίας θα πρέπει να γίνουν οι εξής διαδικασίες:

- Αλλαγή ψυκτικού υγρού στο κύκλωμα ψύξης του κινητήρα
- Αλλαγή φίλτρου καμπίνας

### 2.7.1 Τύποι συντηρήσεως του αναμικτήρα

Σύμφωνα με τις παραπάνω πληροφορίες θα δημιουργηθούν οι τύποι των συντηρήσεων, ώστε να δώσουμε την δυνατότητα στο δημιουργό του λογισμικού και αργότερα στον χρήστη να είναι σε θέση να κατανοήσουν την λειτουργία της προληπτικής συντήρησης και να μπορέσουν να τελειοποιήσουν το πρόγραμμα.

Ο πρώτος τύπος συντηρήσεως είναι αυτός των 600 ωρών. Στον συγκεκριμένο τύπο το όχημα θα κάνει τις διαδικασίες που δίνει ο κατασκευαστής για τις 600 ώρες, οι οποίες είναι:

#### **ΤΥΠΟΣ 600 ΩΡΩΝ**

- Αλλαγή λαδιού κινητήρα
- Αλλαγή φίλτρου λαδιού
- Αλλαγή φίλτρου πετρελαίου
- Αλλαγή φίλτρου αέρα
- Αλλαγή φίλτρου ξηραντήρα
- Έλεγχος λαδιών σε διαφορικά-μειωτήρες και κιβωτίου ταχυτήτων

Ο δεύτερος τύπος συντηρήσεως είναι αυτός των 1200 ωρών. Σε αυτόν τον τύπο το όχημα θα πρέπει να κάνει τις διαδικασίες συντήρησης που δίνει ο κατασκευαστής για τις 600 ώρες και τις 1200, οι οποίες είναι:

#### **ΤΥΠΟΣ 1200 ΩΡΩΝ**

- Αλλαγή λαδιού κινητήρα
- Αλλαγή φίλτρου λαδιού
- Αλλαγή φίλτρου πετρελαίου
- Αλλαγή φίλτρου αέρα
- Αλλαγή φίλτρου ξηραντήρα
- Έλεγχος λαδιών σε διαφορικά-μειωτήρες και κιβωτίου ταχυτήτων
- Αλλαγή λαδιών στο κιβώτιο ταχυτήτων και αλλαγή του φίλτρου του κιβωτίου
- Αλλαγή λαδιών σε διαφορικά και μειωτήρες

Ο τρίτος τύπος συντηρήσεως είναι αυτός των 2400 ωρών. Στον συγκεκριμένο τύπο το όχημα θα κάνει τις διαδικασίες που δίνει ο κατασκευαστής για τις 600 ώρες, τις 1200 και τις 2400 οι οποίες είναι:

### **ΤΥΠΟΣ 2400 ΩΡΩΝ**

- Αλλαγή λαδιού κινητήρα
- Αλλαγή φίλτρου λαδιού
- Αλλαγή φίλτρου πετρελαίου
- Αλλαγή φίλτρου αέρα
- Αλλαγή φίλτρου ξηραντήρα
- Έλεγχος λαδιών σε διαφορικά-μειωτήρες και κιβωτίου ταχυτήτων
- Αλλαγή λαδιών στο κιβώτιο ταχυτήτων και αλλαγή του φίλτρου του κιβωτίου
- Αλλαγή λαδιών σε διαφορικά και μειωτήρες
- Αλλαγή υδραυλικού ελαίου και φίλτρου (αν υπάρχει) στην διάταξη κίνησης του τυμπάνου
- Αλλαγή λαδιών και φίλτρου στο σύστημα του τιμονιού
- Αλλαγή λαδιών και φίλτρου του μειωτήρα τυμπάνου

Ο τέταρτος και τελευταίος τύπος αυτός των 4800 ωρών. Σε αυτόν τον τύπο το όχημα θα πρέπει να κάνει τις διαδικασίες συντήρησης που δίνει ο κατασκευαστής για τις 600 ώρες, τις 1200, τις 2400 και τις 4800 οι οποίες είναι:

### **ΤΥΠΟΣ 4800 ΩΡΩΝ**

- Αλλαγή λαδιού κινητήρα
- Αλλαγή φίλτρου λαδιού
- Αλλαγή φίλτρου πετρελαίου
- Αλλαγή φίλτρου αέρα
- Αλλαγή φίλτρου ξηραντήρα
- Έλεγχος λαδιών σε διαφορεικά-μειωτήρες και κιβωτίου ταχυτήτων
- Αλλαγή λαδιών στο κιβώτιο ταχυτήτων και αλλαγή του φίλτρου του κιβωτίου
- Αλλαγή λαδιών σε διαφορεικά και μειωτήρες
- Αλλαγή υδραυλικού ελαίου και φίλτρου (αν υπάρχει) στην διάταξη κίνησης του τυμπάνου
- Αλλαγή λαδιών και φίλτρου στο σύστημα του τιμονιού
- Αλλαγή λαδιών και φίλτρου του μειωτήρα τυμπάνου
- Αλλαγή ψυκτικού υγρού στο κύκλωμα ψύξης του κινητήρα
- Αλλαγή φίλτρου καμπίνας



## **2.8 Δημιουργία του τύπου των συντηρήσεων για την αντλία σκυροδέματος**

Για την αντλία θα χρησιμοποιηθεί το ίδιο όχημα με του πρώτου κεφαλαίου, διότι χρησιμοποιείται κατά κόρον από την εταιρία. Το όχημα, το οποίο προαναφέρθηκε είναι της εταιρίας MAN TGA 41.430 και η αντλία που χρησιμοποιεί είναι της εταιρίας Putzmeister 36.12L.

Στην συνέχεια εμφανίζονται οι διαδικασίες συντηρήσεως του οχήματος και της αντλίας μαζί, που πρέπει να γίνουν σε συγκεκριμένες ώρες λειτουργίας.

Στις 600 ώρες λειτουργίας του οχήματος πρέπει να γίνουν οι εξής διαδικασίες:

- Αλλαγή λαδιού κινητήρα
- Αλλαγή φίλτρου λαδιού
- Αλλαγή φίλτρου πετρελαίου
- Αλλαγή φίλτρου αέρα
- Αλλαγή φίλτρου ξηραντήρα
- Έλεγχος λαδιών σε διαφορικά-μειωτήρες και κιβωτίου ταχυτήτων
- Επιθεώρηση μπούμας
- Έλεγχος στάθμης υδραυλικού ελαίου

Στις 1200 ώρες λειτουργίας του οχήματος πρέπει να γίνουν οι εξής διαδικασίες:

- Αλλαγή λαδιών στο κιβώτιο ταχυτήτων και αλλαγή του φίλτρου του κιβωτίου
- Αλλαγή λαδιών σε διαφορικά και μειωτήρες

Στις 2400 ώρες λειτουργίας του οχήματος πρέπει να γίνουν οι εξής διαδικασίες:

- Αλλαγή λαδιών και φίλτρου στο σύστημα του τιμονιού
- Αλλαγή υδραυλικού ελαίου
- Αλλαγή φίλτρου μπούμας και φίλτρου αντλίας

Στις 4800 ώρες λειτουργίας του οχήματος πρέπει να γίνουν οι εξής διαδικασίες:

- Αλλαγή ψυκτικού υγρού στο κύκλωμα ψύξης του κινητήρα
- Αλλαγή φίλτρου καμπίνας

### 2.8.1 Τύποι συντηρήσεως της αντλίας

Με βάση τις παραπάνω πληροφορίες θα δημιουργηθούν οι τύποι των συντηρήσεων, για τον ίδιο λόγο όπως και στον αναμικτήρα.

Ο πρώτος τύπος συντηρήσεως είναι αυτός των 600 ωρών. Εδώ το όχημα θα κάνει τις διαδικασίες που δίνει ο κατασκευαστής για τις 600 ώρες οι οποίες είναι:

#### **ΤΥΠΟΣ 600 ΩΡΩΝ**

- Αλλαγή λαδιού κινητήρα
- Αλλαγή φίλτρου λαδιού
- Αλλαγή φίλτρου πετρελαίου
- Αλλαγή φίλτρου αέρα
- Αλλαγή φίλτρου ξηραντήρα
- Έλεγχος λαδιών σε διαφορικά-μειωτήρες και κιβωτίου ταχυτήτων
- Επιθεώρηση μπουμάς
- Έλεγχος στάθμης υδραυλικού ελαίου

Ο δεύτερος τύπος συντηρήσεως είναι αυτός των 1200 ωρών. Σε αυτόν τον τύπο το όχημα θα κάνει τις διαδικασίες συντήρησης τις 600 ώρες και τις 1200, οι οποίες είναι:

#### **ΤΥΠΟΣ 1200 ΩΡΩΝ**

- Αλλαγή λαδιού κινητήρα
- Αλλαγή φίλτρου λαδιού
- Αλλαγή φίλτρου πετρελαίου
- Αλλαγή φίλτρου αέρα
- Αλλαγή φίλτρου ξηραντήρα
- Έλεγχος λαδιών σε διαφορικά-μειωτήρες και κιβωτίου ταχυτήτων
- Επιθεώρηση μπουμάς
- Έλεγχος στάθμης υδραυλικού ελαίου
- Αλλαγή λαδιών στο κιβώτιο ταχυτήτων και αλλαγή του φίλτρου του κιβωτίου
- Αλλαγή λαδιών σε διαφορικά και μειωτήρες

Ο τρίτος τύπος συντηρήσεως είναι των 2400 ωρών. Σε αυτόν τον τύπο το όχημα θα πραγματοποιήσει τις διαδικασίες που ορίζει ο κατασκευαστής για τις 600 ώρες, τις 1200 και τις 2400 οι οποίες είναι:

### **ΤΥΠΟΣ 2400 ΩΡΩΝ**

- Αλλαγή λαδιού κινητήρα
- Αλλαγή φίλτρου λαδιού
- Αλλαγή φίλτρου πετρελαίου
- Αλλαγή φίλτρου αέρα
- Αλλαγή φίλτρου ξηραντήρα
- Έλεγχος λαδιών σε διαφορεικά-μειωτήρες και κιβωτίου ταχυτήτων
- Επιθεώρηση μπούμας
- Έλεγχος στάθμης υδραυλικού ελαίου
- Αλλαγή λαδιών στο κιβώτιο ταχυτήτων και αλλαγή του φίλτρου του κιβωτίου
- Αλλαγή λαδιών σε διαφορεικά και μειωτήρες
- Αλλαγή υδραυλικού ελαίου και φίλτρου (αν υπάρχει) στην διάταξη κίνησης του τυμπάνου
- Αλλαγή λαδιών και φίλτρου στο σύστημα του τιμονιού
- Αλλαγή λαδιών και φίλτρου του μειωτήρα τυμπάνου
- Αλλαγή υδραυλικού ελαίου στην διάταξη της αντλίας
- Αλλαγή φίλτρου μπούμας και φίλτρου αντλίας

Ο τέταρτος και τελευταίος τύπος είναι των 4800 ωρών. Σε αυτόν τον τύπο το όχημα θα πρέπει να κάνει τις διαδικασίες συντήρησης που δίνει ο κατασκευαστής για τις 600 ώρες, τις 1200, τις 2400 και τις 4800 οι οποίες είναι:

### **ΤΥΠΟΣ 4800 ΩΡΩΝ**

- Αλλαγή λαδιού κινητήρα
- Αλλαγή φίλτρου λαδιού
- Αλλαγή φίλτρου πετρελαίου
- Αλλαγή φίλτρου αέρα
- Αλλαγή φίλτρου ξηραντήρα
- Έλεγχος λαδιών σε διαφορετικά-μειωτήρες και κιβωτίου ταχυτήτων
- Επιθεώρηση μπούμας
- Έλεγχος στάθμης υδραυλικού ελαίου
- Αλλαγή λαδιών στο κιβώτιο ταχυτήτων και αλλαγή του φίλτρου του κιβωτίου
- Αλλαγή λαδιών σε διαφορετικά και μειωτήρες
- Αλλαγή υδραυλικού ελαίου και φίλτρου (αν υπάρχει) στην διάταξη κίνησης του τυμπάνου
- Αλλαγή λαδιών και φίλτρου στο σύστημα του τιμονιού
- Αλλαγή λαδιών και φίλτρου του μειωτήρα τυμπάνου
- Αλλαγή υδραυλικού ελαίου στην διάταξη της αντλίας
- Αλλαγή φίλτρου μπούμας και φίλτρου αντλίας
- Αλλαγή ψυκτικού υγρού στο κύκλωμα ψύξης του κινητήρα
- Αλλαγή φίλτρου καμπίνας

## 2.9 Δημιουργία του τύπου των συντηρήσεων για τον φορτωτή

Όπως και στα παραπάνω παραδείγματα, έτσι και εδώ θα χρησιμοποιηθεί το μηχάνημα το οποίο έχει αναλυθεί στο προηγούμενο κεφάλαιο και είναι το KOMATSU WA250-3.

Παρακάτω αναγράφονται οι διαδικασίες συντηρήσεως του μηχανήματος, οι οποίες πρέπει να γίνουν με τη συμπλήρωση συγκεκριμένων ωρών λειτουργίας.

Στις 250 ώρες λειτουργίας του μηχανήματος πρέπει να γίνουν οι εξής διαδικασίες:

- ΑΛΛΑΓΗ ΕΛΑΙΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ
- ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΛΑΔΙΟΥ
- ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΙΜΑΝΤΩΝ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΑΕΡΑ ΑΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ

Στις 500 ώρες λειτουργίας του μηχανήματος πρέπει να γίνουν οι εξής διαδικασίες:

- ΑΛΛΑΓΗ ΛΑΔΙΟΥ ΣΑΣΜΑΝ

Στις 1000 ώρες λειτουργίας του μηχανήματος πρέπει να γίνουν οι εξής διαδικασίες:

- ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ
- ΑΛΛΑΓΗ ΛΑΔΙΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ

Στις 2000 ώρες λειτουργίας του μηχανήματος πρέπει να γίνουν οι εξής διαδικασίες:

- ΑΛΛΑΓΗ ΛΑΔΙΩΝ ΔΙΑΦΟΡΙΚΩΝ - ΤΕΛΙΚΩΝ ΚΙΝΗΣΕΩΝ
- ΑΛΛΑΓΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΥΓΡΟΥ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΒΑΛΒΙΔΩΝ

### **2.9.1 Τύποι συντηρήσεως του φορτωτή**

Με γνώμονα τα παραπάνω στοιχεία θα φτιαχτούν και εδώ οι τύποι των συντηρήσεων, όπως και στα άλλα οχήματα.

Ο πρώτος τύπος είναι των 250 ωρών. Σε αυτόν τον τύπο το μηχάνημα θα κάνει την συντήρηση που έχει δώσει ο κατασκευαστής για της 250 ώρες λειτουργίας, που είναι:

#### **ΤΥΠΟΣ 250 ΩΡΩΝ**

- ΑΛΛΑΓΗ ΕΛΑΙΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ
- ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΛΑΔΙΟΥ
- ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΙΜΑΝΤΩΝ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΑΕΡΑ ΑΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ

Ο δεύτερος τύπος συντηρήσεως είναι αυτός των 500 ωρών. Εδώ το μηχάνημα θα κάνει τις διαδικασίες συντήρησης των 250 και 500 ωρών:

#### **ΤΥΠΟΣ 500 ΩΡΩΝ**

- ΑΛΛΑΓΗ ΕΛΑΙΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ
- ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΛΑΔΙΟΥ
- ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΙΜΑΝΤΩΝ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΑΕΡΑ ΑΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ
- ΑΛΛΑΓΗ ΛΑΔΙΟΥ ΣΑΣΜΑΝ



Ο τρίτος τύπος συντηρήσεως είναι των 1000 ωρών. Σε αυτόν το μηχάνημα θα κάνει τις διαδικασίες συντήρησης των 250, 500 και 1000 ωρών:

#### **ΤΥΠΟΣ 1000 ΩΡΩΝ**

- ΑΛΛΑΓΗ ΕΛΑΙΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ
- ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΛΑΔΙΟΥ
- ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΙΜΑΝΤΩΝ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΑΕΡΑ ΑΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ
- ΑΛΛΑΓΗ ΛΑΔΙΟΥ ΣΑΣΜΑΝ
- ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ
- ΑΛΛΑΓΗ ΛΑΔΙΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ

Ο τέταρτος και τελευταίος τύπος είναι των 2000 ωρών. Σε αυτόν τον τύπο το μηχάνημα θα πρέπει να κάνει τις διαδικασίες συντήρησης που δίνει ο κατασκευαστής για τις 250 ώρες, τις 500, τις 1000 και τις 2000 οι οποίες είναι:

#### **ΤΥΠΟΣ 2000 ΩΡΩΝ**

- ΑΛΛΑΓΗ ΕΛΑΙΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ
- ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΛΑΔΙΟΥ
- ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΙΜΑΝΤΩΝ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΑΕΡΑ ΑΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ
- ΑΛΛΑΓΗ ΛΑΔΙΟΥ ΣΑΣΜΑΝ
- ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ
- ΑΛΛΑΓΗ ΛΑΔΙΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ
- ΑΛΛΑΓΗ ΛΑΔΙΩΝ ΔΙΑΦΟΡΙΚΩΝ - ΤΕΛΙΚΩΝ ΚΙΝΗΣΕΩΝ
- ΑΛΛΑΓΗ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΥΓΡΟΥ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΒΑΛΒΙΔΩΝ

## 2.10 Ανάλυση και επεξήγηση της δημιουργίας των τύπων των συντηρήσεων

Οι παραπάνω τύποι των συντηρήσεων των οχημάτων δημιουργήθηκαν για να δώσουν στον κατασκευαστή του λογισμικού την βασική ιδέα, για το πως θα συνδυαστούν οι ώρες λειτουργίας που δίνουν οι κατασκευαστές και οι διαδικασίες συντηρήσεως. Με αυτόν τον συνδυασμό ο δημιουργός του λογισμικού είναι σε θέση να δημιουργήσει έναν αλγόριθμο, ο οποίος ανάλογα με τις ώρες που έχει το κάθε όχημα θα μπορεί το πρόγραμμα να εμφανίζει ποιο τύπο συντηρήσεως θα πρέπει να κάνει. Αξιοσημείωτο αποτελεί το γεγονός πως πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή στον συνδυασμό των συντηρήσεων και των ωρών προς αποφυγή λαθών, ώστε να μην υπάρξει πρόβλημα στα οχήματα και δημιουργηθούν βλάβες που θα επιβαρύνουν την εταιρία.

