

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ,
ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Μοντελοποίηση των συστημάτων συντήρησης στο
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης**

Τζιλέρογλου Χρύσα

544

Υπεύθυνος

Ιωάννης Μπακούρος, Αναπληρωτής Καθηγητής

KOZANH 2010

Πρόλογος.....	5
Περίληψη	6
Ευχαριστίες	7
1. Εισαγωγή στα CMMS	8
1.1 Γενικά	8
1.2 Θεωρητικό υπόβαθρο	9
1.2.1 Υποεπάρκεια βασικών στοιχείων του συστήματος.....	9
1.2.2 Υποεπάρκεια διαχείρισης δράσεων.....	12
1.2.3 Υποεπάρκεια προληπτικής συντήρησης	14
1.2.4 Υποεπάρκεια ανταλλακτικών	15
1.3 Εφαρμογή.....	16
1.4 Παράγοντες επιτυχίας.....	19
2. Συντήρηση και λειτουργία των εγκαταστάσεων του ΑΠΘ	21
2.1 Οργανωτική δομή	21
2.2 Διαδικασίες Τεχνικού Συνεργείου	22
2.2.1 Κατασταλτική Συντήρηση	22
2.2.2 Προληπτική Συντήρηση.....	22
2.2.3 Αποθήκη Ανταλλακτικών	24
2.2.4 Κανονισμός Πολυτεχνικής Σχολής Α.Π.Θ.....	24
2.3 Αξιολόγηση.....	26
2.4 Στόχοι	27
3. AIMMS.....	28
3.1 Εισαγωγή.....	28
3.1.1 Λειτουργία πλήκτρων.....	29
3.2 Καταγραφή εργασιών συντήρησης.....	30
3.2.1 Απολογιστική καταγραφή βλαβών	30
3.2.2 Δήλωση – Λήξη.....	32
3.2.3 Δήλωση – Έναρξη – Λήξη	37
Έναρξη	37
3.2.4 Εργασίες	39
3.2.5 Αναφορές	42
3.2.5.1 Αριθμός Βλαβών	43

3.2.5.2	Αριθμός Βλαβών – 10 Πρώτες Μηχανές.....	44
3.2.5.3	Χρόνος Βλαβών	45
3.2.5.4	Χρόνος Βλαβών – 10 Πρώτες Μηχανές.....	46
3.2.5.5	Κόστος συντήρησης μηχανών.....	47
3.2.5.6	Ολική Αποτελεσματικότητα Μηχανής	48
3.3	Προληπτική συντήρηση	49
3.3.1	Διαμόρφωση προγράμματος προληπτικής	50
3.3.2	Έναρξη	55
3.3.4	Λήξη.....	58
3.3.5	Μοντέλα βελτιστοποίησης	60
3.3.5.1	Συντήρηση – Αντικατάσταση Μηχανήματος	60
3.4	Διαχείριση ανταλλακτικών.....	62
3.4.1	Καταγραφή ανταλλακτικών	63
3.4.2	Προμήθεια ανταλλακτικών	64
3.4.3	Εξαγωγές	69
3.4.4	Απογραφή	71
4.	Ένταξη του Α.Π.Θ. στο AIMMS.....	72
4.1	Δομή τμήματος «Τεχνικό Συνεργείο»	72
4.2	Διαδικασία υλοποίησης αιτημάτων συντήρησης.....	74
4.2.1	Υποβολή αιτημάτων.....	74
4.2.2	Σχεδιασμός-προετοιμασία (Planning).....	80
4.2.3	Ανάθεση	80
4.2.4	Ανάλωση ανταλλακτικών	81
4.2.5	Εκτέλεση– Αποδοχή	81
4.2.6	Ολοκλήρωση εργασίας	82
4.3	Αποθήκη Ανταλλακτικών	82
4.4	Τεχνικές Προδιαγραφές.....	83
4.5	Β΄ Φάση.....	85
4.5.1	Προσθήκη διαδικασιών	85
4.5.2	Σχεδιασμός-προετοιμασία (Planning).....	85
4.5.3	Ανάλωση ανταλλακτικών	86
4.5.4	Εκτέλεση –αποδοχή	86
4.5.5	Δείκτες – παρακολούθηση.....	86
4.6	Μεθοδολογία εφαρμογής.....	87

4.6.1 Γενικά	87
4.6.2 Φάση 1η	88
Οργάνωση του έργου	88
Εγκατάσταση εφαρμογής	88
4.6.3 Φάση 2η	88
Αρχική Παραμετροποίηση	88
Διαδικασία Καταγραφής Βλαβών	89
Διαδικασία Προληπτικής Συντήρησης	90
Διαχείριση Αποθήκης Ανταλλακτικών	90
Εκπαίδευση χρηστών	91
4.6.4 Φάση 3η	91
Δοκιμαστική λειτουργία.....	91
4.6.5 Φάση 4η	92
Συντήρηση συστήματος	92
5. Δείκτες.....	93
5.1 Εισαγωγή.....	93
5.2 Δείκτες AIMMS.....	93
5.3 Δείκτες Α.Π.Θ.	97
6. Συμπεράσματα.....	110
Παράρτημα Α: Ενημερωτικό Φυλλάδιο.....	111
Παράρτημα Β: Έντυπα Τεχνικού Συνεργείου	113
Βιβλιογραφία	115

Πρόλογος

Το σύγχρονο επιχειρησιακό περιβάλλον χαρακτηρίζεται τόσο από απαιτήσεις για αυξανόμενη παραγωγικότητα, διαθεσιμότητα εξοπλισμού, ασφάλεια, ποιότητα των προϊόντων, ικανοποίηση του πελάτη, όσο και από τα διαρκώς συρρικνούμενα περιθώρια κέρδους. Στο πλαίσιο αυτό, η συντήρηση του εξοπλισμού παίζει έναν κρίσιμο ρόλο στην ικανότητα των επιχειρήσεων να είναι ανταγωνιστικές όσον αφορά το κόστος, την ποιότητα και τους χρόνους παράδοσης, αντιμετωπίζοντας από κοινού τις δραστηριότητες της συντήρησης με τις απαιτήσεις της παραγωγής. Στις επιχειρήσεις όπου εφαρμόζονται σύγχρονες πρακτικές αποτελεσματικής συντήρησης, τα οφέλη είναι σημαντικά. Οι προσεγγίσεις αυτές κατευθύνονται προς τη λογική των έγκαιρων δράσεων για την αποτροπή των βλαβών, μετασχηματίζοντας τις παραδοσιακές πρακτικές συντήρησης μέσω της αποκατάστασης των βλαβών σε μεθόδους πρόγνωσης και πρόληψης αυτών. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται ο εντοπισμός των αιτιών αστοχίας του εξοπλισμού, η μείωση των βλαβών των παραγωγικών συστημάτων, η εξάλειψη των κοστοβόρων μη προγραμματισμένων συντηρήσεων, καθώς και η βελτίωση της παραγωγικότητας και της ποιότητας των προϊόντων.

Περίληψη

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να εξοικειώσει τον αναγνώστη με τα Computerized Maintenance Management Systems (CMMS) και συγκεκριμένα με το AIMMS Maintenance Training Tool, το οποίο είναι ένα λογισμικό διαχείρισης και οργάνωσης της συντήρησης και στη συνέχεια να δείξει την εφαρμογή ενός τέτοιου συστήματος σε πρακτικό επίπεδο σε μία υπαρκτή επιχείρηση. Αρχικά γίνεται μία εισαγωγή στα CMMS και στη συνέχεια παρουσιάζεται η προϋπάρχουσα κατάσταση στο τμήμα συντήρησης και λειτουργίας του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Έπειτα αναπτύσσεται το AIMMS και παρουσιάζεται η ένταξη του Α.Π.Θ. σε αυτό. Τέλος επιδιώκουμε να δούμε οποιαδήποτε βελτίωση ή μη στο τμήμα συντήρησης και λειτουργίας μέσω χρήσης δεικτών.

Ευχαριστίες

Πρώτα απ' όλους θέλω να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της διπλωματικής μου εργασίας, Αν. Καθηγητή του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας κ. Μπακούρο Ιωάννη για τη βοήθεια του, καθώς και για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με το συγκεκριμένο θέμα. Επίσης θέλω να ευχαριστήσω τον κ. Βάμβαλη Κοσμά διευθύνων σύμβουλο της ATLANTIS Engineering και την κ. Μ. Δόντσιου, μηχανολόγο μηχανικό της ATLANTIS για όλη την ενημέρωση και την βοήθεια που μου έδωσαν.

1. Εισαγωγή στα CMMS

1.1 Γενικά

Στη σημερινή εποχή το κόστος συντήρησης αυξάνεται ταχύτερα από το κόστος παραγωγής. Ορισμένες έρευνες έχουν δείξει ότι τυπικοί στόχοι συντήρησης-όπως το 95% ή περισσότερο διαθεσιμότητα και αξιοπιστία του εξοπλισμού, 99% ποιοτικό προϊόν, μείωση της υπερωριακής εργασίας συντήρησης, μείωση του χρόνου εργασίας των συμβάσεων και τη βελτίωση των αρχείων εργασιών- δεν τηρούνται. Η συντήρηση τείνει να θεωρηθεί ως μια «μαύρη τρύπα» όπου πάρα πολλά χρήματα πηγαίνουν με μικρή μετρήσιμη επιστροφή. Αλλά καθώς οι περισσότερες επιχειρήσεις βρίσκονται να αναζητούν τρόπους για τη μείωση του κόστους και την αύξηση της παραγωγικότητας αρχίζει να γίνεται αντιληπτό ότι η συντήρηση προσφέρει πραγματικές ευκαιρίες και στις δύο περιοχές.

Η συντήρηση μπορεί να υπολογιστεί μέχρι και το 60% των λειτουργικών δαπανών μιας μονάδας. Επειδή το κόστος της συντήρησης συχνά μειώνεται αισθητά δεν μπορεί να γίνει αντιληπτό το πόσο η αποτελεσματική διαχείριση της συντήρησης μπορεί να επηρεάσει το τελικό αποτέλεσμα.

Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που καθορίζουν εάν ένα Computerized Maintenance Management System (CMMS) μπορεί να ωφελήσει την εργασία μας. Οι σημαντικότεροι παράγοντες σχετίζονται με τη μείωση κόστους αλλά πρέπει επίσης να υπολογιστούν η καλύτερη μέθοδος οργάνωσης, η μείωση της γραφειοκρατίας καθώς και η βελτίωση των επικοινωνιών. Από τη πλευρά του κόστους, αν οι προγραμματισμένες εργασίες συντήρησης είναι μικρότερες από το 90% των συνολικών εργασιών συντήρησης ή εάν η παραγωγικότητα είναι μικρότερη από το 80% της παραγωγικής ικανότητας ή εάν οι υπερωρίες είναι μεγαλύτερες του 10% ένα CMMS μπορεί να βοηθήσει.

1.2 Θεωρητικό υπόβαθρο

Ένα CMMS είναι ένα ολοκληρωμένο σύνολο προγραμμάτων ηλεκτρονικού υπολογιστή και αρχείων δεδομένων που έχει σχεδιαστεί να παρέχει στον χρήστη του ένα οικονομικά αποδοτικό εργαλείο για τη διαχείριση τεράστιων ποσοτήτων ενεργειών συντήρησης, ελέγχου αποθεμάτων και στοιχεία αγορών.

Ένα CMMS αποτελείται από τέσσερις υποενότητες

1. Τα βασικά στοιχεία του συστήματος
2. Τη διαχείριση των δράσεων
3. Τη διαχείριση της προληπτικής συντήρησης
4. Τη διαχείριση των ανταλλακτικών

Οι τρεις υποενότητες (2,3,4) χωρίζονται σε τρία μέρη

1. Βασικά δεδομένα
2. Καθημερινή εργασία
3. Ανάλυση

1.2.1 Υποενότητα βασικών στοιχείων του συστήματος

Η υποενότητα βασικών στοιχείων του συστήματος περιέχει όλες τις κοινές πληροφορίες οι οποίες χρησιμοποιούνται για να χτιστούν οι υπόλοιπες υποενότητες. Αποτελείται, κυρίως, από τις μηχανές και τους τεχνίτες.

Ενέργειες Συντήρησης

Βασικά δεδομένα

- Μηχανές
- Τοπολογία
- Τεχνικοί

Καθημερινή εργασία

- Καταγραφή ενεργειών συντήρησης
- Ιστορικό μηχανών

Ανάλυση

- ΚΡΙ's (πχ διαθεσιμότητα)
- Κόστος συντήρησης

Προληπτική Συντήρηση

Βασικά δεδομένα

- Οδηγίες
- Προγράμματα

Καθημερινή εργασία

- Εκτέλεση προληπτικής

Ανάλυση

- Απόκλιση στην εκτέλεση προληπτικής

Ανταλλακτικά

Βασικά δεδομένα

- Ανταλλακτικά
- Προμηθευτές

Καθημερινή εργασία

- Παροχές
- Καταναλώσεις
- Επίπεδο αποθεμάτων

Ανάλυση

- EOQ (Economic Order Quantity)

Σχήμα 1.1: CMMS υποενότητες

Μηχανήματα

Τα μηχανήματα (εκτός από τον κωδικό και την περιγραφή τους) πρέπει να χαρακτηρίζονται από δύο σημαντικά στοιχεία, τα οποία είναι η Τοπολογία τους, η οποία καθορίζει το που βρίσκεται κάθε μηχανή και η Κατηγορία τους, που βοηθάει στην ομαδοποίηση των μηχανών. Οι πληροφορίες από την Τοπολογία μπορούν να χρησιμοποιηθούν i) για να βρίσκεται γρήγορα η θέση της μηχανής ii) για τον καταλογισμό του κόστους συντήρησης ανά κόστος κέντρου iii) σε γεννήτρια κωδικών μηχανών (δίνει αυτόματα κωδικούς στις μηχανές, ομαδοποιώντας τες ανά τοπολογία). Οι πληροφορίες της Κατηγορίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν i)στη γεννήτρια κωδικών μηχανών (δίνει αυτόματα τους κωδικούς μηχανής που ομαδοποιούνται ανά κατηγορία) ii) για να δηλώσουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μηχανών, τα οποία είναι κοινά για κατηγορία μηχανημάτων iii) ώστε να είναι σε θέση να αναλύει πληροφορίες (π.χ. αναλύσεις) ανά κατηγορία και όχι ατομικά ανά μηχανή.

Τεχνίτες

Όσον αφορά τους τεχνικούς, εκτός από τον κωδικό και το όνομα τους, μπορεί να καταγραφεί η Τέχνη τους, το οποίο έπειτα χρησιμοποιείται στον προϋπολογισμό της προληπτικής συντήρησης, στην ωριαία αμοιβή τους και στην εκπαίδευση τους.

1.2.2 Υποεπνότητα διαχείρισης δράσεων

Η διαχείριση δράσεων χρησιμοποιείται για την καταγραφή όλων των δραστηριοτήτων συντήρησης. Κάθε μία από τις δραστηριότητες αυτές ανήκει σε έναν συγκεκριμένο τύπο. Οι πιο κοινοί τύποι ενεργειών συντήρησης σχετίζονται με βλάβες, διορθωτικές ενέργειες και προληπτική συντήρηση.

- Βασικά Δεδομένα διαχείρισης δράσεων

Για να αρχίσει να λειτουργεί η υποεπνότητα δράσεις, πρέπει να καταγράφονται οι κωδικοί δράσεις (ή κωδικοί βλάβης για τις βλάβες), οι οποίοι θα πρέπει να είναι σε δένδριτική μορφή.

Προκειμένου οι μηχανικοί να είναι σε θέση να εντοπίζουν εύκολα τις μηχανές, κάθε μία από αυτές πρέπει να έχει μία ετικέτα πάνω της. Η ετικέτα μπορεί να είναι μεταλλική πλαστική ή απλά ζωγραφισμένη πάνω στη μηχανή.

Οι εξωτερικοί μηχανικοί (προμηθευτές) πρέπει να καταγράφονται. Αυτοί οι μηχανικοί καλούνται όταν απαιτούνται ειδικές γνώσεις και το κόστος τους συμπεριλαμβάνεται στο συνολικό κόστος συντήρησης.

- Καθημερινές εργασίες

Τα αιτήματα συντήρησης, που ξεκίνησαν από το προσωπικό της παραγωγής (βλάβες ή διορθωτικά μέτρα) εκτελούνται από τους τεχνικούς, οι οποίοι καταγράφουν την περιγραφή του έργου τους, τον κωδικό της δράσεις, το όνομα τους και τις ώρες που χρειάστηκαν.

Ως αποτέλεσμα της καταγραφής των ενεργειών συντήρησης δημιουργείται ιστορικό των μηχανών. Το ιστορικό αυτό πρέπει να αναλύεται συχνά ψάχνοντας τη χειρότερη μηχανή (περισσότερες βλάβες και υψηλότερο κόστος συντήρησης) καθώς και τις πιο συχνές βλάβες στις μηχανές. Η ανάλυση αυτή θα πρέπει να έχει ως αποτέλεσμα τροποποιήσεις στο χρονοδιάγραμμα της προληπτικής συντήρησης.

- Ανάλυση διαχείρισης δράσεων

Πέρα από τη συχνή ανάλυση του ιστορικού των μηχανών, περιοδικά πρέπει να χρησιμοποιείται η πιο προηγμένη ανάλυση:

Βασικοί δείκτες απόδοσης Key Performance Indicators (KPIs)

Μόλις το CMMS μπει σε εφαρμογή, πρέπει να εξασφαλιστεί ότι η αποταμίευση που τεκμηριώνεται στην πραγματοποίηση πραγματοποιείται. Το KPIs πρέπει να καθοριστεί προκειμένου να παρακολουθηθεί και να ελεγχθεί η πρόοδος (π.χ. διαθεσιμότητα 90%, 90/10 προγραμματισμένο εναντίον έκτακτης ανάγκης). Αυτό το KPIs πρέπει να είναι μία κινητήρια δύναμη σχετικά με τη διαχείριση τμημάτων συντήρησης.

Απόφαση αντικατάστασης ή επισκευής

Με βάση τη τιμή της μηχανής στο εμπόριο, του ετήσιου λειτουργικού κόστους και του κόστους συντήρησης, ο βέλτιστος χρόνος για την αντικατάσταση μιας μηχανής μπορεί να υπολογιστεί.

Βέλτιστη συχνότητα επιθεώρησης

Με βάση τις ενέργειες (βλάβες) που καταγράφονται, η βέλτιστη συχνότητα της προληπτικής συντήρησης μπορεί να υπολογιστεί. Προκειμένου να εξαχθούν ακριβή αποτελέσματα πρέπει να υπάρχουν αρκετά στοιχεία διακοπής της ίδιας βλάβης.

Συνολικό κόστος συντήρησης

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα διαφορετικά CMMS υπομοντέλα, το συνολικό κόστος συντήρησης υπολογίζεται. Το κόστος συντήρησης αποτελείται από το κόστος τεχνικών, το κόστος ανταλλακτικών, το χαμένο κόστος παραγωγής (για τις διακοπές) και το κόστος εξωτερικών τεχνικών. Όλες αυτές οι δαπάνες μπορεί να χωρίζονται στους διαφορετικούς τύπους δράσης συντήρησης (βλαβών, διορθωτική προληπτική, κ.λ.π.)

1.2.3 Υποεπνότητα προληπτικής συντήρησης

Η υποεπνότητα αυτή διαχειρίζεται προγράμματα προληπτικής που χρησιμοποιούνται για να κρατήσουν τον εξοπλισμό σε καλή κατάσταση.

- Βασικά δεδομένα προληπτικής

Ένα πρόγραμμα προληπτικής αποτελείται από τις οδηγίες, τα ανταλλακτικά, τα σχέδια, τις ώρες που απαιτούνται και τη συχνότητα, σε ημερολογιακό χρόνο (π.χ. μηνιαία) ή σε χρόνο εκτέλεσης (π.χ. ώρες, μίλια).

Μία σωστή πρακτική κατά τη δημιουργία προγραμμάτων προληπτικής συντήρησης είναι να δημιουργηθεί μία βιβλιοθήκη σχεδίων που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τις κοινές μηχανές. Αυτό το χαρακτηριστικό γνώρισμα είναι χρήσιμο για τη μελλοντική συντηρησιμότητα προγραμμάτων.

- Καθημερινή εργασία προληπτικής συντήρησης

Για να εκτελεστεί το πρόγραμμα προληπτικής είναι πολύ σημαντικό να δοθούν διαταγές εργασίας έτσι ώστε κάθε φορά να ακολουθούνται οι ίδιες και σωστές οδηγίες. Θα πρέπει να υπάρχει μία συνεχής ρύθμιση στις οδηγίες. Μετά από την εκτέλεση των εργασιών προληπτικής, οι πληροφορίες πρέπει να καταγραφούν στο CMMS για να γνωρίζουμε τι έχει εκτελεστεί από τα προγραμματισμένα.

Όσον αφορά τα CMMS, η εκτέλεση της προληπτικής είναι η πρώτη προτεραιότητα που ενσωματώνεται στο ISO της επιχείρησης. Όλες οι διαταγές προληπτικής εργασίας που εκτελούνται προτείνεται να υπογράφονται από το προσωπικό παραγωγής για να έχουν μία επαλήθευση της εκτέλεσης τους.

- Ανάλυση προληπτικής

Υπάρχουν πολλοί τρόποι να αναλυθεί η εκτέλεση της προληπτικής συντήρησης συγκριτικά με την προγραμματισμένη. Μερικοί απ' αυτούς είναι οι ακόλουθοι:

Απόκλιση στο χρόνο εκτέλεσης (ημέρα εκτέλεσης της προληπτικής έναντι της προγραμματισμένης), για να ανακαλύψει τις καθυστερήσεις στην εκτέλεση της προληπτικής συντήρησης.

Συγκριτικά αποτελέσματα προϋπολογισμού της προληπτικής. Η σύνταξη προϋπολογισμού προληπτικής μπορεί να γίνει σχετικά με τις ώρες που απαιτούνται, το κόστος ανταλλακτικών και το συνολικό κόστος.

1.2.4 Υποενότητα ανταλλακτικών

Αυτή η υποενότητα διαχειρίζεται όλες τις παροχές ανταλλακτικών, το τρέχον απόθεμα, τη θέση τους καθώς και τις καταναλώσεις.

- Βασικά δεδομένα ανταλλακτικών

Τα στοιχεία που απαιτούνται προκειμένου να λειτουργήσει η ενότητα ανταλλακτικών είναι οι προμηθευτές, οι κατηγορίες ανταλλακτικών και τα ανταλλακτικά.

Ένα σημαντικό σημείο είναι να αποφασιστούν οι κατηγορίες ανταλλακτικών, με έναν τρόπο ώστε οι στατιστικές για το απόθεμα ανταλλακτικών ή οι καταναλώσεις να έχουν μέγιστη σημασία.

- Καθημερινή εργασία ανταλλακτικών

Οι δύο κύριες συναλλαγές της καθημερινής εργασίας ανταλλακτικών είναι οι παροχές και οι καταναλώσεις. Έχοντας μία ακριβή καταγραφή των παροχών και των καταναλώσεων θα είναι γνωστό το επίπεδο αποθεμάτων ανταλλακτικών.

Μία άλλη επιλογή είναι να καταγραφούν, ανά προμηθευτή και ανταλλακτικό, ο διαφορετικός κώδικας, η τιμή και η έκπτωση. Αυτό βοηθά να ελαχιστοποιηθεί ο χρόνος παροχής και να αποφεύγονται τα λάθη.

Οι καταναλώσεις των ανταλλακτικών πρέπει να συνδεθούν με μια Δράση (διαταγή εργασίας). Με αυτόν τον τρόπο τρεις στόχοι επιτυγχάνονται α) ακριβές επίπεδο αποθεμάτων, β) το κόστος ανταλλακτικών κάθε μηχανής και γ) αυτόματη αναπροσαρμογή του λογαριασμού των υλικών.

Συνήθως οι παροχές ανταλλακτικών είναι μέρος του ISO της επιχείρησης. Επιπλέον μπορεί να εκτελεσθεί αξιολόγηση προμηθευτών.

- Ανάλυση ανταλλακτικών

Το σημαντικότερο ζήτημα των ανταλλακτικών είναι να υπάρχουν στα αποθέματα τα σωστά ανταλλακτικά στο σωστό επίπεδο αποθεμάτων. Έτσι υπάρχει το μοντέλο ποσότητας οικονομικής παραγγελίας Economic Order Quantity (EOQ) ώστε να βρεθεί το επίπεδο ελάχιστων αποθεμάτων και η βέλτιστη ποσότητα νέας παραγγελίας.

Ένα κοινό ζήτημα στη διαχείριση ανταλλακτικών είναι η ύπαρξη ανταλλακτικών που δεν χρειάζονται πλέον. Εφ' όσον ο λογαριασμός των υλικών των μηχανών καταγράφεται στο CMMS, τα αχρείαστα ανταλλακτικά μπορούν να βρεθούν εύκολα.

1.3 Εφαρμογή

Ακολουθεί η διαδικασία εφαρμογής σε μια βήμα προς βήμα διαδικασία

- Σύσταση μιας ομάδας

Το πρώτο βήμα είναι να δημιουργηθεί μία ομάδα, η οποία θα αποτελείται από τον μηχανικό εγκαταστάσεων, τον διευθυντή συντήρησης, τους υπαλλήλους συντήρησης και τους αντιπροσώπους της εταιρείας. Πρέπει να σημειωθεί ότι η εταιρεία είναι ένας βοηθός για τη λύση και όχι ο οδηγός.

Η ανάμειξη των υπαλλήλων στη διαδικασία εφαρμογής επιτρέπει να αναλυθεί η αντίσταση τους στην αλλαγή και να χτιστεί ενθουσιασμός για το CMMS ως εργαλείο διευκόλυνσης της εργασίας τους.

Οι συστηματικές και περιοδικές εκθέσεις πρέπει να υποβάλλονται σε ανώτερα στελέχη της διοίκησης ώστε να κρατούνται ενήμεροι για την πρόοδο του συστήματος.

Ο διευθυντής διοίκησης πρέπει να διορίσει ένα άτομο ως υπεύθυνο προγράμματος, αρμόδιο για την εφαρμογή του CMMS. Ο ρόλος του θα είναι να κρατήσει όλες τις δραστηριότητες συντονισμένες και να παρακινεί την ομάδα.

- Διοικητική υποχρέωση

Η ανώτερη διοίκηση πρέπει να είναι συνολικά δεσμευμένη στο πρόγραμμα CMMS. Αυτή η υποχρέωση πρέπει να περιλαμβάνει την κατανομή του εργατικού δυναμικού και των πόρων που απαιτούνται για να συμπληρώσουν το πρόγραμμα επιτυχώς.

- Στόχος του προγράμματος

Κατ' αρχάς η υπάρχουσα ροή της δουλειάς θα πρέπει να αναθεωρηθεί για να αποφασιστούν οι αλλαγές που πρέπει να γίνουν. Έπειτα πρέπει να αποφασιστούν οι ενότητες CMMS που εφαρμόζονται. Κατόπιν πρέπει να αποφασιστεί ποιος εξοπλισμός θα εφαρμοστεί πρώτα, όλοι τους ή οι κρίσιμοι για να αρχίσουν με αυτούς.

Μόλις ο στόχος του προγράμματος τεθεί, πρέπει να καθοριστεί το γενικό χρονικό πλαίσιο.

- Προγραμματισμός

Στη φάση του προγραμματισμού τα “τι”, “γιατί”, “ποιος” και “πως” σχετικά με τα στοιχεία εξοπλισμού, την προληπτική συντήρηση, την εργασία, την εφεδρική διαδικασία, τους βασικούς δείκτες απόδοσης και την κατάρτιση πρέπει να καθοριστούν.

- Εγκατάσταση και διαμόρφωση

Πρέπει να είναι σίγουρο ότι το απαραίτητο hardware και λογισμικό, εκτός από το CMMS, είναι σε ισχύ. Παραδείγματος χάριν, μια ανάγκη για νέο hardware ή ανάγκη για αναβάθμιση μνήμης μπορεί να προκύψει.

- Κατάρτιση

Η κατάρτιση αποτελείται από δύο μέρη, την κατάρτιση εφαρμογής και την εσωτερική κατάρτιση.

Η κατάρτιση εφαρμογής μπορεί να γίνει σε δύο διαφορετικές φάσεις, την αρχική κατάρτιση για να μπει το σύστημα σε λειτουργία και την προηγμένη κατάρτιση αφού περάσει μια χρονική περίοδος με CMMS. Είναι σημαντικό η κατάρτιση να συντονίζεται με την εφαρμογή και να μην γίνει πολύ νωρίς.

Η εσωτερική κατάρτιση είναι επίσης σημαντική επειδή οι χρήστες CMMS πρέπει να εκπαιδευτούν με τις εσωτερικές διαδικασίες. Παραδείγματα θα μπορούσαν να είναι ένα σχέδιο αρίθμησης εξοπλισμού ή περιγραφές των επισκευών. Η κατάλληλη και συνεπής κατάρτιση περιγραφής εργασίας είναι σημαντική προκειμένου να ακολουθηθούν κοινοί κανόνες από όλα τα μέλη της ομάδας εφαρμογής.

Ενώ η κατάρτιση μπορεί αρχικά να φανεί μια ακριβή πρόταση, μακροπρόθεσμα όχι μόνο θα αποδειχθεί ευεργετικό, αλλά και πολύ οικονομικά αποδοτικό. Επίσης πρέπει να επισημανθεί ότι καθώς οι χρήστες φεύγουν, οι αντικαταστάτες τους πρέπει να εκπαιδευτούν τόσο λεπτομερώς όπως οι αρχικοί χρήστες.

- Συλλογή δεδομένων

Πριν συγκεντρωθούν οποιαδήποτε δεδομένα πρέπει να ελεγχθεί εάν υπάρχουν ήδη δεδομένα σε ηλεκτρονική μορφή. Ίσως είναι δυνατό να μεταφερθούν αυτά ηλεκτρονικά, χωρίς εκ νέου δακτυλογράφηση.

Εάν δεν υπάρχουν δεδομένα, τότε πρέπει να τα συλλέξουμε. Η συλλογή δεδομένων και η είσοδος τους είναι κρίσιμες για μια επιτυχημένη εφαρμογή.

- Εισαγωγή δεδομένων

Πρώτα πρέπει να αναπτυχθεί ένα πρότυπο. Μερικά αρχεία πρέπει να εισαχθούν αρχικά στο CMMS και πρέπει να περάσουμε από ολόκληρο τον κύκλο της παραγωγής διαταγών εργασίας, την ολοκλήρωση των διαταγών εργασίας που παράγουν το ιστορικό της εργασίας και ούτω καθ' εξής. Σε περίπτωση που υπάρξει οποιοδήποτε πρόβλημα πρέπει

να λυθεί με τον προμηθευτή του CMMS. Όταν όλα λειτουργούν σύμφωνα με τα πρότυπα που έχουν καθοριστεί, τότε εισάγονται όλα τα στοιχεία στο CMMS.

- Παρακολούθηση

Μόνο το να κρατήσει το τρέξιμο του συστήματος ομαλά δεν είναι αρκετό για να δικαιολογήσει την ύπαρξη του. Πρέπει να παράγει κάτι χρήσιμο. Για να εξασφαλιστεί αυτό, σιγουρεύεται ότι το CMMS συνεχίζει να εξυπηρετεί το σκοπό για τον οποίο αγοράστηκε.

- Συνεχής βελτίωση

Τα περισσότερα συστήματα χτίζουν ένα πολύ αναπτυξιακό δυναμικό μέσα τους. Ένα μέρος αυτής της δυνατότητας μπορεί να μείνει αχρησιμοποίητο σε όλη τη διάρκεια της ζωής του συστήματος επειδή οι χρήστες δεν γνωρίζουν ή έχουν ξεχάσει ότι είναι εκεί. Μια πρόσφατη έρευνα δείχνει ότι μόνο 6 τοις εκατό των επιχειρήσεων χρησιμοποιούν το CMMS τους στην πληρέστερη ικανότητά του. Σε μερικές περιπτώσεις, η χρησιμοποίηση εκείνων των αναξιοποίητων κομματιών μπορεί να εξαλείψει την ανάγκη για αναβάθμιση. Το κλειδί είναι να είναι γνωστές οι ικανότητες του συστήματος και να χρησιμοποιούνται όπως απαιτείται.

1.4 Παράγοντες επιτυχίας

Για να είναι δυνατόν να φτάσει μία εφαρμογή CMMS σε πλήρη έκταση, οι ακόλουθοι παράγοντες πρέπει να ληφθούν υπόψη.

Διοικητική υποστήριξη: Το σημαντικότερο στοιχείο που είναι απαραίτητο στην επιτυχία οποιασδήποτε μεγάλης επιχείρησης είναι η δέσμευση για το πρόγραμμα και η υποστήριξη από τα ανώτερα στελέχη της διοίκησης.

Αποδοχή των υπαλλήλων: Οι υπάλληλοι μπορεί να δεχτούν τη μηχανοργάνωση ενθουσιωδώς ή να γίνουν εχθρικοί στην ιδέα. Η διοίκηση μπορεί αν εξετάσει το CMMS ως εργαλείο για να βοηθήσει τους υπαλλήλους στην εργασία τους. Στην πραγματικότητα, πρέπει να γίνει ριζική αλλαγή στον ανθρώπινο παράγοντα προκειμένου να πετύχει τα αναμενόμενα αποτελέσματα.

Σωστή επιλογή CMMS: Αυτός είναι ένας από τους πιο σοβαρούς παράγοντες. Το CMMS πρέπει να επιλεγεί με βάση τις πραγματικές ανάγκες και τις απαιτήσεις. Σχετικό με αυτό είναι η επάρκεια της υποστήριξης των προμηθευτών CMMS. Οι προμηθευτές CMMS είναι πολύ καλοί στην ανάπτυξη των προγραμμάτων λογισμικού που θα αποθηκεύσουν τις μαζικές ποσότητες των στοιχείων, να χειριστούν τα στοιχεία, να αυτοματοποιήσουν τους επαναλαμβανόμενους στόχους και να παραγάγουν τις τυποποιημένες εκθέσεις, αλλά δεν παρέχουν τα πραγματικά εργαλεία διαχείρισης που απαιτούνται για να έχουν μια αποτελεσματική οργάνωση συντήρησης.

Εφαρμογή συνοδευόμενων αλλαγών: Πολλές οργανώσεις δεν συνειδητοποιούν ποτέ ότι η απλή εγκατάσταση των υπολογιστών, των δικτύων, και του λογισμικού είναι μόνο ένα μικρό μέρος της εφαρμογής CMMS. Η πλήρης εφαρμογή όλων των συνοδευτικών αλλαγών που απαιτούνται στις μεθόδους εργασίας, τις διαδικασίες, την οργάνωση, την τοποθέτηση υπαλλήλων, τις δεξιότητες, και άλλες κρίσιμες περιοχές θα εξασφαλίσει την επιτυχία.

Συμμετοχή: Σχεδόν κάθε εγκατάσταση έχει κάποιο επίπεδο εσωτερικής πολιτικής που αποτρέπει τον αποτελεσματικό συντονισμό και τη συνεργασία μεταξύ των λειτουργιών της. Στην περίπτωση ενός CMMS, η σημαντικότερη εκατέρωθεν σχέση θα αναπτυχθεί μεταξύ της συντήρησης, των συστημάτων πληροφοριών, της προμήθειας, της χρηματοδότησης, και της παραγωγής. Κατά τη διάρκεια της φάσης εφαρμογής, πρέπει να υπάρξει μια ομάδα που αποτελείται από τουλάχιστον έναν αντιπρόσωπο από κάθε οργάνωση που επηρεάζεται. Ένα διοικητικό στέλεχος πρέπει να ενεργήσει ως διαιτητής για να επιλύσει τις διαφορές που η ομάδα δεν μπορεί να επιλύσει.

Σταθερότητα των υπαλλήλων: Ένα μέλος κλειδί ή τα μέλη μιας ομάδας προγράμματος μπορεί να παραιτηθεί ή να μεταφερθεί. Με ένα περίπλοκο πρόγραμμα όπως το CMMS, η συνοχή είναι ένας παράγοντας κλειδί στην επιτυχία της. Προκειμένου να καθοριστεί η συνοχή, και να διατηρηθεί σε περίπτωση αλλαγών προσωπικού, κάθε βήμα του προγράμματος πρέπει να τεκμηριωθεί πλήρως και ακριβώς.