Ο σχεδιασμός του αλγορίθμου που ανάλογα με τις ώρες λειτουργίας θα εμφανίζει ποιον τύπο συντηρήσεως πρέπει να κάνει το όχημα, θα πρέπει να στηριχτεί στον τύπο με τις λιγότερες ώρες διότι αυτό θα είναι το βήμα του στην συνέχεια στους υπόλοιπους τύπους. Για παράδειγμα στον αναμικτήρα μεταφοράς σκυροδέματος με την συμπλήρωση 600 ωρών λειτουργίας, το όχημα θα πρέπει να πραγματοποιήσει συντήρηση τύπου 600 ωρών. Έπειτα, με την συμπλήρωση 1200 ωρών λειτουργίας, θα πρέπει να πραγματοποιήσει συντήρηση τύπου 1200 ωρών. Στην συνέχεια, όμως, πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή, διότι το όχημα πρέπει να κάνει ξανά συντήρηση στις 1800 ώρες λειτουργίας και μάλιστα θα πρέπει να πραγματοποιήσει την συντήρηση τύπου 600 ωρών. Για τον λόγο αυτό θα δοθούν μερικά παραδείγματα για όλα τα οχήματα, με μερικούς συνδυασμούς ωρών με τύπους συντηρήσεων, για καλύτερη κατανόηση.

Για τον αναμικτήρα:

- Ø ΣΤΙΣ 600 ΩΡΕΣ ΘΑ ΚΑΝΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 600 ΩΡΩΝ
- Ø ΣΤΙΣ 1200 ΩΡΕΣ ΘΑ ΚΑΝΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 1200 ΩΡΩΝ
- Ø ΣΤΙΣ 1800 ΩΡΕΣ ΘΑ ΚΑΝΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 600 ΩΡΩΝ
- Ø ΣΤΙΣ 2400 ΩΡΕΣ ΘΑ ΚΑΝΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 2400 ΩΡΩΝ
- Ø ΣΤΙΣ 3000 ΩΡΕΣ ΘΑ ΚΑΝΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 600 ΩΡΩΝ
- Ø ΣΤΙΣ 3600 ΩΡΕΣ ΘΑ ΚΑΝΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 1200 ΩΡΩΝ
- Ø ΣΤΙΣ 4200 ΩΡΕΣ ΘΑ ΚΑΝΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 600 ΩΡΩΝ
- Ø ΣΤΙΣ 4800 ΩΡΕΣ ΘΑ ΚΑΝΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 4800 ΩΡΩΝ

Για την αντλία:

- Ø ΣΤΙΣ 600 ΩΡΕΣ ΘΑ ΚΑΝΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 600 ΩΡΩΝ
- Ø ΣΤΙΣ 1200 ΩΡΕΣ ΘΑ ΚΑΝΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 1200 ΩΡΩΝ
- Ø ΣΤΙΣ 1800 ΩΡΕΣ ΘΑ ΚΑΝΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 600 ΩΡΩΝ
- Ø ΣΤΙΣ 2400 ΩΡΕΣ ΘΑ ΚΑΝΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 2400 ΩΡΩΝ
- Ø ΣΤΙΣ 3000 ΩΡΕΣ ΘΑ ΚΑΝΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 600 ΩΡΩΝ
- Ø ΣΤΙΣ 3600 ΩΡΕΣ ΘΑ ΚΑΝΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 1200 ΩΡΩΝ
- Ø ΣΤΙΣ 4200 ΩΡΕΣ ΘΑ ΚΑΝΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 600 ΩΡΩΝ
- Ø ΣΤΙΣ 4800 ΩΡΕΣ ΘΑ ΚΑΝΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 4800 ΩΡΩΝ

Για τον φορτωτή:

- Ø ΣΤΙΣ 250 ΩΡΕΣ ΘΑ ΓΙΝΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 250 ΩΡΩΝ
- Ø ΣΤΙΣ 500 ΩΡΕΣ ΘΑ ΓΙΝΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 500 ΩΡΩΝ
- Ø ΣΤΙΣ 750 ΩΡΕΣ ΘΑ ΓΙΝΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 250 ΩΡΩΝ
- Ø ΣΤΙΣ 1000 ΩΡΕΣ ΘΑ ΓΙΝΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 1000 ΩΡΩΝ
- Ø ΣΤΙΣ 1250 ΩΡΕΣ ΘΑ ΓΙΝΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 250 ΩΡΩΝ
- Ø ΣΤΙΣ 1500 ΩΡΕΣ ΘΑ ΓΙΝΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 500 ΩΡΩΝ
- Ø ΣΤΙΣ 1750 ΩΡΕΣ ΘΑ ΓΙΝΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 250 ΩΡΩΝ
- Ø ΣΤΙΣ 2000 ΩΡΕΣ ΘΑ ΓΙΝΕΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 2000 ΩΡΩΝ

## 2.11 Ολοκληρωμένο παράδειγμα εμφάνισης των διαδικασιών της συντήρησης

Εν συνεχεία, δίνεται ένα ακόμα παράδειγμα για το πως κατά προσέγγιση το λογισμικό θα εμφανίζει τις διαδικασίες στην κάθε συντήρηση:

Για παράδειγμα:

Αρχικά το πρόγραμμα εμφανίζει το παρακάτω μήνυμα για τον αριθμό κυκλοφορίας:

<<Εισάγεται αριθμό κυκλοφορίας>> KPT-3186

Στην συνέχεια εμφανίζεται τα εξής μήνυμα:

<<ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ>>

Έπειτα, κάτω από το συγκεκριμένο μήνυμα θα εμφανίζεται το εξής νέο μήνυμα:

<< ΤΡΕΧΟΝ ΣΥΝΤΗΡΗ>>

Για να διακρίνει ο χρήστης ποιος τύπος συντήρησης πρέπει να πραγματοποιηθεί στο όχημα, θα εισέρχεται στην επιλογή τρέχουσα συντήρηση και θα του εμφανίζει τις εξής πληροφορίες:

Αρχικά θα του εμφανίζει τις ώρες λειτουργίας του οχήματος.

Ø Ώρες λειτουργίας οχήματος: 4780

Στην συνέχεια, θα πρέπει να εμφανίζει ποιος τύπος συντηρήσεως πρέπει να εφαρμοστεί και ποιες διαδικασίες πρέπει να γίνουν στον συγκεκριμένο τύπο (οι διαδικασίες συντήρησης θα εμφανίζονται μόνο αν ο χρήστης εισέλθει στην κατηγορία αυτή).

- Ø Τύπος συντηρήσεως: ΤΥΠΟΣ 4800 ΩΡΩΝ
- Ø Διαδικασίες συντήρησης:
  - Αλλαγή λαδιού κινητήρα
  - Αλλαγή φίλτρου λαδιού
  - Αλλαγή φίλτρου πετρελαίου
  - Αλλαγή φίλτρου αέρα
  - Αλλαγή φίλτρου ξηραντήρα
  - Έλεγχος λαδιών σε διαφορικά-μειωτήρες και κιβώτιο ταχυτήτων
  - Αλλαγή λαδιών στο κιβώτιο ταχυτήτων και αλλαγή του φίλτρου του κιβωτίου
  - Αλλαγή λαδιών σε διαφορικά και μειωτήρες
  - Αλλαγή υδραυλικού ελαίου και φίλτρου (αν υπάρχει) στην διάταξη κίνησης του τυμπάνου
  - Αλλαγή λαδιών και φίλτρου στο σύστημα του τιμονιού
  - Αλλαγή λαδιών και φίλτρου του μειωτήρα τυμπάνου
  - Αλλαγή ψυκτικού υγρού στο κύκλωμα ψύξης του κινητήρα
  - Αλλαγή φίλτρου καμπίνας)

Ακολούθως, θα του εμφανίζει πόσες ώρες απομένουν για να πραγματοποιηθεί η συγκεκριμένη συντήρηση.

- Ø Υπολειπόμενος χρόνος: +20 (ώρες)

Αν το όχημα έχει ξεπεράσει τις ώρες που πρέπει να γίνει η συντήρηση, τότε στο μήνυμα **Υπολειπόμενος χρόνος** θα εμφανίζονται οι παραπάνω ώρες που έχει πραγματοποιήσει το όχημα με αρνητικό πρόσημο.

Για παράδειγμα:

- Ø Ώρες λειτουργίας οχήματος: 4815
- Ø Τύπος συντηρήσεως: ΤΥΠΟΣ 4800 ΩΡΩΝ
- Ø Υπολειπόμενος χρόνος: -15 (ώρες)

## 2.12 Προσθήκη εξαρτημάτων

Πέραν των διαδικασιών συντήρησης που γίνονται σε κάθε τύπο συντήρησης, τις οποίες εμφανίζει το λογισμικό, είναι απαραίτητο, επίσης, να εμφανίζονται και τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν στην κάθε συντήρηση.

Για το κάθε όχημα, λοιπόν, θα πρέπει το λογισμικό να έχει αποθηκευμένα τα εξαρτήματα και οτιδήποτε άλλο θα αντικατασταθεί στην διαδικασία της προληπτικής συντήρησης. Πιο αναλυτικά, το λογισμικό θα πρέπει να διατηρεί στο ιστορικό του τα ανταλλακτικά που χρειάζονται. Αυτά είναι τα φίλτρα και τα έλαια.

Για τα φίλτρα θα διατηρεί τον τύπο τους, τον κωδικό της εταιρίας φίλτρων που συνεργάζεται η εταιρία και πόσα τεμάχια θα χρησιμοποιηθούν, διότι για παράδειγμα μερικά οχήματα χρησιμοποιούν δύο φίλτρα καυσίμου. Όσον αφορά τα έλαια, το λογισμικό θα γνωστοποιεί τον τύπο του ελαίου που θα χρησιμοποιηθεί για τον κάθε τομέα και την χωρητικότητα που αντιστοιχεί σε λίτρα.

Η παραπάνω προσθήκη χρησιμοποιείται για να δώσει την δυνατότητα στον μηχανοτεχνίτη να μην ανατρέχει σε εγχειρίδια για τους κωδικούς των φίλτρων και τις χωρητικότητες και τους τύπους των ελαίων που θα χρειαστεί, διότι είναι αδύνατο να θυμάται αυτές τις πληροφορίες για όλα τα οχήματα.

Η προσθήκη εξαρτημάτων θα μπορούσε να τοποθετηθεί στο λογισμικό με την εξής μορφή:

Αρχικά το πρόγραμμα εμφανίζει το μήνυμα για τον αριθμό κυκλοφορίας,

<<Εισάγεται αριθμό κυκλοφορίας>> KPT-3186

Στην συνέχεια εμφανίζεται τα εξής μηνύματα:

<<ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ>>

<< ΤΡΕΧΟΥΣΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ>>

Μόλις εισέρχεται ο χρήστης στην κατηγορία τρέχουσα συντήρηση του εμφανίζει τα εξής μηνύματα:

- Ø **Ώρες λειτουργίας οχήματος:** 590
- Ø **Τύπος συντηρήσεως:** ΤΥΠΟΣ 600 ΩΡΩΝ
- Ø **Διαδικασίες συντήρησης:**  
(Αλλαγή λαδιού κινητήρα  
Αλλαγή φίλτρου λαδιού  
Αλλαγή φίλτρου πετρελαίου  
Αλλαγή φίλτρου αέρα  
Αλλαγή φίλτρου ξηραντήρα  
Έλεγχος λαδιών σε διαφορεικά-μειωτήρες και κιβωτίου ταχυτήτων)
- Ø **Υπολειπόμενος χρόνος:** +10 (ώρες)

Μετά από τα παραπάνω μηνύματα θα προστεθεί η κατηγορία,

<<**ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ**>>

Όταν ο χρήστης ανατρέχει σε αυτή την κατηγορία τότε θα του εμφανίζονται δύο πίνακες με την εξής μορφή:

	<b>ΦΙΛΤΡΑ</b>	
ΤΥΠΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ
Λαδιού	HU 13 125X	1
Πετρελαίου	PU 1059 x	2
Αέρα	C 27 1250/1	1
Ξηραντήρα	TB 1394/1 x	1

	<b>ΛΑΔΙΑ</b>		
ΤΟΜΕΑΣ	ΤΥΠΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	10W-40	Castrol Enduron Low Saps	42 Λίτρα

## 2.13 Κλείσιμο συντηρήσεων

Όταν ένα όχημα πραγματοποιεί οποιαδήποτε συντήρηση, θα πρέπει ο χρήστης να είναι καθίσταται ικανός να ενημερώνει το λογισμικό με κάποιο τρόπο και αυτό με την σειρά του να του δίνει πληροφορίες για την επόμενη συντήρηση, ποιος είναι δηλαδή ο τύπος της συντήρησης και σε πόσες ώρες πρέπει να γίνει.

Κάτω από το μήνυμα **Υπολειπόμενος χρόνος** θα υπάρχει ακόμα ένα, το οποίο θα ονομάζεται **Κλείσιμο συντήρησης**. Σε αυτό το σημείο ο χρήστης θα μπορεί να εισέρχεται και να πραγματοποιεί τις απαραίτητες διαδικασίες για να κλείσει η συντήρηση και να ενημερωθεί το λογισμικό.

Μόλις εισέρχεται ο χρήστης στο **Κλείσιμο συντήρησης** θα του εμφανίζει τα εξής μηνύματα:

Αρχικά τον τύπο της συντήρησης,

- **ΤΥΠΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ: ΤΥΠΟΣ 4800**

Ο χρήστης, ακόμη, θα πρέπει να συμπληρώνει τις ώρες που έγινε η συγκεκριμένη συντήρηση, διότι μπορεί να μην έγινε ακριβώς στις 4800 ώρες,

- **ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΕ ΕΝΔΕΙΞΗ ΩΡΟΜΕΤΡΗΤΗ: 4810 (Ωρες)**

Τέλος, θα υπάρχει μία παράμετρος με την ονομασία <<**ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ**>>, στην οποία θα πατάει ο χρήστης και θα ενημερώνεται πλήρως το λογισμικό.

Μόλις θα γίνεται αυτή η διαδικασία, το λογισμικό θα εμφανίζει με μήνυμα ακριβώς από κάτω ποιος θα είναι ο επόμενος τύπος συντήρησης που πρέπει να γίνει και στις πόσες ώρες λειτουργίας. Το μήνυμα αυτό θα εμφανίζεται για να παρατηρεί ο χρήστης μήπως η επόμενη συντήρηση είναι λανθασμένη.

Για παράδειγμα:

**Επόμενος τύπος συντήρησης: ΤΥΠΟΣ 600**

**Διεκπεραίωση συντήρησης σε: 5410 (ώρες)**

Εδώ το λογισμικό θα πρέπει να προσθέτει τις ώρες που έγινε η συντήρηση με τις ώρες του τύπου τις επόμενης συντήρησης ( $4810+600=5410$ ).



## 2.14 ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΝ

Θα ήταν χρήσιμο να τοποθετηθεί στο λογισμικό ένα παράρτημα με τις συντηρήσεις, τις οποίες έχει πραγματοποιήσει το κάθε όχημα. Εκεί, ο χρήστης θα μπορεί να δει ποιες συντηρήσεις έχει πραγματοποιήσει το όχημα σε όλα τα διαστήματα που λειτουργεί και χρησιμοποιείται από την συγκεκριμένη εταιρία.

Στο συγκεκριμένο παράρτημα ο χρήστης θα είναι σε θέση να γράφει και ορισμένες σημειώσεις και παρατηρήσεις για τα οχήματα. Για παράδειγμα αν ο μηχανοτεχνίτης παρατήρησε κάποια βλάβη και την επιδιόρθωσε, θα το μεταφέρει στον χρήστη του λογισμικού και αυτός θα την καταγράψει. Πιο αναλυτικά, θα σημειώνεται το είδος της βλάβης, τι εξαρτήματα χρησιμοποιήθηκαν και στις πόσες ώρες λειτουργίας του οχήματος εμφανίστηκε η συγκεκριμένη βλάβη.