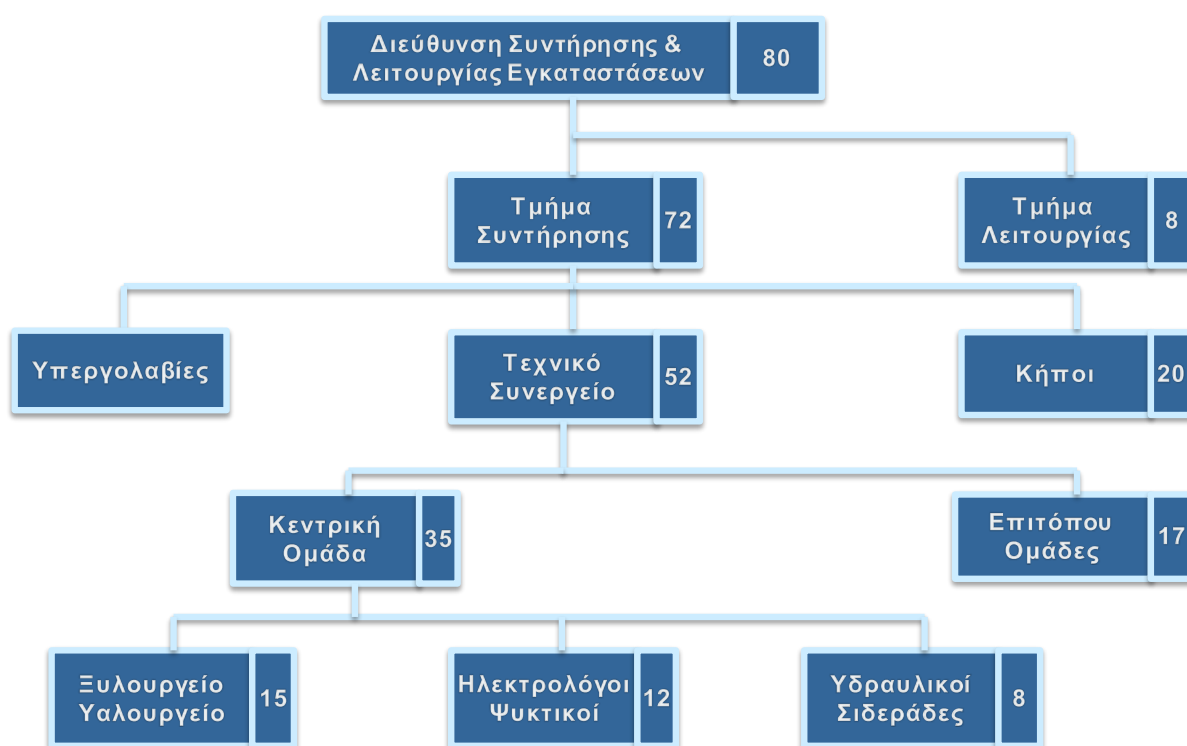
Επαρκής κατάρτιση κατά τη διάρκεια της εφαρμογής: Οι χρήστες πρέπει να ξέρουν πώς να χρησιμοποιήσουν το λογισμικό αποτελεσματικά.

Επαρκής συνέχιση και έλεγχος: Αυτό συσχετίζεται με την ανώτερη διοικητική υποχρέωση. Η κατάλληλη συνέχιση για να εξασφαλίσει τη συνοχή του προγράμματος είναι σημαντική.

2. Συντήρηση και λειτουργία των εγκαταστάσεων του ΑΠΘ

2.1 Οργανωτική δομή

Η προγενέστερη οργανωτική δομή της Διεύθυνσης Συντήρησης & Λειτουργίας Εγκαταστάσεων μπορεί να αποτυπωθεί σε πέντε ιεραρχικά επίπεδα, όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 2.1.



Σχήμα 0.1: Οργανωτική δομή Διεύθυνσης Συντήρησης & Λειτουργίας

Η συνολική διοίκηση πραγματοποιούνταν από τη Διεύθυνση Συντήρησης & Λειτουργίας Εγκαταστάσεων. Η διεύθυνση στο σύνολό της αποτελούνταν από 80 άτομα. Σε δεύτερο ιεραρχικό επίπεδο, υπήρχε διαίρεση στα Τμήματα Συντήρησης & Λειτουργίας, με πολυπληθέστερο (72 άτομα) το Τμήμα Συντήρησης. Με τη σειρά του το Τμήμα Συντήρησης διαιρούνταν στα τμήματα: Υπεργολαβιών, Τεχνικού Συνεργείου και Κήπων. Το Τεχνικό Συνεργείο απαρτιζόταν από συνολικά 52 άτομα και διαιρούνταν σε: Κεντρική Ομάδα και Επιτόπου Ομάδες. Τέλος, η Κεντρική Ομάδα αποτελούνταν από τρία υπο-

τμήματα: Ξυλουργείο/Υαλουργείο (15 άτομα), Ηλεκτρολόγοι/Ψυκτικοί (12 άτομα), Υδραυλικοί/Σιδεράδες (8 άτομα).

2.2 Διαδικασίες Τεχνικού Συνεργείου

2.2.1 Κατασταλτική Συντήρηση

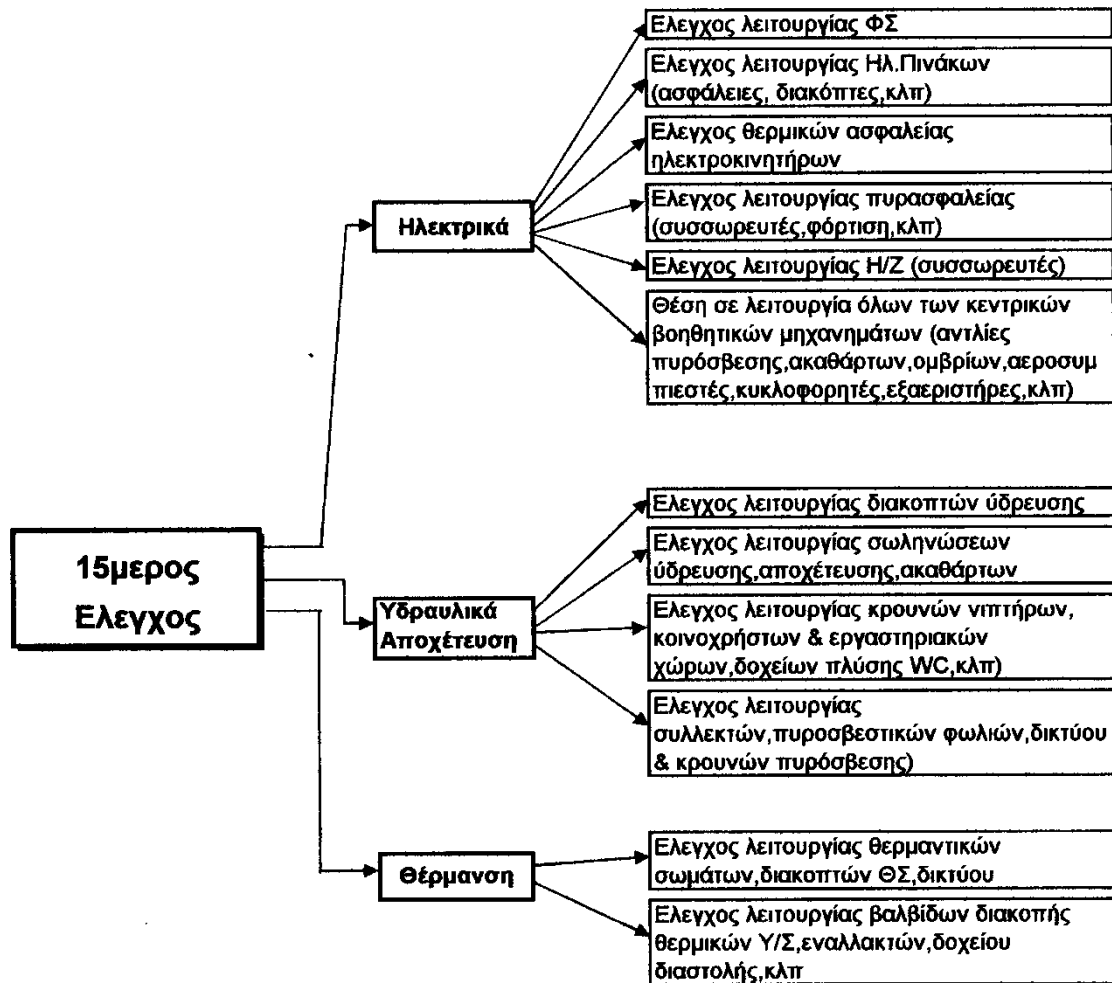
Η κατασταλτική συντήρηση αφορά εργασίες βλαβών, που θα πρέπει να εκτελεστούν άμεσα και εργασίες αναβαλλόμενες οι οποίες μπορούν να προγραμματιστούν για το μέλλον. Το σύνολο των εργασιών κατασταλτικής συντήρησης το εκτελούσε το Τεχνικό Συνεργείο του Α.Π.Θ. Τα σχετικά έντυπα που χρησιμοποιούνται κατά την εκτέλεση των εργασιών κατασταλτικής συντήρησης παρουσιάζονται στο Παράρτημα Β.

2.2.2 Προληπτική Συντήρηση

Στο κομμάτι της προληπτικής συντήρησης, το Τεχνικό Συνεργείο πραγματοποιούσε ημερήσιους και δεκαπενθήμερους ελέγχους στις ηλεκτρικές, υδραυλικές εγκαταστάσεις καθώς και στις εγκαταστάσεις θέρμανσης.



Σχήμα 0.1: Ημερήσιοι έλεγχοι



Σχήμα 0.2: Δεκαπενθήμεροι έλεγχοι

- Ο 15μερος έλεγχος πραγματοποιούνταν κάθε Παρασκευή.
- Κάθε Δευτέρα γίνονταν έλεγχος από τον υπεύθυνο κτιρίου, ο οποίος ήλεγχε τα αναγραφόμενα του συντηρητή και ενέκρινε τα απαιτούμενα υλικά που τα συμπεριλάμβανε ο συντηρητής από την Αποθήκη.
- Ο συντηρητής όφειλε να έχει αναρτημένη πινακίδα έξω από το γραφείο του, όπου ανέγραφε τον χώρο όπου βρισκόταν, ούτως ώστε να ήταν δυνατή η ανεύρεσή του από τους υπεύθυνους των κτιρίων.
- Η εργασία του συντηρητή αφορά τους παραπάνω ελέγχους, οι οποίοι καταγράφονταν και συνυπογράφονταν από τον υπεύθυνο του κτιρίου.
- Σε περίπτωση διαπίστωσης γεγονότος που μπορεί να προξενούσε βλάβη στο κτίριο, ο συντηρητής ενημέρωνε αμέσως το Τ.Σ. και τον υπεύθυνο του κτιρίου, ενώ παράλληλα προσπαθούσε να μειώσει στο ελάχιστο τους κινδύνους καταστροφής.

- Το Τ.Σ. επέμβαινε μόνο για ανάσχεση του κινδύνου λόγω βλάβης.
- Ο υπεύθυνος του κτιρίου έκρινε αν η αποκατάσταση της βλάβης ήταν δυνατή από το Τ.Σ. (οπότε και εκδίδονταν εντολή εργασίας) ή από εξωτερικό συνεργείο (οπότε υπήρχε συνεννόηση με τον Προϊστάμενο Συντηρήσεως).

2.2.3 Αποθήκη Ανταλλακτικών

Τα ανταλλακτικά και τα υπόλοιπα αναλώσιμα της συντήρησης διατηρούνταν στην κεντρική αποθήκη ανταλλακτικών. Η διαχείριση πραγματοποιούνταν από δύο αποθηκάρους οι οποίοι εκτελούσαν το σύνολο των εργασιών διαχείρισης ανταλλακτικών: προμήθειες, χορηγήσεις, αναλώσεις, επιστροφές, αιτήσεις κλπ. Σημαντικό είναι το γεγονός ότι κανένας άλλος πλην των δύο αποθηκάρων δεν είχε τη δικαιοδοσία εκτέλεσης εργασιών που αφορούν τη διαχείριση των ανταλλακτικών.

2.2.4 Κανονισμός Πολυτεχνικής Σχολής Α.Π.Θ.

Ο Κανονισμός για τα έργα συντήρησης και βελτίωσης των υποδομών της Πολυτεχνικής Σχολής του Α.Π.Θ. περιλάμβανε τις ακόλουθες διαδικασίες:

- Η Κοσμητεία αναλάμβανε έργα συντήρησης και βελτίωσης των υποδομών μόνο για τους κοινόχρηστους χώρους της Πολυτεχνικής Σχολής και από αυτά όσα ήταν επείγοντα. Τα μη επείγοντα προωθούνταν προς την Τεχνική Υπηρεσία. Αιτήματα που δεν εμπίπτουν στους κοινόχρηστους χώρους (από Τμήματα ή από Πρόσωπα) και αφορούν μικρά έργα συντήρησης μπορούσαν να αναληφθούν από τους τεχνικούς της Κοσμητείας λαμβάνοντας υπόψη ότι τα έργα για τους κοινόχρηστους χώρους προηγούνταν και με την προϋπόθεση ότι οι ενδιαφερόμενοι αναλάμβαναν το κόστος των υλικών.
- Τα αιτήματα για τα έργα κατατίθενται στη γραμματεία της Κοσμητείας. Η γραμματεία διαχώριζε κατ' αρχήν τα έργα που δεν εμπίπτουν στην αρμοδιότητα της Κοσμητείας και ενημέρωνε τους αιτούντες για παραπομπή των αιτημάτων τους στο οικείο Τμήμα ή στην Πρυτανεία (Τεχνική Υπηρεσία).
- Τα έργα που εμπίπτουν στην αρμοδιότητα της Κοσμητείας διαχωρίζονταν ανά είδος σε:
 1. Έργα σχετικά με τη Θέρμανση
 2. Υδραυλικά και Μηχανολογικά

3. Ηλεκτρικά

4. Δομικά και λοιπά έργα

και προωθούνταν στον αντίστοιχο υπεύθυνο για υλοποίηση. Σε περίπτωση απουσίας του υπευθύνου για μεγάλο χρονικό διάστημα, αυτός ήταν υποχρεωμένος να ενημερώνει τον συν-υπεύθυνό του, ο οποίος και θα τον αντικαθιστούσε κατά τη διάρκεια της απουσίας του.

- Ο υπεύθυνος χαρακτήριζε τα έργα με τη βοήθεια του παρακάτω πίνακα και τα προωθούσε ανάλογα.

Είδος έργου		Χαρακτηρισμός	Δράση	Προτεραι- ότητα
Σε κοινόχρηστους χώρους (χώροι που χρησιμοποιούνται από περισσότερα τμήματα)	Μικρά Επείγοντα	Έργα προϋπολογισμού έως 3.000€	Εκτελούνται άμεσα	1
	Μικρά μη Επείγοντα	Έργα προϋπολογισμού έως 3.000€	Εκτελούνται	2
	Μεγάλα Επείγοντα	Έργα προϋπολογισμού μεγαλύτερου των 3.000€	Προωθούνται στο Κοσμητορικό Συμβούλιο	5
	Μεγάλα μη Επείγοντα	Έργα προϋπολογισμού μεγαλύτερου των 3.000€	Προωθούνται στην Τεχνική Υπηρεσία και ενημερώνεται το Κοσμητορικό Συμβούλιο	6
Σε μη κοινόχρηστους χώρους (χώροι Εργαστηρίων, Τμημάτων, ...)	Μικρά Επείγοντα	Έργα διάρκειας αποπεράτωσης έως μία ημέρα εργασίας	Εκτελούνται από την Κοσμητεία με επιβάρυνση των υλικών από τους ενδιαφερόμενους (Εργαστήρια, Τμήματα, ...)	3
	Μικρά μη επείγοντα	Έργα διάρκειας αποπεράτωσης έως μία ημέρα εργασίας	Εκτελούνται από την Κοσμητεία με επιβάρυνση των υλικών από τους ενδιαφερόμενους (Εργαστήρια, Τμήματα, ...)	4
	Μεγάλα Επείγοντα και μη Επείγοντα	Έργα διάρκειας αποπεράτωσης μεγαλύτερης από μία ημέρα εργασίας	Δεν εμπίπτει στις αρμοδιότητες της Κοσμητείας (Ενημερώνεται ο ενδιαφερόμενος)	7

Πίνακας 0.1: Πίνακας χαρακτηρισμού των έργων

2.3 Αξιολόγηση

Η ανάλυση που προηγήθηκε οδήγησε σε συμπεράσματα ως προς τις προγενέστερες δομές και λειτουργίες του Τεχνικού Τμήματος. Πραγματοποιήθηκαν επί τόπου επισκέψεις με τις οποίες κατέστη δυνατή η αποτύπωση των δομών και υποδομών του τμήματος καθώς επίσης συνεντεύξεις (audits) με τους υπευθύνους των επί μέρους τμημάτων (συντονιστή, αποθηκάριο κλπ).

Στα θετικά σημεία αξιολογείται το γεγονός ότι τηρούνταν οι βασικές διαδικασίες καταγραφής βλαβών και διαχείρισης ανταλλακτικών. Η αποθήκη ήταν «κλειστή» δηλαδή μόνο οι δύο αποθηκάριοι μπορούσαν να εκτελέσουν διαδικασίες εξαγωγής και προμήθειας ανταλλακτικών. Επίσης, θετικό είναι ο γεγονός ότι τα άτομα που υπάρχουν επαρκούν για να εκτελέσουν τις διαδικασίες που απαιτούνται από το τμήμα συντήρησης.

Στα αρνητικά σημεία του τμήματος αξιολογείται η χαμηλή τεκμηρίωση, το γεγονός ότι δεν υπήρχε επαρκής παρακολούθηση των διαδικασιών και της τήρησής τους καθώς επίσης και οι δυσλειτουργίες του οργανογράμματος.

Μετά την μελέτη έγινε εμφανές ότι υπήρχε δυνατότητα αλλαγών στη δομή και στις διαδικασίες της Διεύθυνσης Συντήρησης και Λειτουργίας Εγκαταστάσεων του Α.Π.Θ. και η ένταξή τους σε ένα Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα διαχείρισης της Συντήρησης. Αναλυτικά, θα μελετηθούν οι διαδικασίες της υποβολής αιτημάτων, του σχεδιασμού/προετοιμασίας των εργασιών, της ανάθεσης των εργασιών, της ανάλωσης ανταλλακτικών, της εκτέλεσης των εργασιών και της αποδοχής των εργασιών που σχετίζονται με το τμήμα «Τεχνικό Συνεργείο» (Τ.Σ.).

2.4 Στόχοι

Κάθε αλλαγή που θα προταθεί αποσκοπεί στην εφαρμογή και βελτίωση εκείνων των διαδικασιών και λειτουργιών οι οποίες θα συνεισφέρουν στην:

- Αύξηση της ικανοποίησης των χρηστών των εγκαταστάσεων του Α.Π.Θ. από τις υπηρεσίες του Τ.Σ.
- Τυποποίηση των διαδικασιών του Τ.Σ.
- Απλοποίηση των υπάρχουσών διαδικασιών (π.χ. ελαχιστοποίηση εγκρίσεων)
- Χρήση της τεχνολογίας (π.χ internet) προκειμένου να μειωθεί η γραφειοκρατία.
- Αναδιάρθρωση των ομάδων τεχνικών του Τ.Σ. προκειμένου να είναι πιο αποτελεσματικές.
- Ηλεκτρονική καταγραφή των εργασιών του Τ.Σ. προκειμένου να μπορούν να αναλυθούν τα δεδομένα (π.χ. ιστορικό εξοπλισμού ή εργασίες ανά υπηρεσιακή ομάδα του Α.Π.Θ.).
- Μείωση, αν είναι δυνατόν, του αριθμού των υπεργολαβιών που ανατίθενται.

3. AIMMS

3.1 Εισαγωγή

Το AIMMS Maintenance Training Tool είναι ένα λογισμικό διαχείρισης και οργάνωσης της συντήρησης. Αποτελεί ένα πρακτικό και εύχρηστο εργαλείο στην διοίκηση των επιχειρήσεων για την οργάνωση και αποτελεσματική λειτουργία του τμήματος συντήρησης. Οι βασικές εργασίες που μπορούμε να εκτελέσουμε χρησιμοποιώντας το AIMMS είναι οι εξής:

Καταγραφή προβλημάτων: καταγράφονται τα προβλήματα που παρουσιάζονται και κατηγοριοποιούνται ανάλογα με το είδος τους.

Προληπτική συντήρηση: γίνεται η διαχείριση των εργασιών της προληπτικής συντήρησης.

Αποθήκη ανταλλακτικών: οργανώνεται η αποθήκη ανταλλακτικών και καταγράφονται οι ενέργειες προμήθειας και χρήσης των ανταλλακτικών.

Δείκτες συντήρησης: γίνεται η αξιολόγηση γενικότερης ή επιμέρους κατάστασης της επιχείρησης, θέτονται στόχοι και παρακολουθείται η πορεία για την επίτευξη τους.

Όλες οι εργασίες πραγματοποιούνται από το κεντρικό μενού, το οποίο περιλαμβάνει τις εξής ενότητες:

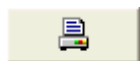
- Συντήρηση
- Αποθήκη
- Προληπτική
- Σταθερά Στοιχεία
- Διαχείριση Βοήθεια
- Παράθυρο

3.1.1 Λειτουργία πλήκτρων

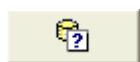
Στις οθόνες που εμφανίζονται, επιλέγοντας κάποια ενότητα ή υποενότητα από το κεντρικό μενού, υπάρχουν τα εξής πλήκτρα:



Αποθήκευση: Ενημερώνεται η βάση δεδομένων με τις όποιες αλλαγές έχουν γίνει από το χρήστη.



Εκτύπωση: Εκτυπώνονται στοιχεία σχετικά με αυτά της οθόνης.



Αναζήτηση: Γίνεται αναζήτηση των καταχωρημένων δεδομένων.



Βελάκι 1: Οδηγεί στην πρώτη εγγραφή.



Βελάκι 2: Οδηγεί στην προηγούμενη εγγραφή.



Βελάκι 3: Οδηγεί στην επόμενη εγγραφή.



Βελάκι 4: Οδηγεί στην τελευταία εγγραφή.



Εισαγωγή: Γίνεται εισαγωγή νέας εγγραφής στοιχείων στην αντίστοιχη οθόνη.



Διαγραφή: Διαγράφεται η τρέχουσα εγγραφή.



Έξοδος: Έξοδος από την οθόνη.



Επανάληψη: Δημιουργία μιας νέας εγγραφής, με δεδομένα παραπλήσια με την τρέχουσα εγγραφή.



Προσθήκη: Προσθήκη επιμέρους στοιχείων.



Αφαίρεση: Αφαίρεση επιμέρους στοιχείων.



Ανανέωση / Εκτέλεση: Ανανέωση των εγγραφών σε μια οθόνη ή εκτέλεση εντολής/ ερωτήματος.

3.2 Καταγραφή εργασιών συντήρησης

Η καταγραφή των στοιχείων, που αφορούν στο τμήμα συντήρησης, είναι απαραίτητη σε ένα μηχανογραφημένο σύστημα συντήρησης τόσο για την οργάνωση του αλλά και για την καλύτερη διαχείριση και προγραμματισμό του τμήματος. Υπάρχουν τρεις τρόποι καταγραφής των προβλημάτων, που εμφανίζονται στον παραγωγικό εξοπλισμό:

- Απολογιστική καταγραφή βλαβών
- Δήλωση εργασίας – Λήξη εργασίας
- Δήλωση εργασίας – Έναρξη εργασίας – Λήξη εργασίας


3.2.1 Απολογιστική καταγραφή βλαβών

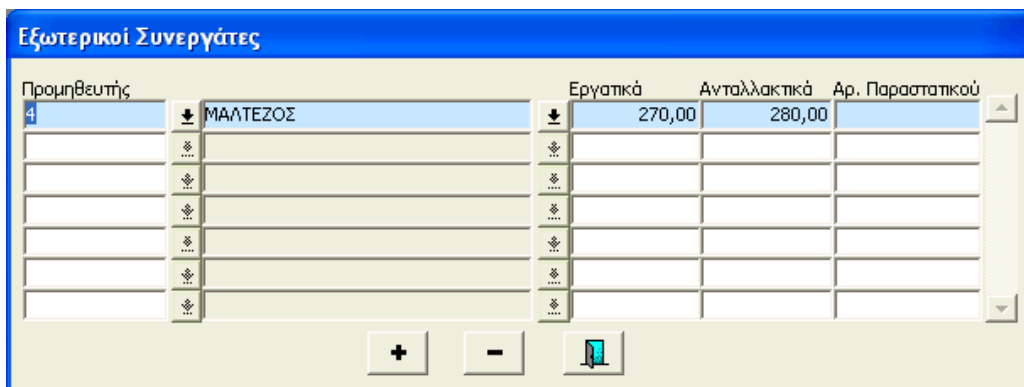
Η απολογιστική καταγραφή βλαβών είναι η διαδικασία που χρησιμοποιείται όταν δεν απαιτείται η on-line παρακολούθηση των εργασιών συντήρησης και οι εργασίες καταγράφονται απολογιστικά.

Η καταγραφή γίνεται σε ένα μόνο στάδιο και αποτελεί την πιο απλή από τις τρεις διαδικασίες. Χρησιμοποιείται το μενού Διαχείριση→Καταγραφή Βλαβών(Σχήμα 3.1).

Όνομα	Ώρες	Υπερωρίες
ΖΗΚΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝ.	05:00	
ΒΕΛΗΒΑΣΑΚΗΣ ΓΙΑΝ	15:00	
ΒΑΣΙΛΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤ	30:00	
ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΚΩΣΤΑΝ	50:00	
ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ ΜΙΧΑ	50:00	
ΜΑΡΑΚΗΣ ΜΑΝΩΛΗ	45:00	


Σχήμα 3.1: Οθόνη απολογιστικής καταγραφής βλαβών

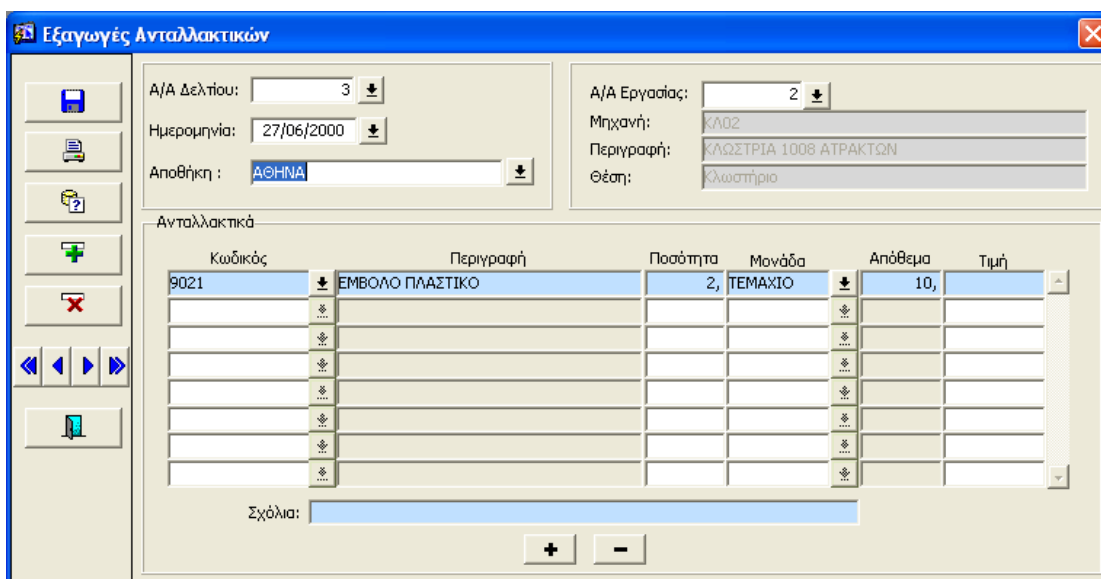
Στο κάτω μέρος της οθόνης υπάρχουν δύο κουμπιά. Με το αριστερό κουμπί, , ανοίγει η οθόνη 3.2, όπου υπάρχει δυνατότητα εισαγωγής (μέσω επιλογής από λίστα) εξωτερικών συνεργατών, εφόσον αποκαταστήσανε τη συγκεκριμένη βλάβη/εκκρεμότητα. Η καρτέλα ενός εξωτερικού συνεργάτη καταχωρείται στην οθόνη των προμηθευτών (Μενού: Αποθήκη→Προμήθειες→Προμηθευτές).



Προμηθευτής	Εργασικά	Ανταλλακτικά	Αρ. Παραστατικού
4 ΜΑΛΤΕΖΟΣ	270,00	280,00	

Σχήμα 3.2: Οθόνη Εξωτερικών Συνεργατών

Με το δεξί κουμπί, , εμφανίζεται η οθόνη της εξαγωγής ανταλλακτικών (Σχήμα 3.3) για τη δήλωση των ανταλλακτικών που χρησιμοποιήθηκαν στην αποκατάσταση της συγκεκριμένης βλάβης. Ταυτόχρονα, τα ανταλλακτικά χρεώνονται στη συγκεκριμένη μηχανή.



Κωδικός	Περιγραφή	Ποσότητα	Μονάδα	Απόθεμα	Τιμή
9021	ΕΜΒΟΛΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟ	2,	ΤΕΜΑΧΙΟ	10,	

Σχήμα 3.3: Οθόνη Εξαγωγής Ανταλλακτικών

3.2.2 Δήλωση – Λήξη

Σε αυτήν την περίπτωση απαιτούνται δύο στάδια για τη δήλωση εργασίας. Το πρώτο στάδιο είναι η δήλωση του προβλήματος και το δεύτερο είναι η απ' ευθείας λήξη του, μετά την αποκατάσταση του. Τα στάδια επιλέγονται από το μενού "Συντήρηση" και αναλύονται στις επόμενες παραγράφους.

Δήλωση

Για την δήλωση των προβλημάτων κατασταλτικής (σε αντίθεση με την προληπτική) συντήρησης, επιλέγεται από το μενού Συντήρησης→Δήλωση(Σχήμα 3.4).

Σχήμα 3.4: Οθόνη δήλωσης προβλήματος

Τα στοιχεία που εμφανίζονται στην οθόνη είναι τα εξής:

- "Α/Α Εργασίας": Ο αύξων αριθμός εργασίας. Εισάγεται αυτόματα από το σύστημα με την αποθήκευση της Δήλωσης.
- "Κωδικός": Δηλώνεται ο κωδικός της μηχανής που έχει πρόβλημα.
- "Όνομασία": Συμπληρώνεται αυτόματα η ονομασία της μηχανής.
- "Θέση": Συμπληρώνεται αυτόματα η θέση της μηχανής στο εργοστάσιο.
- "Περιγραφή": Περιγράφεται το πρόβλημα που παρουσιάζει η μηχανή. Η συμπλήρωση του πεδίου είναι υποχρεωτική.

- “Ημερομηνία”: Η τρέχουσα ημερομηνία εισάγεται αυτόματα με την αποθήκευση της Δήλωσης.
- “Ωρα”: Η τρέχουσα ώρα εισάγεται αυτόματα με την αποθήκευση της Δήλωσης.
- “Αιτών”: Καταχωρείται το όνομα του ατόμου που δηλώνει το πρόβλημα. Η συμπλήρωση του πεδίου είναι υποχρεωτική.
- “Είδος”: Επιλέγεται η γενική κατηγορία του προβλήματος, που σχετίζεται με την ειδικότητα του Τεχνίτη που χρειαζόμαστε:
 1. Μηχανική: όταν το πρόβλημα αφορά στον τρόπο λειτουργίας ενός εξαρτήματος μιας μηχανής. Π.χ. σπάσιμο ιμάντα
 2. Ηλεκτρική: το πρόβλημα αφορά στο ηλεκτρικό κύκλωμα της μηχανής. Π.χ. βραχυκύκλωμα
 3. Ηλεκτρονική: το πρόβλημα που εμφανίζεται στο ηλεκτρονικό κύκλωμα μέσω του οποίου ρυθμίζονται οι λειτουργίες ενός μηχανήματος
 4. Υδραυλική: το πρόβλημα που παρουσιάζεται σε σχέση με τη ροή υγρών σε ένα μηχανήμα π.χ. στην λίπανση ενός μηχανήματος
 5. Πνευματική: το πρόβλημα της ροής ρευστών σε ένα σύστημα. Π.χ. διαρροή αερίου
 6. Ψύξη: πρόβλημα στο σύστημα ψύξης μιας μηχανής. Π.χ. υπερθέρμανση.

Εφόσον συμπληρωθούν τα παραπάνω στοιχεία επιλέγεται το είδος του προβλήματος, το οποίο μπορεί να είναι:

- Βλάβη: Κάθε πρόβλημα που παρουσιάζεται σε μια μηχανή και οδηγεί σε αναγκαστικό σταμάτημα της.

Επιλέγεται όταν η μηχανή είναι εκτός λειτουργίας.

(Π.χ. Κόλλημα ρουλεμάν με αποτέλεσμα να μην στρέφεται ο κινητήρας.)

- Εκκρεμότητα: Κάθε πρόβλημα που παρουσιάζεται σε μια μηχανή και οδηγεί σε προβληματική λειτουργία της, αλλά όχι σε αναγκαστικό σταμάτημα της.

Επιλέγεται όταν η μηχανή λειτουργεί, αλλά χρειάζεται κάποια βελτίωση.

(Π.χ. Παρατηρείται διαρροή λαδιού)

- Ασφάλεια: Εργασίες που αφορούν τον τεχνικό ασφαλείας του εργοστασίου.

(Π.χ. Γυμνά καλώδια.)

Λήξη

Μετά την αποκατάσταση των εργασιών κατασταλτικής συντήρησης, ακολουθεί η διαδικασία εισαγωγής των στοιχείων επισκευής στο σύστημα. Για τη δήλωση της Λήξης της επισκευής μιας Βλάβης ή Εκκρεμότητας επιλέγεται Συντήρηση→Λήξη→Βλάβες→Εκκρεμότητες (Σχήμα 3.5).

Όνομα	Ώρες	Υπερωρίες
ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΚΩΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	00:30	
ΒΕΛΗΒΑΣΑΚΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ	01:00	

Ημερομηνία
Δήλωση: 11/01/2006 Ώρα: 11:02
Έναρξη: 11/01/2006 Ώρα: 11:02
Λήξη: Ώρα:
Νεκρός Χρόνος:
Συνολικός Νεκρός Χρόνος: Ώρες

Δένδρο Βλαβών: ΦΘΑΡΜΕΝΟΣ ΙΜΑΝΤΑΣ
Επεξήγηση Επισκευής: ΨΑΛΛΑΓΗ ΙΜΑΝΤΑ

Σχήμα 3.5: Οθόνη καταγραφής στοιχείων επισκευής

Στη οθόνη που εμφανίζεται συμπληρώνουμε τον Α/Α της εργασίας (ή τον επιλέγουμε από τη λίστα, πατώντας το βελάκι) για την οποία θέλουμε να δηλώσουμε λήξη. Τα στοιχεία της μηχανής (κωδικός, ονομασία) συμπληρώνονται αυτόματα. Στο πεδίο "Τμήμα" επιλέγεται το τμήμα της μηχανής που παρουσιάζει το πρόβλημα, στην περίπτωση που έχουν ήδη καταχωρηθεί τα τμήματα από τα οποία αποτελείται η μηχανή. Επιλέγουμε ΝΑΙ ή ΟΧΙ εάν "Η μηχανή λειτουργεί" και αν "Η επισκευή ολοκληρώθηκε".

Αν κατά την επισκευή μιας βλάβης η μηχανή λειτουργεί ("ΝΑΙ"), αλλά η επισκευή δεν ολοκληρώθηκε ("ΟΧΙ"), τότε από τη συγκεκριμένη βλάβη δημιουργείται μια νέα εκκρεμότητα.

Επίσης συμπληρώνονται:

- “Δένδρο βλαβών”: Επιλέγεται η κατηγορία της βλάβης που περιγράφει σε γενικές γραμμές το πρόβλημα.
- “Περιγραφή”: Αν δε συμπληρωθεί αυτόματα η περιγραφή της εργασίας, γιατί δεν είχε δηλωθεί αρχικά, συμπληρώνεται τώρα.
- “Επεξήγηση Επισκευής”: Περιγράφονται οι εργασίες που έγιναν στη μηχανή.
- “Τεχνίτες”: Εμφανίζονται οι τεχνίτες που είχαν επιλεγεί κατά την έναρξη. Αν πρόκειται για απ’ ευθείας λήξη επιλέγονται τεχνίτες με τη γνωστή διαδικασία.
- “Ώρες”: Οι ώρες που εργάστηκε κάθε τεχνίτης για την επισκευή της συγκεκριμένης εργασίας.
- “Υπερωρίες”: Οι υπερωρίες που εργάστηκε κάθε τεχνίτης για την επισκευή της συγκεκριμένης εργασίας.
- “Λήξη” & “Ώρα”: Η ημερομηνία και η ώρα της λήξης επισκευής της βλάβης ή της εκκρεμότητας.
- “Νεκρός Χρόνος”: Υπολογίζεται αυτόματα ο χρόνος που η μηχανή έμεινε εκτός λειτουργίας.

Ο χρόνος αυτός ισούται με:

Βλάβες = Λήξη - Δήλωση

Εκκρεμότητες = Λήξη – Έναρξη

Στο παρακάτω έντυπο (Σχήμα 3.6) συμπληρώνονται τα στοιχεία της επισκευής και το έντυπο παραδίδεται στον υπεύθυνο συντήρησης.