Το λογισμικό θα μπορούσε να είχε την εξής εμφάνιση:

Αρχικά το πρόγραμμα εμφανίζει το μήνυμα για τον αριθμό κυκλοφορίας,

<<Εισάγεται αριθμό κυκλοφορίας>> KPT-3186

Μόλις εισάγουμε τον αριθμό κυκλοφορίας, εμφανίζονται τα εξής μηνύματα:

<<ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ>>

<< ΤΡΕΧΟΝ ΣΥΝΤΗΡΗ>>

Για να προσθέσουμε και την επιλογή του ιστορικού των συντηρήσεων, κάτω από αυτά τα μηνύματα θα τοποθετηθεί το εξής μήνυμα:

<<ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΝ>>

Μόλις ο χρήστης εισέρχεται στο ιστορικό συντηρήσεων θα του εμφανίζει ακόμα τρεις κατηγορίες.

Η πρώτη κατηγορία θα έχει το όνομα,

<<**ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΙΣ**>>

Όταν ο χρήστης εισέρχεται σε αυτή την κατηγορία θα του εμφανίζει έναν πίνακα με στοιχεία τις ώρες λειτουργίας και τους τύπους των συντηρήσεων. Ο πίνακας θα έχει την εξής μορφή:

Αρ. Κυκλ.	ΩΡΕΣ	ΤΥΠΟΣ
KPT- 3186	595	600
	1207	1200
	1798	600
	2423	2400
	3040	600
	3612	1200
	4188	600
	4901	4800

Η δεύτερη κατηγορία θα έχει το όνομα

<<**ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ-ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**>>

Εδώ μπορεί να σημειωθεί οτιδήποτε έχει σχέση με το όχημα. Επίσης, θα μπορούν να σημειωθούν οι ώρες λειτουργίας που διαπιστώθηκε και σημειώθηκε το οτιδήποτε. Η συγκεκριμένη κατηγορία θα έχει αυτή την μορφή:

**ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ-ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:**

1. Στις 3040 ώρες λειτουργίας, όταν το όχημα επισκέφτηκε τον χώρο συντήρησης για την διαδικασία της προληπτικής συντήρησης παρατηρήθηκε μεγάλη φθορά στο μπροστά αριστερά ελαστικό. (Ο χρήστης θα έρχεται σε επικοινωνία με τον οδηγό του οχήματος για την κατάσταση του ελαστικού, σε περίπτωση που συνεχιστεί η φθορά να εξεταστεί το όχημα και να γίνουν οι απαραίτητες διορθώσεις).

2. Στις 4901 ώρες λειτουργίας, όταν το όχημα επισκέφτηκε τον χώρο συντήρησης για την διαδικασία της προληπτικής συντήρησης παρατηρήθηκε ένα ράγισμα στο παρμπρίζ του οχήματος, το οποίο βέβαια δεν είναι σε σημείο που χρειάζεται αντικατάσταση. (Ο χρήστης θα μπορεί να έρχεται σε επικοινωνία με τον οδηγό του οχήματος για την κατάσταση του παρμπρίζ, εφόσον μεγαλώσει το ράγισμα να αντικατασταθεί το παρμπρίζ).

Η τρίτη κατηγορία θα έχει το όνομα,

<<**ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ**>>

Εκτός από την προληπτική συντήρηση υπάρχει και η έκτακτη συντήρηση, η οποία αφορά την περίπτωση που ένα όχημα παρουσιάσει μία βλάβη που θα πρέπει να επιδιορθωθεί, προκειμένου το όχημα να λειτουργεί σωστά. Οι βλάβες αυτές είναι δύσκολο να προβλεφθούν και για αυτό δεν μπορούν να μπουν στην προληπτική συντήρηση. Θα καταγράφονται μόνον ώστε να μπορεί ο χρήστης να γνωρίζει το ιστορικό βλαβών στο κάθε όχημα.

Η συγκεκριμένη κατηγορία θα έχει την εξής μορφή:

Αρ. Κυκλοφορίας: KPT-3186

**1<sup>η</sup> Βλάβη**

**Ωρες λειτουργίας:** 4.500

**Περιοχή βλάβης:** Σύστημα διεύθυνσης

**Εξαρτήματα:** Δεξί ακρόμπαρο

**Παρατηρήσεις:** Στις 4.500 ώρες λειτουργίας του οχήματος αλλάχτηκε το δεξί ακρόμπαρο, διότι είχε υποστεί ζημιά από σύγκρουση του τροχού με βράχο.

**2<sup>η</sup> Βλάβη**

**Ωρες λειτουργίας:** 8.200

**Περιοχή βλάβης:** Σύστημα ψύξης

**Εξαρτήματα:** ψυγείο οχήματος

**Παρατηρήσεις:** Στις 8.200 ώρες λειτουργίας του οχήματος πραγματοποιήθηκε συγκόλληση στο ψυγείο του οχήματος λόγω διαρροής.

## 2.15 Συγκεντρωτικός πίνακας συντήρησης οχημάτων

Προκειμένου να καταστεί το έργο του χρήστη πιο εύκολο και η αναζήτηση, για το ποιο όχημα χρειάζεται προληπτική συντήρηση, πιο απλή, θα δημιουργηθούν κάποιοι συγκεντρωτικοί πίνακες. Στους συγκεκριμένους πίνακες θα αναγράφονται τα οχήματα με τις ώρες λειτουργίας τους και τους τύπους των συντηρήσεων που πρέπει να πραγματοποιήσουν.

Η αναζήτηση θα μπορεί να απλοποιηθεί αν τα οχήματα χωρίζονταν ανάλογα με τον τύπο, στον οποίο ανήκει το καθένα. Αν χωρίζονταν, δηλαδή, σε αναμικτήρα, σε αντλία και σε φορτωτή.

Έτσι, αρχικά, στην περίπτωση που ο χρήστης θέλει να ελέγξει αν κάποιο όχημα χρειάζεται προληπτική συντήρηση θα ανατρέχει στην κατηγορία:

<<**ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ**>>

Η συγκεκριμένη κατηγορία θα βρίσκεται στην αρχή του λογισμικού κάτω από τις υπάρχουσες κατηγορίες:

<<**Εισάγεται αριθμό κυκλοφορίας**>>

<<**Κατάλογος οχημάτων**>>

<<**Προσθαφαίρεση Οχημάτων**>>

<<**ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ**>>

Όταν ο χρήστης εισέρχεται στην συγκεκριμένη κατηγορία, θα εμφανίζονται επιπλέον τρεις κατηγορίες, οι οποίες είναι:

<<**ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΩΝ**>>

<<**ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΩΝ**>>

<<**ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΟΡΤΩΤΩΝ**>>

Έπειτα, ο χρήστης θα επιλέγει μία από τις τρεις κατηγορίες και θα του εμφανίζεται ένας συγκεντρωτικός πίνακας που θα έχει την εξής μορφή:

(Για παράδειγμα θα εμφανιστεί ο πίνακας με τους αναμικτήρες)

Αρ. Κυκλ.	Ώρες Λ.	Υπ. Ωρών	Τρ. Τύπος
KPT-3185	4700	100	4800
KPT-3186	4820	-20	4800
KPT-3187	2990	10	600
KPT-3188	3570	30	1200

- Αρ. Κυκλ.: είναι ο αριθμός κυκλοφορίας του οχήματος
- Ώρες Λ.: είναι οι ώρες λειτουργίας του κάθε οχήματος
- Υπ. Ωρών: είναι το υπόλοιπο των ωρών που απομένουν μέχρι το όχημα να πραγματοποιήσει την οποιαδήποτε συντήρηση. Αν οι ώρες αυτές για την συντήρηση είναι λιγότερες από 30 τότε ο αριθμός θα έχει κίτρινο φόντο, για να μπορεί ο χρήστης να δει για ποια οχήματα πλησιάζει η συντήρηση. Στην περίπτωση που το όχημα δεν έχει κάνει έγκαιρα την συντήρησή του και οι ώρες λειτουργίας ξεπεράσουν το επιτρεπτό όριο, τότε το λογισμικό θα εμφανίζει τις ώρες με αρνητικό πρόσημο και μέσα σε κόκκινο φόντο, ώστε να αντιληφθεί ο χρήστης την σοβαρότητα της κατάστασης.
- Τρ. Τύπος: είναι ο τρέχον τύπος που πρέπει να εφαρμοστεί στο όχημα την συγκεκριμένη χρονική στιγμή.

## 2.16 Συγκεντρωτικοί πίνακες Κ.Τ.Ε.Ο.

Στο σημείο αυτό πρέπει να τονιστεί η αναγκαιότητα του ελέγχου Κ.Τ.Ε.Ο των οχημάτων για την εταιρία. Αυτή η πληροφορία θα πρέπει να είναι γνωστή από τον χειριστή του οχήματος, οποίος είναι υπεύθυνος για την πραγματοποίηση του προγραμματισμένου ελέγχου. Επειδή, παρά ταύτα, σημειώνονται πολλά λάθη από τους χειριστές, όπως να ξεχάσουν εντελώς τον έλεγχο ή να τον πραγματοποιούν σε διαφορετική ημερομηνία, αποφασίστηκε να τοποθετηθεί στο λογισμικό.

(Να σημειωθεί ότι από έλεγχο Κ.Τ.Ε.Ο. περνάνε μόνο οι αναμικτήρες, καθώς οι αντλίες και οι φορτωτές ανήκουν στην κατηγορία μηχανήματα έργων.)

Αρχικά, λοιπόν στην περίπτωση που ο χρήστης θέλει να ελέγξει αν κάποιο όχημα πρέπει να περάσει από έλεγχο Κ.Τ.Ε.Ο. θα ανατρέχει στην κατηγορία:

<<**ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ Κ.Τ.Ε.Ο.**>>

Η συγκεκριμένη κατηγορία θα βρίσκεται στην αρχή του λογισμικού κάτω από τις υπάρχουσες κατηγορίες:

<<**Εισάγεται αριθμό κυκλοφορίας**>>

<<**Κατάλογος οχημάτων**>>

<<**Προσθαφαίρεση Οχημάτων**>>

<<**ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ**>>

<<**ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ Κ.Τ.Ε.Ο.**>>

Στην συνέχεια ο χρήστης θα επιλέγει την συγκεκριμένη κατηγορία και θα του εμφανίζεται ένας συγκεντρωτικός πίνακας που θα έχει την εξής μορφή:

Τρ. Ημ.	10/7/2016	
---------	-----------	--

Αρ. Κυκλ.	Ημ. Ελ.	Ημ. Επ. Ελ.
KPT-3185	2/3/2016	2/3/2017
KPT-3186	3/4/2016	3/3/2017
KPT-3187	8/8/2015	8/8/2016
KPT-3188	5/6/2016	5/3/2017

- Τρ. Ημ.: Η τρέχουσα ημερομηνία που υπάρχει την συγκεκριμένη στιγμή που ο χρήστης ανοίγει το λογισμικό.
- Αρ. Κυκλ.: Είναι ο αριθμός κυκλοφορίας του κάθε οχήματος.
- Ημ. Ελ.: Ημερομηνία ελέγχου, δηλαδή η ημερομηνία που το όχημα έχει περάσει από έλεγχο.
- Ημ. Επ. Ελ.: Ημερομηνία επόμενου ελέγχου, δηλαδή πότε το όχημα θα πρέπει να πραγματοποιήσει τον επόμενο έλεγχο. Σε περίπτωση που το όχημα πρέπει να περάσει έλεγχο σε λιγότερο από ένα μήνα, τότε το λογισμικό θα εμφανίζει τις πληροφορίες του συγκεκριμένου οχήματος σε κόκκινο φόντο.

## 2.17 ΕΚΤΥΠΩΣΕΙΣ

Το τελευταίο κομμάτι του λογισμικού, το οποίο θα τοποθετηθεί στην εργασία είναι οι εκτυπώσεις. Επομένως, ο χρήστης θα μπορεί να εκτυπώνει ένα φύλλο συντήρησης και με τον τρόπο αυτό να δίνει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες στον μηχανοτεχνίτη που θα αναλάβει την συντήρηση.

Στο φύλλο συντήρησης, αρχικά, θα αναφέρεται ο αριθμός κυκλοφορίας του οχήματος για να αντιληφθεί ο μηχανοτεχνίτης σε ποιο όχημα θα γίνει η συντήρηση καθώς και μερικές ακόμα πληροφορίες, όπως το μοντέλο, την κατασκευάστρια εταιρία και την ημερομηνία παραγωγής.

Στην συνέχεια θα αναφέρει τις ώρες λειτουργίας του οχήματος (δηλαδή την ένδειξη του ωρομετρητή) και ποιος τύπος συντήρησης θα πρέπει να εφαρμοστεί στο κάθε όχημα.

Ακολούθως, θα εμφανίζει τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν και ποιες εργασίες πρέπει να γίνουν σε συνάρτηση με τον τύπο συντήρησης και το όχημα. Δίπλα από τις εργασίες θα δημιουργηθούν κουτάκια, τα οποία θα δίνουν την δυνατότητα στον μηχανοτεχνίτη να σημειώνει ποια εργασία πραγματοποιήθηκε και ποια όχι.

Τέλος, θα υπάρχει ένα υπόμνημα για παρατηρήσεις, στις οποίες θα μπορεί να σημειώσει οτιδήποτε ο μηχανοτεχνίτης με την παράδοση του φύλλου μετά το τέλος της συντήρησης στον χρήστη του λογισμικού, ώστε να μπορεί ο ίδιος ο χρήστης να μεταφέρει, αν κρίνει απαραίτητο, τις παρατηρήσεις στο λογισμικό. (Αν για παράδειγμα στις παρατηρήσεις έχει σημειωθεί ότι πραγματοποιήθηκε και μία έκτακτη συντήρηση εκτός από την προληπτική, προφανώς και θα σημειωθεί στο λογισμικό).



## 2.17.1 Παράδειγμα εκτύπωσης:

### ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

- ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ: Αριθμός Κυκλοφορίας: KPT-5555
- Κατασκευάστρια Εταιρία: MAN
- Μοντέλο: TGA 41.430
- Ημ. Παραγωγής: 2004
- Ένδειξη Ωρομετρητή: 4200 (ώρες)

- Πληροφορίες Συντήρησης:
- Τύπος συντήρησης: ΤΥΠΟΣ 600 ΩΡΩΝ

#### • ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

<u>ΦΙΛΤΡΑ</u>			
ΤΥΠΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ	
Λαδιού	HU 13 125X	1	
Πετρελαίου	PU 1059 x	2	
Αέρα	C 27 1250/1	1	
Ξηραντήρα	TB 1394/1 x	1	
<u>ΛΑΔΙΑ</u>			
ΤΟΜΕΑΣ	ΤΥΠΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	10W-40	Castrol Enduron Low Saps	42 Λιτρα

#### • ΕΡΓΑΣΙΕΣ

- Αλλαγή λαδιού κινητήρα
- Αλλαγή φίλτρου λαδιού
- Αλλαγή φίλτρου πετρελαίου
- Αλλαγή φίλτρου αέρα
- Αλλαγή φίλτρου ξηραντήρα
- Έλεγχος λαδιών σε διαφορικά-μειωτήρες και κιβωτίου

#### • ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

το φίλτρο του αέρα δεν αντικαταστάθηκε διότι ήταν σε άριστη κατάσταση

· ΕΚΤΥΠΩΜΕΝΟ ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

## 2.18 Διαχείριση και έλεγχος λογισμικού

Αδιαμφισβήτητα σημαντικό κομμάτι αποτελεί η διαχείριση του λογισμικού. Ο χρήστης που θα διαχειρίζεται το λογισμικό θα είναι ο υπεύθυνος μηχανολογικού εξοπλισμού του κάθε εργοταξίου. Για τον λόγο αυτό σε κάθε εργοτάξιο θα ήταν χρήσιμο το λογισμικό να εμφανίζει μόνο τα οχήματα που διαθέτει και όχι όλα τα οχήματα της εταιρίας, για την αποφυγή λαθών. Αυτό θα μπορούσε να γίνει, αν για παράδειγμα ο χρήστης καθώς εισέρχεται στο λογισμικό πληκτρολογεί την γεωγραφική θέση, στην οποία βρίσκεται το εργοτάξιο, και να του εμφανίζει τα οχήματα της συγκεκριμένης θέσης.

Με τον τρόπο αυτό ο υπεύθυνος του μηχανολογικού εξοπλισμού όλων των εργοταξίων θα μπορεί να ελέγχει τα οχήματα σε όλα τα εργοτάξια και να βγάζει τα απαραίτητα συμπεράσματα για το κάθε όχημα. Θα είναι, ακόμη, σε θέση να ελέγχει αν σε κάποιο εργοτάξιο αργούν να πραγματοποιηθούν οι συντηρήσεις ή ακόμα αν δεν διεκπεραιώνονται σωστά. Επίσης, θα ελέγχει ποια οχήματα βγάζουν έκτακτες συντηρήσεις και είναι αρκετά ζημιογόνα για την εταιρία και θα παίρνει αποφάσεις για την απομάκρυνσή τους από την εταιρία.

Πέραν του ελέγχου για την σωστή συντήρηση των οχημάτων, ο υπεύθυνος του μηχανολογικού εξοπλισμού όλων των εργοταξίων θα μπορεί να ελέγχει και τα έξοδα που πραγματοποιούνται για όλες τις συντηρήσεις και τα ανταλλακτικά που χρησιμοποιούνται. Κατ' αυτόν τον τρόπο αυτό θα ελέγχει κατά πόσο συμφέρει η συντήρηση να πραγματοποιείται από την ίδια την εταιρία και όχι από κάποιο εξωτερικό συνεργάτη. Στο επόμενο κεφάλαιο, θα δοθεί ένα παράδειγμα οικονομικής ανάλυσης, το οποίο θα μπορούσε να τοποθετηθεί στο λογισμικό.