ΒΛΑΒΗ

553



Δήλωση:	11/01/2006	11:02	Μηχανή:	A324
Έναρξη:	11/01/2006	11:02		ΑΝΤΛΙΑ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΗ
Λήξη:	11/01/2006	11:09		ΚΛΩΣΤΡΙΑ 1008 ΑΤΡΑΚΤΩΝ
Νεκρός Χρόνος:		00:00		

ΠΡΟΒΛΗΜΑ / ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ

Είδος Εργασίας: ΒΛΑΒΗ
Αιτών: ΤΕΧΝΙΤΗΣ
Κωδικός Βλάβης: Μηχανική
Πρόβλημα: ΦΘΑΡΜΕΝΟΣ ΙΜΑΝΤΑΣ
Επισκευή: ΑΛΛΑΓΗ ΙΜΑΝΤΑ

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

	Κανονική	Υπερωρία
ΒΕΛΗΘΑΣΑΚΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ	01:00	
ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΚΩΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	00:30	

Σχήμα 3.6: Έντυπο λήξης εκκρεμότητας

Σε σχέση με την απολογιστική καταγραφή βλαβών υπάρχουν τα εξής πλεονεκτήματα:

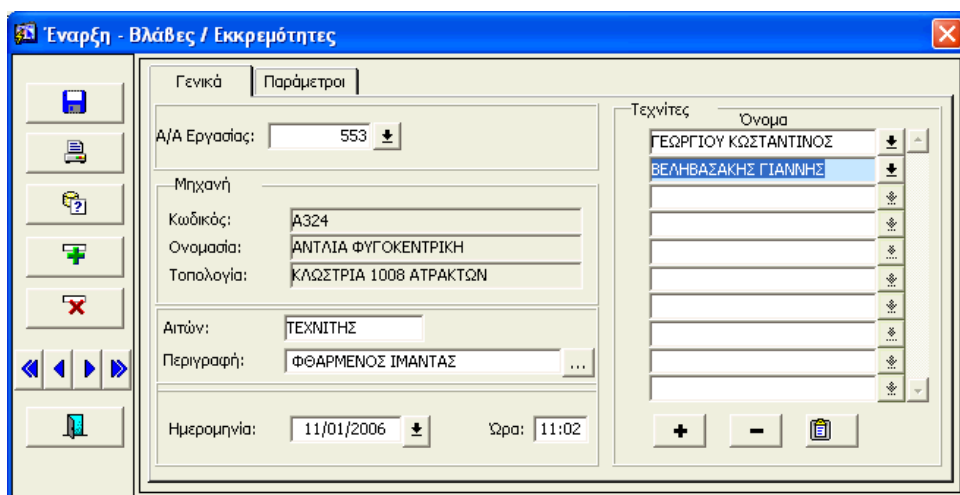
- α) Γίνεται προγραμματισμός των βλαβών.
- β) Μπορεί να δοθεί έντυπο Εντολής Εργασίας.
- γ) Τα προβλήματα έχουν καταχωρηθεί ηλεκτρονικά οπότε είναι απίθανο να ξεχαστούν.

3.2.3 Δήλωση – Έναρξη – Λήξη

Είναι η πιο σύνθετη από τις υπόλοιπες διαδικασίες, οπότε απαιτεί πρόσθετη διαχείριση, από τα άτομα της παραγωγής και τους τεχνίτες, για τη δήλωση του προβλήματος. Αποτελείται από τρία στάδια: το πρώτο είναι η δήλωση του προβλήματος, στο δεύτερο στάδιο ,το οποίο και τη διαφοροποιεί από την προηγούμενη διαδικασία, γίνεται Έναρξη όταν ξεκινάει η επισκευή του προβλήματος και στο τρίτο στάδιο, όταν αποκατασταθεί, γίνεται Λήξη.

Έναρξη

Η εντολή εργασίας για την έναρξη επισκευής μιας βλάβης ή εκκρεμότητας δίνεται από το μενού Συντήρηση→Έναρξη→Βλάβες / Εκκρεμότητες(Σχήμα 3.7).



Σχήμα 3.7: Οθόνη εντολής έναρξης της επισκευής

Τα στοιχεία που καταχωρούνται είναι τα παρακάτω:

- "Α/Α εργασίας": Επιλέγεται από οθόνη αναζήτησης.
- "Κωδικός": Συμπληρώνεται αυτόματα ο κωδικός της μηχανής.
- "Όνομασία": Συμπληρώνεται αυτόματα η ονομασία της μηχανής.
- "Τοπολογία": Συμπληρώνεται αυτόματα η θέση της μηχανής.
- "Αιτών": Συμπληρώνεται αυτόματα το όνομα του ατόμου που δήλωσε τη βλάβη εκκρεμότητα.

- "Περιγραφή": Συμπληρώνεται αυτόματα η περιγραφή της βλάβης ή της εκκρεμότητας.
- "Ημερομηνία": Η ημερομηνία έναρξης της επισκευής.
- "Ωρα": Η ώρα έναρξης της επισκευής.
- "Τεχνίτες": Επιλέγονται από πίνακα οι τεχνίτες που θα εργασθούν στην επισκευή.

Στο έντυπο που δίνεται (Σχήμα 3.8) συμπληρώνονται οι ώρες που χρειάστηκε η ομάδα εργασίας, οι κανονικές και αν υπάρχουν οι υπερωριακές, και παρατηρήσεις που αφορούν στην επισκευή. Το έντυπο παραδίδεται στον υπεύθυνο συντήρησης.

ΒΛΑΒΗ

Α/Α Εργασίας : 1527

Ημ/νία : 09/10/2002 Ωρα : 11:51	Μηχανή Κωδικός : olympos Όνομασία : HY OLYMPOS CELERON 300 MHz Θέση : Developers
--	---

Πρόβλημα

ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΑ

Ομάδα Εργασίας	Κανονική	Υπερωριακή
ΑΓΡΙΜΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ		

Παρατηρήσεις

Σχήμα 3.8. Έντυπο εντολής έναρξης της επισκευής

Για να είναι δυνατή η εκτύπωση μιας εντολής εργασίας, πρέπει πρώτα να γίνει αποθήκευση της έναρξης της επισκευής.

Τα πλεονεκτήματα της σε σχέση με τις άλλες δύο μεθόδους είναι ότι:

- α) Υπάρχει realtime πληροφορία.
- β) Η πληροφορία είναι πιο αξιόπιστη.
- γ) Γνωρίζουμε πού και πόσο χρόνο εργάστηκε ο κάθε τεχνίτης.
- δ) Υπάρχει καλύτερη επικοινωνία μεταξύ των βαρδιών.

3.2.4 Εργασίες

Οι εργασίες, που δηλώνονται στην οθόνη "Δήλωση", εμφανίζονται στην οθόνη των εργασιών κατηγοριοποιημένες ανά είδος εργασίας. Στην οθόνη των εργασιών γίνεται η διαχείριση και ο προγραμματισμός των ενεργειών συντήρησης. Επιλέγεται Συντήρηση→Εργασίες(Σχήμα 3.9).

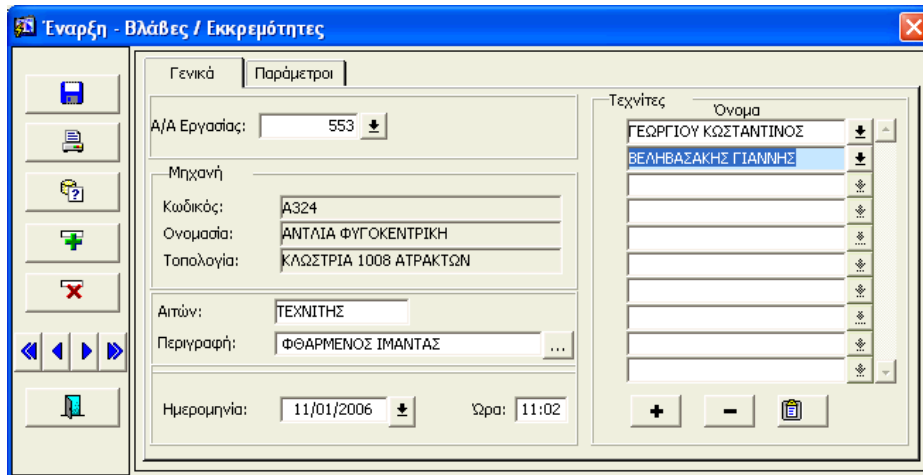
A/A	Κωδικός	Ονομασία Μηχανής	Θέση Μηχανής	Καταχώρηση	Ώρα	Είδος	Πρωτ	Προβλ. Ωρες	Λήξη
280	10ΠΡ04	ΠΡΙΟΝΙ	Τμήμα Φινιρίσματος	27/12/2000	13:40	Μηχανική			
281	0ΤΝ01	ΤΟΡΝΟΣ	Εργαλειομηχανές	29/12/2000	07:50	Μηχανική			
468	3ΠΣ01	ΠΡΕΣΣΑ ΑΕΡΟΣ	Έλεγχος ποιότητας	23/05/2003	17:53	Μηχανική			
511	ΚΛ02	ΚΛΩΣΤΡΙΑ 1008 ΑΤΡΑΚΤΩΝ	Κλωστήριο	07/10/2003	16:17	Ηλεκτρική			
513	11ΠΡ02	ΠΡΙΟΝΙ ΚΟΠΗΣ	Διεύθυνση	08/10/2003	10:17	Μηχανική			
552	1ΑΠ01	ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΗΡΑΣ ΣΥΓΚΟΛ	Διεύθυνση	08/12/2005	16:41	Μηχανική			

Σχήμα 3.9:Οθόνη εργασιών

Η οθόνη "Εργασίες" περιλαμβάνει πληροφορίες για τις Βλάβες, τις Εκκρεμότητες και την Προληπτική Συντήρηση. Οι πληροφορίες αυτές, εμφανίζονται στον κατάλογο της κάθε κατηγορίας και ομαδοποιούνται ανάλογα με το χρώμα, με το οποίο είναι μαρκαρισμένη κάθε σειρά, στα εξής:

- Λευκό: Εργασίες για τις οποίες δεν έχει γίνει έναρξη
- Ροζ: Εργασίες για τις οποίες έχει γίνει έναρξη
- Πορτοκαλί: Εργασίες για τις οποίες έχει γίνει μερική λήξη
- Πράσινο: Εργασίες για μηχανές, των οποίων η εγγύηση δεν έχει λήξη (βάσει ημερομηνίας εγγύησης στην καρτέλα της μηχανής και τρέχουσας ημερομηνίας).

Για την ενεργή βλάβη μπορούμε να δώσουμε εντολή εργασίας πατώντας το κουμπί "ΕΝΑΡΞΗ" (Σχήμα 1.10).



Σχήμα 3.10: Οθόνη εντολής εργασίας

Με τον ίδιο τρόπο μπορεί να δοθεί εντολή εργασίας και για τις άλλες ενέργειες συντήρησης (εκκρεμότητες, προληπτική, ασφάλεια κτλ.).

Πατώντας το κουμπί της εκτύπωσης, δίνεται η δυνατότητα εκτύπωσης της εντολής εργασίας, η οποία δίνεται στον τεχνίτη (ή στους τεχνίτες), όπου έχει ανατεθεί η εργασία (Σχήμα 3.11).



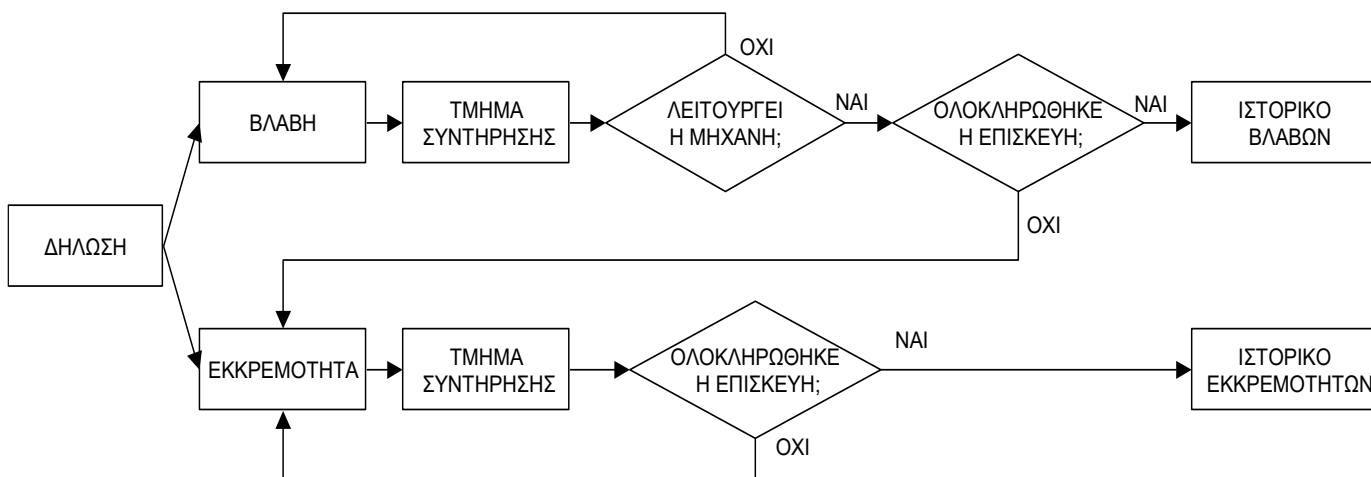
Δήλωση:	17/09/2004	12:24	Μηχανή:	3ΠΣ02
Έναρξη:	11/10/2006	17:13		ΠΡΕΣΣΑ ΑΕΡΟΣ
Λήξη:				Εργαστάσιο Αποθήκη Τελικών Προϊόντων Χώρος φορτώσεων
Νεκρός Χρόνος:				

ΠΡΟΒΛΗΜΑ / ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ	
Είδος Εργασίας:	ΕΚΚΡΕΜΟΤΗΤΑ
Απών:	ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟΣ
Κωδικός Βλάβης:	Υδραυλική
Πρόβλημα:	ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ. ΣΤΑΖΕΙ ΛΑΔΙΑ ΑΠΟ ΤΟ ΠΙΣΩ ΜΕΡΟΣ. ΜΑΛΛΩΝ ΕΧΕΙ ΔΙΑΡΡΟΗ ΣΤΟ ΣΩΛΗΝΑΚΙ ΤΟΥ ΛΑΔΙΟΥ.

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ		
	Κανονική	Υπερωρία
ΖΗΚΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ		
ΠΑΛΙΟΧΩΡΙΝΟΣ ΘΕΟΦΑΝΗΣ		
ΤΡΙΦΥΔΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ		

Σχήμα 3.11: Έντυπο εντολής εργασίας

Η ροή πληροφορίας στο σύστημα μπορεί να αποδοθεί με το παρακάτω διάγραμμα:



Σχήμα 3.12. Διάγραμμα ροής πληροφορίας στο AIMMS

Ένα πρόβλημα μπορεί να δηλωθεί είτε ως βλάβη είτε ως εκκρεμότητα. Στην περίπτωση που υπάρχει βλάβη, η μηχανή δε λειτουργεί. Εάν μετά την επέμβαση της ομάδας συντήρησης η μηχανή δεν λειτουργεί, η βλάβη συνεχίζει να παραμένει ενεργή. Εάν η μηχανή λειτουργήσει χωρίς όμως να έχει ολοκληρωθεί η επισκευή, τότε δηλώνεται ως εκκρεμότητα. Εάν η μηχανή λειτουργήσει και έχει ολοκληρωθεί η επισκευή, καταγράφεται στο ιστορικό των βλαβών. Ως εκκρεμότητες δηλώνονται τα προβλήματα που δεν σταματούνε τη λειτουργία της μηχανής. Εφόσον ολοκληρωθεί η επισκευή τους, καταγράφονται στο ιστορικό των εκκρεμοτήτων, ειδάλλως συνεχίζουν να αποτελούν εκκρεμότητες.

3.2.5 Αναφορές

Το πλεονέκτημα ενός μηχανογραφημένου συστήματος συντήρησης είναι η εύκολη και γρήγορη εξαγωγή στατιστικών και εν συνεχεία συμπερασμάτων πάνω σε καίρια θέματα της συντήρησης, τα οποία θα βοηθήσουν στην καλύτερη οργάνωση του τμήματος συντήρησης. Για αυτό το λόγο, είναι σημαντικό να μην παραλείπεται η καταγραφή των στοιχείων με ακρίβεια, από τον υπεύθυνο χρήσης του προγράμματος. Για την αξιολόγηση των μηχανών, υπάρχει δυνατότητα παρακολούθησης κάποιων μεγεθών, μέσω αναφορών του συστήματος. Επιλέγοντας Συντήρηση→Αναφορές εμφανίζονται οι εξής επιλογές:

- Κατάλογος ενεργειών
- Ιστορικό Μηχανής
- Κωδικοί Βλαβών
- Βλάβες ανά Τοπολογία
- Μη ολοκληρωμένες Βλάβες/ Εκκρεμότητες
- Απασχόληση Εργαζομένου
- Αναλυτικά Στοιχεία Εργασιών
- Ολική Αποτελεσματικότητα Μηχανής
- Αριθμός Βλαβών
- Αριθμός Βλαβών – 10 Πρώτες Μηχανές
- Χρόνος Βλαβών
- Χρόνος Βλαβών – 10 Πρώτες Μηχανές

- Κόστος Συντήρησης Μηχανών

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η εύρεση των πιο προβληματικών μηχανών βάσει του Αριθμού Βλαβών, του Χρόνου Βλαβών και του Κόστους Συντήρησης αλλά και η παρακολούθηση του δείκτη της Ολικής Αποτελεσματικότητας της Μηχανής (ΟΕΕ).

3.2.5.1 Αριθμός Βλαβών

Εμφανίζονται οι μηχανές που παρουσίασαν βλάβες, καθώς και το πλήθος των βλαβών που αντιστοιχεί στην καθεμία, για επιλεγμένο χρονικό διάστημα, τοπολογία (θέση) και ομάδα μηχανών. Η συγκεκριμένη αναφορά (Σχήμα 3.15) μπορεί να εκτυπωθεί μέσω της παρακάτω οθόνης (Σχήμα 3.14).

Σχήμα 3.14: Οθόνη εκτύπωσης αναφοράς "Αριθμός Βλαβών"

ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΛΑΒΩΝ

Τοπολογία: Εργοστάσιο
Ομάδα Μηχανών: Ομάδες

01/01/02 - 11/01/06

Μηχανή	Βλάβες	
ΚΛ02	ΚΛΩΣΤΡΙΑ Τ008 ΑΤΡΑΚΤΩΝ	22
4ΠΡ01	ΠΡΙΟΝΙ NC	10
8ΠΣ01	ΠΡΕΣΣΑ ΑΕΡΟΣ	9
2ΠΡ04	ΠΡΙΟΝΙ ΚΟΥΜΠ	5
8ΜΚ01	ΜΗΧ.ΚΑΤΕΡΓΑΣ	5
1ΠΡ02	ΠΡΙΟΝΙ ΚΟΠΗΣ	2
6ΠΡ01	ΠΡΙΟΝΙ ΚΟΠΗΣ	2
A324	ΑΝΤΛΙΑ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΗ	2
0ΑΣ02	ΕΣ ΑΣΑΝΣΕΡ	1
0ΓΡ02	ΓΕΡΑΝΟΣ	1
0ΦΡ01	ΘΥΡΩΣ-ΦΟΡΕ	1
0ΣΑ01	ΞΗΡΑΝΤΗΡΑΣ ΑΕΡΟΣ	1
0ΤΝ01	ΤΟΡΝΟΣ	1
1111	ΓΕΡΑΝΟΣ 1	1
11ΚΜ01	ΚΑΜΠΙΝΑ 1	1
1ΠΡ08	ΠΡΙΟΝΙ ΚΟΥΜΠ	1
12ΓΔΥ01	ΓΡΑΜΜΗ ΔΙΠΛΩΝ ΤΖΑΜΙΝ	1
8ΠΡ01	ΠΡΙΟΝΙ ΚΟΠΗΣ	1
6ΦΡ01	ΦΡΕΖΑ ΧΕΙΡΟΣ	1
6ΠΣ01	ΠΡΕΣΣΑ	1
5ΔΦ07	ΜΗΧ.ΠΕΡΑΣΜΑΤ	1
3ΠΣ01	ΠΡΕΣΣΑ ΑΕΡΟΣ	1
2ΦΡ02	ΦΡΕΖΑ ΓΙΑ ΦΥ	1
2ΠΣ09	ΠΡΕΣΣΑ	1
2ΠΡ01	ΔΙΠΛΟ ΠΡΙΟΝΙ	1
1ΦΡ04	ΦΡΕΖΑ	1
12ΜΠ01	ΜΠΟΥΤΙΛΙΕΡΑ	1
1ΑΠ01	ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΗΡΑΣ ΣΥΓΚΟΛ	1

Σχήμα 3.15: Αναφορά Αριθμού βλαβών

3.2.5.2 Αριθμός Βλαβών – 10 Πρώτες Μηχανές

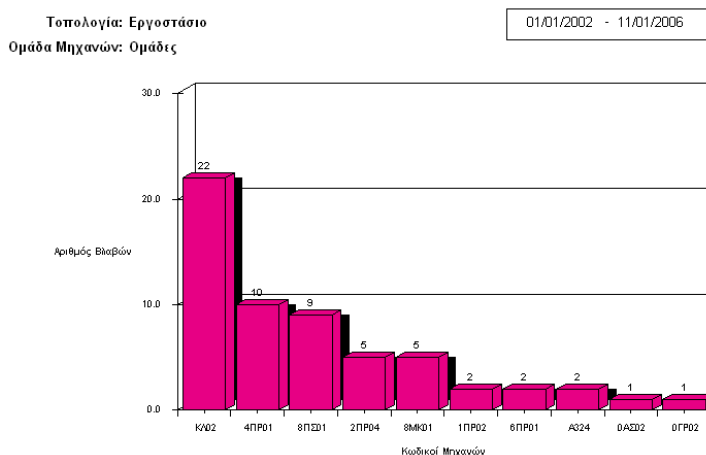
Στην οθόνη “Αριθμός Βλαβών – 10 Πρώτες Μηχανές” επιλέγουμε το χρονικό διάστημα, την τοπολογία και την ομάδα μηχανών, ακριβώς όπως και στην οθόνη “Αριθμός βλαβών”, μόνο που σε αυτήν την περίπτωση προβάλλονται οι 10 μηχανές με τις περισσότερες βλάβες, καθώς και ο αντίστοιχος αριθμός βλαβών για τις συγκεκριμένες επιλογές. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σε μορφή πίνακα (Σχήμα 3.16) αλλά και με τη μορφή γραφήματος (Σχήμα 3.17).

ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΛΑΒΩΝ - 10 ΠΡΩΤΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

Τοπολογία: Εργοστάσιο		01/01/02 - 11/01/06
Ομάδα Μηχανών: Ομάδες		
Κωδικός	Μηχανή	Βλάβες
ΚΛ02	ΚΛΩΣΤΡΙΑ 1008 ΑΤΡΑΚΤΩΝ	22
4ΠΡ01	ΠΡΙΟΝΙ NC	10
8ΠΣ01	ΠΡΕΣΣΑ ΑΕΡΟΣ	9
2ΠΡ04	ΠΡΙΟΝΙ ΚΟΥΜΠ	5
8ΜΚ01	ΜΗΧ.ΚΑΤΕΡΓΑΣ	5
1ΠΡ02	ΠΡΙΟΝΙ ΚΟΠΗΣ	2
6ΠΡ01	ΠΡΙΟΝΙ ΚΟΠΗΣ	2
Α324	ΑΝΤΛΙΑ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΗ	2
0ΑΣ02	ΕΣ.ΑΣΑΝΣΕΡ	1
0ΓΡ02	ΓΕΡΑΝΟΣ	1

Σχήμα 3.16: Εκτύπωση αριθμού βλαβών για τις 10 πρώτες μηχανές

ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΛΑΒΩΝ - 10 ΠΡΩΤΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ



Σχήμα 3.17: Αριθμός βλαβών για τις 10 πρώτες μηχανές σε μορφή γραφήματος

3.2.5.3 Χρόνος Βλαβών

Η οθόνη εκτύπωσης της επιλογής "Χρόνος Βλαβών" είναι αντίστοιχη με την οθόνη της επιλογής "Αριθμός βλαβών", όπου επιλέγονται το χρονικό διάστημα, η τοπολογία και η ομάδα μηχανών. Εκτυπώνεται το σύνολο των μηχανών και ο αντίστοιχος νεκρός χρόνος (ο χρόνος που δε λειτουργεί η μηχανή), για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, τοπολογία και ομάδα μηχανών (Σχήμα 3.18).

ΧΡΟΝΟΣ ΒΛΑΒΩΝ

Τοπολογία: Εργοστάσιο
Ομάδα Μηχανών: Ομάδες

Από - Έως: 01/01/2002 - 11/01/2006

	Μηχανή	Χρόνος (Ωρες)
ΚΛ02	ΚΛΩΣΤΡΙΑ 1008 ΑΤΡΑΚΤΩΝ	11215:24
1ΑΠ01	ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΗΡΑΣ ΣΥΓΚΟΛ	5729:11
8ΠΣ01	ΠΡΕΣΣΑ ΑΕΡΟΣ	39:51
4ΠΡ01	ΠΡΙΟΝΙ ΝC	36:27
11ΚΜ01	ΚΑΜΠΙΝΑ 1	26:00
8ΜΚ01	ΜΗΧ.ΚΑΤΕΡΓΑΣ	23:06
6ΦΡ01	ΦΡΕΖΑ ΧΕΙΡΟΣ	20:56
2ΠΡ04	ΠΡΙΟΝΙ ΚΟΥΜΠ	13:19
Α324	ΑΝΤΛΙΑ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΗ	08:00
6ΠΡ01	ΠΡΙΟΝΙ ΚΟΠΗΣ	07:24
1ΠΡ08	ΠΡΙΟΝΙ ΚΟΥΜΠ	06:16
5ΔΦ07	ΜΗΧ.ΠΕΡΑΣΜΑΤ	06:06
0ΑΣ02	ΕΣ.ΑΣΑΝΣΕΡ	05:35
2ΠΡ01	ΔΙΠΛΟ ΠΡΙΟΝΙ	05:30
2ΠΣ09	ΠΡΕΣΣΑ	05:24
1ΠΡ02	ΠΡΙΟΝΙ ΚΟΠΗΣ	05:01
1ΠΡ01	ΔΙΠΛΟ ΠΡΙΟΝΙ	04:54
2ΦΡ02	ΦΡΕΖΑ ΓΙΑ ΦΥ	04:52
1ΠΓ01	ΠΑΓΚΟΣ ΜΕΤΡ.	04:50
12ΜΠ01	ΜΠΟΥΤΙΛΙΕΡΑ	04:28
1ΓΝ02	ΓΩΝΙΑΣΤΡΑ ΑΕ	04:00
1ΦΡ04	ΦΡΕΖΑ	03:57
6ΠΣ01	ΠΡΕΣΣΑ	02:55
0ΞΑ01	ΞΗΡΑΝΤΗΡΑΣ ΑΕΡΟΣ	02:30
1111	ΓΕΡΑΝΟΣ 1	01:55
8ΠΡ01	ΠΡΙΟΝΙ ΚΟΠΗΣ	01:55
0ΘΡ01	ΘΥΡΙΔΕΣ-ΦΟΡΕ	01:51
1ΔΦ01	ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΤΗ	00:22
0ΤΝ01	ΤΟΡΝΟΣ	00:05
0ΓΡ02	ΓΕΡΑΝΟΣ	00:01
12ΓΔΥ01	ΓΡΑΜΜΗ ΔΙΠΛΩΝ ΤΖΑΜΙΝ	00:01

Σχήμα 3.18: Εκτύπωση χρόνου βλαβών

3.2.5.4 Χρόνος Βλαβών – 10 Πρώτες Μηχανές

Με την αντίστοιχη επιλογή παρουσιάζονται οι 10 μηχανές με το μεγαλύτερο νεκρό χρόνο, για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, τοπολογία και ομάδα μηχανών. Τα αποτελέσματα μπορούν να παρασταθούν είτε με τη μορφή πίνακα (Σχήμα 3.19) είτε με τη μορφή γραφήματος (Σχήμα 3.20).

ΧΡΟΝΟΣ ΒΛΑΒΩΝ - ΠΡΩΤΕΣ 10 ΜΗΧΑΝΕΣ

Τοπολογία: Εργοστάσιο

01/01/02 - 11/01/06

Ομάδα Μηχανών: Ομάδες

Μηχανή	Χρόνος (Ώρες)
ΚΛ02	11215:24
1ΑΠ01	5729:11
8ΠΣ01	39:51
4ΠΡ01	36:27
11ΚΜ01	26:00
8ΜΚ01	23:06
6ΦΡ01	20:56
2ΠΡ04	13:19
Α324	08:00
6ΠΡ01	07:24

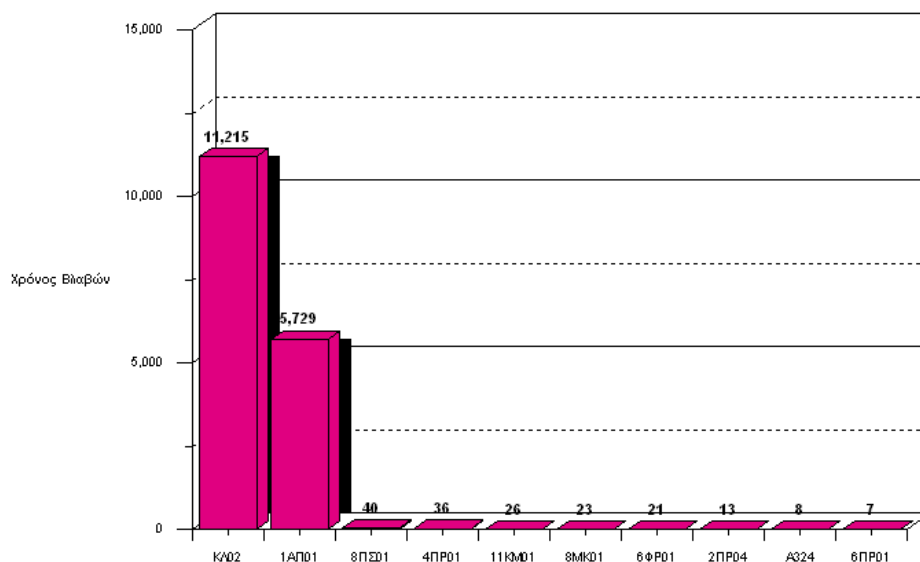
Σχήμα 3.19: Εκτύπωση των 10 μηχανών με τους μεγαλύτερους χρόνους βλαβών

ΧΡΟΝΟΣ ΒΛΑΒΩΝ - 10 ΠΡΩΤΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

Τοπολογία: Εργοστάσιο

01/01/2002 - 11/01/2006

Ομάδα Μηχανών: Ομάδες



Σχήμα 3.20: Εκτύπωση των χρόνων βλαβών με τη μορφή γραφήματος

3.2.5.5 Κόστος συντήρησης μηχανών

Με την επιλογή “Κόστος συντήρησης μηχανών” παρουσιάζεται το κόστος συντήρησης για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, τοπολογία, ομάδα μηχανών (Σχήμα 3.21), για:

- Όλες τις μηχανές
- Μηχανές με εργασίες
- ή για συγκεκριμένη μηχανή

Επίσης, τα αποτελέσματα της αναφοράς μπορούν να ομαδοποιηθούν ανά τοπολογία ή ομάδα μηχανών.

Σχήμα 3.21: Οθόνη εκτύπωσης Κόστους συντήρησης μηχανών

Το αποτέλεσμα της εκτύπωσης παρουσιάζεται παρακάτω (Σχήμα 3.22):

ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΜΗΧΑΝΩΝ

Τοπολογία: Εργοστάσιο
Ομάδα Μηχανών: Ομάδες

01/01/2004 - 31/12/2004
Προς Excel

Μηχανή	Εργασία				Ανταλλακτικά				Εξωτερ. Συνεργ.				Ακίνησια	Σύνολο	
	Βλάβες	Εκκρεμ.	Προλ.	Project	Βλάβες	Εκκρεμ.	Προλ.	Project	Βλάβες	Εκκρεμ.	Προλ.	Project			
A324-ΑΝΤΛΙΑ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΗ			13,00		532,10										545,10
KΛ02-ΚΛΩΣΤΡΙΑ 1008 ΑΤΡΑΚΤΩΝ	65,80				23,00										405.604,00
0ΑΣ02-ΕΣ. ΔΕΣΑΝΣΕΡ	103,75														103,75
0ΣΑ01-ΞΗΦΡΑΝΤΗΡΑΣ ΑΕΡΟΣ			10,00												10,00
0ΣΑ02-ΞΗΦΡΑΝΤΗΡΑΣ ΑΕΡΟΣ			10,00												10,00
ΠΠΡ01-ΔΙΠΛΟ ΠΡΙΟΝΙ			50,00												50,00
Π1ΚΜ01-ΚΑΜΠΙΝΑ 1	18,30														18,30
Π1ΚΜ02-ΚΑΜΠΙΝΑ 2			0,80												0,80
ΞΠΣ02-ΠΡΕΣΣΑ ΑΕΡΟΣ															
ΒΠΡ01-ΠΡΙΟΝΙ ΚΟΠΗΣ	10,00				25,35										35,35
Σύνολο:	197,85		106,80		337,45										406.466,10

Σχήμα 3.22: Αναφορά Κόστους συντήρησης μηχανών

3.2.5.6 Ολική Αποτελεσματικότητα Μηχανής

Ένα σημαντικό μέτρο είναι ο Δείκτης Ολικής Αποτελεσματικότητας Εξοπλισμού (OEE – Overall Equipment Effectiveness). Αυτός ο αριθμός «δένει» μεταξύ τους τρεις δείκτες:

- Διαθεσιμότητα (που έχει σχέση με το χρόνο).
- Απόδοση (που έχει σχέση με την ταχύτητα και την ποσοτική αποδοτικότητα).
- Ποιοτική Παραγωγή (ποιότητα των παραχθέντων προϊόντων).

Έτσι είναι:

OEE = Διαθεσιμότητα x Απόδοση x Ποιοτική παραγωγή

Ο δείκτης OEE παρουσιάζει την απόδοση οποιασδήποτε γραμμής παραγωγής ή μεμονωμένου εξοπλισμού.

Για να υπολογίσουμε το δείκτη 'Ολικής Αποτελεσματικότητας' για μία μηχανή επιλέγεται: Συντήρηση → Αναφορές → Ολική Αποτελεσματικότητα Μηχανής (Σχήμα 3.23).

Α/Α:

Κωδικός: Περιγραφή:

Περίοδος:

Παραγωγή (Τεμ.):

Δυναμικότητα (Τεμ./h):

Σκάρτα:

Διαθεσιμότητα (%) = $\frac{\text{Χρόνος Λειτουργίας}}{\text{Διαθέσιμος Χρόνος}} \cdot 100 = \frac{94,5}{716} \cdot 100 = 676$

Παραγωγικότητα (%) = $\frac{\text{Παραγωγή}}{\text{Πρότυπη Παραγωγή Περίοδ.}} \cdot 100 = \frac{9,400}{14,320} \cdot 100 = 65,6$

Ποιότητα (%) = $\frac{\text{Καλά}}{\text{Παραγωγή}} \cdot 100 = \frac{9,300}{9,400} \cdot 100 = 98,9$

Ολική Αποτελεσματικότητα Μηχανής (%) = Διαθεσιμότητα * Παραγωγικότητα * Ποιότητα =

Σχήμα 3.23: Οθόνη Ολικής Αποτελεσματικότητας Μηχανής

3.3 Προληπτική συντήρηση

Η προληπτική συντήρηση είναι η χρονικά προγραμματισμένη συντήρηση, η οποία έχει σκοπό την ελαχιστοποίηση των φθορών μέσω περιοδικών επιθεωρήσεων, επισκευών και αντικαταστάσεων, καθώς και τη μείωση των βλαβών, με τελικό αποτέλεσμα την ελαχιστοποίηση του κόστους τόσο για τη συντήρηση όσο και για την παραγωγή. Επομένως, η αναγκαιότητα ενός προγράμματος προληπτικής συντήρησης είναι ευνόητη. Η διαχείριση ενός προγράμματος προληπτικής συντήρησης ξεκινάει με τη διαμόρφωση του προγράμματος για μία μηχανή ή για μία ομάδα μηχανών, από τον υπεύθυνο της συντήρησης και έπεται με την παρακολούθηση της εφαρμογής του και την καταχώρηση των στοιχείων που τη διέπουν.

Για τη διαμόρφωση προγραμμάτων προληπτικής συντήρησης, τόσο για μία συγκεκριμένη ομάδα μηχανών, όσο και για κάθε μηχανή, πηγαίνουμε στην επιλογή του κυρίως μενού "Προληπτική". Οι ενότητες που εμφανίζονται είναι οι εξής:

- **Προγράμματα**
 - Προληπτική Μηχανής
 - Προληπτική Βιβλιοθήκης
 - Έλεγχοι Μηχανής
 - Οδηγίες
- **Ημερολόγιο**
- **Απολογισμός**
- **Προϋπολογισμός**
- **Ώρες/Km Λειτουργίας**
- **Αναφορές**
 - Προγράμματα
 - Προληπτική που εκτελέστηκε
 - Υλοποίηση προληπτικής
- **Μοντέλα**
 - Συντήρηση/Αντικατάσταση μηχανήματος

3.3.1 Διαμόρφωση προγράμματος προληπτικής

Για τη διαμόρφωση προγραμμάτων προληπτικής συντήρησης απαιτείται η ομαδοποίηση των εργασιών (οδηγιών) που απαιτούνται για την συντήρηση, με βάση:

- α) τη χρονική συχνότητα, στην οποία θα πρέπει να διενεργούνται και
- β) την ειδικότητα του τεχνίτη, που απαιτείται για την εκτέλεση τους.

Το πρόγραμμα συντήρησης, π.χ. μιας μηχανής, μπορεί να αποτελείται από επιμέρους προγράμματα με κοινή συχνότητα και ειδικότητα τεχνίτη.

Μέσα στο σύνολο των εργασιών είναι πιθανό να βρεθούν κάποιες με συχνότητες μικρότερες του μήνα, οι οποίες περιλαμβάνονται στο πλαίσιο της καθημερινότητας αλλά δε θα πρέπει να ενταχθούν στο πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης. Είναι επιθυμητό να ομαδοποιηθούν οι εργασίες με συχνότητες 3, 6 και 12 μηνών, ώστε η παραγωγή να σταματάει μόνο τέσσερις φορές (βάσει της μικρότερης συχνότητας) το χρόνο για συντήρηση, αφού π.χ. όταν θα γίνεται ο ετήσιος έλεγχος θα διενεργείται παράλληλα και ο 6μηνιαίος και ο 3μηνιαίος έλεγχος. Επίσης, σε εργασίες με συχνότητα διαφορετική από 3, 6 και 12 μήνες, θα πρέπει να τροποποιείται κατάλληλα η συχνότητα τους σε μία από τις προηγούμενες .

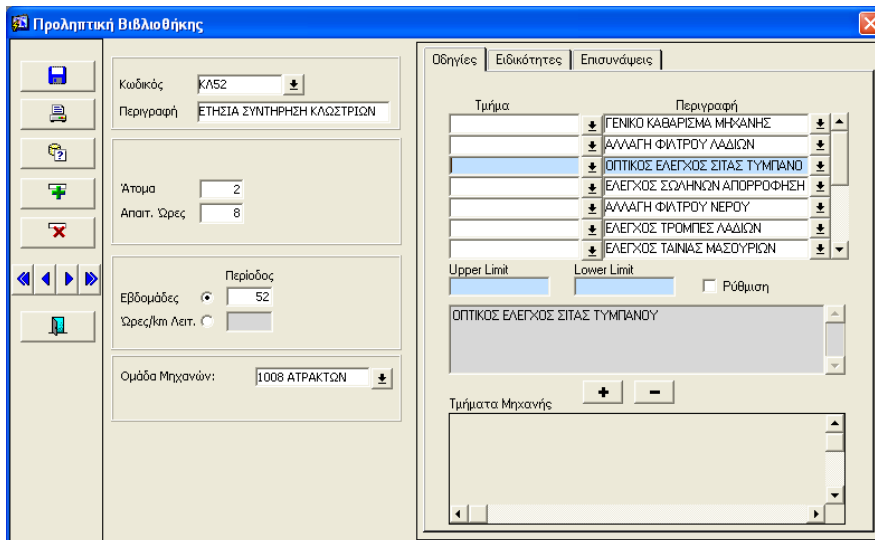
Η σύνταξη προγραμμάτων προληπτικής συντήρησης γίνεται με την επιλογή "Προγράμματα".

Η ενότητα των προγραμμάτων υποδιαιρείται σε:

Προληπτική Βιβλιοθήκης: Είναι γενικής μορφής και αφορά στη διαμόρφωση γενικών προγραμμάτων συντήρησης για συγκεκριμένη ομάδα μηχανών.

Προληπτική Μηχανής: Μπορεί να βασίζεται σε κάποιο πρόγραμμα βιβλιοθήκης και αναφέρεται σε συγκεκριμένη μηχανή.

Με την επιλογή Προγράμματα→Προληπτική Βιβλιοθήκης (Σχήμα 3.24) είναι δυνατή η διαχείριση ενός προγράμματος Προληπτικής Συντήρησης για μία ομάδα μηχανών.



Σχήμα 3.24: Οθόνη διαμόρφωσης προγράμματος για μία ομάδα μηχανών

Συμπληρώνονται τα ακόλουθα πεδία:

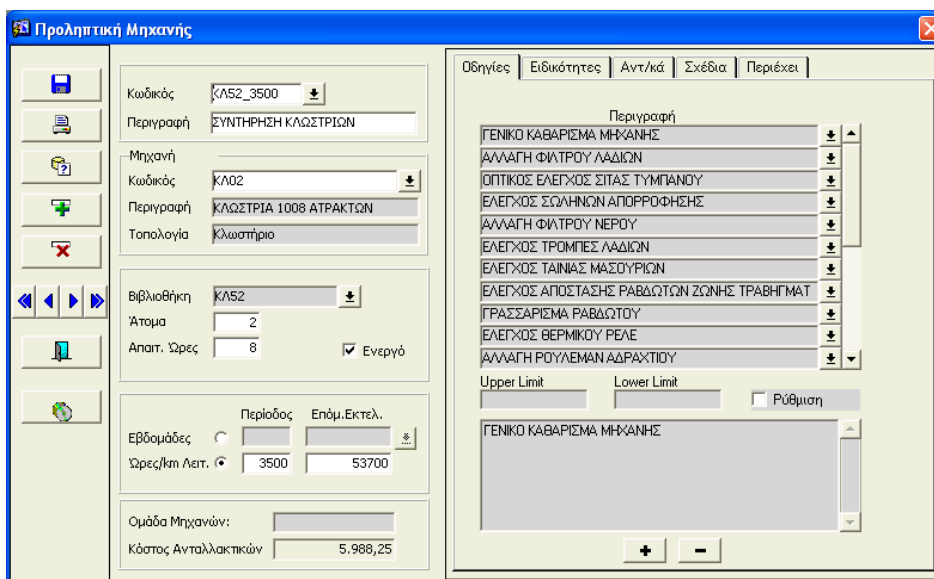
- "Κωδικός": Ο κωδικός του προγράμματος Βιβλιοθήκης.
- "Περιγραφή": Η περιγραφή του προγράμματος Βιβλιοθήκης.
- "Άτομα": Ο αριθμός των τεχνιτών που θα χρειασθούν.
- "Απαιτούμενες Ώρες": Οι ώρες που απαιτούνται για την εκτέλεση του προγράμματος.
- "Περίοδος": Καθορίζουμε την περίοδο εκτέλεσης του προγράμματος (συχνότητα) σε εβδομάδες ή ώρες, συμπληρώνοντας το αντίστοιχο πεδίο.
- "Ομάδα Μηχανών": Επιλέγουμε την ομάδα των μηχανών, για την οποία θα εφαρμόζεται το πρόγραμμα.
- "Οδηγίες": Επιλέγουμε τις οδηγίες που θα εκτελεστούν στο πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης.

Το σύνολο των οδηγιών μπορεί να καταχωρηθεί στην οθόνη του Σχήματος 2.2, είτε να καταχωρηθεί στην οθόνη του Σχήματος 2.1 με αυτόματη εισαγωγή στην οθόνη του Σχήματος 3.25.



Σχήμα 3.25:Οθόνη καταχώρησης οδηγιών

Με την επιλογή Προγράμματα→Προληπτική Μηχανής (Σχήμα 3.26) είναι δυνατή η δημιουργία προγράμματος Προληπτικής Συντήρησης για μία μηχανή.




Σχήμα 3.26: Οθόνη διαμόρφωσης προγράμματος για μία μηχανή

Τα στοιχεία που καταχωρούνται είναι τα παρακάτω:

- "Κωδικός": Ο κωδικός του προγράμματος.
- "Περιγραφή": Η περιγραφή του προγράμματος.
- "Κωδικός": Ο κωδικός της μηχανής.
- "Περιγραφή": Συμπληρώνεται αυτόματα η περιγραφή της μηχανής.

- "Τοπολογία" Συμπληρώνεται αυτόματα η θέση της μηχανής στο εργοστάσιο.
- "Βιβλιοθήκη": Υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης με κάποιο πρόγραμμα Βιβλιοθήκης.
- "Άτομα": Ο αριθμός των τεχνιτών που θα χρειασθούν.
- "Απαιτούμενες Ώρες": Οι ώρες που απαιτούνται για την εκτέλεση του προγράμματος.
- "Περίοδος": Καθορίζουμε την περίοδο εκτέλεσης του προγράμματος (συχνότητα) σε εβδομάδες ή ώρες, συμπληρώνοντας το αντίστοιχο πεδίο.

Σε περίπτωση που χρειάζεται να προστεθούν οδηγίες που αφορούν στη συντήρηση της συγκεκριμένης μηχανής, συμπληρώνονται οδηγίες είτε καινούριες (πληκτρολογούνται στο πεδίο) είτε καλούνται από τον υπάρχοντα κατάλογο (βελάκι ). Επίσης, δηλώνονται οι ειδικότητες των εργαζομένων που απαιτούνται για την εκτέλεση της προληπτικής συντήρησης. Επιπλέον, συμπληρώνονται στην αντίστοιχη ενότητα (tab) τα ανταλλακτικά και οι ποσότητες τους, έτσι ώστε να υπάρχει καλύτερη και πιο εύκολη διαχείριση των ανταλλακτικών.

Μετά τη συμπλήρωση του καταλόγου των ανταλλακτικών, εμφανίζεται στο κάτω μέρος της οθόνης (Σχήμα 3.26) το συνολικό κόστος των ανταλλακτικών που θα χρησιμοποιηθούν για το πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης.

Εφόσον καταχωρηθούν όλα τα στοιχεία και αποθηκευθούν, μπορεί υπεύθυνος της προληπτικής συντήρησης να πάρει εκτύπωση του προγράμματος προληπτικής συντήρησης (Σχήμα 3.27), έτσι ώστε να ελέγχει την υλοποίηση των οδηγιών του προγράμματος και εφόσον αυτές εκτελεσθούν να παραδώσει το έντυπο συμπληρωμένο στον προϊστάμενο της συντήρησης.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

ΚΛ52_3500	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΛΩΣΤΡΙΩΝ
Βιβλιοθήκη : ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΛΩΣΤΡΙΩΝ	

Μηχανή: ΚΛ02 - ΚΛΩΣΤΡΙΑ 1008 ΑΤΡΑΚΤΩΝ

Γενικά	Συχνότητα	Ειδικότητες
Άτομα: 2	Ώρες : 3500	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ
Απαιτούμενες Ώρες: 8		ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ
		ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Οδηγίες	Υλοποίηση
ΓΕΝΙΚΟ ΚΑΘΑΡΙΣΜΑ ΜΗΧΑΝΗΣ	<input type="checkbox"/>
ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	<input type="checkbox"/>
ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΛΑΔΙΩΝ	<input type="checkbox"/>
ΕΛΕΓΧΟΣ ΒΑΣΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ	<input type="checkbox"/>
ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΑΕΡΑ	<input type="checkbox"/>
ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΙΤΑΣ ΤΥΜΠΑΝΟΥ	<input type="checkbox"/>
ΓΕΝΙΚΟ ΚΑΘΑΡΙΣΜΑ ΜΗΧΑΝΗΣ	<input type="checkbox"/>
ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ	<input type="checkbox"/>
ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΝΕΡΟΥ	<input type="checkbox"/>
ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΡΟΜΠΕΣ ΛΑΔΙΩΝ	<input type="checkbox"/>
ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΑΙΝΙΑΣ ΜΑΣΟΥΡΙΩΝ	<input type="checkbox"/>
ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΡΑΒΔΩΤΩΝ ΖΩΝΗΣ ΤΡΑΒΗΓΜΑΤΟΣ	<input type="checkbox"/>
ΓΡΑΣΣΑΡΙΣΜΑ ΡΑΒΔΩΤΟΥ	<input type="checkbox"/>
ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΡΕΛΕ	<input type="checkbox"/>
ΑΛΛΑΓΗ ΡΟΥΛΕΜΑΝ ΑΔΡΑΧΤΙΟΥ	<input type="checkbox"/>
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΙΝΗΤΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΜΗΧΑΝΗΣ	<input type="checkbox"/>
ΑΛΛΑΓΗ ΛΑΔΙΩΝ ΣΤΟΥΣ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ	<input type="checkbox"/>
ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΤΩΝ ΡΕΖΕΡΒΑΣ ΑΔΡΑΧΤΙΩΝ	<input type="checkbox"/>
ΑΛΛΑΓΗ ΛΑΔΙΩΝ ΣΤΟ ΜΕΙΩΤΗΡΑ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ	<input type="checkbox"/>

Ανταλλακτικά	Ποσότητα	Τιμή Μον	Προμηθευτής
769 ΦΙΛΤΡΟ ΛΑΔΙΟΥ	1	2.500,00	ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗΣ
F217 ΦΙΛΤΡΟ ΝΕΡΟΥ	1	3.200,00	ΤΣΟΠΟΥΡΙΔΗΣ
ΦΑ128 ΦΙΛΤΡΟ ΑΕΡΟΣ 128	1	0,00	
L526 ΛΑΔΙ ΑΔΡΑΧΤΙΩΝ DS1350	3	8,00	ΜΗΧΑΝΟΤΕΧΝΙΚΗ
Λ2000 ΛΑΔΙ HYDROVANE 2000	5	25,35	ΜΗΧΑΝΟΤΕΧΝΙΚΗ
6003 NSK	2	1,00	ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗΣ
P7010 ΣΦΑΙΡΙΚΟ ΡΟΥΛΕΜΑΝ	2	45,25	ΤΣΟΥΛΗΣ

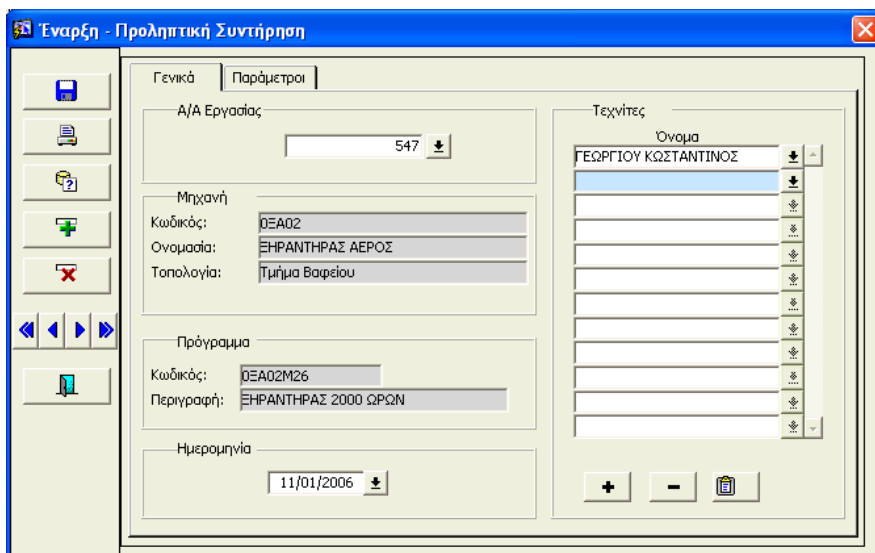
26/07/06

Σελίδα 1 από 2

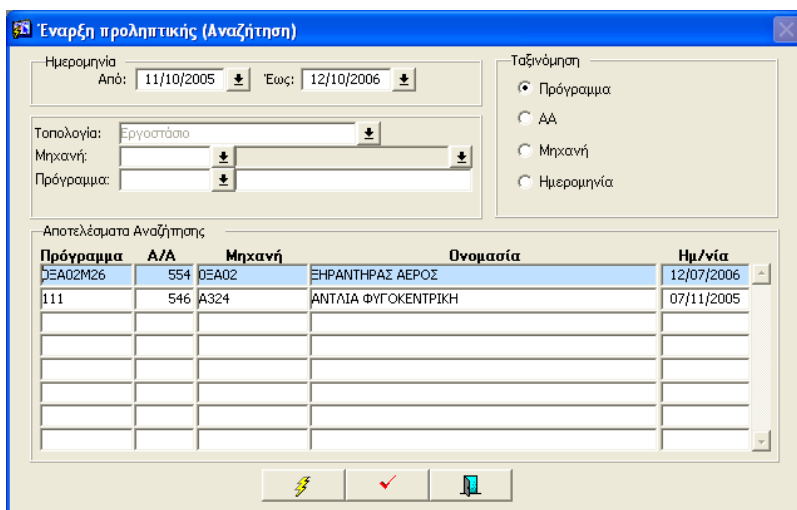
Σχήμα 3.27: Εκτύπωση προγράμματος προληπτικής συντήρησης

3.3.2 Έναρξη

Για την έναρξη εκτέλεσης ενός προγράμματος προληπτικής συντήρησης, επιλέγεται Συντήρηση→Έναρξη→Προληπτικής(Σχήμα 3.28) και συμπληρώνονται τα απαραίτητα πεδία:





Σχήμα 3.28: Οθόνη έναρξης προγράμματος προληπτικής συντήρησης



Πρόγραμμα	Α/Α	Μηχανή	Όνομασία	Ημ/νία
0ΞΑ02Μ26	554	0ΞΑ02	ΞΗΡΑΝΤΗΡΑΣ ΑΕΡΟΣ	12/07/2006
111	546	A324	ΑΝΤΛΙΑ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΗ	07/11/2005

Σχήμα 3.29: Οθόνη αναζήτησης Α/Α εργασίας

Ο A/A εργασίας της Προληπτικής συντήρησης αναζητείται μέσω οθόνης αναζήτησης (Σχήμα 3.29) πατώντας το βελάκι  στο πεδίο A/A εργασίας της οθόνης του Σχήματος 3.28.

Στη συνέχεια, πατώντας την "Εκτέλεση"  εμφανίζονται όλα τα προγράμματα προληπτικής συντήρησης, που έχουν δηλωθεί στο σύστημα και δεν έχουν ολοκληρωθεί ακόμη.


Για να γίνει η αναζήτηση πιο εύκολα και γρήγορα μπορούν να συμπληρωθούν κάποια φίλτρα αναζήτησης. Τα φίλτρα αυτά είναι:

- Ημερομηνία (Από – Έως)
- Τοπολογία
- Μηχανή και
- Πρόγραμμα

Επίσης, τα αποτελέσματα της αναζήτησης μπορούν να ταξινομηθούν βάσει:

- Προγράμματος
- A/A
- Μηχανής
- Ημερομηνίας

Πατώντας την "Εκτέλεση" εμφανίζονται τα προγράμματα προληπτικής που ικανοποιούν τα κριτήρια αναζήτησης.

Με την "Ανάκτηση"  ή με διπλό κλικ στο ενεργό πρόγραμμα, επιστρέφουμε στην αρχική οθόνη. Μπορούμε με την "Εξοδο" να ακυρώσουμε την αναζήτηση.

Ο "Κωδικός", η "Ονομασία", η "Τοπολογία" της μηχανής και ο "Κωδικός" και η "Περιγραφή" του προγράμματος συμπληρώνονται αυτόματα. Ως ημερομηνία έναρξης του προγράμματος προληπτικής συντήρησης δηλώνεται αυτόματα η τρέχουσα. Επίσης, δηλώνονται και τα ονόματα των τεχνιτών που θα εκτελέσουν το συγκεκριμένο πρόγραμμα.

Στο έντυπο που εξάγεται (Σχήμα 3.30) υπάρχουν κατηγοριοποιημένες οι οδηγίες, ενώ υπάρχει χώρος για να συμπληρωθεί η υλοποίησή τους και οι ώρες εργασίας των τεχνικών που εργάστηκαν στο συγκεκριμένο πρόγραμμα.

A/A Εργασίας 522	Πρόγραμμα: 4ΚΛ02 Περιγραφή: ΜΗΝΙΑΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΛΩΣΤΡΙΩΝ	
Μηχανή: ΚΛ02 - ΚΛΩΣΤΡΙΑ 1008 ΑΤΡΑΚΤΩΝ Θέση: Μηχανουργείο		
Ειδικότητα: ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Άτομα: 2 Απατούμενες Ώρες: 4	Ημέρα Υλοποίησης	
Οδηγίες		Υλοποίηση
Βιβλιοθήκης		
ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΦΙΛΤΡΟΥ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ		<input type="checkbox"/>
ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΑ ΚΕΦΑΛΩΝ		<input type="checkbox"/>
ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΑΝΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΒΑΡΟΥΣ ΑΔΡΑΧΤΙΟΥ		<input type="checkbox"/>
ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΙΤΑΣ ΤΥΜΠΑΝΟΥ		<input type="checkbox"/>
ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΡΟΧΑΛΙΩΝ ΚΑΙ ΝΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΧΝΟΥΔΙΑ		<input type="checkbox"/>
ΦΥΣΗΜΑ ΚΕΦΑΛΩΝ ΚΑΙ ΜΟΤΕΡ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ		<input type="checkbox"/>
ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ		<input type="checkbox"/>
Του προγράμματος		
ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΡΟΜΠΕΣ ΛΑΔΙΩΝ		<input type="checkbox"/>
ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΙΛΤΡΟΥ ΡΟΥΛΕΜΑΝ		<input type="checkbox"/>
Ανταλλακτικά		Ποσότητα
R9876	ΛΑΣΤΙΧΟ ΕΜΒΟΛΟΥ ΑΕΡΟΣ	1
ΦΑ128	ΦΙΛΤΡΟ ΑΕΡΟΣ 128	1
769	ΦΙΛΤΡΟ ΛΑΔΙΟΥ	1
Παρατηρήσεις		

Παρελήφθη από

Ημερομηνία

Υπογραφή

26/07/2006

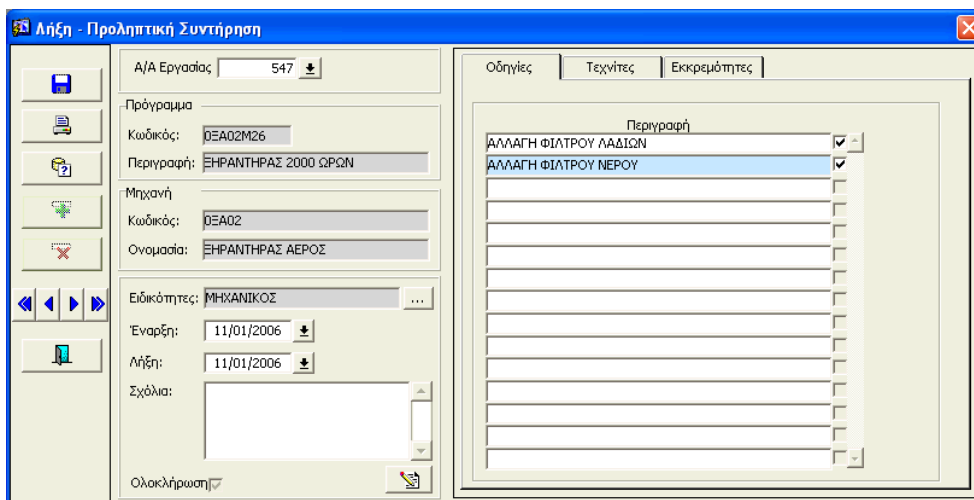
Σελίδα 1 από 1

ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Σχήμα 3.30: Αναφορά έναρξης προγράμματος προληπτικής συντήρησης

3.3.4 Λήξη

Για να δηλωθεί η Λήξη ενός προγράμματος προληπτικής συντήρησης επιλέγεται Συντήρηση→Λήξη→Προληπτικής (Σχήμα 3.31).



Σχήμα 3.31: Οθόνη λήξης προγράμματος προληπτικής συντήρησης

Καλούμε την εργασία Προληπτικής συντήρησης, την οποία θέλουμε να λήξουμε, αναζητώντας τον Α/Α εργασίας μέσω της οθόνης αναζήτησης με τις διαδικασίες που περιγράφηκαν προηγουμένως. Ο "Κωδικός" και η "Περιγραφή" του προγράμματος και ο "Κωδικός" και η "Όνομασία" της μηχανής συμπληρώνονται αυτόματα. Ως ημερομηνία λήξης του προγράμματος προληπτικής συντήρησης δηλώνεται αυτόματα η τρέχουσα ημερομηνία.

Η οθόνη της Λήξης Προληπτικής Συντήρησης αποτελείται από τρεις επιμέρους ενότητες:

- Οδηγίες: Τσεκάρονται "✓" οι οδηγίες που εκτελέστηκαν.
- Τεχνίτες: Συμπληρώνονται οι ώρες και υπερωρίες που εργάστηκε ο κάθε τεχνίτης.
- Εκκρεμότητες: Αν υπάρχουν εκκρεμότητες, καταγράφονται στο αντίστοιχο πεδίο και τσεκάρονται "✓", εφόσον έχουν επισκευασθεί.

Αν κάποιες οδηγίες δεν έχουν σημειωθεί με "✓", τότε ορίζονται στο σύστημα ως εκκρεμότητες.

Στην αναφορά που μπορεί να εκτυπωθεί, έπειτα από την λήξη του προγράμματος Προληπτικής Συντήρησης, περιέχονται όλα τα στοιχεία που αφορούν στην υλοποίηση της (Σχήμα 3.32).

A/A Εργασίας: 547		Κατάσταση: Ολοκληρώθηκε	
Πρόγραμμα: 0ΞΑ02Μ26 ΞΗΡΑΝΤΗΡΑΣ 2000 ΩΡΩΝ		Μηχανή: 0ΞΑ02 - ΞΗΡΑΝΤΗΡΑΣ ΑΕΡΟΣ	
Οδηγίες			Υλοποίηση
ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΛΑΔΙΩΝ			11.01.2006
ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΝΕΡΟΥ			11.01.2006
Τεχνίτες	11.01	Σ	
ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΚΩΣΤΑΝΤΙΝΟΣ	03:00	03:00	
ΣΥΝΟΛΟ	03:00	03:00	

Σχήμα 3.32: Αναφορά Υλοποίησης προγράμματος προληπτικής συντήρησης

3.3.5 Μοντέλα βελτιστοποίησης

Σε μία παραγωγική μονάδα βασική επιδίωξη για τον παραγωγικό εξοπλισμό είναι η διατήρηση της απόδοσης των υπηρεσιών του με τον πιο οικονομικό τρόπο.

3.3.5.1 Συντήρηση – Αντικατάσταση Μηχανήματος

Το σύστημα AIMMS δίνει τη δυνατότητα στον υπεύθυνο συντήρησης να υπολογίσει αν μία μηχανή είναι οικονομικά σκόπιμο να αντικατασταθεί γιατί η συντήρησή της είναι πλέον οικονομικά ασύμφορη ή να συνεχίσει η λειτουργία της με δεδομένη την εμφάνιση ενός αριθμού βλαβών. Επιλέγουμε Προληπτική→Μοντέλα(Σχήμα 3.33).

Μηχανή	
Κωδικός	A324
Περιγραφή	ΑΝΤΛΙΑ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΗ
Ημ/νία Αγοράς	11/01/2002
Τιμή Αγοράς	1.500 €
Μέσο Επιτόκιο	10 %
Σημερινή Τιμή Αγοράς	2.197 €
Τιμή Μεταπώλησης	527 €

Χρόνοι		
	Συνολικό	Έτους
Νεκρός Χρόνος	114.493,96	32.712,56 Ημέρες
Επισκευών/Συντήρησης	69.029,73	19.722,78 Ημέρες

Κόστη		
	Συνολικό	Έτους
Ανταλλακτικά	559.288	159.796 €
Χαμένη Παραγωγή	5.724.698	1.635.628 €
Επισκευών/Συντήρησης	8.263	1.265 €

Μέσο Ετήσιο Κόστος: 1.571.867 € Κόστος Έτους: 1.796.689 €

Σχήμα 3.33: Οθόνη συντήρησης-αντικατάστασης μηχανήματος

Συμπληρώνοντας τον κωδικό της μηχανής όλα τα υπόλοιπα πεδία της οθόνης συμπληρώνονται αυτόματα:

- “Ημερομηνία Αγοράς”: Η ημερομηνία που αγοράστηκε η μηχανή.
- “Τιμή Αγοράς”: Η τιμή που αγοράστηκε η μηχανή.
- “Μέσο επιτόκιο”: Έχει καθοριστεί στην τιμή 10%, αλλά υπάρχει η δυνατότητα αλλαγής του, ανάλογα με τα δεδομένα της αγοράς.
- “Σημερινή τιμή αγοράς”: Υπολογίζεται αυτόματα η σημερινή τιμή αγοράς.
- “Τιμή Μεταπώλησης”: Υπολογίζεται αυτόματα η τιμή μεταπώλησης.

- “Χρόνοι”: Ο νεκρός χρόνος, όπου η μηχανή ήταν εκτός λειτουργίας καθώς και ο χρόνος που απαιτήθηκε για την επισκευή και τη συντήρηση της. Το “Συνολικό” αναφέρεται στο χρονικό διάστημα από την αγορά της μηχανής μέχρι σήμερα, ενώ το “Έτους” αναφέρεται στο τελευταίο έτος.
- “Κόστη”: Το ίδιο συμβαίνει και με τα στοιχεία που αφορούν στα κόστη: των ανταλλακτικών, της χαμένης παραγωγής και των επισκευών/ συντήρησης, τόσο για το διάστημα από την αγορά της μηχανής μέχρι σήμερα, όσο και του τελευταίου έτους.

Με το κουμπί “Υπολογισμός” υπολογίζονται αυτόματα το “Μέσο Ετήσιο Κόστος” και το “Κόστος Έτους” (δηλαδή του τελευταίου έτους). Σε περίπτωση που το “Κόστος Έτους” είναι μεγαλύτερο από το “Μέσο Ετήσιο Κόστος”, τότε προτείνεται η μηχανή να αντικατασταθεί γιατί η λειτουργία της είναι οικονομικά ασύμφορη.

Το μοντέλο αντικατάστασης ενός μηχανήματος βασίζεται στην παρακάτω σχέση κόστους:

$$c(T) = \frac{C - S}{T} + \frac{1}{T} \int_0^T c(t) dt$$

όπου:

C: η αξία αγοράς του μηχανήματος

S: η αξία μεταπώλησης του

T: η διάρκεια που πρόκειται να χρησιμοποιήσουμε το μηχανήμα

c(t): η συνάρτηση του κόστους συντήρησης, δηλαδή το κόστος συντήρησης στο χρονικό διάστημα (t, t+dt)

c(T): το μέσο συνολικό κόστος ανά χρονική μονάδα στη διάρκεια του χρόνου T.

Το μηχανήμα πρέπει να το αντικαταστήσουμε τη χρονική μονάδα, στην οποία ισχύει η παραπάνω σχέση.

3.4 Διαχείριση ανταλλακτικών

Η διαχείριση των ανταλλακτικών είναι σημαντική διαδικασία σε ένα τμήμα συντήρησης. Η έλλειψη ενός ανταλλακτικού σε περίπτωση βλάβης μπορεί να επιφέρει αλλαγή στη ροή εργασίας, καθώς ο χρόνος επιδιόρθωσης εξαρτάται άμεσα από τη διάθεση του. Επίσης, τόσο το κόστος του ανταλλακτικού όσο και της παραγγελίας του είναι σημαντικά στοιχεία που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στη διαχείριση των ανταλλακτικών.

Η διαχείριση των στοιχείων των ανταλλακτικών γίνεται επιλέγοντας από το κεντρικό μενού την "Αποθήκη", όπου εμπεριέχονται οι εξής ενότητες:

- Προμήθειες
- Εξαγωγές
- Αποθέματα
- Ανταλλακτικά

Σκοπός της διαχείρισης των ανταλλακτικών είναι να μην υπάρχει έλλειμμα αλλά ούτε και πλεόνασμα ανταλλακτικών στην αποθήκη. Βασικό στάδιο της διαχείρισης των ανταλλακτικών αποτελεί πέρα από τη διαχείριση της προμήθειας ανταλλακτικών και η καταγραφή των εξαγωγών των ανταλλακτικών, κάθε φορά που χρησιμοποιούνται για μία εργασία συντήρησης, έτσι ώστε οι ποσότητες που υπάρχουν στις αποθήκες να ανταποκρίνονται στα αληθινά αποθέματα.

3.4.1 Καταγραφή ανταλλακτικών

Για τη διαχείριση της αποθήκης των ανταλλακτικών απαιτείται αρχικά η καταχώρηση των ανταλλακτικών στην αντίστοιχη οθόνη, Αποθήκη→ Ανταλλακτικά→Ανταλλακτικά (Σχήμα 3.34). Στην οθόνη αυτή καταχωρούνται όλα τα στοιχεία που αφορούν στο ανταλλακτικό.

Αποθήκη	Απόθεμα	Δεσμευμένη	Ελάχιστη	Μέγιστη	Θέση	Ράφι
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	3	0	0	0	0	0
Μονάδα: ΒΟΛΟ		0	0	0	0	
ΤΕΜΑΧΙΟ						

Σχήμα 3.34: Οθόνη καταχώρησης στοιχείων ανταλλακτικών

- “Κωδικός”: Ο κωδικός του ανταλλακτικού.
- “Περιγραφή”: Δίνεται η περιγραφή του ανταλλακτικού.
- “Τύπος”: Επιλέγεται ο τύπος του ανταλλακτικού (επιμέρους κατηγοριοποίηση).
- “Τιμή”: Η τιμή του ανταλλακτικού.
- “Νόμισμα”: Το νόμισμα που αντιστοιχεί στην τιμή.

Τα πεδία “Κωδικός”, “Περιγραφή” “Τύπος” και η μονάδα μέτρησης είναι υποχρεωτικά.

Η οθόνη των ανταλλακτικών αποτελείται από έντεκα επιμέρους ενότητες, οι οποίες είναι: Ομάδες, Μονάδες, Εναλλακτικά, Παράμετροι, Ειδικά, Πελάτες, Προμηθευτές, Περιγραφές, Τμήματα, Σχέδια.

3.4.2 Προμήθεια ανταλλακτικών

Για την προμήθεια ανταλλακτικών ακολουθείται μία σειρά βημάτων. Αρχικά, καταχωρείται η αίτηση για την προμήθεια ανταλλακτικών, η οποία στη συνέχεια θα πρέπει να εγκριθεί και κατόπιν να γίνει η προμήθεια. Η παραπάνω διαδικασία προμήθειας ανταλλακτικών είναι χρονοβόρα και πολλές επιχειρήσεις για την απλούστευση των διαδικασιών χρησιμοποιούν μόνο το τελικό στάδιο, το οποίο είναι η απευθείας προμήθεια των ανταλλακτικών. Αυτή η διαδικασία εκτελείται μέσω της οθόνης προμηθειών (Σχήμα 3.35). Επιλέγεται Αποθήκη→Προμήθειες→Προμήθειες.


Είδος	Βοηθητικά	Υπεύθυνοι	Ενέργειες	Επισυνάψεις	Προσφορές	Κωδικός	Περιγραφή	Αποθήκη	Προμήθεια	Μονάδα	Τιμή	Νόμισμα	Υπόλοιπο	Παραλαβή
Α2000	ΑΛΑΔΙ HYDΡΟΓΑΝΕ 2000	ΚΑΜΙΑ				Α2000	ΑΛΑΔΙ HYDΡΟΓΑΝΕ 2000	ΚΑΜΙΑ	200	Kg	25,35	Ευρώ (€)	0,00	0
Α2000	ΑΛΑΔΙ HYDΡΟΓΑΝΕ 2000	ΚΑΜΙΑ				Α2000	ΑΛΑΔΙ HYDΡΟΓΑΝΕ 2000	ΚΑΜΙΑ	25	Kg	25,35	Ευρώ (€)	0,00	0
2345	ΑΔΡΑΧΤΙ ΠΛΗΡΕΣ ΜΙΚΡΟ	ΚΑΜΙΑ				2345	ΑΔΡΑΧΤΙ ΠΛΗΡΕΣ ΜΙΚΡΟ	ΚΑΜΙΑ	12	ΤΕΜΑΧΙΟ	15	Ευρώ (€)	0,00	0
1526	ΑΛΑΔΙ ΑΔΡΑΧΤΙΩΝ DS1350	ΚΑΜΙΑ				1526	ΑΛΑΔΙ ΑΔΡΑΧΤΙΩΝ DS1350	ΚΑΜΙΑ	60	Kg	8	Ευρώ (€)	0,00	0

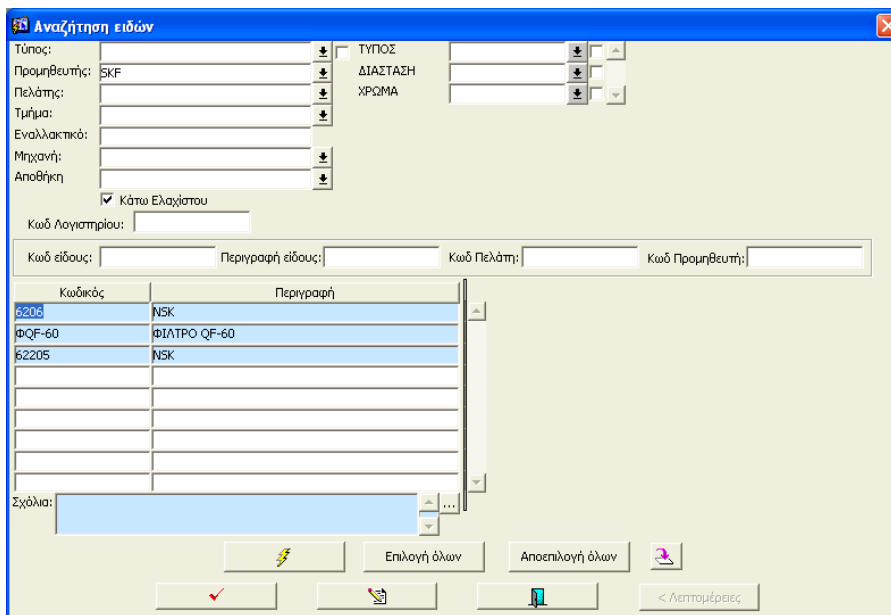
Σχήμα 3.35: Οθόνη προμηθειών

Αρχικά επιλέγεται ο προμηθευτής, προς τον οποίο απευθύνεται η παραγγελία των ανταλλακτικών. Έπειτα το τμήμα, στο οποίο αφορά η προμήθεια. Συμπληρώνονται, εφόσον απαιτείται, γενικές παρατηρήσεις για τη συγκεκριμένη προμήθεια. Η "Ημ/νία Αίτησης" συμπληρώνεται αυτόματα με την τρέχουσα ημερομηνία και μπορεί να αλλάξει. "Επιθυμητή παραλαβή" είναι η ημερομηνία, όπου επιθυμούμε να παραλάβουμε τα ανταλλακτικά. Στο πεδίο "Ημερομηνία παραλαβής" συμπληρώνεται η ημερομηνία όταν γίνει η παραλαβή των ανταλλακτικών, ενώ υπάρχει πεδίο για να καταχωρηθεί ο αριθμός παραστατικού.