### **3. ΚΟΣΤΟΣ ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΒΑΡΕΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ ΣΕ ΕΝΑ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΑΚΟ ΕΤΟΣ**

#### **3.1 Εισαγωγή**

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρατεθεί και θα αναλυθεί ένα παράδειγμα με τα κόστη της προληπτικής συντήρησης ενός οχήματος σε ένα ημερολογιακό έτος. Αναλυτικότερα, θα αναφερθούν όλα τα στοιχεία της συντήρησης, για τα οποία απαιτείται κάποιο κόστος, ώστε να πραγματοποιηθεί η αντικατάσταση και η επισκευή τους.

Αρχικά, υπογραμμίζεται πόσο σημαντικό είναι η κάθε επιχείρηση να έχει μια εικόνα για τα κόστη των οχημάτων της. Εάν την συμφέρει να τα έχει στο δυναμικό της ή, ακόμη, πριν η επιχείρηση αγοράσει κάποιο όχημα, αν είναι συμφέρον να το αγοράσει ή όχι. Στην συνέχεια, θα υπολογιστούν κατά προσέγγιση οι ώρες λειτουργίας ενός βαρέως οχήματος από τα δοθέντα στα προηγούμενα κεφάλαια για ένα ολόκληρο έτος. Έπειτα, λαμβάνοντας υπόψιν τις ώρες λειτουργίας, τις οποίες έκανε το όχημα κατά την διάρκεια του έτους, θα υπολογιστεί πόσες συντηρήσεις πρέπει το όχημα να πραγματοποιήσει ανάμεσα σε αυτές τις ώρες. Μετά τον υπολογισμό του αριθμού των συντηρήσεων θα επακολουθήσει η οικονομική ανάλυση της κάθε συντήρησης και θα υπολογιστούν τα συνολικά κόστη της συντήρησης σε αυτό το έτος. Εν συνεχεία, θα αναφερθούν ορισμένα κόστη εκτός της προληπτικής συντηρήσεως, ώστε να υπάρξει μια πλήρης εικόνα της οικονομικής ανάλυσης ενός οχήματος, διότι είναι σημαντικό αυτά να είναι γνωστά στην εταιρία. Τέλος, θα δοθεί ένα παράδειγμα για την εμφάνιση αυτών των στοιχείων μέσα στο λογισμικό, δηλαδή εφόσον χρησιμοποιηθούν τα κόστη μέσα στο λογισμικό, με τι είδους μορφή θα εμφανίζονται.

### 3.2 Σημασία του κόστους

Όπως προαναφέρθηκε, είναι πολύ σημαντικό για κάθε επιχείρηση να έχει μια πλήρη εικόνα για τα κόστη της συντήρησης των μηχανημάτων της. Στην προκειμένη περίπτωση, η εταιρία με βάση τον υπολογισμό του κόστους θα είναι σε θέση να βγάλει πολλά συμπεράσματα και να πάρει τις τελικές αποφάσεις της. Ειδικότερα, με τον υπολογισμό αυτόν θα καταλήξει εάν ένα όχημα που έχει ήδη στο δυναμικό της είναι συμφέρον ή θα μπορούσε να το πουλήσει.

Παραδείγματος χάρη εάν ένα όχημα, που διαθέτει η εταιρία, έχει πολύ ακριβά ανταλλακτικά εν συγκρίσει με άλλα οχήματα της εταιρίας που κάνουν την ίδια δουλειά, τότε τα κόστη της προληπτικής συντήρησης θα είναι περισσότερα σε σχέση με τα υπόλοιπα οχήματα της ίδια κατηγορίας. Επομένως, η εταιρία θα είναι σε θέση να πουλήσει αυτό το όχημα, το οποίο επιφέρει μεγάλο κόστος συντήρησης και να το αντικαταστήσει με κάποιο που έχει μικρότερο κόστος συντήρησης.

Οφείλεται να σημειωθεί, επίσης πως πριν αγοραστεί κάποιο όχημα θα μπορεί να γίνεται μια έρευνα αγοράς για τα ανταλλακτικά του οχήματος και μέσω του υπολογισμού του παραδείγματος η εταιρεία θα είναι ικανή να βγάλει τα απαραίτητα συμπεράσματα.

Πέραν της προληπτικής συντηρήσεως υπάρχει και η έκτακτη συντήρηση για ένα όχημα. Αν κάποιο όχημα κατά την διάρκεια ενός έτους παρουσιάσει πολλές ζημιές και χρειάζεται συνεχώς έκτακτη συντήρηση θα δημιουργεί πολλά έξοδα για την επιχείρηση. Οπότε, δεν μας ενδιαφέρει αν έχει χαμηλό κόστος μόνο η προληπτική συντήρηση, διότι αν εμφανίζεται συχνά έκτακτη συντήρηση το κόστος σε αυτό το έτος θα μεγαλώνει. Συμπεραίνουμε, λοιπόν, από το παράδειγμα πως η εταιρεία θα μπορεί να προσθέτει και κάποια παραπάνω έξοδα, όπως είναι η έκτακτη συντήρηση για να έχει μια πιο πλήρη εικόνα των εξόδων του εξοπλισμού της. Ειδικότερα, αν ένα όχημα έχει πιο ακριβή προληπτική συντήρηση αλλά κατά τη διάρκεια του έτους δεν εμφανίζει πολλές ζημιές μπορεί να προτιμηθεί από κάποιο άλλο όχημα που έχει φθηνότερη προληπτική συντήρηση, αλλά εμφανίζει περισσότερες ζημιές.

### 3.3 Υπολογισμός ωρών λειτουργίας ενός οχήματος για ένα ημερολογιακό έτος

Το ημερολογιακό έτος διαθέτει 12 μήνες και ο κάθε μήνας έχει κατά μέσο όρο 30 ημέρες.

Υπολογισμός μέσου όρου ημερών ανά μήνα:

M.O.=

$(\text{Ιαν.} + \text{Φεβ.} + \text{Μαρ.} + \text{Απρ.} + \text{Μαι.} + \text{Ιουν.} + \text{Ιουλ.} + \text{Αυγ.} + \text{Σεπ.} + \text{Οκτ.} + \text{Νοεμ.} + \text{Δεκ.}) / 12 =$   
 $(31 + 28 + 31 + 30 + 31 + 30 + 31 + 31 + 30 + 31 + 30 + 31) / 12 = 30,5 \text{ ημέρες}$

Κάθε μήνας έχει περίπου 4 ολόκληρες εβδομάδες, όπου η κάθε εβδομάδα έχει 5 εργάσιμες ημέρες.

Άρα ο κάθε μήνας έχει περίπου 20 εργάσιμες ημέρες (πολλαπλασιάζουμε τις 4 εβδομάδες με τις 5 εργάσιμες).

Συνεπώς το έτος θα έχει περίπου 240 εργάσιμες ημέρες (πολλαπλασιάζουμε τις 20 εργάσιμες με τους 12 μήνες).

Την κάθε εργάσιμη ημέρα το όχημα δουλεύει τουλάχιστον 8 ώρες, οπότε οι συνολικές ώρες που κάνει το όχημα σε ένα έτος είναι **1920** (πολλαπλασιάζουμε τις 240 εργάσιμες με τις 8 ώρες)

### 3.4 Αναφορά των συντηρήσεων που θα πραγματοποιηθούν, σύμφωνα με τις υπολογισθείσες ώρες.

Για το παράδειγμα μας θα υποθέσουμε ότι το όχημα, το οποίο χρησιμοποιούμε είναι ο αναμικτήρας μεταφοράς σκυροδέματος καθώς και ότι οι ώρες λειτουργίας του όταν ξεκινάει το έτος είναι 0 και στο τέλος είναι 1920.

Οι τύποι των συντηρήσεων που θα πραγματοποιηθούν είναι οι εξής:

#### **ΤΥΠΟΣ 600 ΩΡΩΝ** (στις 600 ώρες λειτουργίας)

- Αλλαγή λαδιού κινητήρα
- Αλλαγή φίλτρου λαδιού
- Αλλαγή φίλτρου πετρελαίου
- Αλλαγή φίλτρου αέρα
- Αλλαγή φίλτρου ξηραντήρα
- Έλεγχος λαδιών σε διαφορικά-μειωτήρες και κιβωτίου ταχυτήτων

#### **ΤΥΠΟΣ 1200 ΩΡΩΝ** (στις 1200 ώρες λειτουργίας)

- Αλλαγή λαδιού κινητήρα
- Αλλαγή φίλτρου λαδιού
- Αλλαγή φίλτρου πετρελαίου
- Αλλαγή φίλτρου αέρα
- Αλλαγή φίλτρου ξηραντήρα
- Έλεγχος λαδιών σε διαφορικά-μειωτήρες και κιβωτίου ταχυτήτων
- Αλλαγή λαδιών στο κιβώτιο ταχυτήτων και αλλαγή του φίλτρου του κιβωτίου
- Αλλαγή λαδιών σε διαφορικά και μειωτήρες

#### **ΤΥΠΟΣ 600 ΩΡΩΝ** (στις 1800 ώρες λειτουργίας)

- Αλλαγή λαδιού κινητήρα
- Αλλαγή φίλτρου λαδιού
- Αλλαγή φίλτρου πετρελαίου
- Αλλαγή φίλτρου αέρα
- Αλλαγή φίλτρου ξηραντήρα
- Έλεγχος λαδιών σε διαφορικά-μειωτήρες και κιβωτίου ταχυτήτων

### 3.4.1 Οικονομική ανάλυση των συντηρήσεων που θα πραγματοποιηθούν

Το όχημα, για το οποίο θα πραγματοποιηθεί η οικονομική ανάλυση, είναι το όχημα του αναμικτήρα που δόθηκε ως παράδειγμα στο πρώτο κεφάλαιο. Το μοντέλο αυτό είναι το MAN TGA 41.430 το οποίο αποδίδει 430 άλογα και είναι 12000 κυβικά. Έχει κίνηση στους 4 από τους 8 τροχούς και το βάρος του είναι περίπου 13 τόνους. Το κιβώτιο ταχυτήτων είναι χειροκίνητο και διαθέτει 16 σχέσεις. Το συγκεκριμένο όχημα έχει βγει στην παραγωγή από το 2000 μέχρι το 2008.

Αρχικά θα υπολογιστεί το κόστος της συντήρησης για τον τύπο των 600 ωρών.

- Η πρώτη διαδικασία είναι η αλλαγή του λαδιού στον κινητήρα. Για να υπολογισθεί το κόστος της αλλαγής του λαδιού πρέπει να γνωρίζουμε τον τύπο του λαδιού που θα χρησιμοποιήσουμε, την χωρητικότητα του λαδιού σε λίτρα που διαθέτει ο κινητήρας μας και την τιμή του λίτρου του λαδιού.

Ο τύπος του λαδιού και η χωρητικότητα έχουν αναφερθεί στο πρώτο κεφάλαιο και μετά από έρευνα αγοράς ένας μέσος όρος της τιμής του λίτρου είναι περίπου 4,5 ευρώ άρα οι πληροφορίες μας είναι οι εξής:

1. Τύπος λαδιού: Castrol Enduron Low Saps 10W-40
2. Χωρητικότητα κινητήρα: 42 λίτρα
3. Τιμή λίτρου: 4,5 ευρώ

Άρα το κόστος αλλαγής του λαδιού είναι:  $42 \cdot 4,5 =$  **189 ευρώ**

- Η δεύτερη διαδικασία είναι η αλλαγή φίλτρου λαδιού. Για να υπολογιστεί το κόστος του φίλτρου χρειάζεται να γνωρίζουμε τον κωδικό του φίλτρου και να ανατρέξουμε στην αγορά για μια καλή τιμή. Επειδή, η εταιρία συνεργάζεται με την MANN-FILTER και δεν αγοράζει τα φίλτρα της κατασκευάστριας εταιρίας χρειάζεται να βρούμε τον αντίστοιχο κωδικό του φίλτρου σε αυτή την εταιρία. Ο κωδικός στην MAN είναι 51.05504-0108 και στην MANN-FILTER είναι HU 13 125 X (οι συγκεκριμένες πληροφορίες έχουν προκύψει από το πρώτο κεφάλαιο). Σε επικοινωνία με την εταιρία MANN-FILTER δόθηκε στην εταιρία ένας κατάλογος με όλες τις τιμές των κωδικών, οι οποίες την ενδιέφεραν με αρκετά μεγάλες εκπτώσεις σε σχέση με τις τιμές λιανικής.

Άρα το κόστος του συγκεκριμένου κωδικού είναι : **12.9 ευρώ**

- Η τρίτη διαδικασία είναι η αλλαγή του φίλτρου πετρελαίου. Στην συγκεκριμένη διαδικασία ισχύει ότι και στο φίλτρο λαδιού. Επομένως, ο κωδικός στην MAN είναι 51.12503-0063 και στην MANN-FILTER είναι PU 1059 x.

Οπότε, το κόστος του συγκεκριμένου κωδικού είναι: **17.9 ευρώ**

- Η τέταρτη διαδικασία είναι η αλλαγή του φίλτρου αέρα. Στην συγκεκριμένη διαδικασία ισχύει ότι και στα παραπάνω φίλτρα. Άρα, ο κωδικός στην MAN είναι 81.08405-0020 και στην MANN-FILTER είναι C 27 1250/1.

Οπότε, το κόστος του συγκεκριμένου κωδικού είναι: **39.4 ευρώ**

- Η πέμπτη διαδικασία είναι η αλλαγή του φίλτρου ξηραντήρα. Στην συγκεκριμένη διαδικασία ισχύει ότι και στα παραπάνω φίλτρα. Επομένως, ο κωδικός στην MAN είναι 81.52155-0040 και στην MANN-FILTER είναι TB 1394/1 x.

Οπότε, το κόστος του συγκεκριμένου κωδικού είναι: **34.8 ευρώ**

- Η έκτη διαδικασία είναι ο έλεγχος λαδιών σε διαφορεικά-μειωτήρες και κιβωτίου ταχυτήτων. Η συγκεκριμένη διαδικασία δεν επιφέρει κάποιο κόστος.

Το σύνολο του κόστους της προληπτικής συντήρησης για τον τύπο των 600 ωρών είναι το άθροισμα των παραπάνω τιμών:

**Σύνολο=189+12.9 +17.9+39.4+34.8=294 ευρώ**



## Υπολογισμός του κόστους προληπτικής συντήρησης για των τύπο των 1200 ωρών.

Παρατηρούμε, ότι σε σχέση με τον τύπο των 600 ωρών υπάρχουν τρεις επιπλέον διαδικασίες, οι οποίες επιφέρουν κόστος στην συντήρηση. Οπότε, θα υπολογιστούν οι τρεις επιπλέον διαδικασίες και στην συνέχεια θα προστεθούν και οι υπόλοιπες, οι οποίες είναι ήδη γνωστές.

- Η πρώτη διαδικασία είναι η αλλαγή λαδιών στο κιβώτιο ταχυτήτων. Προκειμένου να υπολογισθεί το κόστος της αλλαγής του λαδιού πρέπει να γνωρίζουμε τον τύπο του λαδιού που θα χρησιμοποιήσουμε, την χωρητικότητα του λαδιού σε λίτρα που διαθέτει το κιβώτιο μας καθώς και την τιμή του λίτρου του λαδιού. Ο τύπος του λαδιού και η χωρητικότητα έχουν αναφερθεί στο πρώτο κεφάλαιο και μετά από έρευνα αγοράς ένας μέσος όρος της τιμής του λίτρου είναι περίπου 5 ευρώ άρα οι πληροφορίες μας είναι οι εξής:
  1. Τύπος λαδιού: Castrol Syntans Z Longlife 75W-80
  2. Χωρητικότητα κινητήρα: 13 λίτρα
  3. Τιμή λίτρου: 5 ευρώ

Άρα, το κόστος αλλαγής του λαδιού είναι:  $13 \times 5 =$  **65 ευρώ**

- Η δεύτερη διαδικασία είναι η αλλαγή του φίλτρου του κιβωτίου ταχυτήτων. Στην συγκεκριμένη διαδικασία ισχύει ότι και στα παραπάνω φίλτρα. Επομένως, ο κωδικός στην MAN είναι 81.33215-0002 και στην MANN-FILTER είναι H 710/1 n.

Οπότε, το κόστος του συγκεκριμένου κωδικού είναι: **20 ευρώ**

- Η τρίτη διαδικασία είναι η αλλαγή λαδιών σε διαφορεικά και μειωτήρες. Για να υπολογισθεί το κόστος της αλλαγής του λαδιού πρέπει να γνωρίζουμε τον τύπο του λαδιού που θα χρησιμοποιήσουμε, την χωρητικότητα του λαδιού σε λίτρα που διαθέτουν οι μειωτήρες καθώς και τα διαφορεικά μας και την τιμή του λίτρου του λαδιού. Ο τύπος του λαδιού και η χωρητικότητα έχουν αναφερθεί στο πρώτο κεφάλαιο και μετά από έρευνα αγοράς ένας μέσος όρος της τιμής του λίτρου είναι περίπου 5 ευρώ, άρα οι πληροφορίες μας είναι οι εξής:
  1. Τύπος λαδιού: Castrol Syntrans Longlife 75W-80
  2. Χωρητικότητα σε μειωτήρες και διαφορεικά: 34 λίτρα
  3. Τιμή λίτρου: 5 ευρώ

Άρα, το κόστος αλλαγής του λαδιού είναι:  $34 \cdot 5 = \underline{170 \text{ ευρώ}}$

Το σύνολο του κόστους της προληπτικής συντήρησης για τον τύπο των 1200 ωρών είναι το άθροισμα του κόστους του τύπου των 600 ωρών και των παραπάνω διαδικασιών.