- "Ολοκλήρωση": Μπαίνει "✓" όταν η προμήθεια κλείσει.
- "Α/Α Προμήθειας": Συμπληρώνεται αυτόματα με την αποθήκευση (ο επόμενος αύξοντας αριθμός της τελευταίας καταχώρησης που έγινε).

Αφού συμπληρωθούν τα πεδία με τις γενικές πληροφορίες για την προμήθεια, καταχωρούμε τα είδη που θέλουμε να προμηθευτούμε. Η συμπλήρωση των πεδίων παρουσιάζεται αναλυτικά στη συνέχεια.

- “Κωδικός”: Ο κωδικός του είδους. Με διπλό κλικ στο πεδίο εμφανίζεται η οθόνη των ειδών, ενώ πατώντας το βελάκι  δίπλα στην περιγραφή εμφανίζεται η οθόνη αναζήτησης ειδών (Σχήμα 3.36).



Σχήμα 3.36: Οθόνη αναζήτησης ειδών

Στην οθόνη αναζήτησης των ειδών μπορούμε να επιλέξουμε να εμφανιστούν τα ανταλλακτικά, των οποίων το απόθεμα βρίσκεται κάτω του ελαχίστου (δηλαδή του αποθέματος ασφαλείας, που ορίστηκε στην οθόνη των ειδών). Τσεκάρουμε το “κάτω ελαχίστου” και με το κουμπί της εκτέλεσης (κεραυνός) εμφανίζονται οι κωδικοί και οι περιγραφές των ανταλλακτικών. Με την επιλογή όλων εισάγονται τα επιλεγμένα ανταλλακτικά στην οθόνη των προμηθειών.

- “Περιγραφή”: Η περιγραφή του είδους που θέλουμε να προμηθευτούμε.
- “Προμήθεια”: Η ποσότητα που θέλουμε να προμηθευτούμε.
- “Μονάδα”: Η μονάδα μέτρησης του συγκεκριμένου είδους στην οποία ορίζεται η προμήθεια.
- “Τιμή”: Η αξία της μονάδας του είδους. Επιλέγεται το νόμισμα, στο οποίο γίνονται οι συναλλαγές για το είδος αυτό.

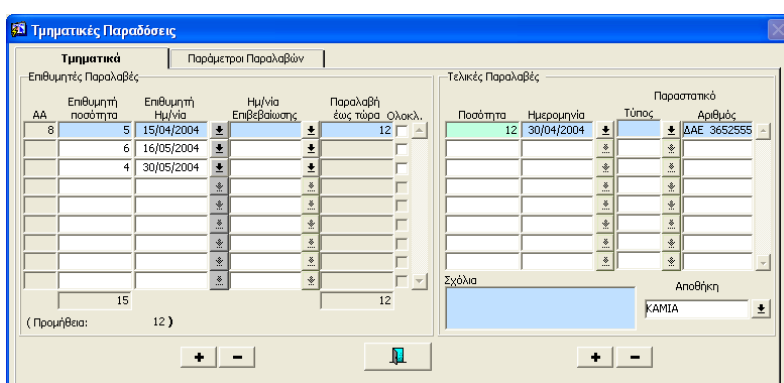
Στο κάτω αριστερό μέρος της οθόνης υπάρχουν τέσσερις επιλογές:

1. ΑΝΤΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ

Δίνεται η δυνατότητα αντιγραφής μιας υπάρχουσας προμήθειας με όλα της τα στοιχεία σε μία νέα.

2. ΤΜΗΜΑΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΛΑΒΕΣ

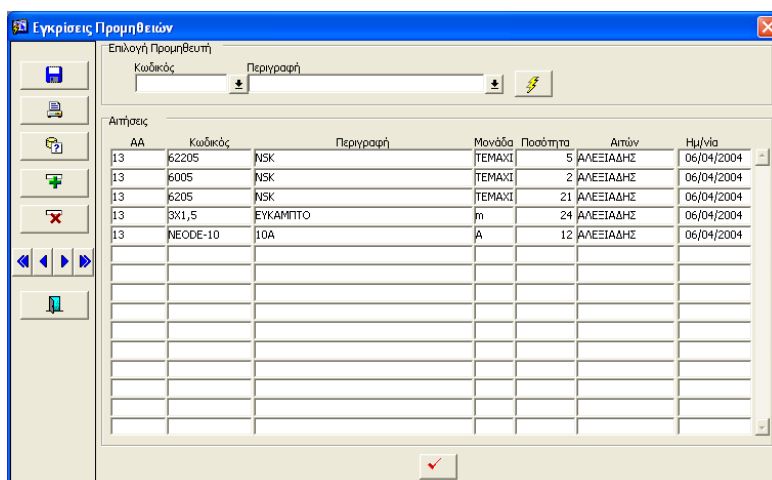
Μέσω της παρακάτω οθόνης (Σχήμα 3.37) γίνεται τμηματική διαχείριση μιας ποσότητας προμήθειας (επιθυμητή ποσότητα προμήθειας) αλλά και της παραλαβής της, δηλαδή σε επιμέρους ημερομηνίες.



Σχήμα 3.37:Οθόνη τμηματικών παραλαβών

3. ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΑ

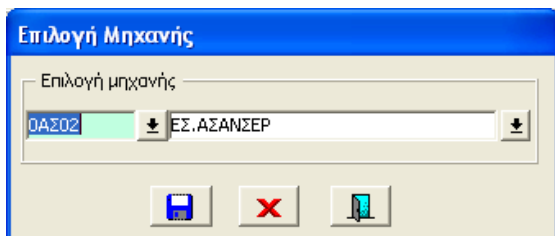
Εμφανίζονται όλα τα ανταλλακτικά (Σχήμα 3.38), των οποίων η προμήθεια έχει εγκριθεί και είναι να αγοραστούν από τον προμηθευτή που έχει επιλεγεί στην οθόνη των προμηθειών.



Σχήμα 3.38: Οθόνη εγκεκριμένων ανταλλακτικών

4. ΕΙΔΙΚΑ

Δίνεται η δυνατότητα αντιστοίχισης των προμηθευμένων ανταλλακτικών με συγκεκριμένη μηχανή (Σχήμα 3.39). Με τον τρόπο αυτό γίνεται, παράλληλα, αυτόματη ενημέρωση της καρτέλας της μηχανής.



Σχήμα 3.39: Οθόνη επιλογής μηχανής

Κάθε προμήθεια μπορεί να εκτυπωθεί σε ειδικό έντυπο, το οποίο εμφανίζει τις ακόλουθες πληροφορίες (Σχήμα 3.40).

	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	
	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ, ΥΛΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ & ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ	A/A: 11 Αρ. Παρ.: ΔΑΕ 3652555

ΔΕΛΤΙΟ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ

Τμήμα:

Για επικοινωνία: ΠΑΠΑΔΗΜΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Ημερομηνία: 16/10/06

Προμηθευτής: 6 - ΜΗΧΑΝΟΤΕΧΝΙΚΗ
Διεύθυνση: Κλεάνθους 47, Νεάπολη

Τηλέφωνο: 565-267
Υπόψη: Γεωργίου

Fax: 565-266
Τρόπος πληρωμής:

Κωδικός	Περιγραφή Προϊόντος	Κωδικός Προμ	Τελ.Τιμή	Ποσότητα	Παράδοση	Παρατηρήσεις
Λ2000	ΛΑΔΙ HYDROVANE 2000		25,35	200 Kg	15/04/2004	
Λ2000	ΛΑΔΙ HYDROVANE 2000		25,35	25 Kg	15/04/2004	
L526	ΛΑΔΙ ΑΔΡΑΧΤΙΩΝ DS1350		8	60 Kg	15/04/2004	

285

13X800	ΑΠΛΟΣ ΙΜΑΝΤΑΣ	5213625	45	8 TEM		ΘΕΛΟΥΜΕ ΤΟ ΠΑΛΙΟ ΜΟΝΤ
2345	ΑΔΡΑΧΤΙ ΠΛΗΡΕΣ ΜΙΚΡΟ		15	12 TEM		

20

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1) ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΤΗΡΗΘΟΥΝ ΟΙ ΣΥΜΦΩΝΗΘΕΙΣΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.
ΕΠΙΤΑΓΗ 2 ΜΗΝΩΝ

Σχήμα 3.40: Εκτύπωση δελτίου παραγγελίας

- Κωδικός και Περιγραφή ανταλλακτικού. Ο κωδικός και η περιγραφή του ανταλλακτικού, που χρησιμοποιεί το τμήμα συντήρησης.
- Κωδικός προμηθευτή. Εκτός από τον κωδικό που χρησιμοποιεί το τμήμα συντήρησης για ένα ανταλλακτικό, μπορεί να εκτυπωθεί, εφόσον έχει καταχωρηθεί στο σύστημα, και ο κωδικός που χρησιμοποιεί ο προμηθευτής για το ίδιο ανταλλακτικό, γεγονός που διευκολύνει τον προμηθευτή για την καλύτερη ταυτοποίηση και ανεύρεση του ανταλλακτικού.
- Παρατηρήσεις. Για κάθε ανταλλακτικό μπορούν να εμφανίζονται ειδικά σχόλια, που κρίνεται απαραίτητο να γνωστοποιηθούν στον προμηθευτή.

3.4.3 Εξαγωγές

Η εξαγωγή ανταλλακτικού μπορεί να γίνει από τις υπάρχουσες χορηγήσεις ανταλλακτικών που υπάρχουν αποθηκευμένες στο σύστημα με Α/Α Δελτίου, ή και μεμονωμένα για έναν Α/Α Εργασίας. Επιλέγεται Εξαγωγές→Εξαγωγές (Σχήμα 3.41).

Κωδικός	Περιγραφή	Ποσότητα	Μονάδα	Απόθεμα	Τιμή
P7010	ΣΦΑΙΡΙΚΟ ΡΟΥΛΕΜΑΝ	2,	ΤΕΜΑΧΙΟ		
10X710	ΑΠΛΟΣ	1,	ΤΕΜΑΧΙΟ		
ΦΑ128	ΦΙΛΤΡΟ ΑΕΡΟΣ 128	1,	ΤΕΜΑΧΙΟ	0,	

Σχήμα 3.41: Οθόνη δήλωσης εξαγωγής ανταλλακτικών

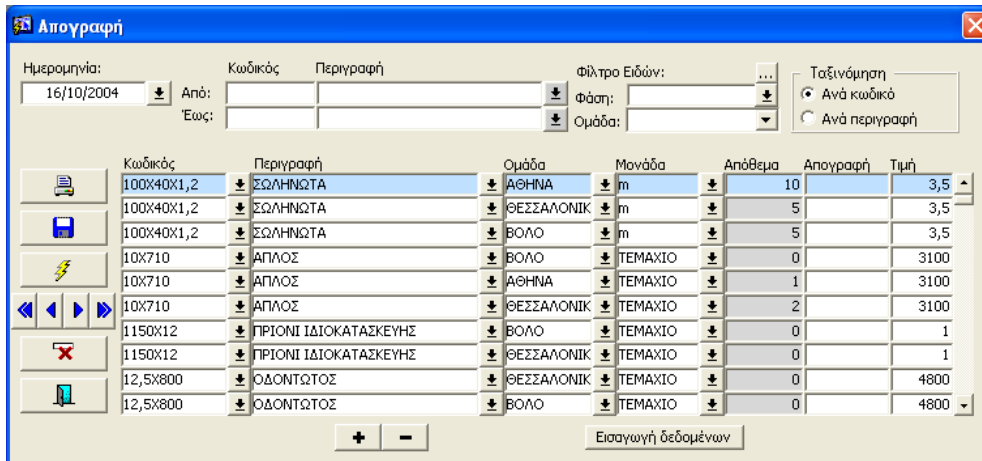
- “Α/Α Δελτίου”: Ο Α/Α Δελτίου Χορήγησης ή Εξαγωγής. Δίνεται αυτόματα με την αποθήκευση.
- “Ημερομηνία”: Η ημ/νία Εξαγωγής του ανταλλακτικού (τρέχουσα του συστήματος).
- “Αποθήκη”: Εφόσον είναι ενεργοποιημένες οι αποθήκες, εμφανίζεται πεδίο για την εισαγωγή της Αποθήκης από την οποία θα εξαχθούν τα ανταλλακτικά. Η συμπλήρωσή του είναι υποχρεωτική.
- “Α/Α Εργασίας”: Ο Α/Α της εργασίας συντήρησης, για την οποία γίνεται η εξαγωγή.
- “Μηχανή”: Ο κωδικός της μηχανής που αναφέρεται στο συγκεκριμένο Α/Α Εργασίας (εμφανίζεται αυτόματα).
- “Περιγραφή”: Η ονομασία της μηχανής (εμφανίζεται αυτόματα).
- “Θέση”: Η θέση στην οποία βρίσκεται η μηχανή (εμφανίζεται αυτόματα).
- “Κωδικός”: Εισάγεται ή αναζητείται μέσω της οθόνης αναζήτησης ειδών ο κωδικός του ανταλλακτικού που θέλουμε να χορηγηθεί.

- “Περιγραφή”: Συμπληρώνεται αυτόματα η περιγραφή του ανταλλακτικού που χορηγείται.
- “Αποθήκη”: Είναι το απόθεμα των ανταλλακτικών στη δεδομένη αποθήκη. Συμπληρώνεται αυτόματα.
- “Εξαγωγή”: Συμπληρώνουμε την ποσότητα των ανταλλακτικών που θα εξαχθούν.

Αν η ποσότητα εξαγωγής είναι μεγαλύτερη από την ποσότητα αποθήκης, βγαίνει προειδοποιητικό μήνυμα.

3.4.4 Απογραφή

Για την καταχώρηση στο σύστημα της φυσικής απογραφής που γίνεται κατά διαστήματα σε ένα εργοστάσιο, χρησιμοποιείται η οθόνη της απογραφής. Επιλέγεται Αποθέματα→Απογραφή (Σχήμα 3.24)



Σχήμα 3.42: Οθόνη απογραφής

Η διαδικασία απαιτεί την εμφάνιση, στην οθόνη, εκείνων των ανταλλακτικών που θέλουμε να απογράψουμε. Αυτό μπορεί να γίνει επιλέγοντας το φίλτρο ειδών, όπου εμφανίζεται η οθόνη αναζήτησης ειδών (Σχήμα 3.36). Επίσης, μπορεί να κληθεί ένα η περισσότερα ανταλλακτικά βάσει του κωδικού τους μέσω του πεδίου "Από – Έως". Στη συνέχεια, πατώντας τον κεραυνό "Εκτέλεση" εμφανίζονται όλα τα δεδομένα.

Στο πεδίο "Ημερομηνία" επιλέγεται εκείνη η ημερομηνία όπου έγινε η απογραφή.

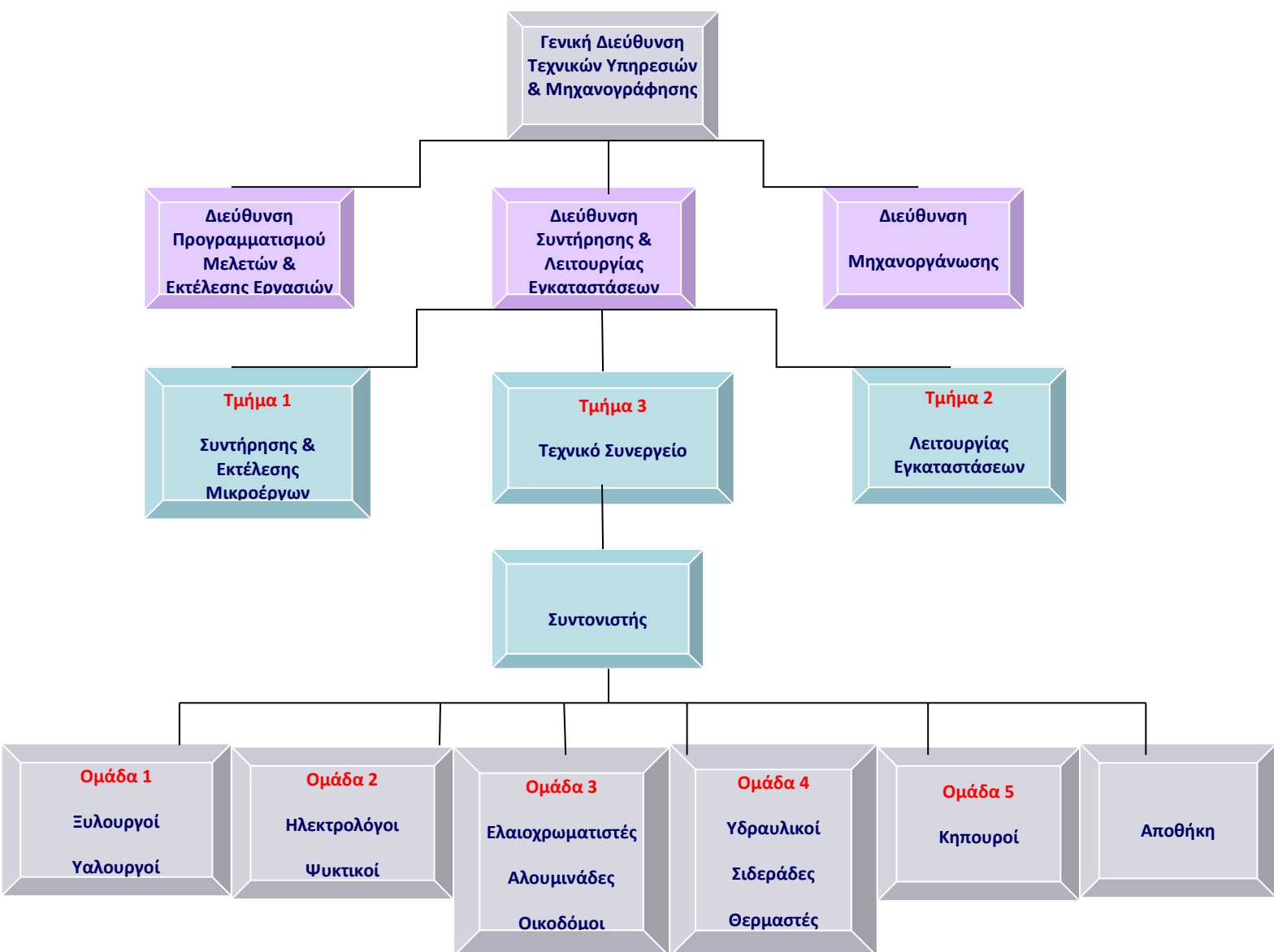
Τα υπόλοιπα πεδία είναι:

- "Ομάδα": Η αποθήκη στην οποία γίνεται η απογραφή.
- "Μονάδα": Η μονάδα μέτρησης όπου ορίζεται η απογεγραμμένη ποσότητα.
- "Απόθεμα": Εμφανίζεται αυτόματα η ποσότητα αποθέματος.
- "Απογραφή": Η ποσότητα που βρέθηκε για το συγκεκριμένο ανταλλακτικό κατά τη φυσική απογραφή.

4. Ένταξη του Α.Π.Θ. στο AIMMS

4.1 Δομή τμήματος «Τεχνικό Συνεργείο»

Η προτεινόμενη δομή του τμήματος «Τεχνικό Συνεργείο» παρουσιάζεται στο ακόλουθο σχήμα:



Σχήμα 4.1: Διάγραμμα δομής τμήματος «Τεχνικό Συνεργείο»

Οι αλλαγές που προτείνονται σε σχέση με την τρέχουσα κατάσταση, είναι οι παρακάτω:

- A) Οι επιτόπου υποομάδες να συνεχίσουν να εργάζονται στα επιμέρους κτίρια αλλά να ενσωματωθούν διοικητικά στην αντίστοιχη ομάδα της ειδικότητάς τους. Σταδιακά, θα αρχίσουν να παίρνουν εντολές εργασίας από τον υπεύθυνο της ειδικότητας. Εναλλακτικά θα πρέπει να ενσωματωθούν πλήρως στην κεντρική ομάδα.
- B) Οι θερμαστές να ενσωματωθούν στην ομάδα των υδραυλικών, σιδεράδων.
- Γ) Οι τέσσερις ομάδες (1, 2, 3, 4) να έχουν ένα συντονιστή (Αρχιτεχνίτη)
- Δ) Η ομάδα των κήπων να υπάγεται στο τεχνικό συνεργείο.
- E) Το τεχνικό συνεργείο θα αποκτήσει τεχνική γραμματεία η οποία θα έχει κύριο ρόλο να ενημερώνει το πληροφοριακό σύστημα. Η τεχνική γραμματεία θα πρέπει να έχει την ικανότητα να δίνει οδηγίες για την επίλυση πολύ απλών προβλημάτων. Οι διαφορετικές τηλεφωνικές γραμμές (π.χ. 5319, 5320 για ηλεκτρολόγους/υδραυλικούς, 6816, 6831 για ξυλουργείο, 6812, 6814 για θέρμανση) θα ενσωματωθούν σε ένα νούμερο με πολλές γραμμές.
- ΣΤ) Η αποθήκη ανταλλακτικών θα υπάγεται κατευθείαν στο Τ.Σ.

4.2 Διαδικασία υλοποίησης αιτημάτων συντήρησης

Η διαδικασία υλοποίησης εργασιών συντήρησης αποτελείται από τα εξής έξι βήματα:

1. Υποβολή αιτημάτων
2. Σχεδιασμός-Προετοιμασία (Planning)
3. Ανάθεση
4. Ανάλωση ανταλλακτικών
5. Εκτέλεση, αποδοχή
6. Ολοκλήρωση

4.2.1 Υποβολή αιτημάτων

Σχετικά με την υποβολή αιτημάτων, υπάρχουν 8 σενάρια τα οποία χαρακτηρίζονται από τις εξής παραμέτρους:

A) Μέγεθος εργασίας

- Μικρές: Είναι αυτές που είναι μικρές σε μέγεθος και μπορούν να εκτελεστούν από το Τ.Σ.
- Μεγάλες: Είναι αυτές που λόγω του μεγέθους τους δίνονται υπερβολαβία σε εξωτερικά τεχνικά συνεργεία.

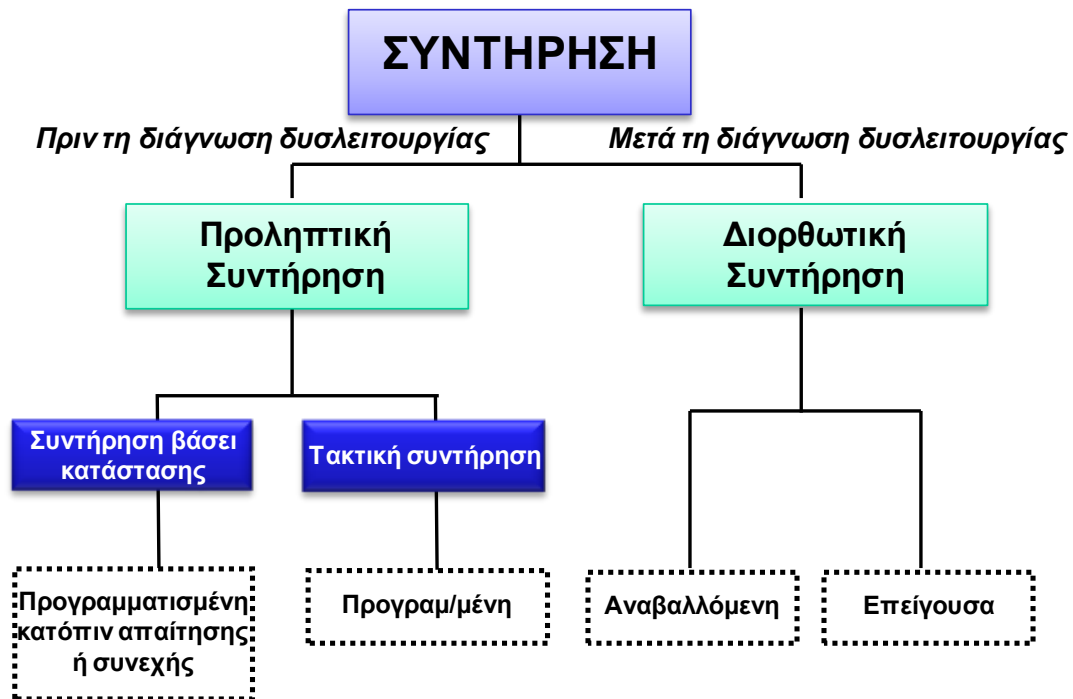
Όπως έχει αναφερθεί, στόχος είναι να θεωρηθούν όσες περισσότερες γίνεται “Μικρές” από “Μεγάλες”.

B) Κατηγορία εργασίας

- Επείγουσες (immediate): είναι οι εργασίες που πρέπει να υλοποιηθούν άμεσα
- Αναβαλλόμενες (deferred): είναι οι εργασίες που δε χρειάζεται να υλοποιηθούν άμεσα και είναι μικρές σε διάρκεια
π.χ. σπασμένο τζάμι, σπασμένο πόμολο, αλλαγή πρίζας - Μικρές
π.χ. βάψιμο 2-3 χώρων – Μεγάλες

Κατά τεκμήριο, οι “Μεγάλες” εργασίες δεν θα πρέπει να απευθύνονται καθόλου στο Τ.Σ. Αν παρόλα αυτά δηλωθούν σε αυτό, όπως συμβαίνει κάποιες φορές, θα πρέπει να μεταβιβαστούν στο “Τμήμα Εκτέλεσης Μικροέργων”.

Η κατηγοριοποίηση των εργασιών βασίζεται στο European Standard EN 13306.



Σχήμα0.2: Κατηγοριοποίηση εργασιών συντήρησης

Γ) Ποιος δίνει έγκριση για τη συγκεκριμένη εργασία, εφόσον χρειάζεται.

Δ) Με ποιο μέσο γίνεται η ενημέρωση για τη συγκεκριμένη εργασία, μέσω τηλεφώνου, εντύπου, fax, internet ή email.

Ε) Αν εφαρμόζεται σήμερα ο συγκεκριμένος τρόπος υποβολής αιτημάτων, Ναι ή Όχι.

ΣΤ) Αν τηρείται Έντυπο Συντηρητή για το συγκεκριμένο σενάριο.

Ζ) Αν θα εφαρμόζεται στο μέλλον ο συγκεκριμένος τρόπος υποβολής αιτημάτων. Οι περιπτώσεις είναι “Ναι” ή “Προς κατάργηση”. Δεν προτείνεται να καταργηθεί καμία διαδικασία κατευθείαν έτσι ώστε να μην δημιουργηθεί αναστάτωση.

Η) Ποιος θα κάνει την καταχώρηση πριν την εργασία, που μπορεί να είναι είτε η γραμματεία της σχολής, είτε η γραμματεία Τ.Σ.

Θ) Ποιος θα κάνει την καταχώρηση μετά την εργασία, που μπορεί να είναι η γραμματεία της σχολής, η γραμματεία Τ.Σ., ή ο τεχνίτης.

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ		ΥΠΟΒΟΛΗ ΑΙΤΗΜΑΤΩΝ			ΣΗΜΕΡΑ		ΜΕΛΛΟΝ		
	Μέγεθος εργασίας	Κατηγορία εργασίας	Περιγραφή	Έγκριση	Μέσο	Εφαρμόζεται	Έντυπο συντηρητή	Θα εφαρμόζεται	Καταχώρηση πριν την εργασία	Καταχώρηση μετά την εργασία
1	Μικρή	Επείγουσα	Μέσω Τ.Σ.	-	Τηλεφωνικά	Ναι		Ναι	Γραμματεία Τ.Σ.	Γραμματεία Τ.Σ.
2			Επιτόπου	-	Τηλεφωνικά ή Προφο-ρικά	Ναι		Ναι	-	Τεχνίτης
3		Αναβαλλόμενη			Τηλ	Ναι		Προς κατάργηση	-	-
4				Κοσμητεία Σχολής ή Πρόεδρος Κοσμητεία	Έντυπο	Ναι		Προς κατάργηση	-	-
5				Κοσμητεία Σχολής ή Πρόεδρος	Internet	Όχι		Ναι	Γραμματεία Σχολής Τμήματος	Γραμματεία Τ.Σ.
6					e-mail	Ναι		Προς κατάργηση	-	-
7				-	Fax	Ναι		Προς κατάργηση	-	-
8		Επείγουσα	Λάθος εκτίμηση	-	Τηλεφωνικά	Ναι		Ναι	Γραμματεία Τ.Σ.	Αποστολή στο τμήμα εκτέλεσης μικροέργων
9	Μεγάλη	Αναβαλλόμενη	Λάθος εκτίμηση	Κοσμητεία Σχολής ή Πρόεδρος	Έντυπο	Ναι		Προς κατάργηση	Γραμματεία Τ.Σ.	Αποστολή στο τμήμα εκτέλεσης μικροέργων
10		Επείγουσα	Λάθος εκτίμηση	-	Internet	Όχι		Ναι	Γραμματεία Τ.Σ.	Αποστολή στο τμήμα εκτέλεσης μικροέργων

Πίνακας 4.1: Σενάρια υποβολής αιτημάτων συντήρησης

Η προσθήκη κάποιων σεναρίων υποβολής αιτημάτων και η κατάργηση άλλων προτείνεται να γίνεται σταδιακά, ακολουθώντας τις παρακάτω φάσεις:

Φάση	Σενάρια υλοποίησης	Διάρκεια	Προσθήκη	Αφαίρεση
Τρέχουσα	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9			
A	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9	1 μήνας	2	
B	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1 μήνας	5	3
Γ	1, 2, 5	1 μήνας		4, 6, 7, 8, 9

Πίνακας 0.1: Σενάρια υλοποίησης ανά φάση

Για κάθε ένα από τα σενάρια που θα υποστηρίζονται στο μέλλον, θα καταχωρούνται οι παρακάτω πληροφορίες:

A/A	Πληροφορία	Περιγραφή/Σχόλια	Καταχ.	Πρ/Απ
1	A/A	Αύξων αριθμός	A	Πρ
2	Εξοπλισμός	Στο μέλλον. Πρόσβασης	Όχι	
3	Τοπολογία	Βάσει κωδικού θα "βλέπει" ανάλογες τοπολογίες	E	Πρ
4	Ειδικότητα	Η απαιτούμενη ειδικότητα τεχνίτη	E	Πρ
5	Περιγραφή εργασίας	Περιγραφή της εργασίας	K	Πρ
6	Ημ/νία&Ωρα Δήλωσης	Πότε δηλώθηκε η εργασία	A	Πρ
7	Αιτών	Θα είναι ελεύθερο κείμενο και θα αναφέρεται το όνομα & το τηλέφωνο του ατόμου που αιτήθηκε την εργασία. Εναλλακτικά μπορεί αν υπάρχει μία λίστα με τους εργαζόμενους του Α.Π.Θ. (Κωδικός, Όνομα, Τηλέφωνο, Τοπολογία)	K ή E	Πρ
8	Καταχώρηση από	Ποιος έκανε την καταχώρηση	A - ΚΠ	Πρ
9	Κατηγορία Εργασίας	Άμεση (βλάβη), Αναβαλλόμενη (εκκρεμότητα)	E	Πρ
10	Τεχνίτες	Οι τεχνίτες που εκτέλεσαν την εργασία	E	Απ
11	Ημ/νία& Ώρα έναρξης	Η ημ/νία& ώρα έναρξης του κάθε τεχνίτη στην εργασία	K	Απ
12	Ημ/νία& Ώρα λήξης	Η ημ/νία& ώρα λήξης του κάθε τεχνίτη στην εργασία	K	Απ
13	Status εργασίας	Αν έχει ολοκληρωθεί η εργασία ή όχι	E	Απ

Πίνακας 0.2: Πληροφορίες μηχανογραφικού συστήματος

Για τον πίνακα 4.3 ισχύουν τα εξής:

Καταχ.: Αν θα η καταχώρηση γίνεται αυτόματα (A) από το σύστημα, αν θα γίνεται αυτόματα βάσει του κωδικού πρόσβασης του χρήστη (A - ΚΠ), αν θα επιλέγεται (E) από το χρήστη, ή αν θα είναι ελεύθερο κείμενο (K).

Πρ/Απ: Αν η πληροφορία θα καταχωρείται προϋπολογιστικά (Πρ) δηλαδή πριν την εκτέλεση της εργασίας ή απολογιστικά (Απ) δηλαδή μετά την εκτέλεση της εργασίας.

2. Εξοπλισμός: Αρχικά δε θα καταχωρείται ο συγκεκριμένος εξοπλισμός που σχετίζεται με την εργασία, αλλά μόνο οι Τοπολογίες.

3. Η τοπολογία του Α.Π.Θ. συνίσταται από:

- Σχολές
- Κτίρια
- Όροφοι

4. Οι ειδικότητες του Α.Π.Θ. είναι οι εξής:

- Ξυλουργοί
- Υαλουργοί
- Ηλεκτρολόγοι
- Ψυκτικοί
- Υδραυλικοί
- Σιδεράδες
- Θερμαστές
- Κηπουροί

Θα προστεθεί μία ακόμη ειδικότητα “Μικροέργα” στην οποία θα ανατίθενται όλες οι “Μεγάλες” εργασίες.

4.2.2 Σχεδιασμός-προετοιμασία (Planning)

Η διαδικασία του σχεδιασμού αποτελείται από τα παρακάτω βήματα:

A/A	Βήμα	Ποιος	Περιγραφή
1	Αρχικός έλεγχος	Συντονιστής	Ελέγχεται ότι η συγκεκριμένη εργασία έχει ανατεθεί στη σωστή ειδικότητα, ότι δεν πρόκειται για “Μεγάλη” εργασία και μια γενικότερη αίσθηση του φόρτου εργασίας ανά ειδικότητα
2	Ορισμός οδηγίων εκτέλεσης	Υπεύθυνος	Ως πλέον έμπειρος τεχνίτης ελέγχει τη σαφήνεια του προβλήματος και δίνει οδηγίες για την ορθότερη εκτέλεση της εργασίας
3	Διευκρινήσεις	Υπεύθυνος	Στην περίπτωση που μπορούν να ληφθούν τηλεφωνικές διευκρινήσεις, γίνεται από τον υπεύθυνο
4	Επιλογή εργαλείων	Υπεύθυνος	Επιλέγονται τα εργαλεία που θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν οι τεχνίτες

Πίνακας 0.3: Διαδικασία σχεδιασμού-προετοιμασίας εργασιών

4.2.3 Ανάθεση

Η διαδικασία της ανάθεσης αποτελείται από τα παρακάτω βήματα:

A/A	Βήμα	Ποιος	Περιγραφή
1	Διαμόρφωση Εντολής Εργασίας	Υπεύθυνος	
2	Εκτύπωση Εντολής Εργασίας	Υπεύθυνος	Οι εντολές εργασίας συνήθως θα είναι συγκεντρωτικές για μία ημέρα. Θα υπάρχει δυνατότητα να δίνονται και εντολές εργασίας με μεμονωμένες εργασίες
3	Παράδοση Εντολής εργασίας	Υπεύθυνος	Παράδοση των εντολών εργασίας στους τεχνίτες: Αν ανήκουν στην κεντρική ομάδα: στο χέρι Αν ανήκουν σε επιτόπου ομάδες: με fax ή κατευθείαν από το μηχανογραφικό σύστημα.