**Σύνολο=294+65+20+170=549 ευρώ**

### 3.4.2 Συνολικά κόστη

Στην περίπτωση κατά την οποία το όχημα σε ένα ημερολογιακό έτος πραγματοποιήσει 1920 ώρες λειτουργίας οι τύποι συντηρήσεως που θα πραγματοποιήσει κατά σειρά είναι οι εξής:

Αρχικά στις 600 ώρες λειτουργίας θα πραγματοποιήσει συντήρηση τύπου 600 ωρών, έπειτα στις 1200 ώρες θα πραγματοποιήσει συντήρηση τύπου 1200 ωρών και τέλος στις 1800 ώρες θα πραγματοποιήσει συντήρηση τύπου 600 ωρών.

Επομένως, το σύνολο του κόστους είναι δύο φορές το κόστος του τύπου των 600 ωρών και μία φορά το κόστος των 1200 ωρών, δηλαδή:

Σύνολο=  
 $(\text{Κόστος}_{600}) + (\text{Κόστος}_{600}) + (\text{Κόστος}_{1200}) = 294 + 294 + 549 =$   
**1.137 ευρώ**

### 3.5 Παραδείγματα περισσότερων τύπων συντηρήσεων

Το όχημα μπορεί να μην πραγματοποιήσει ιδανικά τους συγκεκριμένους τύπους συντηρήσεων που αναλύθηκαν, διότι μπορεί η ένδειξη του ωρομετρητή να μην είναι 0 όπως αναφέραμε στο παράδειγμα. Για τον λόγο αυτό θα αναλυθούν κάποιοι, ακόμη, τύποι συντηρήσεων.

Υπολογισμός του κόστους προληπτικής συντήρησης για των τύπο των 2400 ωρών.

#### **ΤΥΠΟΣ 2400 ΩΡΩΝ** (διαδικασίες συντήρησης)

- Αλλαγή λαδιού κινητήρα
- Αλλαγή φίλτρου λαδιού
- Αλλαγή φίλτρου πετρελαίου
- Αλλαγή φίλτρου αέρα
- Αλλαγή φίλτρου ξηραντήρα
- Έλεγχος λαδιών σε διαφορικά-μειωτήρες και κιβωτίου ταχυτήτων
- Αλλαγή λαδιών στο κιβώτιο ταχυτήτων και αλλαγή του φίλτρου του κιβωτίου
- Αλλαγή λαδιών σε διαφορικά και μειωτήρες
- Αλλαγή υδραυλικού ελαίου και φίλτρου (αν υπάρχει) στην διάταξη κίνησης του τυμπάνου
- Αλλαγή λαδιών και φίλτρου στο σύστημα του τιμονιού
- Αλλαγή λαδιών και φίλτρου του μειωτήρα τυμπάνου

Παρατηρούμε ότι σε σχέση με τον τύπο των 1200 ωρών υπάρχουν τρεις επιπλέον διαδικασίες, οι οποίες επιφέρουν κόστος στην συντήρηση. Οπότε, θα υπολογιστούν οι τρεις επιπλέον διαδικασίες και στην συνέχεια θα προστεθούν και οι υπόλοιπες, οι οποίες είναι γνωστές.

- Η πρώτη διαδικασία είναι η αλλαγή υδραυλικού ελαίου και φίλτρου (αν υπάρχει) στην διάταξη κίνησης του τυμπάνου. Η διαδικασία αυτή θα υπολογιστεί μαζί με την τρίτη διαδικασία, η οποία είναι η αλλαγή λαδιών και φίλτρου του μειωτήρα του τυμπάνου. Για να υπολογισθεί το κόστος της αλλαγής του λαδιού στις παραπάνω διατάξεις πρέπει να γνωρίζουμε τον τύπο του λαδιού που θα χρησιμοποιήσουμε, την χωρητικότητα του λαδιού σε λίτρα που διαθέτουν οι διατάξεις μας και την τιμή του λίτρου του λαδιού.

Ο τύπος του λαδιού και η χωρητικότητα έχουν αναφερθεί στο πρώτο κεφάλαιο και μετά από έρευνα αγοράς ένας μέσος όρος της τιμής του λίτρου είναι περίπου 5 ευρώ άρα οι πληροφορίες μας είναι οι εξής:

1. Τύπος λαδιού: απλό λάδι τύπου 15W-40 (οι παραπάνω διατάξεις χρησιμοποιούν το ίδιο λάδι)
2. Χωρητικότητα κινητήρα: 5 λίτρα (σύνολο και στις δύο διατάξεις)
3. Τιμή λίτρου: 3 ευρώ

Άρα, το κόστος αλλαγής του λαδιού είναι:  $3 \cdot 5 = \underline{15 \text{ ευρώ}}$

Ας σημειωθεί πως το συγκεκριμένο μοντέλο δεν διαθέτει φίλτρο στην διάταξη μετάδοσης κίνησης του τυμπάνου.

∅ Για την αλλαγή του φίλτρου του μειωτήρα του τυμπάνου ισχύει ότι και στα παραπάνω φίλτρα με την διαφορά ότι θα χρησιμοποιηθεί κωδικός από φίλτρο της εταιρίας ZF, για την αντιστοιχία με κάποιον κωδικό της εταιρίας MANN-FILTER, διότι η εταιρία ZF έχει κατασκευάσει τον μειωτήρα. Επομένως, ο κωδικός στην ZF είναι 0750-131-031 και στην MANN-FILTER είναι W 1374/2 .

Οπότε, το κόστος του συγκεκριμένου κωδικού είναι: 28 ευρώ

Κόστος συντηρήσεως του τύπου των 2400 ωρών:

Σύνολο=(Κόστος\_1200)+15+28=549+15+28=592

Υπολογισμός του κόστους προληπτικής συντήρησης για τον τύπο των 4800 ωρών.

**ΤΥΠΟΣ 4800 ΩΡΩΝ** (διαδικασίες συντήρησης)

- Αλλαγή λαδιού κινητήρα
- Αλλαγή φίλτρου λαδιού
- Αλλαγή φίλτρου πετρελαίου
- Αλλαγή φίλτρου αέρα
- Αλλαγή φίλτρου ξηραντήρα
- Έλεγχος λαδιών σε διαφορικά-μειωτήρες και κιβωτίου ταχυτήτων
- Αλλαγή λαδιών στο κιβώτιο ταχυτήτων και αλλαγή του φίλτρου του κιβωτίου
- Αλλαγή λαδιών σε διαφορικά και μειωτήρες
- Αλλαγή υδραυλικού ελαίου και φίλτρου (αν υπάρχει) στην διάταξη κίνησης του τυμπάνου
- Αλλαγή λαδιών και φίλτρου στο σύστημα του τιμονιού
- Αλλαγή λαδιών και φίλτρου του μειωτήρα τυμπάνου
- Αλλαγή ψυκτικού υγρού στο κύκλωμα ψύξης του κινητήρα
- Αλλαγή φίλτρου καμπίνας

Παρατηρούμε, ότι σε σχέση με τον τύπο των 2400 ωρών υπάρχουν δύο επιπλέον διαδικασίες, οι οποίες επιφέρουν κόστος στην συντήρηση. Οπότε, θα υπολογιστούν οι δύο επιπλέον διαδικασίες και στην συνέχεια θα προστεθούν και οι υπόλοιπες, οι οποίες είναι γνωστές.

- Η πρώτη διαδικασία είναι η αλλαγή του ψυκτικού υγρού στο κύκλωμα ψύξης του κινητήρα. Για να υπολογισθεί το κόστος της αλλαγής του ψυκτικού υγρού πρέπει να γνωρίζουμε τον τύπο του υγρού που θα χρησιμοποιήσουμε, την χωρητικότητα του υγρού σε λίτρα που χρειαζόμαστε στο σύστημα ψύξης και την τιμή του λίτρου του συγκεκριμένου υγρού.  
Ο τύπος του υγρού και η χωρητικότητα έχουν αναφερθεί στο πρώτο κεφάλαιο και μετά από έρευνα αγοράς ένας μέσος όρος της τιμής του λίτρου είναι περίπου 3 ευρώ άρα οι πληροφορίες μας είναι οι εξής:
  1. Τύπος υγρού: CASTROL RADICOOOL NF
  2. Χωρητικότητα: 41 λίτρα
  3. Τιμή λίτρου: 3 ευρώ

Άρα, το κόστος αλλαγής του λαδιού είναι:  $41 \cdot 3 = \underline{123 \text{ ευρώ}}$

- Η δεύτερη διαδικασία είναι η αλλαγή του φίλτρου της καμπίνας. Στην συγκεκριμένη διαδικασία ισχύει ότι και στα παραπάνω φίλτρα. Άρα, ο κωδικός στην MAN είναι 81.61910-0032 και στην MANN-FILTER είναι CU 4795 .

Επομένως, το κόστος του συγκεκριμένου κωδικού είναι: 17 ευρώ

**Κόστος συντηρήσεως του τύπου των 4800 ωρών:**

**Σύνολο=(Κόστος\_2400)+123+17=592+123+17=732**

### 3.6 Λοιπά έξοδα

Εκτός από το κόστος της προληπτικής συντήρησης για ένα όχημα, υπάρχουν και άλλα έξοδα, τα οποία είναι πιθανόν να προκύψουν. Τα συγκεκριμένα έξοδα είναι απαραίτητο να καταγράφονται από την εκάστοτε εταιρία, ώστε να μπορεί να έχει μία πλήρη εικόνα των εξόδων των οχημάτων. Στην συγκεκριμένη περίπτωση τα έξοδα θα μπορούσαν να τοποθετηθούν στο λογισμικό και η εταιρία να βγάζει τα απαραίτητα συμπεράσματα για κάθε όχημα. Πιο συγκεκριμένα ,αν κάποιο όχημα είναι ζημιογόνο ή οικονομικό και αν είναι συμφέρον να το έχει στο δυναμικό της ή όχι.

Κατά την λειτουργία του οχήματος μπορεί να παρουσιαστεί κάποια βλάβη, πέραν της προληπτικής συντηρήσεως, η οποία θέλει ορισμένα έξοδα για να διορθωθεί. Αυτή η κατηγορία ονομάζεται έκτακτη συντήρηση και μπορεί να εμφανιστεί χωρίς να μπορεί πάντα να προβλεφθεί. Ένα παράδειγμα έκτακτης συντηρήσεως είναι να παρουσιαστεί μια βλάβη στο σύστημα ψεκασμού του καυσίμου στον χώρο καύσης μέσα στον κινητήρα και να μην μπορεί ο κινητήρας να τεθεί σε λειτουργία. Στην έκτακτη συντήρηση θα μπορούσε να συγκαταλεχθεί και η αλλαγή των ελαστικών και άλλων εξαρτημάτων, τα οποία δεν αλλάζουν σύμφωνα με τις ώρες λειτουργίας λόγω κόστους (λάμπες, τακάκια, λυχνίες, κ.α.).

Ένα πολύ σημαντικό και καθημερινό έξοδο του οχήματος είναι το καύσιμο, το οποίο καταναλώνει. Θα είναι πολύ χρήσιμο να καταγράφεται καθημερινώς πόσα καύσιμα καταναλώνει το κάθε όχημα, ώστε να προκύπτουν αρκετά σημαντικές πληροφορίες. Αναλυτικότερα, θα είναι σε θέση η εταιρία να προσθέσει στην εξίσωση τις ώρες και να υπολογίζει την ωριαία κατανάλωση καυσίμου κάθε οχήματος και να κατανοεί αν αυτό είναι οικονομικό ή όχι. Με την καταγραφή αυτή θα παρατηρείται, ίσως, και κάποια διαρροή (βλάβη) στο σύστημα του καυσίμου, αν υπάρχει σε κάποιο όχημα κάποια ιδιαίτερα μεγάλη τιμή στην κατανάλωση καυσίμου. Επίσης, μέσα από το λογισμικό θα έχει μία πλήρη εικόνα για το άθροισμα της κατανάλωσης καυσίμου όλων των οχημάτων. Τέλος, θα ήταν δυνατόν να καταγράφονται σαν κόστη και διάφορα άλλα πάγια έξοδα του οχήματος, τα οποία είναι η ασφάλιση του οχήματος, ο απαραίτητος έλεγχος Κ.Τ.Ε.Ο. του οχήματος, τα τέλη κυκλοφορίας του οχήματος κ.α.. Τα παραπάνω έξοδα μπορούν να τοποθετηθούν στο λογισμικό και να υπολογίζονται στα συνολικά έξοδα του κάθε οχήματος.

### 3.7 Εμφάνιση των εξόδων του κάθε οχήματος στο λογισμικό

Απαραίτητη κρίνεται η συγκέντρωση των εξόδων για το κάθε όχημα, ώστε η εταιρία να έχει μια πλήρη εικόνα για το κάθε της όχημα. Αν τα έξοδα τοποθετηθούν στο λογισμικό, θα μπορούσαν να αποδοθούν με τον εξής τρόπο:

Αρχικά, λοιπόν, στην περίπτωση που ο χρήστης θέλει να ελέγξει ή να προσθέσει κάποια έξοδα σε ένα όχημα θα ανατρέχει στην κατηγορία:

<<Έξοδα οχήματος>>

Η συγκεκριμένη κατηγορία θα βρίσκεται εφόσον εισάγουμε τον αριθμό κυκλοφορίας του οχήματος που μας ενδιαφέρει και θα βρίσκεται κάτω από τις υπόλοιπες επιλογές:

<<Εισάγεται αριθμό κυκλοφορίας>> KPT-3186

Μόλις εισάγουμε τον αριθμό κυκλοφορίας, εμφανίζονται τα εξής μηνύματα:

<<ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ>>

<< ΤΡΕΧΟΥΣΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ>>

<<ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΝ>>

<<Έξοδα οχημάτων>>



Στην συνέχεια, ο χρήστης θα επιλέγει την συγκεκριμένη κατηγορία και θα του εμφανίζονται οι εξής κατηγορίες:

- Έξοδα προληπτικής συντήρησης
- Έξοδα έκτακτης συντήρησης
- Πάγια έξοδα
- Συνολικά έξοδα

- Ø Στην πρώτη κατηγορία θα εμφανίζονται τα έξοδα της προληπτικής συντήρησης, δηλαδή θα αναγράφονται οι ώρες που έγινε η κάθε συντήρηση, ο τύπος της συντήρησης που πραγματοποιήθηκε και οι τιμές αναλυτικά των ανταλλακτικών και των εξαρτημάτων που χρησιμοποιήθηκαν. Θα υπάρχει, επίσης, ένα σύνολο όλων των εξόδων που δαπανήθηκαν για την προληπτική συντήρηση και κάθε φορά που πραγματοποιείται μια νέα συντήρηση θα ανανεώνεται.
- Ø Στην δεύτερη κατηγορία θα εμφανίζονται οι διαδικασίες της έκτακτης συντήρησης που πραγματοποιούνται κατά καιρούς στο συγκεκριμένο όχημα, τα ανταλλακτικά που χρησιμοποιήθηκαν και το κόστος των ανταλλακτικών. Θα υπάρχει, ακόμη, ένα σύνολο όλων των εξόδων που δαπανήθηκαν για την έκτακτη συντήρηση και κάθε φορά που πραγματοποιείται μια νέα συντήρηση θα ανανεώνεται.
- Ø Στην τρίτη κατηγορία θα υπάρχει ένας πίνακας με κατηγορίες, οι οποίες θα είναι το κόστος του καυσίμου που καταναλώνει το όχημα, τα έξοδα ασφάλισης του οχήματος, τα έξοδα ελέγχου Κ.Τ.Ε.Ο. και των τελών κυκλοφορίας. Κάθε μία κατηγορία θα αναγράφει τα ποσά που έχουν δαπανηθεί για αυτήν ανά μήνα και ανά έτος και στο κάτω μέρος του πίνακα θα υπάρχει ένα σύνολο των πάγιων αυτών εξόδων.
- Ø Στην τέταρτη κατηγορία θα εμφανίζεται ένας συγκεντρωτικός πίνακας όλων των εξόδων του οχήματος, ο οποίος θα έχει τα έξοδα ανά κατηγορία αλλά και σαν σύνολο. Επίσης, θα αναγράφονται αναλυτικά οι ημερομηνίες που πραγματοποιήθηκαν όλα τα έξοδα.

### 3.8 Αποθήκη

Ένα τελευταίο κομμάτι, το οποίο θα μπορούσε να προστεθεί στο λογισμικό και αποτελεί μεγάλο ενδιαφέρον είναι το απόθεμα των ανταλλακτικών, το οποίο διαθέτει η εταιρία στην αποθήκη της. Καθώς τα περισσότερα οχήματα ανά κατηγορία είναι της ίδιας εταιρίας και, μάλιστα, ίδια μοντέλα, χρησιμοποιούν σχεδόν τα ίδια ανταλλακτικά με ελάχιστες εξαιρέσεις. Για τον λόγο αυτό η εταιρία έχει δημιουργήσει κάποιο απόθεμα, ώστε να μην βρεθεί ποτέ δίχως ανταλλακτικά. Αξίζει να σημειωθεί, επίσης, πως όταν τα αγοράζει σε μεγάλες ποσότητες καταφέρνει να τα εξαγοράζει σε αρκετά χαμηλές τιμές.