Πίνακας 0.4: Διαδικασία ανάθεσης εργασιών

Διαδικασία εφαρμογής:

- A. Αρχικά η διαδικασία ανάθεσης θα εφαρμοστεί σε μία ομάδα εργασίας, π.χ. υδραυλικοί-θερμαστές-, λόγω μεγαλύτερης εξοικείωσης με Η/Υ. Κριτήριο για την επιλογή θα αποτελέσει και η διάθεση για αλλαγή της συγκεκριμένης ομάδας.
- B. Στη συνέχεια θα πραγματοποιείται σταδιακά η εφαρμογή στις υπόλοιπες ομάδες.
- Γ. Τέλος θα αρχίσουν να ενσωματώνονται σταδιακά οι τεχνίτες που βρίσκονται σε σχολές στην κεντρική ομάδα.

4.2.4 Ανάλωση ανταλλακτικών

Η διαδικασία της ανάλωσης ανταλλακτικών αποτελείται από τα παρακάτω βήματα:

A/A	Βήμα	Ποιος	Περιγραφή
1	Παραλαβή ανταλλακτικών	Τεχνίτης	Με την εντολή εργασίας πηγαίνει στην αποθήκη ανταλλακτικών και ζητάει τα απαιτούμενα ανταλλακτικά.
2	Παράδοση ανταλλακτικών	Αποθηκάριος	Ο αποθηκάριος παραδίδει τα ανταλλακτικά στους τεχνίτες, καταχωρεί στο σύστημα την ανάλωση και τυπώνει νέα εντολή εργασίας συμπεριλαμβανομένων των ανταλλακτικών.

Πίνακας 0.5: Διαδικασία ανάλωσης ανταλλακτικών

4.2.5 Εκτέλεση- Αποδοχή

Η διαδικασία της εκτέλεσης μίας εργασίας αποτελείται από τα παρακάτω βήματα:

A/A	Βήμα	Ποιος	Περιγραφή
1	Εκτέλεση της εργασίας	Τεχνίτης	Εκτελεί την εργασία που του ανατέθηκε
2	Επιπλέον χορήγηση	Τεχνίτης	Σε περίπτωση ανάγκης επιπλέον ανταλλακτικών οι τεχνίτες πάνε στην αποθήκη ανταλλακτικών, καταγράφεται η επιπλέον ανάλωση και βγαίνει νέα εντολή εργασίας.
3	Αποδοχή εργασίας από τον αιτούντα	Τεχνίτης	Ο αιτών την εργασία ελέγχει την ορθή εκτέλεσή της. Σε περίπτωση που χρειάστηκαν λιγότερα ανταλλακτικά τότε ενημερώνεται χειρόγραφα το έντυπο. Τελικά, ο αιτών την εργασία υπογράφει την ορθή εκτέλεση, την χρήση των ανταλλακτικών και την παραλαβή της εργασίας.

Πίνακας 0.6: Διαδικασία εκτέλεσης και αποδοχής εργασιών

4.2.6 Ολοκλήρωση εργασίας

Η διαδικασία της ολοκλήρωσης μιας εργασίας αποτελείται από τα παρακάτω βήματα:

A/A	Βήμα	Ποιος	Περιγραφή
1	Επιστροφή ανταλλακτικών	Τεχνίτης	Στην περίπτωση που δε χρησιμοποιηθούν όλα τα ανταλλακτικά τα οποία χορηγήθηκαν για την εκτέλεση της εργασίας τότε αυτά επιστρέφονται στην αποθήκη αντ/κων.
2	Παράδοση εργασίας	Τεχνίτης	Ο τεχνίτης επιστρέφει το τυχόν πλεόνασμα των ανταλλακτικών, ενημερώνεται το σύστημα και υπογράφει ο αποθηκάρχης για την επιστροφή. Στη συνέχεια, επιστρέφει την εντολή εργασίας στη Γραμματεία Τ.Σ.
3	Καταχώρηση πληροφοριών	Γραμματεία Τ.Σ.	Καταχωρεί στο μηχανογραφικό σύστημα τις πληροφορίες του εντύπου (εκτός από τα ανταλλακτικά που είναι ήδη καταχωρημένα)

Πίνακας 0.7: Διαδικασία ολοκλήρωσης εργασίας

4.3 Αποθήκη Ανταλλακτικών

Οι διαδικασίες που τηρούνται στην αποθήκη ανταλλακτικών είναι:

Αίτημα για προμήθεια: Προκειμένου να γίνει μία προμήθεια, α) καταχωρούνται τα απαιτούμενα ανταλλακτικά στο σύστημα, β) εκτυπώνεται το αντίστοιχο έντυπο, γ) υπογράφεται από τον υπεύθυνο, δ) αποστέλλεται με fax ή email στον προμηθευτή

Παραλαβές ανταλλακτικών: Καταχωρούνται οι παραλαβές ανταλλακτικών ως συνέχεια των εντολών προμήθειας.

Εκκρεμότητες παραλαβών: Οι αποθηκάρχιοι μπορούν να βλέπουν τι εκκρεμεί να παραδοθεί από τους προμηθευτές.

Απογραφές: Μπορούν να γίνονται απογραφές (φυσικές & στο μηχανογραφικό σύστημα) οποιαδήποτε ημέρα του έτους. Τυπικά γίνονται στην αρχή του κάθε έτους, αλλά προτείνεται να γίνονται κυκλικές απογραφές κατά τη διάρκεια όλου του έτους.

Εκτός από τις τρέχουσες διαδικασίες στα πλαίσια του συγκεκριμένου έργου, προτείνεται η υλοποίηση των δύο παρακάτω διαδικασιών.

Ως επέκταση του συγκεκριμένου έργου προτείνεται η εξής διαδικασία:

Οι αναλώσεις ανταλλακτικών να γίνονται με ασύρματο PDA, το οποίο θα σκανάρει την ετικέτα του ανταλλακτικού στο ράφι και θα δηλώνει την ποσότητα ανάλωσης. Με αντίστοιχη διαδικασία θα γίνονται και οι απογραφές των ανταλλακτικών.

Να μπουν ετικέτες στα ράφια που θα καταγράφουν το περιεχόμενό τους. Επίσης, θα καταγραφεί η θέση, ράφι του κάθε είδους στο μηχανογραφικό σύστημα.

Ανάλογα με τη συχνότητα ανάλωσης θα οριστούν ελάχιστες και μέγιστες ποσότητες για το κάθε ανταλλακτικό. Τα ανταλλακτικά που έχουν ποσότητα κάτω από την ελάχιστη θα εμφανίζονται σε ειδική αναφορά προκειμένου να αναπληρωθεί το συγκεκριμένο απόθεμα.

4.4 Τεχνικές Προδιαγραφές

Για τη λειτουργία του λογισμικού του Ολοκληρωμένου Πληροφοριακού Συστήματος Διαχείρισης Τεχνικής Συντήρησης και Υλικών/Ανταλλακτικών (CMMS) που περιγράφεται παραπάνω το Α.Π.Θ. θα πρέπει να προσφέρει το ανάλογο Υλισμικό και Λογισμικό υποστήριξης.

Συγκεντρωτικά αναφέρεται ότι το Α.Π.Θ. θα πρέπει να προμηθευτεί για την υποστήριξη της λειτουργίας του λογισμικού (κατ' ελάχιστο) τα ακόλουθα:

- OracleDatabase Server – Application Server: Οι προδιαγραφές για το σύστημα που θα φιλοξενήσει την υπηρεσία Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων είναι:
 - CPU Dual Core 2.0 GHz ή ανώτερο
 - Μνήμη RAM >= 2GBytes
 - Σκληρός Δίσκος με ελεύθερο χώρο >= 10 GBytes
 - Λειτουργικό Σύστημα Microsoft Windows 2000 Server ή Microsoft Windows 2003 Server ή Microsoft Windows 2008 Server με ενεργοποιημένο το WebServerIIS
 - OracleDatabase 10 gRelease 2 ή μεταγενέστερη
 - Δυνατότητα πρόσβασης στον Server μέσω του Διαδικτύου

- Σταθμοί εργασίας που θα εκτελούν τοπικά το Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Διαχείρισης της Συντήρησης: Οι προδιαγραφές για τους σταθμούς εργασίας που θα εκτελούν τοπικά την εφαρμογή CMMS είναι:
 - CPU 800 MHz ή ανώτερο

- Μνήμη RAM >= 256 MBytes
 - Σκληρός Δίσκος με ελεύθερο χώρο >= 500 Mbytes
 - Ανάλυση οθόνης 1024 x 768
 - Λειτουργικό Σύστημα Microsoft Windows 2000 ή Microsoft Windows XP ή Microsoft Windows Vista
 - Δικτυακή πρόσβαση στον OracleDatabase Server μέσω του τοπικού δικτύου
- Σταθμοί εργασίας που θα εκτελούν την εφαρμογή μέσω Web: Οι προδιαγραφές για τους σταθμούς εργασίας που θα εκτελούν την εφαρμογή μέσω Web είναι:
 - Εφαρμογή φυλλομετρητή Internet Explorer έκδοσης 6 ή μεταγενέστερης, ή Firefox έκδοσης 3 ή μεταγενέστερης.
 - Δυνατότητα πρόσβασης στο διαδίκτυο.

Ασφάλεια Εφαρμογής και δικαιώματα χρηστών

1. Θα πρέπει να προστατεύονται τα δεδομένα της εφαρμογής από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση (εμπιστευτικότητα). Η προστασία των δεδομένων θα επιτυγχάνεται κατ' αρχήν με τη χρήση ονόματος χρήστη - κωδικού πρόσβασης για την πιστοποίηση των χρηστών που χρησιμοποιούν το σύστημα. Σε περίπτωση που απαιτηθεί αυξημένο επίπεδο εμπιστευτικότητας το σύστημα έχει τη δυνατότητα να υποστηρίξει πρωτόκολλα SSL για την κρυπτογράφηση των διακινούμενων πληροφοριών μέσω του Διαδικτύου.
2. Θα πρέπει να διασφαλίζεται η ακεραιότητα των δεδομένων, ότι δηλαδή οι χρήστες που εισάγουν, τροποποιούν ή διαγράφουν δεδομένα έχουν την αντίστοιχη εξουσιοδότηση
3. Τα δεδομένα θα πρέπει να προστατεύονται από ακούσια ή εκούσια προσπάθεια καταστροφής τους. Επειδή το σύστημα θα λειτουργεί και μέσω του Διαδικτύου θα γίνει εγκατάσταση / παραμετροποίηση Firewalls σε κατάλληλες πύλες του δικτύου έτσι ώστε να διασφαλιστεί η πρόσβαση στο WebServer της εφαρμογής από μη έμπιστα δίκτυα, όπως επίσης και ότι θα είναι προσβάσιμη μόνον η συγκεκριμένη εφαρμογή από μη έμπιστα δίκτυα.
4. Το σύστημα θα πρέπει να εξασφαλίζει τη μη άρνηση ταυτότητας, ότι δηλαδή κάθε πράξη πάνω στα δεδομένα μπορεί να αποδοθεί σε συγκεκριμένο χρήστη. Αυτό θα

επιτευχθεί με τη χρήση μηχανισμού auditing όπου για κάθε ενέργεια πάνω στα δεδομένα θα καταγράφονται μια σειρά από στοιχεία ταυτοποίησης του χρήστη.

4.5 Β' Φάση

4.5.1 Προσθήκη διαδικασιών

Για την ολοκλήρωση του μοντέλου, σε συνέχεια της καθημερινής λειτουργίας, προτείνεται να υπάρξουν οι εξής διαδικασίες ως προσθήκη των αρχικών διαδικασιών. Ο λόγος που προτείνεται να εισαχθούν σε Β φάση οι συγκεκριμένες διαδικασίες είναι για να γίνουν πιο εύκολα αποδεκτές από τους εργαζόμενους.

Έτσι, οι διαδικασίες που έχουν παρουσιαστεί στην Α' Φάση, εμπλουτίζονται ως εξής:

4.5.2 Σχεδιασμός-προετοιμασία (Planning)

Προτείνεται να προστεθούν τα εξής βήματα:

A/A	Βήμα	Ποιος	Περιγραφή
5	Ορισμός πρότυπου χρόνου εργασίας	Υπεύθυνος	Βάσει της εμπειρίας του ο υπεύθυνος θα εκτιμάει το χρόνο στον οποίο θα έπρεπε να ολοκληρωθεί η εργασία. Γενικά, ο χρόνος που θα τίθεται αρχικά θα είναι κοντά στο βέλτιστο και δε θα συυπολογίζει τυχόν επιπλοκές.
6	Προσαρμογή πρότυπου χρόνου	Υπεύθυνος	Σε περίπτωση που μια εργασία έχει επιπλέον απαιτήσεις σε σχέση με την αρχική εκτίμηση, τότε θα αναπροσαρμόζεται η αρχική εκτίμηση.
7	Έλεγχος πρότυπου χρόνου	Υπεύθυνος	Δειγματοληπτικά π.χ. κάθε μία βδομάδα θα γίνεται έλεγχος ότι ο πρότυπος χρόνος είναι κοντά στην πραγματικότητα. Για τη διαδικασία ελέγχου θα υπάρχει ειδικό έντυπο ISO.

Πίνακας 4.9: Διαδικασία σχεδιασμού-προετοιμασίας εργασιών Β' Φάσης

4.5.3 Ανάλωση ανταλλακτικών

Προτείνεται να προστεθεί το εξής βήμα:

A/A	Βήμα	Ποιος	Περιγραφή
4	Έλεγχος Ανάλωσης	Υπεύθυνος	Δειγματοληπτικά (π.χ. κάθε μήνα) θα γίνεται έλεγχος ότι όντως αναλώθηκαν τα συγκεκριμένα υλικά στη συγκεκριμένη εργασία. Ειδικά αυτό θα εφαρμόζεται σε εργασίες όπου θα έπρεπε να έχουν περισσέψει ανταλλακτικά. Ο έλεγχος θα εφαρμόζεται σε διαφορετικούς τεχνίτες, κυκλικά. Σε περίπτωση που τυχόν, διαπιστωθεί ότι κάποιος τεχνίτης δεν επιστρέφει το πλεόνασμα ανταλλακτικών, τότε προτείνεται να είναι πιο τακτικοί οι έλεγχοι για το συγκεκριμένο τεχνίτη. Για τη διαδικασία ελέγχου θα υπάρχει ειδικό έντυπο ISO.

Πίνακας 4.10: Διαδικασία ανάλωσης ανταλλακτικών Β΄ Φάσης

4.5.4 Εκτέλεση – αποδοχή

Προτείνεται να προστεθούν τα εξής βήματα:

A/A	Βήμα	Ποιος	Περιγραφή
6	Έλεγχος Ποιότητας	Υπεύθυνος	Δειγματοληπτικά (π.χ. κάθε μήνα) θα γίνονται έλεγχοι ότι οι εργασίες εκτελούνται με τα απαιτούμενα Standards ποιότητας και όχι “πρόχειρα”. Ο συγκεκριμένος έλεγχος πιθανόν να συνδυάζεται με τον έλεγχο ανάλωσης. Θα υπάρχει ειδικό έντυπο ISO.
7	Έλεγχος Αποδοχής	Υπεύθυνος	Θα γίνεται συζήτηση με τα άτομα που αποδέχονται (παραλαμβάνουν) τις εργασίες συντήρησης για να διερευνηθεί αν τους έχουν αναλυθεί επαρκώς οι εργασίες που έγιναν, τα ανταλλακτικά που τοποθετήθηκαν και αν ήταν ικανοποιητική η συνεργασία. Από την άλλη πλευρά θα διερευνηθεί αν η διαδικασία της υπογραφής ήταν μια τυπική διαδικασία.

Πίνακας 4.11: Διαδικασία εκτέλεσης – αποδοχής εργασιών Β΄ Φάσης

4.5.5 Δείκτες – παρακολούθηση

Από τις παραπάνω διαδικασίες θα έχουν συλλεχθεί πλήθος δεδομένων, τα οποία μπορούν να αναλυθούν περαιτέρω. Κάποιες αναλύσεις που προτείνονται είναι:

- Αριθμός εκτελεσμένων εργασιών ανά Σχολή/Τμήμα/Κτίριο
- Μέσος όρος εκτελούμενων εργασιών ανά τεχνίτη
- Μέσος όρος χρόνου εκτέλεσης εργασιών

- Μέσος όρος χρόνου αναμονής

Όλες οι παραπάνω αναφορές θα εξάγονται για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, προτείνεται ο μήνας. Στην αρχή μπορεί να εξάγονται πιλοτικά οι αναφορές ανά βδομάδα προκειμένου να επιταχυνθούν οι διαδικασίες.

4.6 Μεθοδολογία εφαρμογής

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η μεθοδολογία εγκατάστασης του συστήματος συντήρησης CMMS.

4.6.1 Γενικά

Η μεθοδολογία εγκατάστασης του CMMS περιλαμβάνει τις ακόλουθες τέσσερις φάσεις:

Φάση 1^η

- Οργάνωση του έργου
- Εγκατάσταση εφαρμογής

Φάση 2^η

- Αρχική Παραμετροποίηση
- Διαδικασία Καταγραφής Βλαβών
- Διαδικασία Προληπτικής Συντήρησης
- Διαχείριση Αποθήκης Ανταλλακτικών

Φάση 3^η

- Δοκιμαστική λειτουργία

Φάση 4^η

- Συντήρηση συστήματος

4.6.2 Φάση 1η

Οργάνωση του έργου

Το πρώτο βήμα της φάσης αυτής είναι η παρουσίαση του πυρήνα CMMS στα βασικά στελέχη της επιχείρησης προκειμένου να εξοικειωθούν με:

- A. Τη φιλοσοφία, τη δομή και την τεχνολογία του CMMS
- B. Τα θέματα στα οποία πρέπει να υπάρξει συνεργασία μεταξύ στελεχών του προμηθευτή και στελεχών του Α.Π.Θ.

Κατά τη διάρκεια της φάσης αυτής, καθορίζεται το πλαίσιο συνεργασίας για την εγκατάσταση του CMMS καθώς επίσης οριοθετούνται χρονολογικά οι κύριες φάσεις του έργου, ορίζοντας ένα αρχικό χρονοδιάγραμμα. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να καθοριστούν:

- Οι υπεύθυνοι του έργου τόσο από τον προμηθευτή όσο και από τη μεριά του ΑΠΘ
- Το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης του έργου
- Η συχνότητα των επισκέψεων της ATLANTIS Engineering στην επιχείρηση
- Η συχνότητα ανασκοπήσεων μεταξύ των υπεύθυνων του έργου.

Εγκατάσταση εφαρμογής

Πραγματοποιείται η εγκατάσταση της εφαρμογής λογισμικού και του απαραίτητου για τη λειτουργία του συστήματος εξοπλισμού στην επιχείρηση/ πελάτη. Συγκεκριμένα, γίνεται η εγκατάσταση του server και στη συνέχεια των clients που έχουν συμφωνηθεί ότι θα χρησιμοποιούν την εφαρμογή.

4.6.3 Φάση 2η

Αρχική Παραμετροποίηση

Περιλαμβάνεται η αποτύπωση των στοιχείων που είναι απολύτως απαραίτητα για να ενεργοποιηθούν και να τεθούν σε λειτουργία οι διαδικασίες συντήρησης που υποστηρίζονται από το CMMS.

Συγκεκριμένα καθορίζονται τα ακόλουθα:

- Τοπολογία επιχείρησης: Αποτυπώνεται η δομή της μονάδας ως προς τη διάρθρωση των χώρων και τις λειτουργίες του κάθε τμήματος.
- Ομάδες Μηχανών: οι μηχανές κατηγοριοποιούνται ανάλογα με τον τύπο τους και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους.
- Μηχανές: Η αποτύπωση των μηχανών περιλαμβάνει τα ακόλουθα τρία στάδια:
 - A. Κωδικοποίηση: Οι μηχανές κωδικοποιούνται βάσει κανόνων και συγκεκριμένης μεθοδολογίας που προτείνεται.
 - B. Ταμπέλες: Πραγματοποιείται σήμανση των μηχανημάτων με ταμπέλες που αναγράφουν τους κωδικούς τους. Προτείνονται εναλλακτικές μέθοδοι σήμανσης των μηχανών. Η σήμανση των μηχανών διευκολύνει τον προσδιορισμό της μηχανής κατά τις διαδικασίες καταγραφής βλαβών και προληπτικής συντήρησης.
 - Γ. Εισαγωγή στο CMMS: Οι μηχανές εισάγονται στο σύστημα. Υπάρχει δυνατότητα αυτοματοποίησης της διαδικασίας εισαγωγής μέσω της γεννήτριας κωδικών.

Διαδικασία Καταγραφής Βλαβών

- Ανάλυση της διαδικασίας καταγραφής βλαβών: Διευκρινίζεται η βασική ορολογία του συστήματος και εν συνεχεία καθορίζεται η διαδικασία παρακολούθησης και καταγραφής των βλαβών. Το σύστημα υποστηρίζει τρεις διαφορετικές διαδικασίες οι οποίες επιλέγονται ανάλογα με το επίπεδο ωρίμανσης της επιχείρησης να τις εφαρμόσει.
- Διαμόρφωση ειδικού εντύπου καταγραφής βλαβών: Το έντυπο προσαρμόζεται στις απαιτήσεις της επιχείρησης, ανάλογα με τα δεδομένα που θα καταγράφονται.
- Διαμόρφωση Δέντρου βλαβών: εισάγονται οι βασικές κατηγορίες των βλαβών που παρουσιάζονται
- Εισαγωγή Τεχνιτών/ Συντηρητών: προσδιορίζονται οι ειδικότητες και οι τεχνίτες του τμήματος συντήρησης
- Εκπαίδευση στην καταχώρηση βλαβών: οι χρήστες εκπαιδεύονται στην εισαγωγή των δεδομένων στο σύστημα
- Παρακολούθηση διαδικασίας: Αναλύεται ο τρόπος αξιοποίησης των δεδομένων που εισάγονται προκειμένου να μπορεί να γίνει αξιολόγηση των μηχανών

Διαδικασία Προληπτικής Συντήρησης

- Ανάπτυξη διαδικασιών προληπτικής συντήρησης: Αναπτύσσονται οι διαδικασίες ανάθεσης και εκτέλεσης των προγραμμάτων συντήρησης
- Διαμόρφωση προγραμμάτων προληπτικής συντήρησης: Διαμορφώνονται και οργανώνονται προγράμματα προληπτικής συντήρησης για το σύνολο του εξοπλισμού. Τα προγράμματα προληπτικής συντήρησης σχηματίζονται ως συνδυασμός των α)εγχειριδίων του κατασκευαστή, β) του ιστορικού των μηχανών και γ) της πείρας των τεχνιτών. Είθισται να σχηματίζονται αρχικά μερικά προγράμματα χειρόγραφα, τα οποία εισάγονται στη συνέχεια στο CMMS.
- Εισαγωγή προγραμμάτων πιλοτικού τμήματος: Αρχικά εισάγεται μέρος των προγραμμάτων προληπτικής συντήρησης στο CMMS, για τις μηχανές του τμήματος που έχει επιλεγεί να εφαρμοστεί η προληπτική συντήρηση πιλοτικά.
- Εκπαίδευση στην παρακολούθηση/ εκτέλεση προγραμμάτων: οι χρήστες εκπαιδεύονται στην χρήση των επιλογών του συστήματος που αφορά την προληπτική συντήρηση
- Παρακολούθηση διαδικασίας: Οι διαδικασίες που έχουν αποφασιστεί και εφαρμόζονται στο πιλοτικό τμήμα, παρακολουθούνται προκειμένου να ελεγχθεί ότι είναι εφαρμόσιμες. Στη φάση αυτή πραγματοποιούνται όλες οι απαραίτητες αλλαγές και τελικά προκύπτει η βέλτιστη μέθοδος παρακολούθησης.

Διαχείριση Αποθήκης Ανταλλακτικών

- Διαμόρφωση διαδικασιών εξαγωγής/ παραγγελίας/ παραλαβής: Αρχικά θα πρέπει να αποφασιστεί ποιες διαδικασίες θα εφαρμοστούν και ποια άτομα θα εμπλακούν στη διαχείριση των ανταλλακτικών.
- Κωδικοποίηση ανταλλακτικών: Τα ανταλλακτικά κωδικοποιούνται βάσει κανόνων και μεθόδων, με την υποστήριξη των συμβούλων της ATLANTIS Engineering.
- Καταχώρηση ανταλλακτικών πιλοτικής ομάδας: Στο σύστημα συντήρησης CMMS εισάγεται μέρος των ανταλλακτικών προκειμένου να ξεκινήσουν οι διαδικασίες που έχουν αποφασιστεί προηγουμένως.

- Χρέωση ανταλλακτικών σε βλάβες/ προληπτική: Η πρώτη διαδικασία που εφαρμόζεται στα ανταλλακτικά είναι η εξαγωγή ανταλλακτικών και η σύνδεση αυτών με συγκεκριμένες εργασίες αποκατάστασης βλαβών και εκτέλεσης προληπτικής συντήρησης.
- Παρακολούθηση παραγγελιών/ παραλαβών ανταλλακτικών: Αφού εξασφαλιστεί η αξιοπιστία των αναλώσεων, αρχίζει η παρακολούθηση των παραγγελιών προκειμένου να είναι γνωστό το απόθεμα των ανταλλακτικών.

Εκπαίδευση χρηστών

Για την εκπαίδευση των χρηστών του πληροφοριακού συστήματος προτείνεται το ακόλουθο σχήμα, εκπαίδευση 3 επιπέδων χρηστών.

	Κατηγορία Χρηστών	Αριθμός χρηστών	Ώρες	Είδος εκπαίδευσης
1	Βασικοί Χρήστες	2	20	Χρήση του συνόλου της εφαρμογής
2	Απλοί χρήστες	20	6	Δυνατότητα υποβολής αιτήματος συντήρησης
3	Τεχνικό τμήμα	2	6	Ανάγκες μηχανογραφικής υποστήριξης

4.6.4 Φάση 3η

Δοκιμαστική λειτουργία

Το σύστημα τίθεται σε λειτουργία σε πραγματικές συνθήκες έτσι ώστε να εντοπιστούν και να αντιμετωπιστούν το σύνολο των απαιτήσεων σε εκπαίδευση και προσαρμογή του συστήματος και να διασφαλιστεί η βέλτιστη δυνατή εκμετάλλευσή του. Το CMMS λειτουργεί πιλοτικά για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, τη διάρκεια του οποίου αποφασίζει η επιχείρηση/ πελάτης. Στη συνέχεια, και εφόσον διαπιστωθεί η σωστή λειτουργία συστήματος χρησιμοποιώντας πραγματικά δεδομένα, γίνεται η οριστική αποδοχή του συστήματος και η επίσημη έναρξη της λειτουργίας του. Με την παράδοση του συστήματος παραδίδονται στον πελάτη τα εγχειρίδια χρήσης και τα τεχνικά εγχειρίδια των εφαρμογών του CMMS.

4.6.5 Φάση 4η

Συντήρηση συστήματος

Η Συντήρηση & Υποστήριξη του πληροφοριακού συστήματος CMMS αρχίζει από την ημερομηνία παραλαβής του. Η συντήρηση του συστήματος περιλαμβάνει και την υποχρέωση για επέμβαση των τεχνικών του προμηθευτή με σκοπό την διόρθωση λαθών τα οποία δεν εντοπίστηκαν νωρίτερα, και την εκτέλεση μικροτροποποιήσεων και μικροπροσθηκών που εντοπίστηκαν ως αναγκαίες κατά την χρήση του συστήματος.

Με την έναρξη της επίσημης λειτουργίας του συστήματος μπαίνει σε εφαρμογή η σύμβαση συντήρησης και η ετήσια σύμβαση υποστήριξης οι οποίες περιλαμβάνουν :

Συντήρηση : Ενημέρωση με νέες εκδόσεις του λογισμικού (βελτιώσεις, πρόσθετη λειτουργικότητα). Τηλεφωνική Υποστήριξη για τρέχοντα θέματα στη λειτουργία του λογισμικού.

Υποστήριξη : Υποστήριξη για την λειτουργία του λογισμικού είτε με modem είτε με παρουσία στις εγκαταστάσεις της επιχείρησης/ πελάτη.

Η υποστήριξη-συντήρηση δεν καλύπτει την ανάπτυξη νέων εφαρμογών.

Κόστος Συντήρησης :Το κόστος της ετήσιας συντήρησης δεν θα μπορεί να υπερβαίνει το 15% της αξίας του λογισμικού του αρχικού έργου.

5. Δείκτες

5.1 Εισαγωγή

Οι δείκτες αποτελούν ένα τρόπο αξιολόγησης κάποιων στόχων που θέτονται από την επιχείρηση. Πρόκειται για κάποιες σχέσεις, οι οποίες αποδίδουν την αποτελεσματικότητα κάποιων ενεργειών σε σχέση με κάποιους στόχους που έχουν τεθεί από τη διοίκηση. Αυτές οι σχέσεις συνδυάζουν παραμέτρους ανάλογα με την κατάσταση που εξετάζεται.

Το επίπεδο του στόχου καθορίζεται είτε με την μείωση ή την αύξηση του δείκτη είτε με την διακύμανσή του εντός ενός εύρους τιμών το οποίο τίθεται από την διοίκηση.

5.2 Δείκτες AIMMS

Με βάση τα δεδομένα που έχουν καταχωρηθεί στο σύστημα, όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 4, υπολογίζονται δέκα Δείκτες Αξιολόγησης.

Στη συνέχεια, αναλύεται ξεχωριστά κάθε δείκτης.

Δ1

$$A = \frac{\text{Προγράμματα προληπτικής αρ.μηχανικών}}{\text{αρ.μηχανικών}}$$

- “Αρ. Μηχανικών”: Συμπληρώνεται, αυτόματα, ο αριθμός των τεχνιτών που εργάστηκαν στο έτος που δηλώθηκε, ή δίνεται από το χρήστη στην περίπτωση που δεν είχαν καταχωρηθεί όλα τα δεδομένα.
- “Α”: Υπολογίζεται αυτόματα ο λόγος του αριθμού των Προγραμμάτων προληπτικής συντήρησης προς τον αριθμό των μηχανικών που εργάστηκαν.

Στόχος: η προσέγγιση του δείκτη σε κάποια τιμή επιθυμητή από την επιχείρηση.

$$B = \frac{\text{Χρόνος προγραμμάτων προληπτικής συντήρησης}}{\text{Χρόνος επιδιόρθωσης βλαβών}}$$

- “B”: Υπολογίζεται αυτόματα ο Χρόνος υλοποίησης των προγραμμάτων προληπτικής συντήρησης προς το Χρόνο επιδιόρθωσης βλαβών. Ο δείκτης αυτός αξιολογεί την αποδοτικότητα του προγράμματος της προληπτικής συντήρησης.

Στόχος: ο δείκτης να κυμαίνεται εντός μιας ορισμένης περιοχής που ορίζεται από το τμήμα συντήρησης.

Δ3

- “C”: Υπολογίζεται αυτόματα η Πιστότητα Εκτέλεσης των Προγραμμάτων σε ημέρες.

Στόχος: η όσο το δυνατόν ακριβέστερη προσέγγιση του δείκτη στην προβλεπόμενη από την επιχείρηση τιμή.

Δ4

$$D = \frac{\text{Αριθμός Βλαβών}}{\text{Αριθμός Μηχανών}}$$

- “D”: Υπολογίζεται αυτόματα ο Αριθμός Βλαβών προς τον Αριθμό Μηχανών. Ο δείκτης αυτός παρέχει το μέσο αριθμό βλαβών ανά μηχανή.

Στόχος: η μείωση του δείκτη.

Δ5

$$E = \frac{\text{Νεκρός Χρόνος}}{\text{Αριθμός Μηχανών}}$$

- “E”: Υπολογίζεται αυτόματα ο Νεκρός Χρόνος προς τον Αριθμό των Μηχανών. Ο δείκτης αυτός αποδίδει το μέσο χρόνο ακινησίας ανά μηχανή.

Στόχος: η μείωση του δείκτη

Δ6

- “F”: Υπολογίζεται αυτόματα ο Μέσος Χρόνος Αποκατάστασης Βλαβών (MTTR).

Στόχος: η μείωση του δείκτη

Δ7

- “G”: Υπολογίζεται αυτόματα ο Μέσος Χρόνος αποκατάστασης των εκκρεμοτήτων (MTTR).

Στόχος: η μείωση του δείκτη

Δ8

$$H = \frac{\text{ΑξίαΑνταλλακτικών}}{\text{ΚύκλοςΕργασιών}}$$

- “Κύκλος Εργασιών”: Συμπληρώνεται αυτόματα ο Κύκλος Εργασιών ή δίνεται από το χρήστη, αν δεν είχαν καταχωρηθεί όλα τα δεδομένα.
- “H”: Υπολογίζεται αυτόματα η Αξία των Ανταλλακτικών προς τον Κύκλο Εργασιών.

Στόχος: η προσέγγιση του δείκτη σε κάποια τιμή επιθυμητή από την επιχείρηση.

Δ9

- “I”: Υπολογίζεται αυτόματα το ποσοστό οργάνωσης των Θέσεων αποθήκης.

Στόχος: η προσέγγιση του δείκτη σε κάποια τιμή επιθυμητή από την επιχείρηση.

Δ10

$$J = \frac{\text{ΚόστοςΑνταλλακτικό}\nu\text{Προληπτικής}}{\text{ΚόστοςΑνταλλακτικό}\nu\text{Βλαβών}}$$

- “J”: Υπολογίζεται αυτόματα το Κόστος των Ανταλλακτικών για την Προληπτική προς το Κόστος των Ανταλλακτικών για τις Βλάβες. Ο δείκτης αυτός φανερώνει κατά πόσο η επιχείρηση ακολουθεί σωστά την προληπτική συντήρηση.

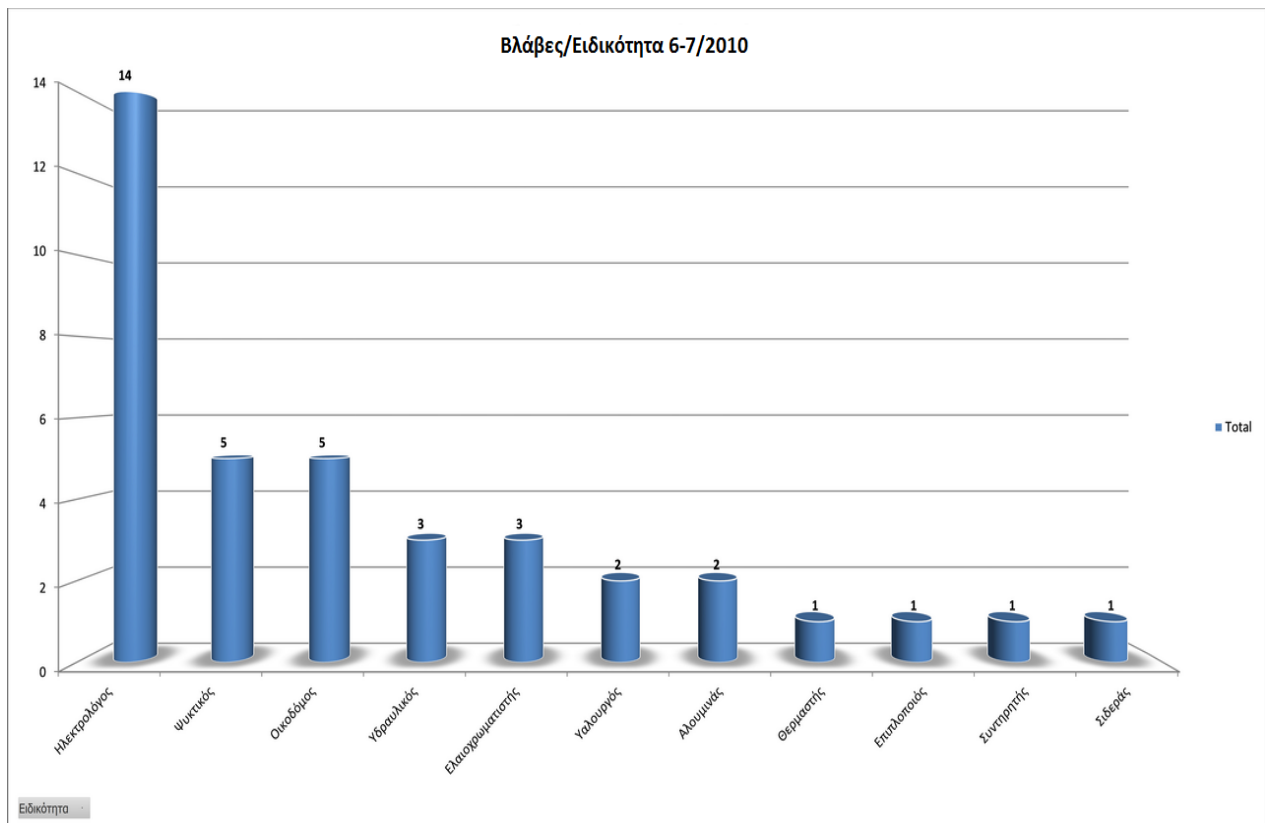
Στόχος: ο δείκτης να κυμαίνεται εντός μιας ορισμένης περιοχής που ορίζεται από το τμήμα συντήρησης.

5.3 Δείκτες Α.Π.Θ.