Στο λογισμικό λοιπόν θα μπορούσαν να καταγραφούν όλα τα αντικείμενα, τα οποία διαθέτει η αποθήκη με την τυποποίησή τους και μια μικρή περιγραφή. Επιπροσθέτως, θα καταγράφονται τα τεμάχια που υπάρχουν στο κάθε ανταλλακτικό για να είναι γνωστή η διαθεσιμότητά του. Κάθε φορά που θα χρησιμοποιείται ένα ανταλλακτικό είναι απαραίτητο να αφαιρείται από το απόθεμα της αποθήκης για να έχουμε μια αληθή εικόνα των τεμαχίων που έχουν απομείνει. Αντιστοίχως, κάθε φορά που αγοράζονται καινούρια ανταλλακτικά θα προστίθενται στα εκάστοτε τεμάχια για να γνωρίζουμε αναλυτικά τα υπολειπόμενα τεμάχια. Αξίζει να αναφερθεί ότι πέρα από τα ανταλλακτικά που χρειάζονται στην προληπτική συντήρηση η αποθήκη θα μπορεί να διαθέτει και ανταλλακτικά που χρειάζονται πιο συχνά σε κάποια έκτακτη συντήρηση, ώστε να καθίσταται ικανή για πιο γρήγορη επισκευή, εφόσον διαθέτει άμεσα το κάθε ανταλλακτικό.

Όσον αφορά τα υγρά ανταλλακτικά, (έλαια, ψυκτικά υγρά, υγρά φρένων), θα καταγράφεται πάλι η τυποποίησή τους και μία μικρή περιγραφή, αντί, παρ' όλα αυτά, για τεμάχια θα υπάρχουν τα διαθέσιμα λίτρα για το κάθε είδος. Στην περίπτωση της προσθαφαίρεσης λίτρων είτε όταν χρησιμοποιούνται για τις συντηρήσεις, είτε όταν αγοράζονται καινούργια, θα ισχύει ότι και στην περίπτωση των τεμαχίων.

### 3.8.1 Εμφάνιση του τομέα της αποθήκης στο λογισμικό

Τέλος, ο τομέας της αποθήκης θα μπορούσε να τοποθετηθεί στο λογισμικό στην αρχική σελίδα με τον τίτλο **ΑΠΟΘΗΚΗ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ** και όταν θα χρησιμοποιούμε αυτή κατηγορία θα εμφανίζονται άλλες τρεις κατηγορίες:

- Αποθήκη ανταλλακτικών αναμικτήρα
- Αποθήκη ανταλλακτικών αντλίας
- Αποθήκη ανταλλακτικών φορτωτή

Κάθε μία από αυτές τις κατηγορίες θα διαθέτει άλλες τρεις υποκατηγορίες με τα εξής ονόματα:

- Ø Διαθεσιμότητα ανταλλακτικών μηχανολογικού ενδιαφέροντος (φίλτρα)
- Ø Διαθεσιμότητα ανταλλακτικών ηλεκτρολογικού ενδιαφέροντος (λάμπες, ασφάλειες, διακόπτες κ.λπ.)
- Ø Διαθεσιμότητα υγρών ανταλλακτικών (έλαια, ψυκτικά υγρά, υγρά φρένων)

## 4. ΠΡΩΤΟΛΕΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

### 4.1 Εισαγωγή

Στο τέταρτο και τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας δίνεται ένα παράδειγμα σε υπολογιστικό περιβάλλον για το λογισμικό που αναλύθηκε παραπάνω. Το συγκεκριμένο παράδειγμα δημιουργήθηκε σε ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων της Microsoft που συνδυάζει την μηχανή σχεσιακής βάσης δεδομένων Microsoft Jet με ένα γραφικό περιβάλλον εργασίας χρήστη και εργαλεία ανάπτυξης λογισμικού. Η ονομασία του προγράμματος είναι **Microsoft Access** και η έκδοση είναι του ημερολογιακού έτους 2010, υπάρχουν όμως και νεότερες εκδόσεις.

Αρχικά αναφέρονται ορισμένες πληροφορίες για το υπολογιστικό πρόγραμμα Microsoft Access, δηλαδή τι διαδικασίες πραγματοποιεί ποια είναι τα χαρακτηριστικά του και από τι αποτελείται. Στην συνέχεια παραθέτονται κάποια ιστορικά στοιχεία για να υπάρχει μια εικόνα για την δημιουργία και την εξέλιξη του συγκεκριμένου προγράμματος.

Ύστερα αναλύεται η έννοια της βάσης δεδομένων στην οποία στηρίζεται η φιλοσοφία και ο τρόπος λειτουργίας του προγράμματος. Έπειτα γίνεται η μοντελοποίηση των δεδομένων ώστε να μπορέσουν να τοποθετηθούν στην εφαρμογή.

Κατόπιν αυτού αναφέρεται η δομή της εφαρμογής, η διαχείριση και ο τρόπος λειτουργίας της, επίσης ονοματίζονται οι πίνακες, αναλύονται και καταγράφονται οι σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ τους.

Τέλος παρουσιάζεται η λειτουργία της εφαρμογής, πως δηλαδή τρέχει στις συνθήκες του υπολογιστικού περιβάλλοντος, και παράλληλα υπάρχουν εικόνες για την πλήρη επεξήγηση όλων των φάσεων κατά την λειτουργία της εφαρμογής.

## 4.2 Γενικές πληροφορίες

Η Microsoft Access είναι ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων από την εταιρία Microsoft που συνδυάζει την βάση δεδομένων Microsoft Jet με γραφικά εργαλεία για την ανάπτυξη λογισμικού. Είναι κομμάτι του Microsoft Office, συνήθως σε επαγγελματικές εκδόσεις ή πωλείται ξεχωριστά.

Η Microsoft Access αποθηκεύει δεδομένα στη δική της μορφή με βάση το μηχανισμό διαχείρισης βάσεων δεδομένων Access Jet. Μπορεί επίσης να εισάγει ή να συνδέσει απευθείας δεδομένα που είναι αποθηκευμένα σε άλλες εφαρμογές και βάσεις δεδομένων.

Οι προγραμματιστές λογισμικού, και οι χρήστες χρησιμοποιούν το Microsoft Access για την ανάπτυξη λογισμικού εφαρμογών. Όπως και άλλες εφαρμογές του Microsoft Office, η Access υποστηρίζεται από τη Visual Basic for Applications (VBA), ένα αντικείμενο με βάση τη γλώσσα προγραμματισμού που μπορεί να αναφέρονται σε μια ποικιλία αντικειμένων, συμπεριλαμβανομένων DAO (Access Data Objects), αντικείμενα δεδομένων ActiveX, και πολλά άλλα στοιχεία ActiveX.

Αναλυτικότερα, η Access είναι ένα δυνατό σχεσιακό σύστημα βάσης δεδομένων για τη δημιουργία επιτραπέζιων εφαρμογών και εφαρμογών πελάτη / διακομιστή που τρέχουν σε λειτουργικά συστήματα της Microsoft (Windows). Ως στοιχείο της έκδοσης professional και Developer του Microsoft Office η Access έχει ένα αναβαθμισμένο περιβάλλον εργασίας για το χρήστη αλλά και τον προγραμματιστή. Ενσωματώνει τη λειτουργία Visual Basic for Applications και φυσικά μπορεί να χρησιμοποιήσει τον VBA Editor. Αυτό μας δίνει την ευκαιρία να χρησιμοποιήσουμε τις δυνατότητες της Visual Basic για να μπορέσουμε να σχεδιάσουμε πιο εμφανίσιμες και εντυπωσιακές φόρμες έτσι ώστε τα δεδομένα μας να φαίνονται πιο οργανωμένα και πιο καλαίσθητα. Για το λόγο αυτό στην εφαρμογή μας χρησιμοποιήσαμε διαφορετικά στυλ και φόρμες, ακριβώς για να τονίσουμε αυτή τη δυνατότητα του προγράμματος αλλά και να αποφύγουμε τη μονότονη επανάληψη.

Παράλληλα ως βάση δεδομένων η Access έχει μία μοναδική δομή που μπορεί να συνδυάσει όλους τους συσχετιζόμενους πίνακες δεδομένων και τα ευρετήριά τους, φόρμες, εκθέσεις και VBA κώδικα μέσα σε ένα mdb αρχείο. Γενικά, είναι πλέον αποδεκτή αυτή η πρακτική της χρήσης δηλαδή mdb αρχείων που περιέχουν δεδομένα και εφαρμογές. Το mdb της εφαρμογής μας συνδέει πίνακες που περιέχονται στο mdb των δεδομένων. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι τα αντικείμενα της βάσης μας (τα ερωτήματα, οι εκθέσεις, οι φόρμες, οι μακροεντολές και ο VBA κώδικας) είναι αποθηκευμένα σε ένα αρχείο και όχι σε ξεχωριστά αρχεία.

### 4.3 Χαρακτηριστικά

Οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν πίνακες, ερωτήματα, φόρμες και εκθέσεις, και τα οποία μπορούν να συνδεθούν μαζί με μακροεντολές. Οι προχωρημένοι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιούν VBA για να γράψουν πλούσιες λύσεις με προηγμένες χειραγωγήσεις των δεδομένων και να έχουν τον πλήρη έλεγχο. Ένα ακόμα χαρακτηριστικό της Access η δημιουργία έκθεσης, η οποία μπορεί να λειτουργήσει με οποιαδήποτε πηγή δεδομένων που μπορεί να έχει η Access.

Η αρχική ιδέα της Access ήταν για τους τελικούς χρήστες να είναι σε θέση να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα από οποιαδήποτε πηγή. Άλλα χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν: την εισαγωγή και την εξαγωγή των δεδομένων σε πολλές μορφές, συμπεριλαμβανομένων του Excel, Outlook, ASCII, dBase, Paradox, FoxPro, SQL Server και Oracle. Έχει επίσης τη δυνατότητα να συνδέει τα δεδομένα και να τα χρησιμοποιεί για την προβολή, την αναζήτηση, την επεξεργασία και την υποβολή εκθέσεων. Αυτό επιτρέπει τα υπάρχοντα δεδομένα να αλλάξουν, διασφαλίζοντας παράλληλα ότι η Access χρησιμοποιεί τα πιο πρόσφατα δεδομένα. Επιπλέον μπορεί να εκτελέσει ετερογενή ένωση μεταξύ των συνόλων των δεδομένων που είναι αποθηκευμένα σε διάφορες πλατφόρμες. Η Access χρησιμοποιείται πολύ συχνά από τους ανθρώπους για την λήψη δεδομένων από τις βάσεις δεδομένων σε επίπεδο της επιχείρησης για το χειρισμό, την ανάλυση και την υποβολή εκθέσεων.

Ένα από τα πλεονεκτήματα της Access από τη σκοπιά ενός προγραμματιστή είναι σχετική συμβατότητά του με SQL (δομημένη γλώσσα ερωτημάτων) - τα ερωτήματα θα μπορούν να προβληθούν γραφικά ή ως δηλώσεις SQL και μπορεί να χρησιμοποιηθεί άμεσα σε μακροεντολές και VBA για να χειριστούν πίνακες της Access. Οι χρήστες μπορούν να συνδυάσουν και να χρησιμοποιούν τόσο VBA και "Μακροεντολές" για τις μορφές προγραμματισμού και τη λογική και τις προσφορές αντικειμενοστραφής δυνατότητες. VBA μπορούν επίσης να συμπεριληφθούν σε ερωτήματα

#### 4.4 Ιστορικά στοιχεία

Η πρώτη προσπάθεια της Microsoft να πουλήσει μια σχεσιακή βάση δεδομένων ήταν στα μέσα της δεκαετίας του 1980, όταν η Microsoft απέκτησε την σχετική άδεια. Στα τέλη της δεκαετίας του 1980 η Microsoft ανέπτυξε τη δική της λύση με την κωδική ονομασία Omega. Επιβεβαιώθηκε το 1988 ότι ένα προϊόν βάσης δεδομένων για τα Windows και OS / 2 ήταν σε εξέλιξη. Το συγκεκριμένο προϊόν επρόκειτο να εμπεριέχει ενσωματωμένη Basic γλώσσα, η οποία επρόκειτο να είναι η γλώσσα για τη γραφή σε μακροεντολές και σε όλες τις εφαρμογές της Microsoft. Αλλά η ενοποίηση της μακροοικονομικής γλώσσας δεν συνέβη μέχρι την εισαγωγή της Visual Basic for Applications (VBA).

Το 1992 η Microsoft κυκλοφόρησε την έκδοση Access 1.0 στις 13 Νοεμβρίου, και έπειτα μια μεγαλύτερη έκδοση με πιο πολλές δυνατότητες, την Access 1.1, τον Μάιο του 1993 για να βελτιώσουν τη συμβατότητα με άλλα προϊόντα της Microsoft και να συμπεριλάβει τη γλώσσα προγραμματισμού Access Basic.

Το 1994 η Microsoft προχώρησε σε άλλη μια έκδοση και διευκρίνισε τις ελάχιστες απαιτήσεις υλικού για την v2.0 Access ως: Microsoft Windows v3.1 με 4 MB μνήμης RAM, και συνιστάται 6 MB RAM και 8 MB διαθέσιμου χώρου στο σκληρό δίσκο. Το προϊόν τοποθετήθηκε σε επτά 1.44 MB δισκέτες. Το εγχειρίδιο παρουσιάζει μια ημερομηνία 1994 πνευματικών δικαιωμάτων.

Αρχικά, το λογισμικό λειτούργησε καλά με σχετικά μικρές βάσεις δεδομένων, αλλά η δοκιμή έδειξε ότι ορισμένες περιστάσεις που προκαλείται καταστροφή δεδομένων. Για παράδειγμα, τα μεγέθη των αρχείων πάνω από 10 MB αποδείχτηκε προβληματική και υπήρχε κίνδυνος απώλειας δεδομένων.

Με τη σταδιακή κατάργηση των Windows 95, 98 και ME, και με την συνεχώς βελτιωμένη αξιοπιστία του δικτύου, η Microsoft έχει κυκλοφορήσει 8 Service Pack για το μηχανισμό διαχείρισης βάσεων δεδομένων Jet. Η αξιοπιστία των βάσεων δεδομένων της Access έχει βελτιωθεί και υποστηρίζει τόσο περισσότερα δεδομένα και ένα μεγαλύτερο αριθμό των χρηστών.

Με το Office 95, εμφανίστηκε η Microsoft Access 7.0 και έγινε μέρος του Microsoft Office Professional Suite, που ενώνει το Microsoft Excel, Word και PowerPoint και τη μετάβαση από την Access Basic για να VBA. Από τότε, η Microsoft έχει κυκλοφορήσει νέες εκδόσεις της Microsoft Access με κάθε έκδοση του Microsoft Office. Αυτό περιλαμβάνει Access 97 (έκδοση 8.0), Access 2000 (έκδοση 9.0), Access 2002 (έκδοση 10.0), Access 2003 (έκδοση 11.5), Access 2007 (έκδοση 12.0), Access 2010 (έκδοση 14.0), και την πρόσβαση του 2013 (έκδοση 15.0).

#### 4.5 Βασικές Έννοιες Βάσεων Δεδομένων

Όμως, πριν ξεκινήσουμε την διαδικασία ανάλυσης της βάσης μας ας αναφέρουμε το τι είναι μία βάση δεδομένων. Βάση δεδομένων, είναι ένα σύνολο πινάκων που περιέχουν δεδομένα και συνδέονται μεταξύ τους με λογικές σχέσεις (σχεσιακή βάση δεδομένων). Οι βασικοί στόχοι που πρέπει να πετύχει μία βάση δεδομένων για να είναι σωστή και ολοκληρωμένη είναι οι εξής:

- Να εκπληρώνει τις ανάγκες μας ή της επιχείρησης για πληροφορίες με ένα συνεπή, οικονομικό και έγκαιρο τρόπο.
- Να απαλείψει ή να ελαχιστοποιήσει τα διπλά δεδομένα των περιεχομένων των βάσεων δεδομένων στην επιχείρηση.
- Να παρέχεται γρήγορη πρόσβαση στις πληροφορίες που απαιτούνται από κάθε χρήστη. Η ταχύτητα παίζει βασικό ρόλο και είναι μία συνάρτηση του συστήματος βάσεως δεδομένων.
- Να υπάρχουν δυνατότητες επέκτασης και να προσαρμόζονται σύμφωνα με τις ανάγκες επέκτασης του οργανισμού ή της επιχείρησης.

Για να γίνει κατανοητή η περιγραφή της σχεδίασης της εφαρμογής και της βάσης γενικότερα, κρίνεται αναγκαίο να αναφέρουμε μερικές βασικές έννοιες για τις βάσεις δεδομένων. Τα αντικείμενα του πραγματικού κόσμου είναι η βασική πηγή πληροφοριών που αντιπροσωπεύονται σε μία βάση δεδομένων, σαν οντότητες. Η παρακάτω λίστα αρχίζει με μία οντότητα, χωρίζεται σε ξεχωριστά στοιχεία και μετά ορίζει τη θέση της στην ιεραρχία των βάσεων δεδομένων και πινάκων.

**Οντότητα:** Μία μοναδική αναπαράσταση ενός μοναδικού αντικειμένου του πραγματικού κόσμου, που δημιουργείται χρησιμοποιώντας τις τιμές των ιδιοτήτων σε μορφή αναγνώσιμη από υπολογιστή.

**Ιδιότητα:** Μία σημαντική ιδιότητα ενός πραγματικού αντικειμένου. Κάθε ιδιότητα έχει μία τιμή που βοηθά στον προσδιορισμό της οντότητας για να την ξεχωρίσει από τα άλλα μέρη. Οι ιδιότητες περιέχονται σε πεδία πινάκων ή σε στήλες ερωτημάτων.



**Τύπος δεδομένων ιδιότητας:** Οι βασικοί τύποι αποτελούνται από όλους τους αριθμητικούς τύπους δεδομένων (ακέραιους, πραγματικούς απλής ακρίβειας, διπλής ακρίβειας κλπ.) και συμβολοσειρές (κείμενο ή αλφαριθμητικό) χωρίς ενσωματωμένα κενά ή στίξη. Οι συμβολοσειρές μπορούν να περιέχουν γράμματα, αριθμούς ή ειδικούς χαρακτήρες.

**Σύνολο τιμών ιδιοτήτων:** Το επιτρεπτό εύρος τιμών για μία ιδιότητα. Ο τύπος δεδομένων της ιδιότητας προσδιορίζει το σύνολο τιμών, εκτός και αν η ιδιότητα είναι περιορισμένη από μία διαδικασία που είναι εξωτερική στα δεδομένα του πίνακα. Αυτό γίνεται κυρίως μέσω των κανόνων επικύρωσης.

**Τιμή ιδιότητας:** Η μικρότερη μονάδα δεδομένων μίας οντότητας. Οι τιμές είναι περιορισμένες σε αυτές του συνόλου δεδομένων της ιδιότητας.

**Αναγνωριστικό:** Μία ιδιότητα ή συνδυασμός ιδιοτήτων που απαιτούνται για να προσδιοριστεί μία συγκεκριμένη οντότητα, μοναδικά. Το αναγνωριστικό στην Access ονομάζεται πεδίο πρωτεύοντος κλειδιού και χρησιμοποιούνται για να δημιουργήσουμε πρωτεύοντα ευρετήρια οντοτήτων. Ένα πρωτεύον κλειδί αποτελείται από ένα σύνολο από τιμές που καθορίζουν μοναδικά μία γραμμή ενός βασικού πίνακα. Στην Access μπορούμε να βασίσουμε το πρωτεύον κλειδί μόνο σε ένα πεδίο, εάν η τιμή κάθε κελιού είναι πάντα μοναδική.

**Πίνακας:** Η συλλογή όλων των οντοτήτων ενός τύπου δεδομένων, ονομάζεται τάξη οντότητας ή τύπος οντότητας.

**Βάση Δεδομένων:** Το σύνολο από πίνακες που αποθηκεύουν σχετιζόμενες οντότητες.

## 4.6 Μοντελοποίηση Δεδομένων

Το πρώτο βήμα στη σχεδίαση μίας βάσης δεδομένων είναι ο προσδιορισμός των αντικειμένων που αντιπροσωπεύονται μέσα στη βάση και ποιες από τις ιδιότητές τους θα περιλαμβάνονται. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται μοντελοποίηση δεδομένων. Ο σκοπός ενός μοντέλου δεδομένων είναι να δημιουργήσει μία λογική αναπαράσταση της δομής των δεδομένων που χρησιμοποιούνται για να δημιουργηθεί μία βάση δεδομένων. Το μοντέλο δεδομένων μπορεί να περικλείει μία ολόκληρη εταιρεία, ένα τμήμα ή έναν τύπο αντικειμένων. Τα μοντέλα που σχετίζονται με αντικείμενα ονομάζονται λογικά μοντέλα δεδομένων. Υπάρχουν πολλές μέθοδοι για τη δημιουργία διαγραμμάτων εμφάνισης μοντέλου δεδομένων. Μία από τις πιο χρήσιμες μεθόδους που χρησιμοποιούνται είναι το διάγραμμα οντότητας – σχέσης (Entity- Relationship: E-R) που αναπτύχθηκε από τον Peter Chen το 1976.

Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό οι οντότητες των δεδομένων περιλαμβάνονται μέσα σε ορθογώνια, οι ιδιότητες των δεδομένων βρίσκονται μέσα σε εκλείψεις και οι σχέσεις μεταξύ των οντοτήτων μέσα σε ρόμβους. Οι σχέσεις των αντικειμένων, σε θεωρητική βάση, μπορούν να οριστούν από τη συμπεριφορά τους. Συνεπώς, τα E-R διαγράμματα περιλαμβάνουν τουλάχιστον ένα ρήμα του οποίου το αντικείμενο είναι στα δεξιά του συμβόλου του ρόμβου, εκτός και αν υποδεικνύεται διαφορετικά. Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα του διαγράμματος E-R είναι ότι μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε για να εμφανίσουμε τη θεωρητική σχεδίαση πολύ μεγάλων συστημάτων με πολλές βάσεις δεδομένων, σε σχετικά μικρό χώρο.

Για τη βάση δεδομένων που εξετάζουμε, οι βασικές οντότητες για την διαχείριση της συντήρησης είναι:

- **Τα οχήματα**
- **Τα υποκαταστήματα**
- **Οι τύποι Συντηρήσεων**
- **Οι ώρες Λειτουργίας**
- **Τα ανταλλακτικά**

## 4.7 Δομή, διαχείριση και τρόπος λειτουργίας της εφαρμογής

Όνομα εφαρμογής: “Συντήρηση Οχημάτων”

Έκδοση : 1.0

Τύπος βάσης Δεδομένων : Microsoft Access 2010

Στο παρακάτω κείμενο περιγράφεται η δομή, η διαχείριση και ο τρόπος λειτουργίας της εφαρμογής.

### 4.7.1 Δομή βάσης δεδομένων

Η βάση δεδομένων έχει σχεδιαστεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής διαχείρισης της συντηρήσεων οχημάτων. Οι πίνακες της βάσης έχουν δύο κατηγορίες, τους πίνακες διαχείρισης και τους πίνακες καταχώρησης δεδομένων της εφαρμογής. Οι πίνακες διαχείρισης είναι αυτοί που χρησιμοποιούνται για την διαμόρφωση των παραμέτρων της εφαρμογής και τα δεδομένα τους αλλάζουν σπάνια. Για παράδειγμα ο πίνακας **Κατηγορίες Οχημάτων** είναι ένας πίνακας που τα δεδομένα του επηρεάζουν την παράμετρο που κατηγοριοποιούνται τα οχήματα (ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ, ΦΟΡΤΩΤΗΣ, ΑΝΤΛΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ). Τα δεδομένα αυτού του πίνακα, καταχωρούνται κατά την αρχική λειτουργία της εφαρμογής και αλλάζουν πολύ σπάνια. Η διαγραφή δεδομένων από αυτούς τους πίνακες δεν πρέπει να γίνεται γιατί μπορεί να επηρεάσει την σωστή λειτουργία της εφαρμογής.

Οι πίνακες καταχώρησης δεδομένων είναι οι πίνακες που τα δεδομένα τους μπορεί να αλλάζουν συνεχώς κατά την χρήση της εφαρμογής. Ένας τέτοιος πίνακας είναι ο πίνακας με το όνομα **Συντηρήσεις** που τα δεδομένα του αλλάζουν συνέχεια, ο χρήστης μπορεί να κάνει νέες έγγραφες, να διαγράψει και να ενημερώνει τα δεδομένα του.

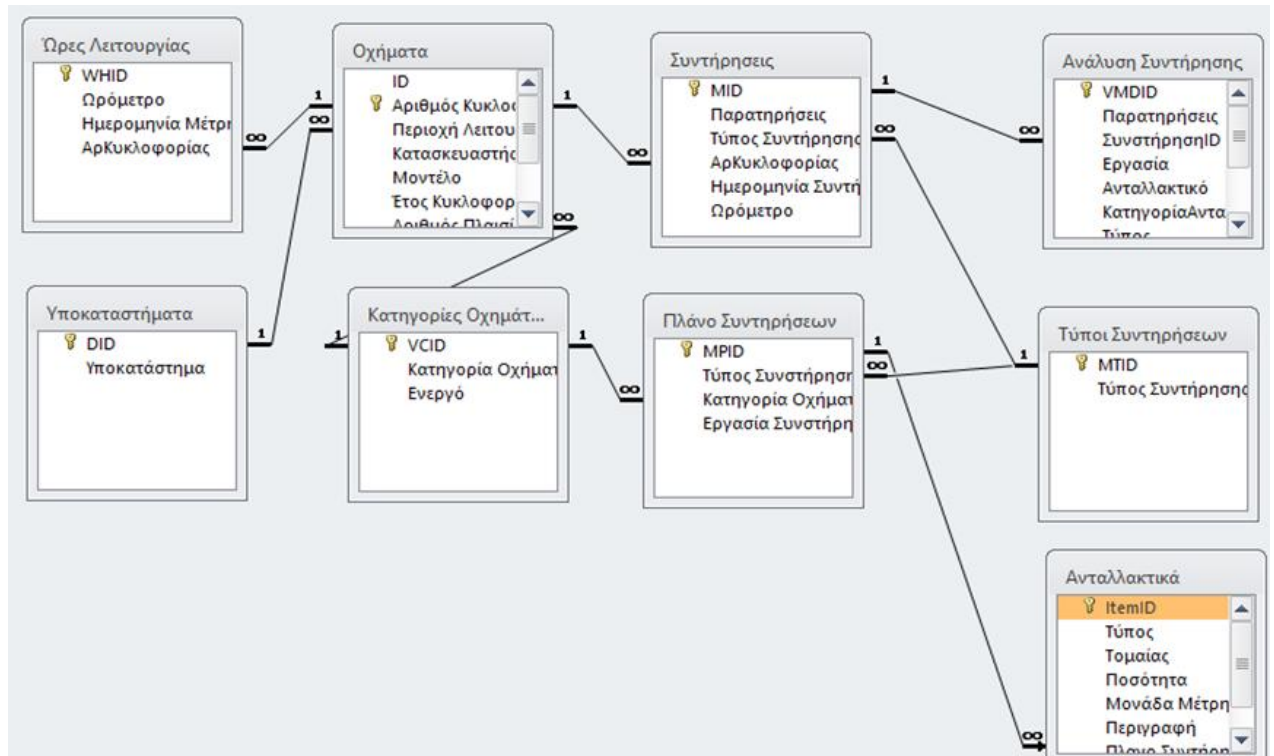
#### 4.7.2. Ανάλυση πινάκων

Η βάση δεδομένων αποτελείται από τους παρακάτω πίνακες που αναλύονται ως εξής :

- **Οχήματα:** Πίνακας διαχείρισης οχημάτων όπου σε αυτόν αποθηκεύονται τα παρακάτω στοιχεία π.χ. αριθμός κυκλοφορίας, κατασκευαστής οχήματος, αριθμός πλαισίου, μοντέλο, έτος κατασκευής, κατηγορία οχήματος, περιοχή λειτουργίας.
- **Κατηγορίες Οχημάτων:** Πίνακας διαχείρισης κατηγοριών οχήματος π.χ. ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ, ΦΟΡΤΩΤΗΣ, ΑΝΤΛΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
- **Υποκαταστήματα:** Πίνακας διαχείριση των περιοχών λειτουργίας του οχήματος (ονομασίες από τοποθεσίες διαφόρων εργοταξίων)
- **Τύποι Συντηρήσεων:** Πίνακας διαχείρισης των τύπων συντήρησης π.χ. 600 Ώρες
- **Πλάνο Συντήρησης :** Πίνακας διαχείρισης του πλάνου συντήρησης του οχήματος. Σε αυτόν τον πίνακα καταχωρούνται οι εργασίες που πρέπει να γίνουν σε ένα όχημα βάσει του τύπου του οχήματος και τον τύπο συντήρησης.
- **Συντηρήσεις:** Πίνακας διαχείρισης συντηρήσεων οχήματος
- **Ανάλυση Συντηρήσεων:** Πίνακας διαχείρισης των εργασιών που γίνονται στο όχημα βάσει του πλάνου συντήρησης.
- **Ώρες Λειτουργίας:** Πίνακας διαχείρισης ωρών λειτουργίας οχήματος. Σε αυτόν τον πίνακα, καταγράφονται οι ενδείξεις των ωρομετρητών των οχημάτων.
- **Ανταλλακτικά:** Πίνακας διαχείρισης των εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται για την συντήρηση. Σε αυτόν τον πίνακα καταχωρούνται τα εξαρτήματα, τα υλικά, η βάση, το πλάνο συντήρησης και τον τύπο του οχήματος
- **Κατηγορίες Ανταλλακτικών:** Πίνακας διαχείρισης των τύπων των εξαρτημάτων π.χ. Φίλτρα, Λάδια.

### 4.7.3 Σχέσεις πινάκων

Στο παρακάτω σχήμα αποτυπώνεται οι σύνδεση μεταξύ των πινάκων της βάσης δεδομένων της εφαρμογής.



Ο πίνακας **Οχήματα** σχετίζεται με πολλές πληροφορίες με τους πίνακες **Συντηρήσεις** και **Ωρες Λειτουργίας**. Αυτό έχει γίνει γιατί ένα όχημα μπορεί να έχει παραπάνω από μία συντηρήσεις και επίσης να έχει παραπάνω από μία ένδειξη ωρομετρική. Αντιθέτως οι πίνακες **Υποκαταστήματα** και **Κατηγορίες Οχημάτων** διαχειρίζονται και σχετίζονται με μία πληροφορία. Αυτό έχει γίνει γιατί το κάθε όχημα μπορεί να ανήκει μόνο σε μία περιοχή λειτουργίας – υποκατάστημα και επίσης να ανήκει μόνο σε μία κατηγορία οχήματος.

Ο πίνακας **Συντηρήσεις** σχετίζεται με τον πίνακα των **οχημάτων** με αρκετές πληροφορίες για τον λόγο όπως και παραπάνω, και με τον πίνακα **Τύποι Συντηρήσεων** με ένα στοιχείο γιατί κάθε συντήρηση γίνεται για ένα όχημα και έχει έναν τύπο. Επίσης ο πίνακας **Ανάλυση Συντήρησης** περιέχει πολλά στοιχεία γιατί κάθε συντήρηση μπορεί να έχει παραπάνω από μία εργασίες.

Ο πίνακας **Πλάνο Συντηρήσεων** σχετίζεται με τους πίνακες **Κατηγορίες Οχήματος** και **Τύποι Συντηρήσεων** με ένα στοιχείο γιατί κάθε πλάνο συντήρησης έχει έναν τύπο συντήρησης και μία κατηγορία οχήματος. Επίσης σχετίζεται με τον πίνακα **Ανταλλακτικά** με αρκετές πληροφορίες και δεδομένα γιατί ένα πλάνο συντήρησης μπορεί να έχει παραπάνω από ένα εξαρτήματα – ανταλλακτικά.

## 4.8 Διαχείριση Εφαρμογής

Για την σωστή λειτουργία της εφαρμογής πρέπει να έχουν γίνει κάποιες απαραίτητες ρυθμίσεις πριν την αρχική λειτουργία . Θα πρέπει να έχουν καταχωρηθεί τα υποκαταστήματα, οι τύποι συντηρήσεων, τα πλάνα συντηρήσεων , οι κατηγορίες οχημάτων και τα ανταλλακτικά.

**Υποκαταστήματα:** Τα υποκαταστήματα στην εφαρμογή παίζουν τον ρόλο του πελάτη αφού σε αυτά ανήκουν τα οχήματα . Επίσης τα υποκαταστήματα είναι και οι περιοχές λειτουργίας των οχημάτων.

Από το κεντρικό μενού επιλέγουμε **Ρυθμίσεις** και στη συνέχεια **Υποκαταστήματα**. Από εκεί μπορούμε να διαχειριστούμε τα υποκαταστήματα.

The screenshot displays the 'Κεντρικό Μενού' (Main Menu) with the 'Ρυθμίσεις' (Settings) option selected. Below the menu, the 'Ρυθμίσεις' section is active, showing a table of 'Υποκαταστήματα' (Subsidiaries). The table has the following columns: 'Υποκαταστήματα', 'Κατηγορίες Οχημάτων', 'Τυποι Συντηρήσεων', 'Πλάνα Συντηρήσεων', and 'Ανταλλακτικά'. The data rows are:

Υποκαταστήματα	Κατηγορίες Οχημάτων	Τυποι Συντηρήσεων	Πλάνα Συντηρήσεων	Ανταλλακτικά
DID	Υποκατάστημα			
1	Κόρινθος (Δέλτα)			
2	Κιάτο			
3	Δερβένη			
4	Αίγιο			
5	Λαμπίρι			
* (New)				

At the bottom of the table, there is a status bar showing 'Record: 1 of 5', navigation arrows, and a search box with the text 'No Filter'.

**Κατηγορίες Οχημάτων:** Κάθε Όχημα ανήκει σε μία κατηγορία οχήματος τις οποίες θα πρέπει να τις έχουμε καταχωρήσει πριν καταχωρήσουμε ένα όχημα.