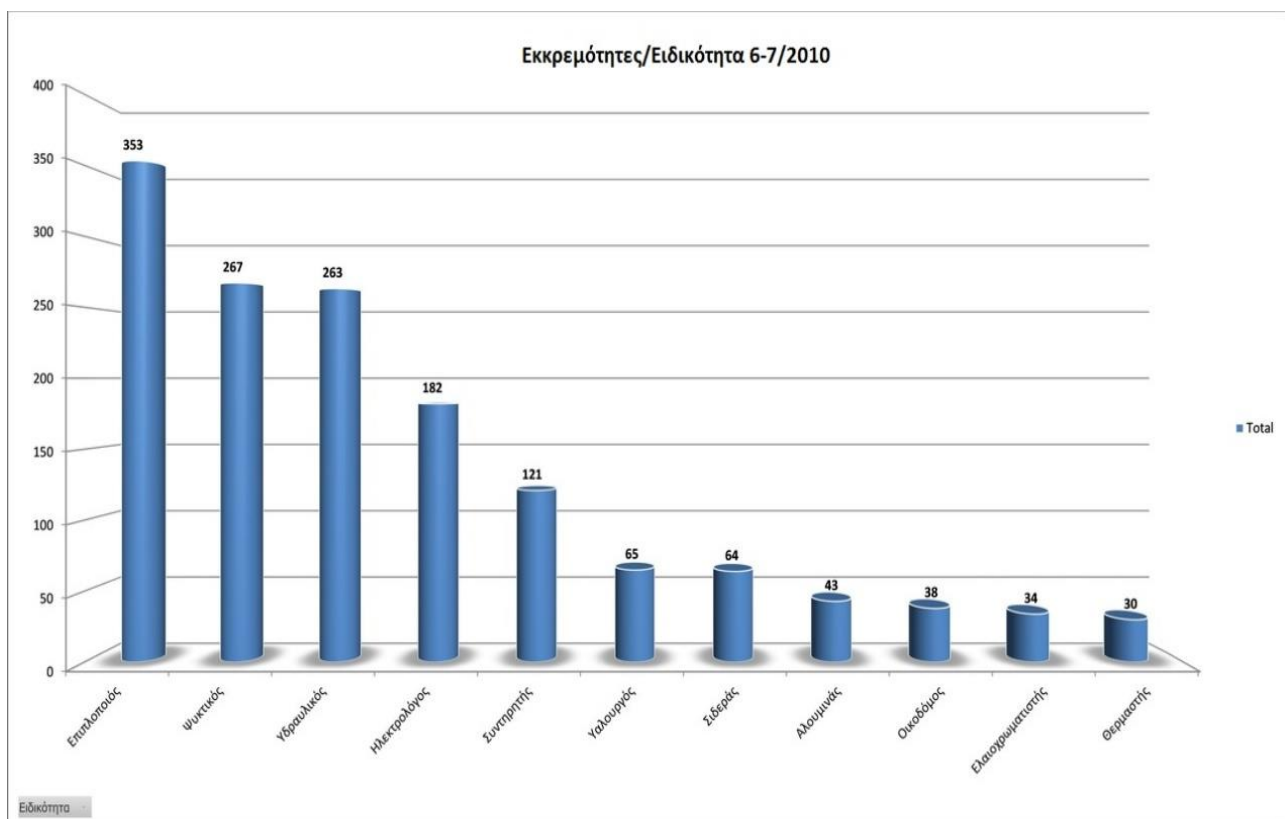
Πέρα από τους δείκτες που προϋπάρχουν στο σύστημα, από τα δεδομένα που συλλέχτηκαν από το Α.Π.Θ. εξήχθησαν οι εξής δείκτες :

- Αριθμός βλαβών/εκκρεμοτήτων ανά ειδικότητα.
- Αριθμός βλαβών/εκκρεμοτήτων ανά άτομο.
- Μέσος όρος ημερών ολοκλήρωσης βλαβών/εκκρεμοτήτων.
- Μέσος όρος ημερησίων ορών απασχόλησης.
- Ανοιχτές εργασίες.
- Άτομα ανά ειδικότητα.

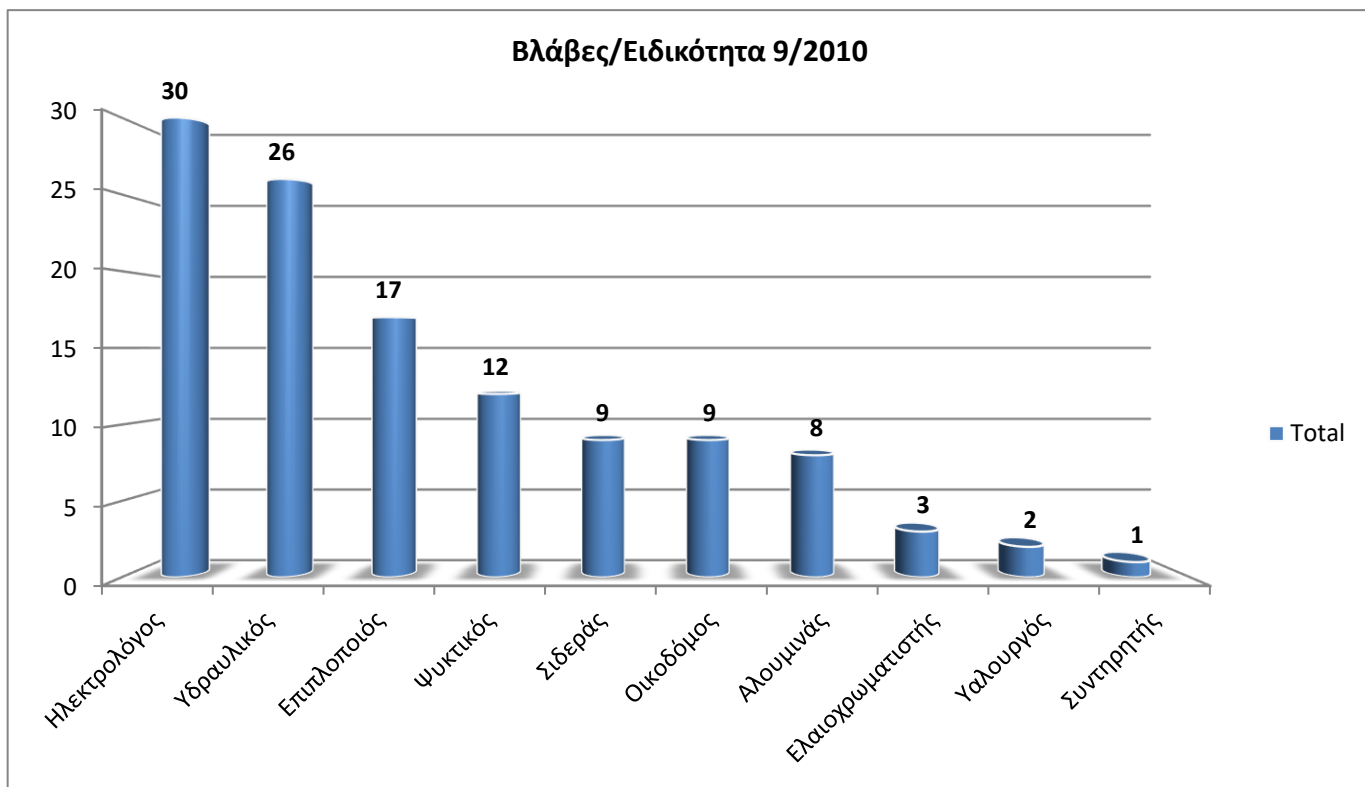
Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι συγκεκριμένοι δείκτες για διαφορετικά διαστήματα.



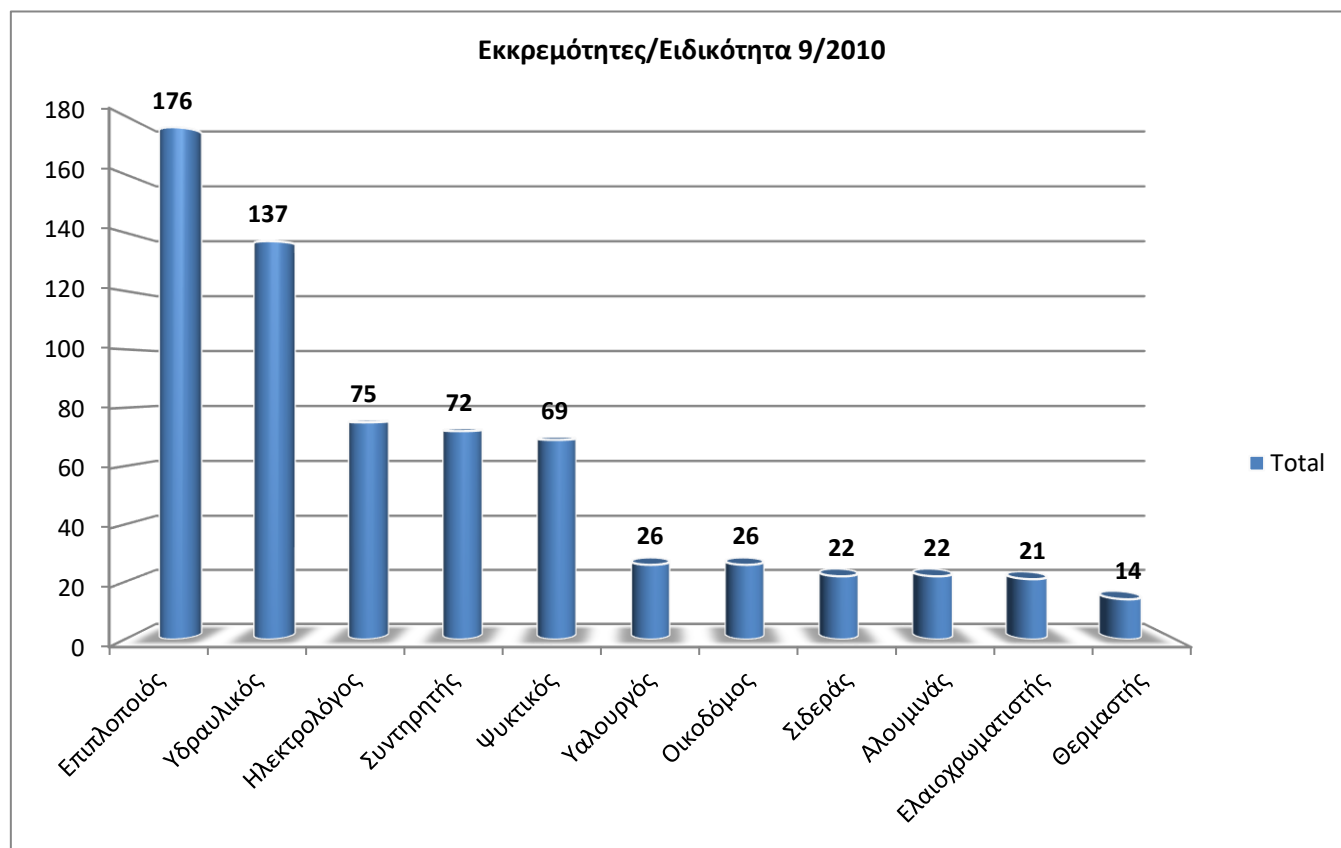
Σχήμα 5.1: Βλάβες ανά ειδικότητα για το διάστημα 6-7/2010



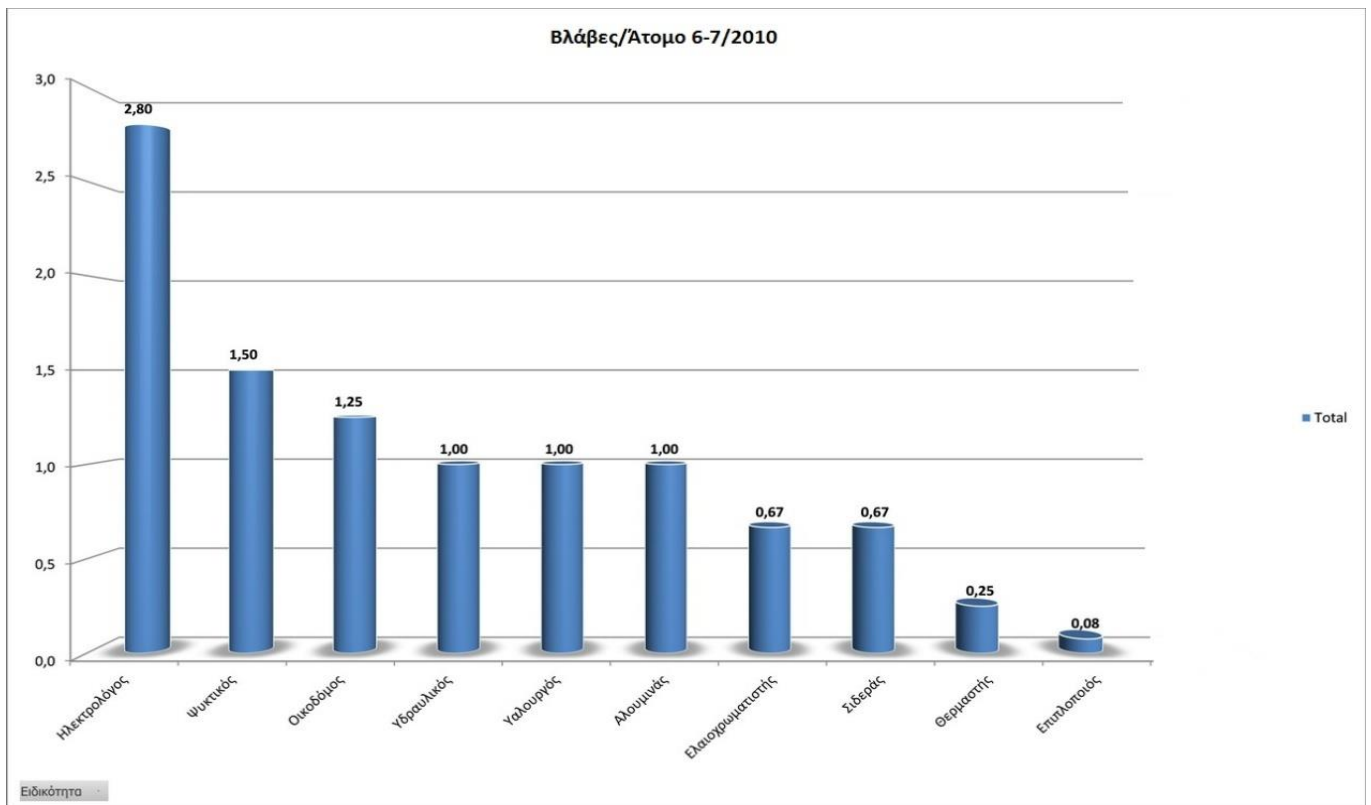
Σχήμα 5.2: Εκκρεμότητες ανά ειδικότητα για το διάστημα 6-7/2010



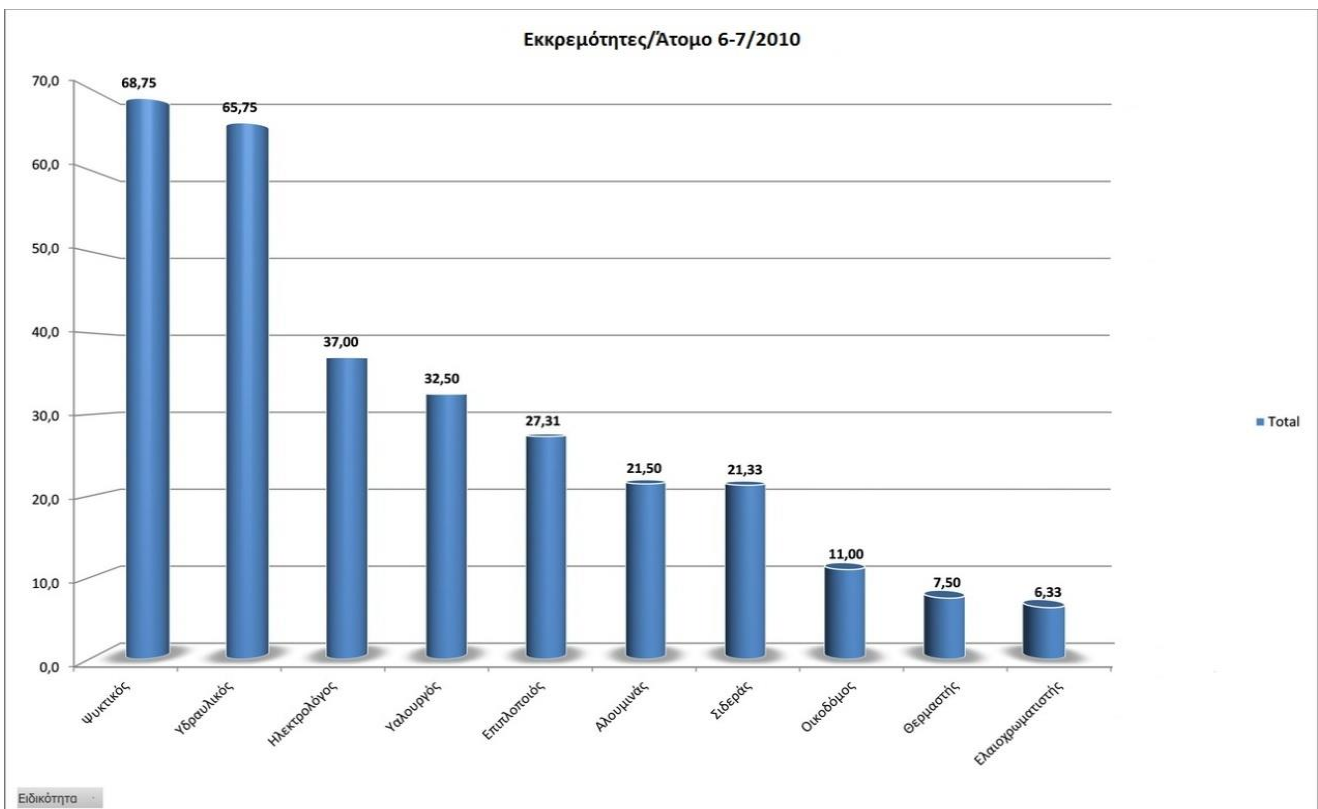
Σχήμα 5.3: Βλάβες ανά ειδικότητα για τον 9/2010



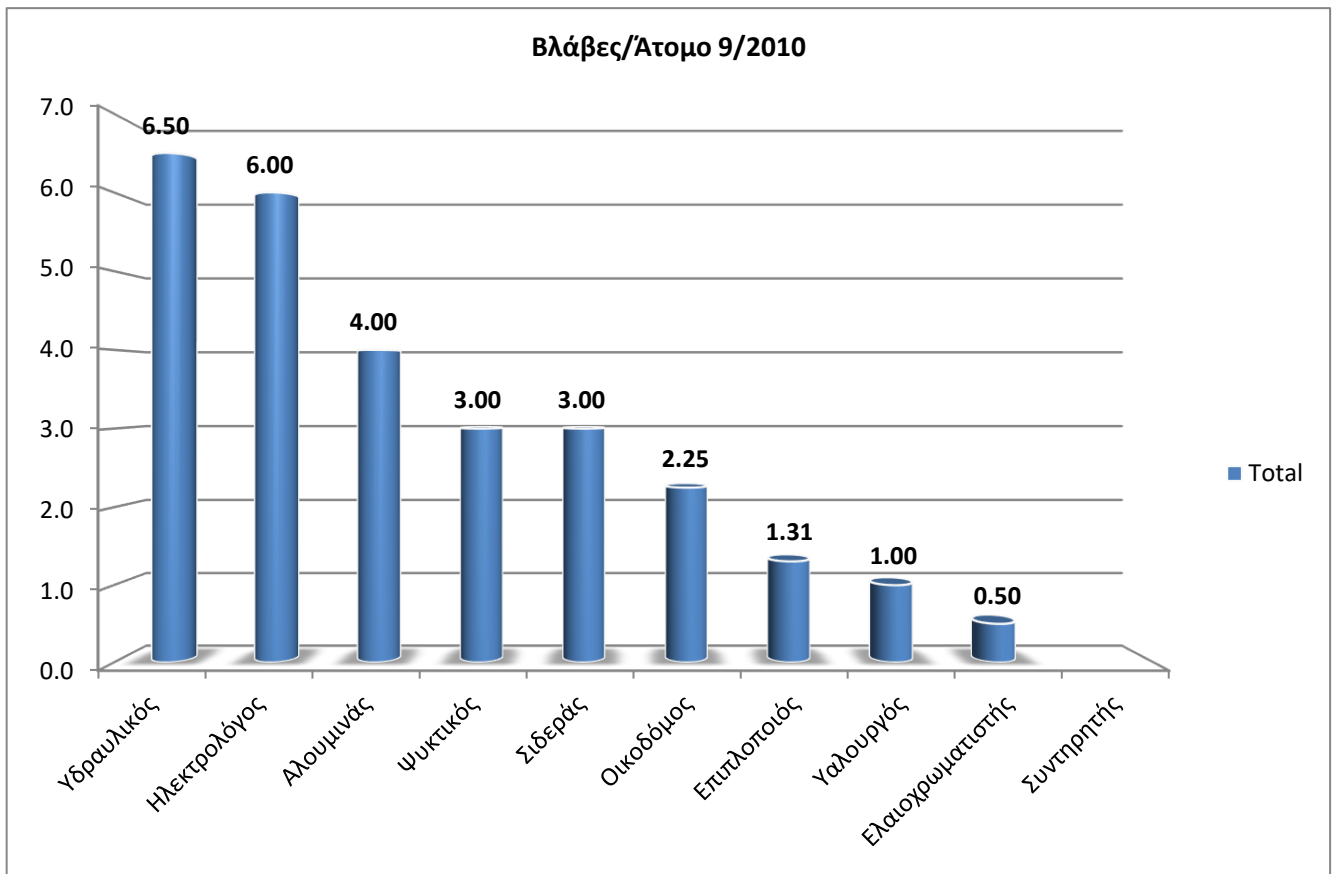
Σχήμα 5.4: Εκκρεμότητες ανά ειδικότητα για τον 9/2010



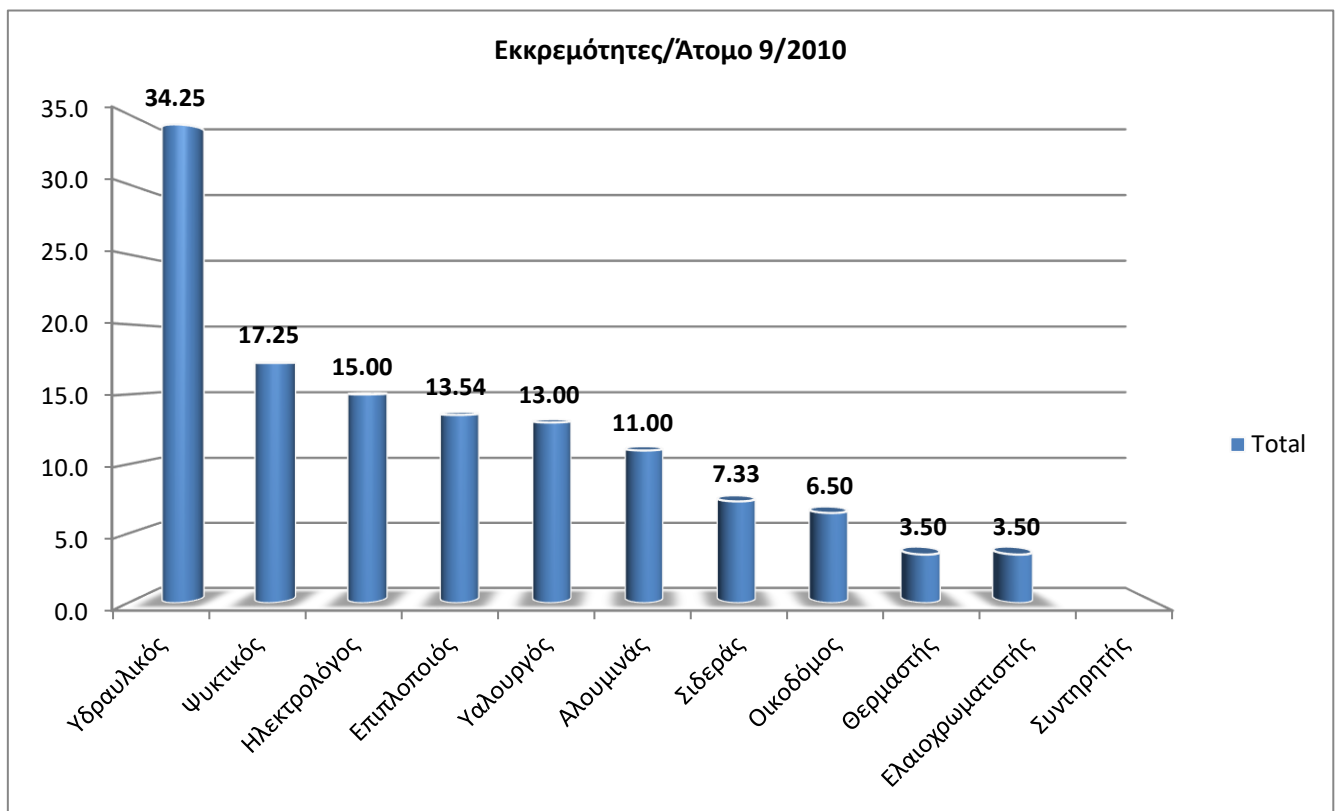
Σχήμα 5.5: Βλάβες ανά άτομο για το διάστημα 6-7/2010



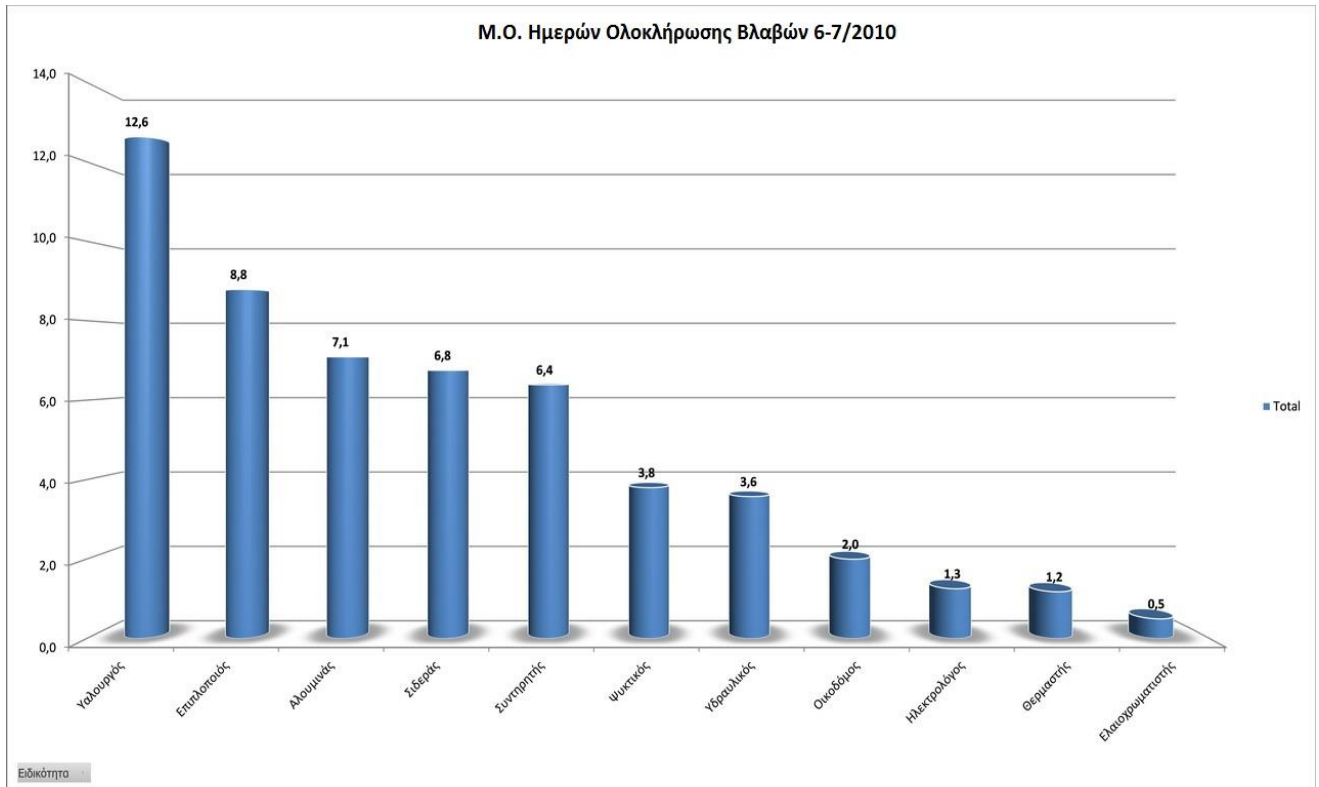
Σχήμα 5.6: Εκκρεμότητες ανά άτομο για το διάστημα 6-7/2010



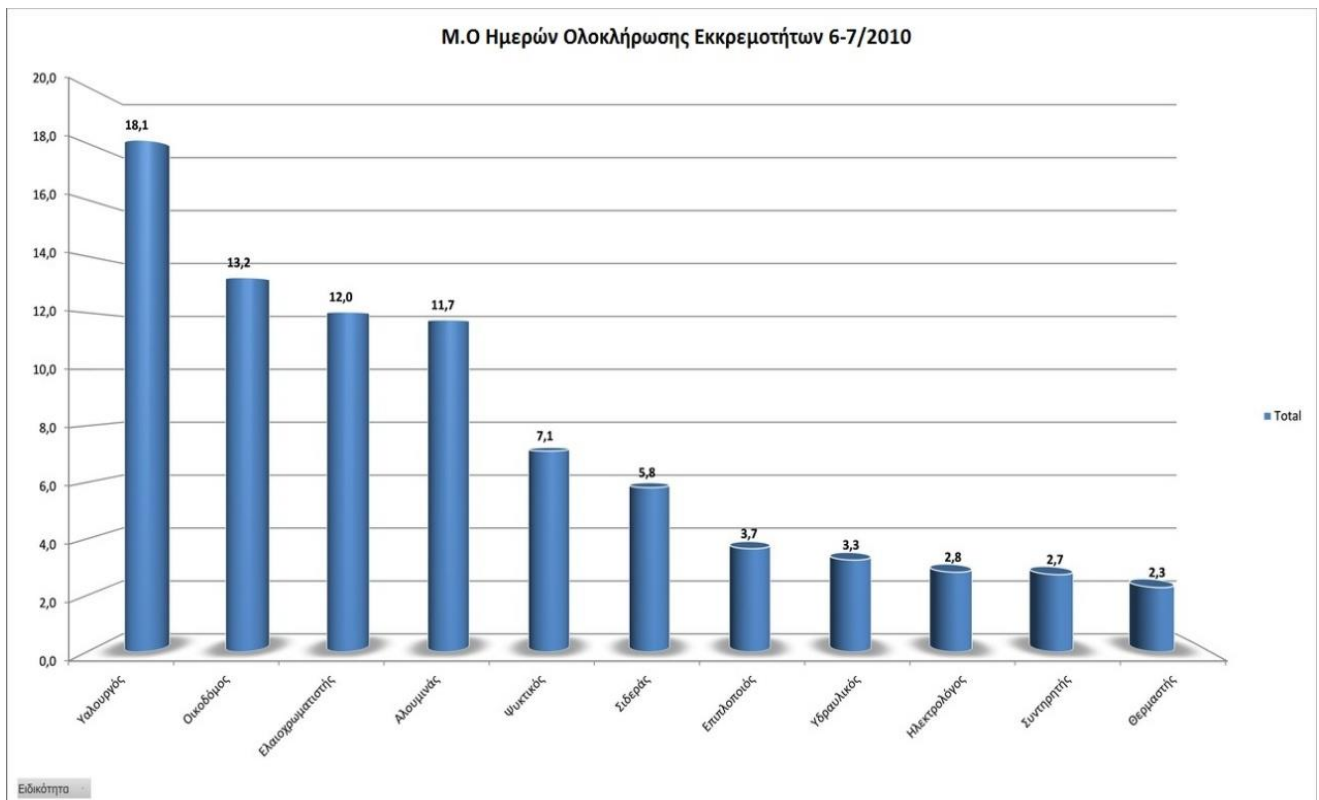
Σχήμα 5.7: Βλάβες ανά άτομο για τον 9/2010



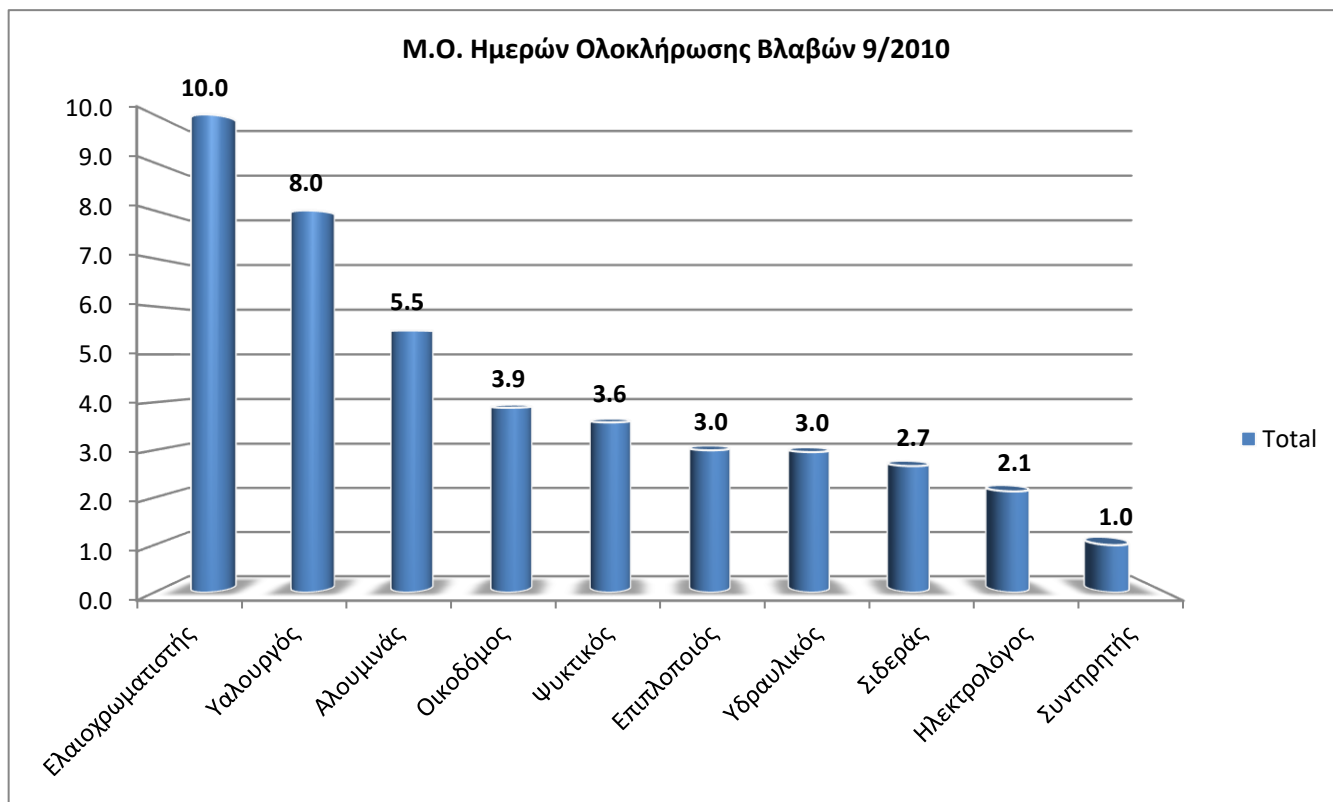
Σχήμα 5.8: Εκκρεμότητες ανά άτομο για τον 9/2010