Από το μενού των ρυθμίσεων επιλέγουμε **Κατηγορίες Οχημάτων**.

ΥCID	Κατηγορία Οχήματος	Ενεργό
1	ΔΥΝΑΜΙΚΗΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ Σ ΚΥΡΟΔΕΜΑ	<input checked="" type="checkbox"/>
2	ΑΝΤΛΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	<input checked="" type="checkbox"/>
3	ΦΟΡΤΩΤΗΣ	<input checked="" type="checkbox"/>
* (New)		

**Τύποι Συντηρήσεων:** Οι τύποι συντηρήσεων αντιστοιχούν στις ώρες λειτουργίας του οχήματος π.χ. 600 ώρες, 1200 ώρες.

MTID	Τύπος Συντήρ
1	600
2	1200
3	2400
4	4800
* (New)	

**Πλάνο Συντηρήσεων:** Το πλάνο συντηρήσεων είναι το πλάνο των εργασιών που βγαίνει βάσει του **Τύπου Συντήρησης** (Ωρες Λειτουργίας) και της **Κατηγορίας Οχήματος** .

**Ρυθμίσεις**

Υποκαταστήματα	Κατηγορίες Οχημάτων	Τυποι Συντηρήσεων	Πλάνο Συντηρήσεων	Ανταλλακτικά
Τύπος Συντήρησης	Κατηγορία Οχήματος			Εργασία Συντήρησης
600	ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ		Αλλαγή λαδιου κινητήρα	
600	ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ		Αλλαγή φίλτρου λαδιού	
600	ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ		Αλλαγή φίλτρου πετρελαίου	
600	ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ		Αλλαγή φίλτρου αέρα	
600	ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ		Αλλαγή φίλτρου ξηραντήρα	
600	ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ		Έλεγχος λαδιών σε διάφορικά-μειωτήρες και κιβωτίου ταχυτήτων	
1200	ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ		Αλλαγή λαδιών στο κιβώτιο ταχυτήτων και αλλαγή του φίλτρου του κιβωτίου	
1200	ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ		Αλλαγή λαδιών σε διαφορικά και μειωτήρες	
2400	ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ		Αλλαγή υδραυλικού ελαίου και φίλτρου (αν υπάρχει) στην διάταξη κίνησης	
2400	ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ		Αλλαγή λαδιών και φίλτρου στο σύστημα του τιμονιού	
2400	ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ		Αλλαγή λαδιών και φίλτρου του μειωτήρα τυμπάνου	
4800	ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ		Αλλαγή ψυκτικού υγρού στο κύκλομα ψύξης του κινητήρα	
4800	ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ		Αλλαγή φίλτρου καμπίνας	
600	ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ			
600	ΑΝΤΛΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ			
600	ΑΝΤΛΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ			
600	ΑΝΤΛΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ			
1200	ΑΝΤΛΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ			
*				

Record: 14 of 18 | No Filter | Search

**Ανταλλακτικά:** Τα ανταλλακτικά είναι τα εξαρτήματα (φίλτρα , λάδια κ.α.) που χρειάζονται για κάθε συντήρηση.

**Ρυθμίσεις**

Υποκαταστήματα	Κατηγορίες Οχημάτων	Τυποι Συντηρήσεων	Πλάνο Συντηρήσεων	Ανταλλακτικά			
ItemID	Τύπος	Τομαίαις	Ποσότητα	Μονάδα Μέτ	Περιγραφή	Κατηγορία	Πλάνο Συντήρησης
1	10W-40	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	42	Λίτρα	Castrol Enduron Low Saps	Λάδια	Αλλαγή λαδιου κινητήρα
2	HU 13 125X		1	Τεμάχια		Φίλτρα	Αλλαγή φίλτρου λαδιού
3	PU 1059x		2	Τεμάχια		Φίλτρα	Αλλαγή φίλτρου πετρελαίου
4	C 27 1250/1		1	Τεμάχια		Φίλτρα	Αλλαγή φίλτρου αέρα
5	TB 1394/1x		1	Τεμάχια		Φίλτρα	Αλλαγή φίλτρου ξηραντήρα
*	(New)						

Record: 14 of 5 | No Filter | Search



## 4.9 Λειτουργία εφαρμογής

Όταν εκτελούμε την εφαρμογή, εμφανίζεται η φόρμα με το κεντρικό μενού της εφαρμογής.

ID	Αριθμός Κυκλοφορίας	Περιοχή Λειτουργίας	Κατασκευα	Μοντέλο	Ώρες Λειτουργίας	
1	ΑΡΗ 3541	Κόρινθος (Δέλτα)	MAN	TGA 32.414	11.892	ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ Μ
3	ΑΡΗ 3543	Δερβέني	MAN			ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ Μ
4	ΙΒΕ 9043	Λαμπίρι	MAN			ΑΝΤΛΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕ
5	ΚΡΑ 4771	Κόρινθος (Δέλτα)	MAN			ΑΝΤΛΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕ
8	ΚΡΕ 3610	Λαμπίρι	MAN			ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ Μ
* (New)						

Επιλέγοντας το μενού **Οχήματα** θα εμφανιστεί η υποκατηγορία των οχημάτων όπου εκεί ο χρήστης μπορεί να κάνει τις παρακάτω εργασίες:

- Προβολή οχήματος
- Εισαγωγή νέου οχήματος
- Επεξεργασία – Διαγραφή οχήματος

Πατώντας το κουμπί **Νέο Όχημα** θα εμφανιστεί η φόρμα καταχώρησης νέου οχήματος.

Ο χρήστης συμπληρώνει τα απαραίτητα στοιχεία και πατάει το κουμπί αποθήκευσης, η φόρμα θα κλείσει και θα εμφανιστεί το νέο όχημα στη λίστα των οχημάτων.

MainForm  
Κεντρικό Μενού

Οχήματα | Συντηρήσεις | Ρυθμίσεις | Έξοδος

Αρ.Κυκλοφορίας: APH 3541  
 Περιοχή Εργασίας: Κόρινθος (Δέλτα)  
 Κατασκευαστής: MAN  
 Μοντέλο: TGA 32.414  
 Έτος Κυκλοφορίας: 2001  
 Αρ.Πλαισίου: WMAT450874M272886  
 Ενδειξη Ωρομετρική: 11.892  
 Κατηγορία Οχήματος: ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Επιλέγοντας τον αριθμό κυκλοφορίας του οχήματος **Προβολή Οχήματος** θα εμφανιστεί η φόρμα προβολής στοιχείων και διαχείρισης των συντηρήσεων του οχήματος.

MainForm  
Κεντρικό Μενού

Οχήματα | Συντηρήσεις | Ρυθμίσεις | Έξοδος

Λίστα | Νέο Όχημα | Επεξεργασία

ID	Αριθμός Κυκλοφορίας	Περιοχή Λειτουργίας	Κατασκευαστής	Μοντέλο	Ωρες Λειτουργίας	Επεξεργασία
1	APH 3541	Κόρινθος (Δέλτα)	MAN	TGA 32.414	11.892	ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
3	APH 3543	Δερβέني	MAN			ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
4	IBE 9043	Λαμπίρι	MAN			ΑΝΤΛΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
5	KPA 4771	Κόρινθος (Δέλτα)	MAN			ΑΝΤΛΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
8	KPE 3610	Λαμπίρι	MAN			ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
* (New)						

Record: 1 of 5 | No Filter | Search

Σε αυτή την φόρμα εμφανίζονται αναλυτικά στοιχεία του οχήματος, το ιστορικό των συντηρήσεων, και το ιστορικό των καταγραφών του ωρομετρητή.

Καταχώρηση Συντήρησης		Καταχώρηση Ωρομετρητή		Έξοδος	
Αριθμός Κυκλοφορίας	APH 3541	ID			1
Κατασκευαστής	MAN	Μοντέλο			TGA 32.414
Αριθμός Πλαισίου	WMAT450874M272886	Έτος Κυκλοφορίας			2001
Κατηγορία Οχήματος	ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	Ώρες Λειτουργίας			600
Παρατηρήσεις		Επόμενη Συντήρηση			

Ιστορικό Συντηρήσεων		Ενδείξεις Ωρομετρητή		
A\A.	Σχόλια	Ημερομηνία	Ένδειξη Ωρομετρητή	Τύπος Συντήρησης

Record: 14 | No Filter | Search

Για να καταχωρήσουμε την ένδειξη του ωρομετρητή, πατάμε το κουμπί **Καταχώρηση Ωρομετρητή**.

### Ένδειξη ωρομετρητή οχήματος

A\A.	13
Ένδειξη Ωρομετρητή	500
Ημερομηνία	12/10/2016
ID Οχήματος	1

Θα εμφανιστεί η φόρμα καταχώρησης όπου εκεί θα συμπληρώσουμε τις ώρες, και την ημερομηνία της μέτρησης.

Στην συνέχεια πατώντας το κουμπί αποθήκευσης, θα εμφανιστεί η φόρμα των στοιχείων του οχήματος και στο ιστορικό των ωρών λειτουργίας θα φαίνονται και οι εγγραφές που έχουν γίνει.

Καταχώρηση Συντήρησης
Καταχώρηση Ωρομετρητή
Έξοδος

Αριθμός Κυκλοφορίας	APH 3541	ID	1
Κατασκευαστής	MAN	Μοντέλο	TGA 32.414
Αριθμός Πλαισίου	WMAT450874M272886	Έτος Κυκλοφορίας	2001
Κατηγορία Οχήματος	ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	Ώρες Λειτουργίας	600
Παρατηρήσεις		Επόμενη Συντήρηση	

Ιστορικό Συντηρήσεων
Ενδείξεις Ωρομετρητή

WHID	Ωρόμετρο	Ημερομηνία	ΑρΚυκλοφο
32	600	2/11/2016	APH 3541
31	400	1/11/2016	APH 3541

Για την καταχώρηση συντήρησης πατάμε στο κουμπί **Καταχώρηση συντήρησης**. Θα εμφανιστεί η φόρμα καταχώρησης όπου εκεί επιλέγοντας τον τύπο της συντήρησης θα εμφανιστούν οι εργασίες και τα ανταλλακτικά των εργασιών που πρέπει να γίνουν, σύμφωνα με το πλάνο συντηρήσεων.

Εκτύπωση

Καταχώρηση

57

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

ΤΥΠΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ 600

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΟΧΗΜΑΤΟΣ ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΑΡ. ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΑΡΗ 3541

ΗΜ. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ 20/11/2016

ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ 600

MPID	Εργασία Συνστήρησης
1	Αλλαγή λαδιου κινητήρα
2	Αλλαγή φίλτρου λαδιού
3	Αλλαγή φίλτρου πετρελαίου
4	Αλλαγή φίλτρου αέρα
5	Αλλαγή φίλτρου ξηραντήρα
6	Έλεγχος λαδιών σε διάφορικά-μειωτήρες και κιβωτίου ταχυτήτων
14	
* (New)	

Record: 1 of 7 No Filter Search

ItemID	Τομαίαις	Τύπος	Ποσότητα	Μονάδα Μέ	Περιγραφή	Κατηγορία
1	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	10W-40	42	Λίτρα	Castrol Enduron Low Saps	Λάδια
2		HU 13 125X	1	Τεμάχια		Φίλτρα
3		PU 1059x	2	Τεμάχια		Φίλτρα
4		C 27 1250/1	1	Τεμάχια		Φίλτρα
5		TB 1394/1x	1	Τεμάχια		Φίλτρα
* (New)						

Στην φόρμα συντήρησης μπορούμε να καταχωρήσουμε και να εκτυπώσουμε την συντήρηση.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Η ιδέα για την εν λόγω πτυχιακή δημιουργήθηκε μέσω της πρακτικής άσκησης που πραγματοποιήσα σε επιχείρηση παραγωγής σκυροδέματος. Η συγκεκριμένη επιχείρηση διαθέτει περισσότερα από εκατό βαρέα οχήματα και παρουσίαζε τεράστιο πρόβλημα στην οργάνωση της προληπτικής τους συντήρησης. Για τον λόγο αυτό η εργασία έχει ως σκοπό και ως στόχο να δώσει την κεντρική ιδέα, ώστε να δημιουργηθεί ένα αντίστοιχο λογισμικό που θα βάλει σε τάξη την προληπτική συντήρηση των οχημάτων και θα μπορεί ο καθένας μέσω του λογισμικού να έχει μια πλήρη εικόνα της κατάστασης των οχημάτων. Επίσης ο κάθε χρήστης θα μπορεί να επεμβαίνει στους τομείς της διαχείρισης και της μηχανογράφησης του λογισμικού, με λίγα λόγια να προσθέσει και να αφαιρεί πληροφορίες, ώστε το λογισμικό να είναι όσο πιο ενημερωμένο γίνεται.

Η χρησιμότητα του συγκεκριμένου λογισμικού είναι αρκετά μεγάλη διότι, το μεγαλύτερο ποσοστό των επιχειρήσεων παραγωγής σκυροδέματος, παρουσιάζει αδυναμία στην σωστή διεκπεραίωση της προληπτικής συντήρησης. Συνήθως τα αρχεία που υπάρχουν είναι χειρόγραφα με τον κίνδυνο πάντα να χαθούν και να μην πραγματοποιούνται σωστά οι συντηρήσεις. Οι περισσότερες από τις επιχειρήσεις λόγω της αδυναμίας αυτής, έχουν αναθέσει την συντήρηση σε εξωτερικά συνεργεία, με το κόστος να ανεβαίνει κατακόρυφα.

Συνοψίζοντας, μπορούμε να επισημάνουμε τα εξής σπουδαιότερα συμπεράσματα της παρούσας εργασίας:

- (α) Είναι εφικτό να δημιουργηθεί ενός τέτοιου είδους λογισμικό, αν υπάρχουν τα στοιχεία του κάθε οχήματος, τα οποία αφορούν την προληπτική συντήρηση από την κατασκευάστρια εταιρία.
- (β) Με την δημιουργία του συγκεκριμένου λογισμικού η κάθε επιχείρηση είναι σε θέση να έχει συγκεντρωμένα, όχι μόνο στοιχεία που αφορούν την προληπτική συντήρηση, αλλά και εκείνα της έκτακτης συντηρήσεως. Παράλληλα, θα είναι με αυτόν τον τρόπο ικανή να καταγράφει οικονομικά στοιχεία, τα οποία θα της επιτρέπουν να έχει μια πλήρη εικόνα του στόλου της. Αβίαστα, λοιπόν, συνάγεται το συμπέρασμα πως η επιχείρηση θα είναι σε θέση να κρίνει εάν ένα όχημα είναι συμφέρον για το δυναμικό της ή όχι.

Καταληκτικά, πρέπει να επισημανθεί η πρωτοτυπία της εργασίας, η οποία αφορά την συντήρηση σε ειδική κατηγορία οχημάτων, τα οποία, πιο συγκεκριμένα, είναι για ορισμένη χρήση και όχι επιβατικά.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Εφραιμίδης Ι. Χάρης “ΔΟΜΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ” εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα (1998) (Από αρχείο της εταιρίας ΛΑΡΣΙΝΟΣ Α.Ε.)
2. Κοφίτσας Ιωάννης “ΔΟΜΙΚΑΙ ΜΗΧΑΝΑΙ”, εκδόσεις ΙΩΝ, Αθήνα (2000) (Από αρχείο της εταιρίας ΛΑΡΣΙΝΟΣ Α.Ε.)
3. Από αρχείο της εταιρίας ΛΑΡΣΙΝΟΣ Α.Ε. ορισμένα άρθρα με τους εξής τίτλους:
  - Μηχανές μεταφοράς σκυροδέματος
  - Διαδικασία μεταφοράς σκυροδέματος
  - Διαδικασία άντλησης σκυροδέματος
  - Αντλία σκυροδέματος
  - ΦΟΡΤΩΤΕΣ
  - Αρθρωτοί Φορτωτές
4. Χρήστος Γουλιτίδης, “Το μικρό βιβλίο για την ελληνική Access 2010”, εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα
5. Άρθρο από τον Π. Αναγνωστόπουλο, Π-Μ με τίτλο, “**ΑΝΤΛΙΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ-ΑΝΤΛΗΣΙΜΟΤΗΤΑ**”
6. Αποσπάσματα από τεύχη του επαγγελματικού περιοδικού με τίτλο “**ERGOMECCANICA**” (Από αρχείο της εταιρίας ΛΑΡΣΙΝΟΣ Α.Ε.)
7. Εγχειρίδια οδηγιών και συντήρησης των οχημάτων που αναλύθηκαν:
  - MAN TGA 41.430
  - Putzmeister36.12L
  - KOMATSU WA250-3(Από αρχείο της εταιρίας ΛΑΡΣΙΝΟΣ Α.Ε.)

### 8. ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

- <https://en.wikipedia.org>
- [http://www.castrol.com/el\\_gr/greece.html](http://www.castrol.com/el_gr/greece.html)
- <https://catalog.mann-filter.com//EU/ger>
- <http://www.truck.man.eu>
- <http://www.putzmeister.de/deu/index.htm>
- <http://www.komatsu.com>
- <http://www.cat.com>
- <http://e-archimedes.gr/>
- <http://www.schwing-stetter.co.uk>
- [http://www.ritchiewiki.com/wiki/index.php/Main\\_Page](http://www.ritchiewiki.com/wiki/index.php/Main_Page)
- <http://blog.hwequipment.com/>
- <http://www.cifa.com/>
- <http://www.interbeton.gr/>
- <http://www.ehow.com/>
- <http://www.manufacturingterms.com/>