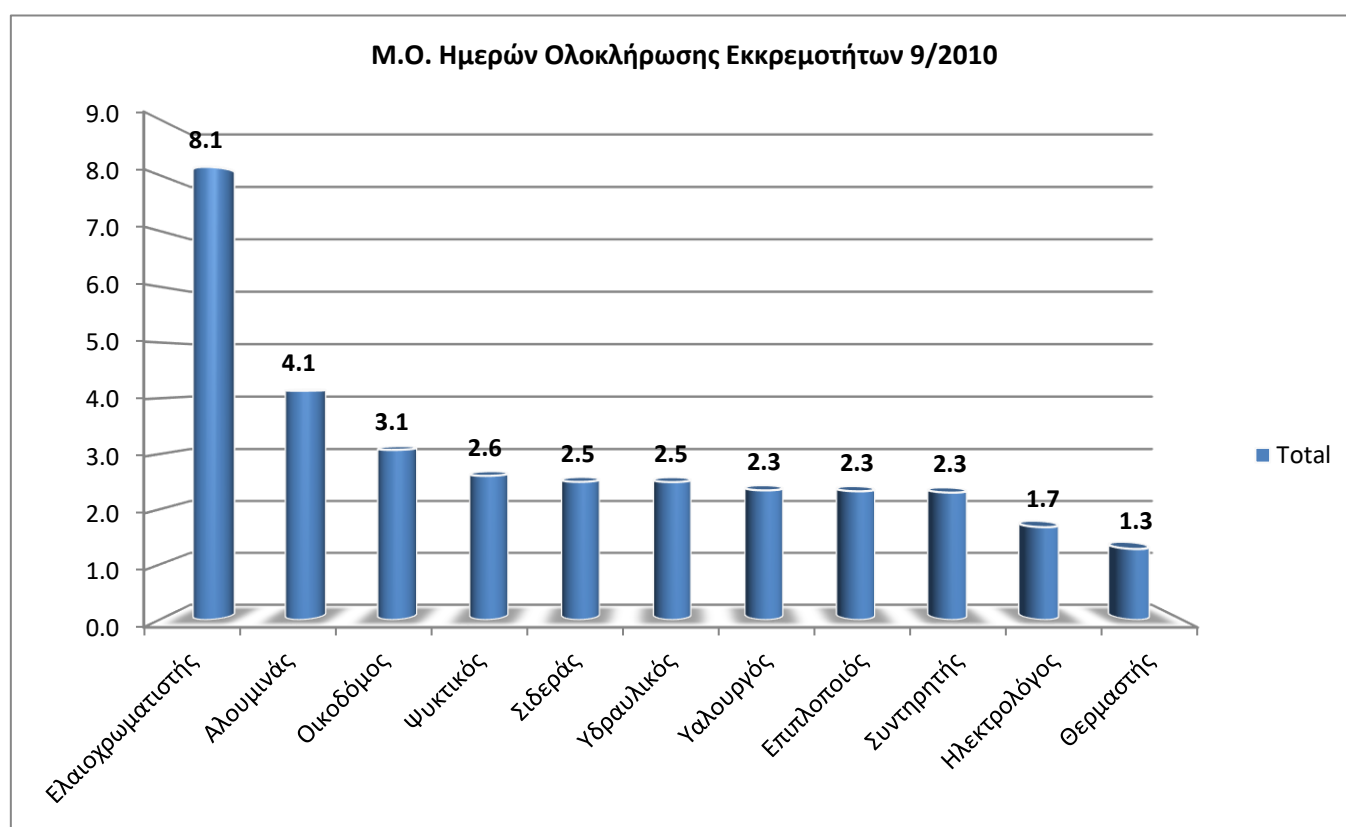
Σχήμα 5.9: Μέσος όρος ημερών ολοκλήρωσης βλαβών για το διάστημα 6-7/2010



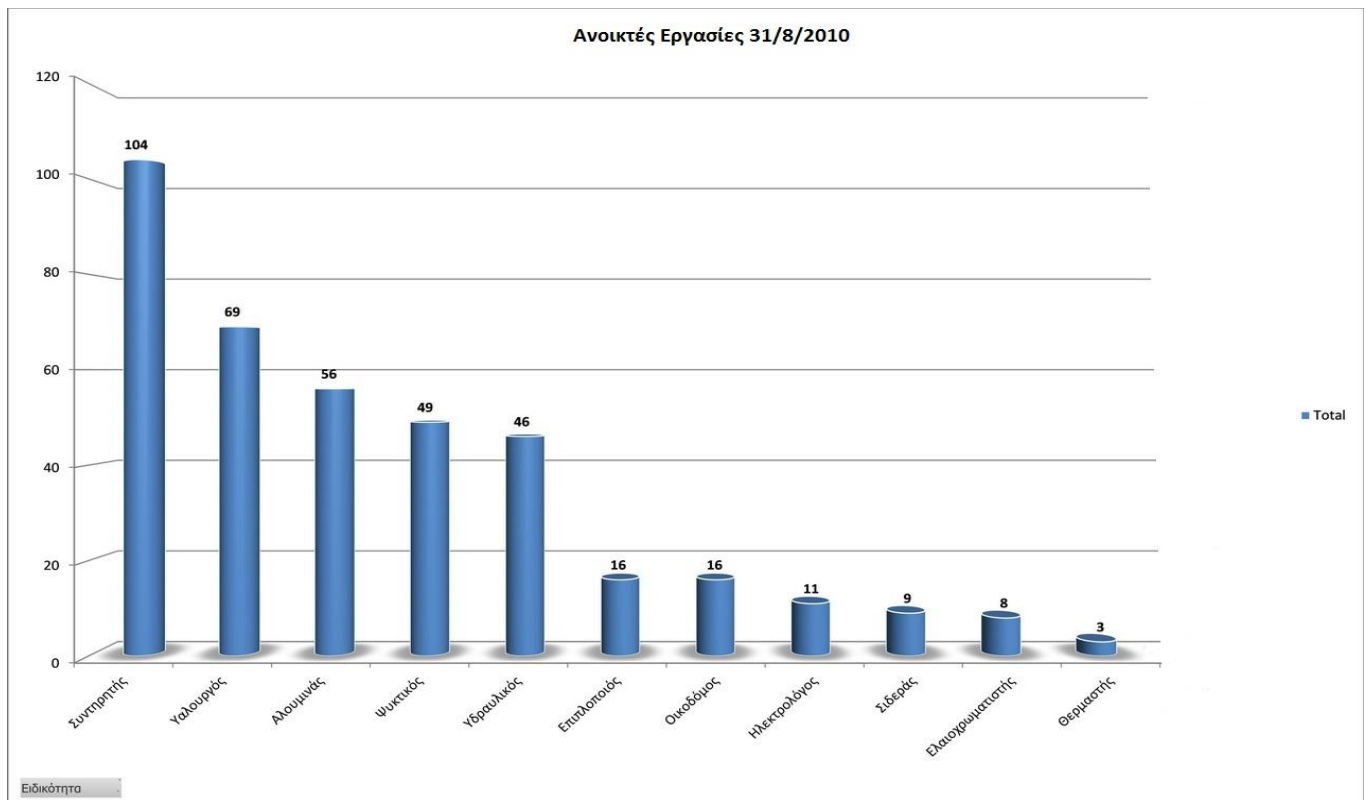
Σχήμα 5.10: Μέσος όρος ημερών ολοκλήρωσης εκκρεμοτήτων για το διάστημα 6-7/2010



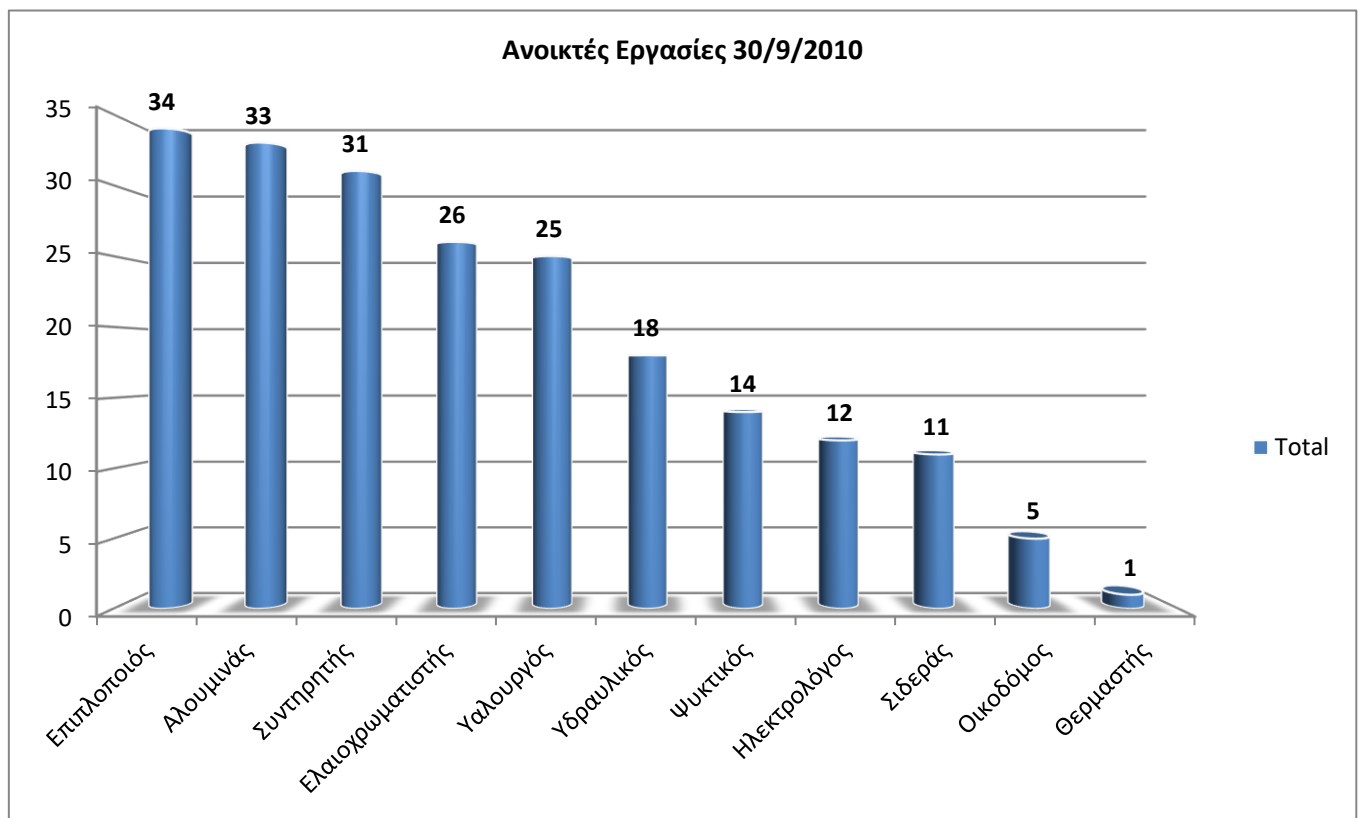
Σχήμα 5.11: Μέσος όρος ημερών ολοκλήρωσης βλαβών για τον 9/2010



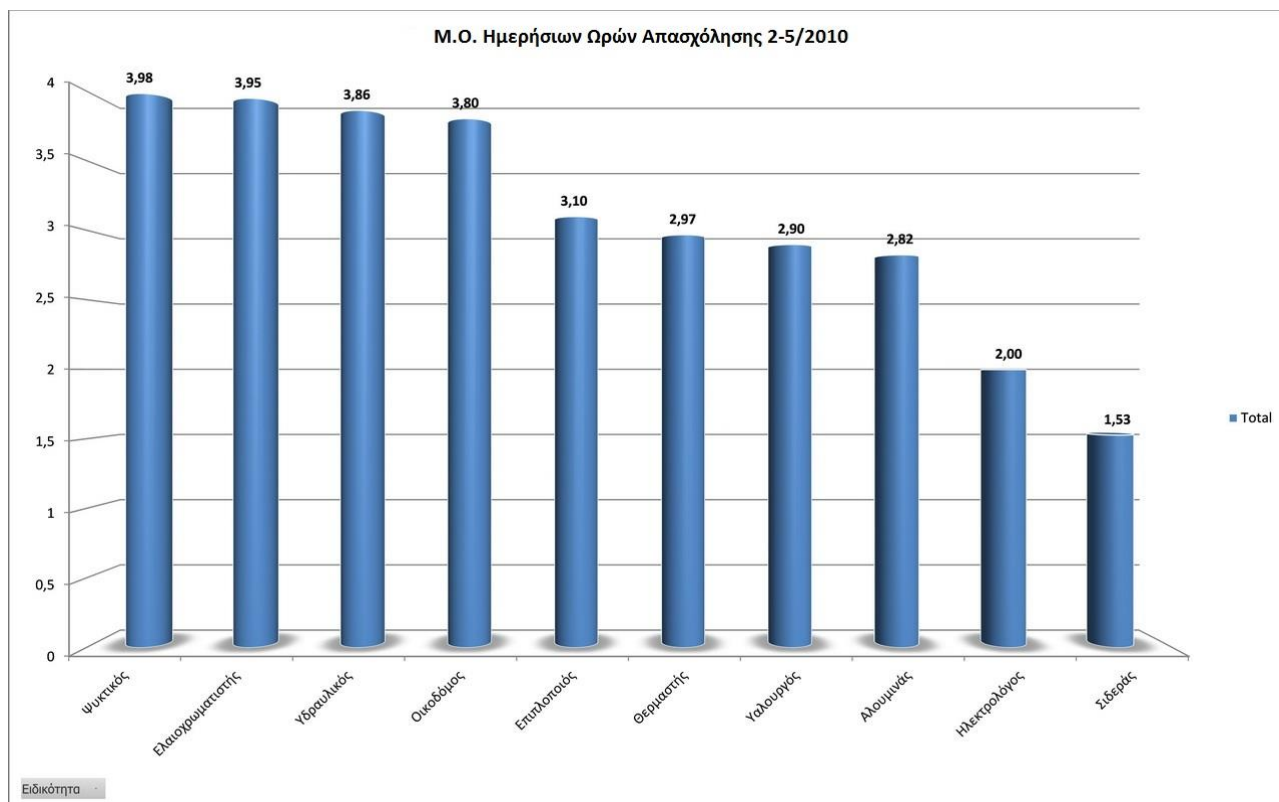
Σχήμα 5.12: Μέσος όρος ημερών ολοκλήρωσης εκκρεμοτήτων για τον 9/2010



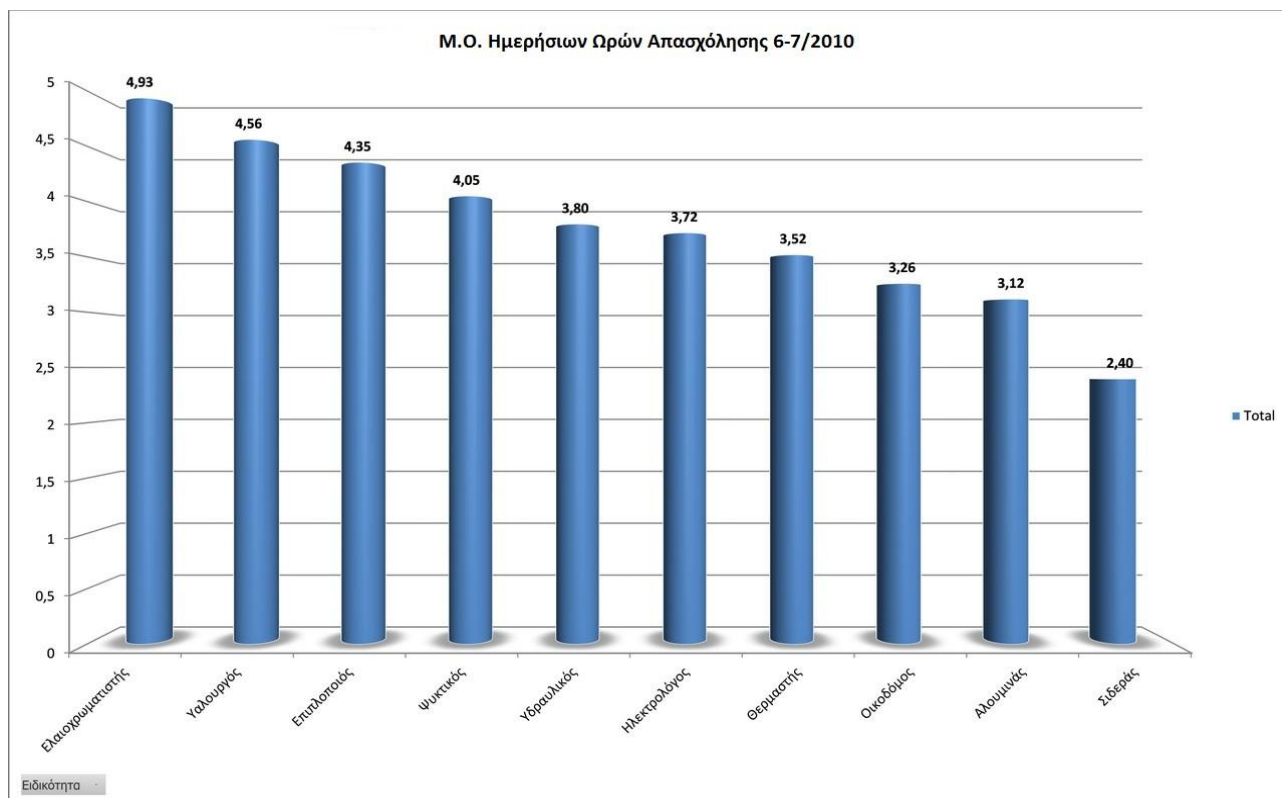
Σχήμα 5.13: Ανοικτές εργασίες έως την 31/8/2010



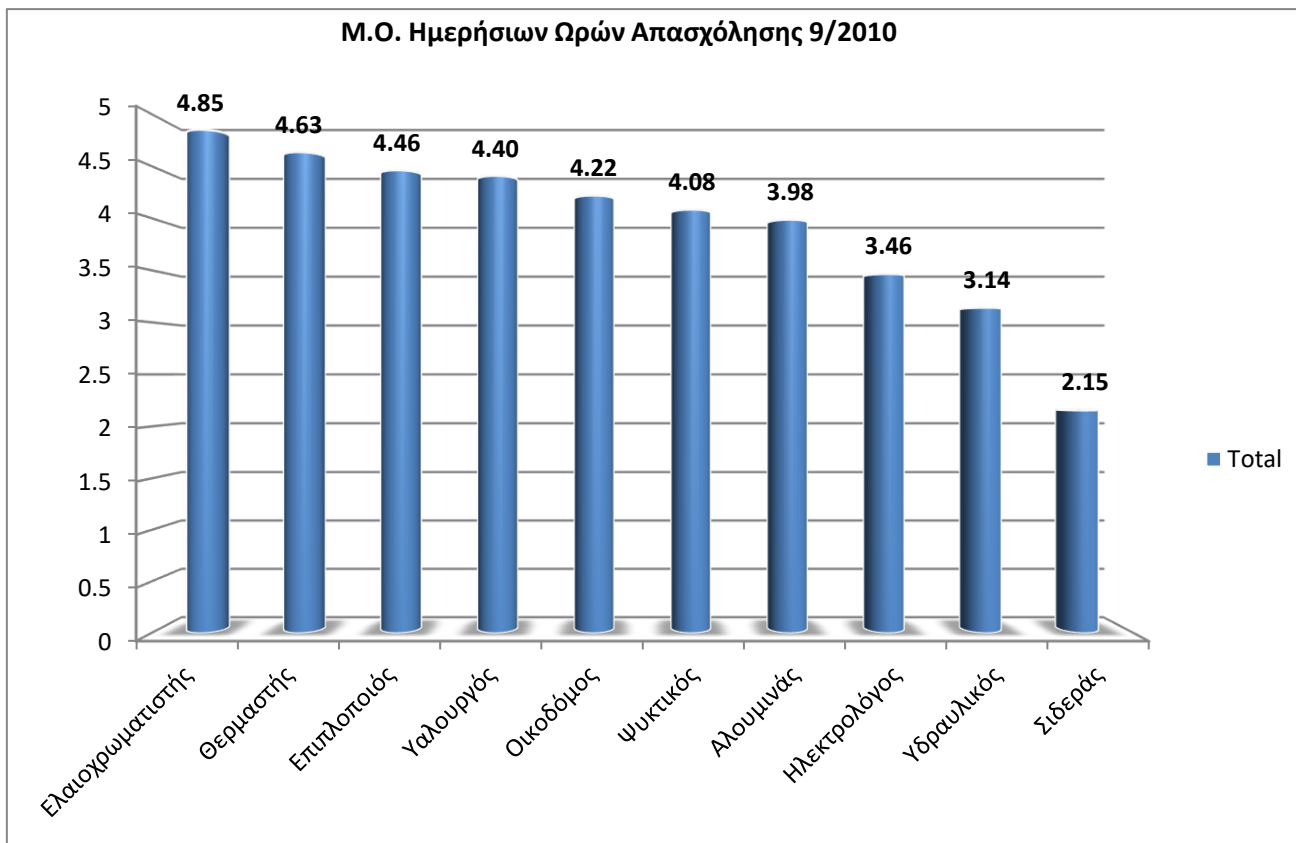
Σχήμα 5.14: Ανοικτές εργασίες έως την 30/9/2010



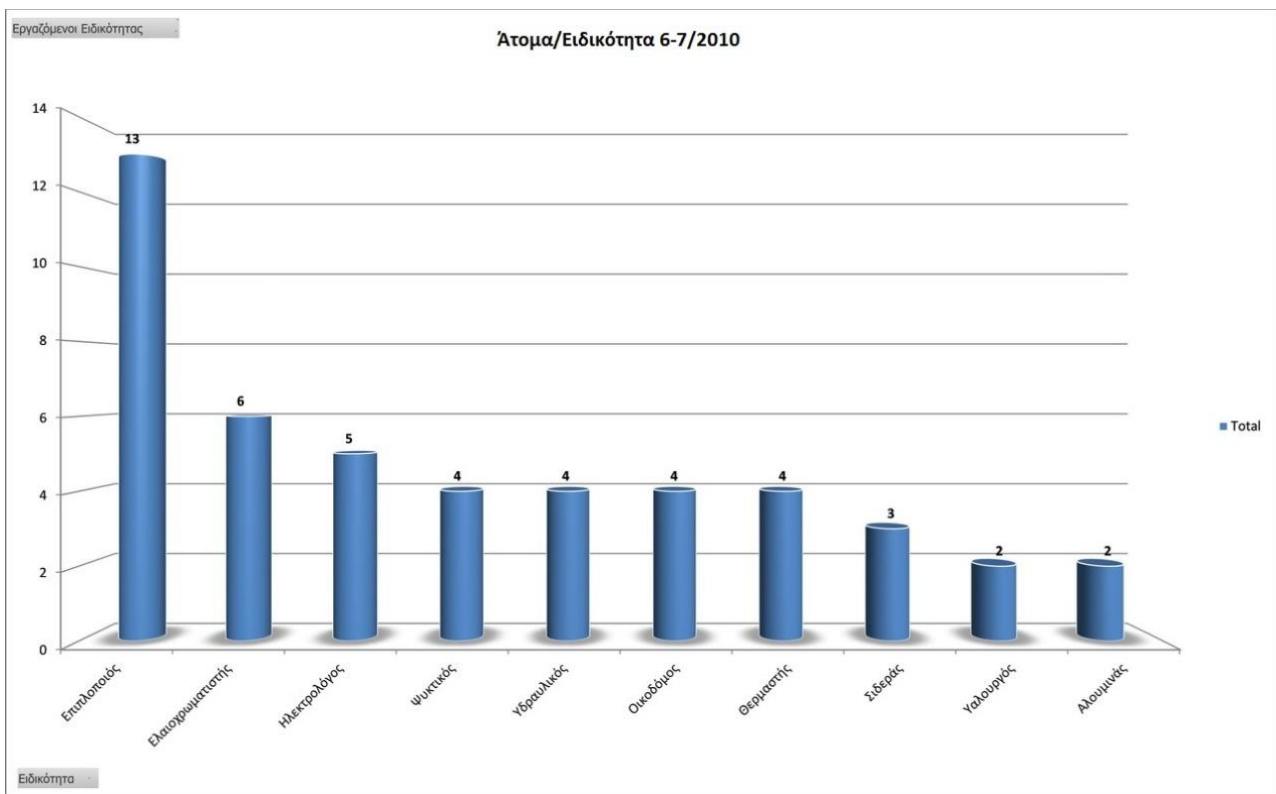
Σχήμα 5.15: Μέσος όρος ημερήσιων ωρών απασχόλησης για το διάστημα 2-5/2010



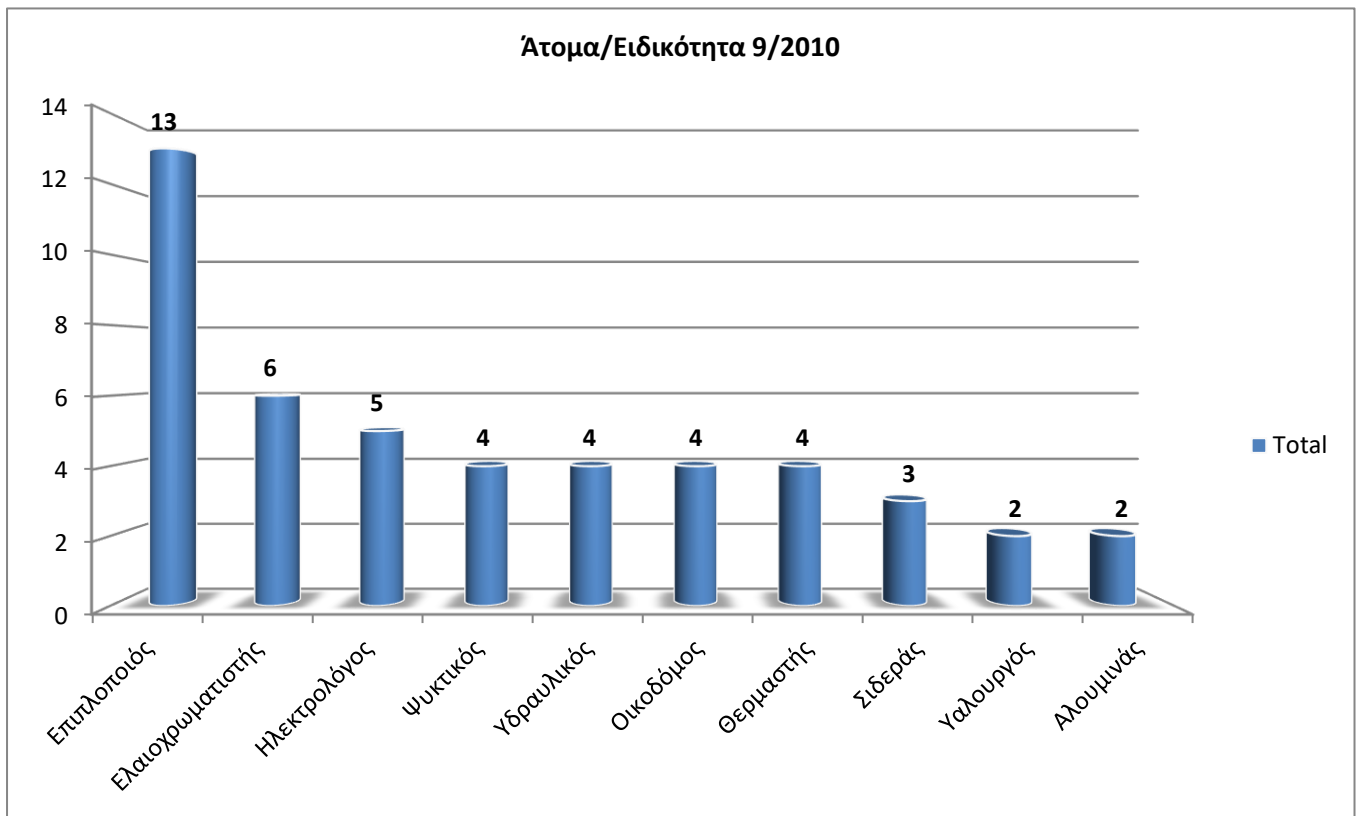
Σχήμα 5.16: Μέσος όρος ημερήσιων ωρών απασχόλησης για το διάστημα 6-7/2010



Σχήμα 5.17: Μέσος όρος ημερήσιων ωρών απασχόλησης για τον 9/2010



Σχήμα 5.18: Άτομα ανά ειδικότητα στο διάστημα 6-7/2010



Σχήμα 5.19: Άτομα ανά ειδικότητα στον 9/2010

Μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί στο μέσο όρο ολοκλήρωσης βλαβών/εκκρεμοτήτων, στο μέσο όρο ημερήσιων ωρών απασχόλησης καθώς και στις ανοιχτές εργασίες.

Ο επόμενος στόχος που τίθεται είναι η μείωση του μέσου όρου ολοκλήρωσης βλαβών/εκκρεμοτήτων και των ανοιχτών εργασιών και η αύξηση του μέσου όρου ημερήσιων ωρών απασχόλησης.

Στο σχήμα 5.9 βλέπουμε ότι τον μεγαλύτερο μέσο όρο ημερών ολοκλήρωσης βλαβών για το διάστημα 6-7/2010 έχουν οι υαλουργοί με 12,6 ημέρες ανά βλάβη. Αυτό το υψηλό νούμερο εξηγείται μελετώντας το παλαιό σύστημα παραγγελιών κατά το οποίο δεν γίνονταν παραγγελία για κάθε υαλουργική βλάβη ξεχωριστά, αλλά γινόντουσαν μαζικές παραγγελίες με αποτέλεσμα συγκεκριμένο τζάμι να παραγγέλλεται μετά από μία εβδομάδα από την δήλωση αλλαγής του και μαζί με την καθυστέρηση παράδοσης της παραγγελίας να σημειώνονται υψηλά νούμερα στον μέσο όρο ημερών ολοκλήρωσης βλαβών.

Επίσης στα σχήματα 5.9 και 5.10 παρατηρούμε υψηλούς μέσους όρους ημερών ολοκλήρωσης βλαβών/εκκρεμοτήτων για τους επιπλοποιούς και τους ελαιοχρωματιστές. Κάτι τέτοιο δεν είναι αδικαιολόγητο καθώς οι συγκεκριμένες ειδικότητες μαζί με τους οικοδόμους συνήθως αναλαμβάνουν μεγάλα έργα που απαιτούν πολλές ώρες εργασίας. Μεγάλο μέσο όρο ημερών ολοκλήρωσης βλαβών/εκκρεμοτήτων παρατηρούμε επίσης στους αλουμινάδες. Επίσης έρχονται τρίτοι στις ανοιχτές εργασίες για τον Αύγουστο (σχήμα 5.13) και δεύτεροι για τον Σεπτέμβρη (σχήμα 5.14). Για αυτό ευθύνεται το λίγο προσωπικό (2 άτομα, σχήματα 5.18, 5.19) από το οποίο πλήρη απόδοση έχει μόνο ο ένας για λόγους υγείας του δεύτερου. Οι προτάσεις που έγιναν είναι η πρόσληψη ενός τρίτου αλουμινά ή η μερική βοήθεια από άτομα άλλης ειδικότητας με χαμηλό φόρτο εργασίας όταν αυτό κρίνεται απαραίτητο.

Στο σχήμα 5.13 παρατηρούμε ότι οι υδραυλικοί, οι ηλεκτρολόγοι, οι θερμαστές και οι σιδεράδες έχουν λίγες ανοιχτές εργασίες, γεγονός που είναι θετικό, καθώς επίσης στο σχήμα 5.9 βλέπουμε ότι οι συγκεκριμένες ειδικότητες έχουν υψηλούς αριθμούς επιδιόρθωσης βλαβών. Επίσης παρατηρούμε ότι ενώ οι ανοιχτές εργασίες για τους υδραυλικούς στις 31/8 είναι 46 στις 30/9 έχουν πέσει στις 18. Άρα μπορούμε να θεωρήσουμε ότι οι συγκεκριμένες ειδικότητες έχουν καλή απόκριση στις βλάβες και επιδιώκουν μείωση των ανοιχτών εργασιών τους.

Στους πίνακες 5.15, 5.16 και 5.17 βλέπουμε τους μέσους όρους ημερήσιων ωρών απασχόλησης για τα διαστήματα Φεβρουαρίου-Μαΐου, Ιουνίου-Ιουλίου και Σεπτεμβρίου του 2010. Από τα δεδομένα υπολογίζουμε ότι ο συνολικός μέσος όρος όλων των ειδικοτήτων είναι περίπου 3, 3,8 και 4 ώρες για τα αντίστοιχα διαστήματα. Αυτά τα

νούμερα δεν θα πρέπει να μας τρομοκρατήσουν. Πρέπει να υπολογίσουμε ότι από τις 7,5 εργάσιμες ώρες ημερησίως οι τεχνίτες χάνουν χρόνο κατά την πρωινή έκδοση των εντολών εργασίας, λόγω φόρτου της γραμματείας, κατά την παραλαβή των ανταλλακτικών και των εργαλείων και κυρίως κατά τη μεταφορά τους στα διάφορα κτήρια. Παρατηρούμε πως υπάρχουν ειδικότητες που έχουν σταθερά υψηλό μέσο όρο όπως οι ελαιοχρωματιστές και σχετίζεται με το ότι οι εργασίες τους είναι πολύωρες και σημειώνονται ως καθαρές ώρες εργασίας χωρίς ενδιάμεσες διακοπές. Αντιθέτως υπάρχουν ειδικότητες που έχουν σταθερά χαμηλό μέσο όρο ημερήσιων ωρών απασχόλησης όπως οι σιδεράδες και οι αλουμινάδες. Πέρα από το ενδεχόμενο να μην εργάζονται εντατικά παρατηρήθηκε πως υπήρχε πρόβλημα στις δηλώσεις εργασίας καθώς οι τεχνίτες δήλωναν την εργασία (π.χ. δημιουργία καγκελόπορτας) αλλά δεν δήλωναν τον χρόνο που ξόδευαν κατά την τοποθέτηση της. Μετά από ενημέρωση και συζήτηση αποφασίστηκε οι τελειωτικές εργασίες (π.χ. τοποθέτηση πόρτας) να δηλώνονται ως νέες εργασίες ώστε να μην χάνονται οι εργάσιμες ώρες των τεχνιτών.

Μετά από αυτή την ανάλυση κρίνεται αναγκαία η θέσπιση πρότυπων χρόνων που στη συνέχεια θα μας υποδείξουν τις ικανότητες του κάθε τεχνίτη ξεχωριστά. Διότι κάθε ειδικότητα έχει διαφορετικό μέσο όρο για κάθε εργασία της και θα ήταν σφάλμα αν όλες οι ειδικότητες υπόκεινται στα ίδια κριτήρια.

Μετά από αυτή την αξιολόγηση θα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τον κάθε τεχνίτη σωστά, αξιοποιώντας το μέγιστο των ικανοτήτων του. Μία πρώτη ιδέα είναι ο πιο έμπειρος από κάθε ειδικότητα να δίνει οδηγίες στους νεότερους, για βελτιστοποίηση των χρόνων τους.

6. Συμπεράσματα

Στις μέρες μας, οι παραγωγικές επιχειρήσεις αναθεωρούν τη θέση της συντήρησης στην παραγωγή ποιοτικού και οικονομικού προϊόντος, έχοντας αποδώσει στις διαδικασίες της συντήρησης το ίδιο βάρος με τις παραγωγικές διαδικασίες. Επιπλέον οι διαδικασίες της συντήρησης έχουν συνδεθεί με θέματα ασφάλειας και αποτροπής ατυχημάτων, καθώς και με τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, ζητήματα που παίζουν σημαντικό ρόλο στην εικόνα και τη φήμη των παραγωγικών επιχειρήσεων. Επομένως, η συντήρηση δεν είναι πλέον το αναγκαίο κακό που κοστίζει αναπόφευκτα, αλλά μία σημαντική διαδικασία, αδιάρρηκτα συνδεδεμένη με τις υπόλοιπες επιχειρησιακές διαδικασίες που προσθέτουν αξία στο προϊόν και στην επιχείρηση.

Η πολυπλοκότητα των συστημάτων και η εξέταση ενός μεγάλου αριθμού παραμέτρων που χαρακτηρίζει τις περισσότερες επιχειρήσεις σήμερα έκρινε απαραίτητη την χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή για την διαχείριση της συντήρησης. Με την βοήθεια των ηλεκτρονικών υπολογιστών γίνεται ευκολότερη η οργάνωση των πληροφοριών που απαιτούνται για τις διαδικασίες της συντήρησης. Επίσης με την δημιουργία μίας βάσης δεδομένων που περιέχει τα στοιχεία των ενεργειών της συντήρησης (κόστη, ανταλλακτικά, νεκρούς χρόνους κτλ.), είναι εφικτή η παρακολούθηση δεικτών για το επίπεδο της επιχείρησης στον τομέα της συντήρησης αλλά και ο υπολογισμός μοντέλων βελτιστοποίησης όπως η συντήρηση ή η αντικατάσταση μηχανήματος, ο βέλτιστος αριθμός επιθεωρήσεων και η βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας ανταλλακτικών.

Η εφαρμογή και η χρήση του AIMMS στο Α.Π.Θ. επέφερε οργάνωση της δομής του Τεχνικού Συνεργείου και έθεσε τις βάσεις για αξιολόγηση των ατόμων του, των διαδικασιών του και τελικά της αποτελεσματικότητας του. Μετά τους πρώτους 17 μήνες χρήσης του προγράμματος υπάρχει αισθητή βελτίωση στον χρόνο απόκρισης, στην αποτελεσματικότητα των τεχνιτών καθώς επίσης μείωση της γραφειοκρατίας. Επιπρόσθετα έχει ολοκληρωθεί η τυποποίηση όλων των διαδικασιών. Η γενική βελτίωση αποτυπώνεται στους δείκτες αλλά και στην ικανοποίηση των χρηστών των εγκαταστάσεων του Α.Π.Θ. Για τη συνέχιση της βελτίωσης το σημαντικότερο είναι η στήριξη του προγράμματος και της όλης προσπάθειας από τη διοίκηση καθώς και η συνεχής θέσπιση νέων στόχων.

Παράρτημα Α: Ενημερωτικό Φυλλάδιο

Οι νέες υπηρεσίες του Τμήματος Λειτουργικής Υποστήριξης του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης έχουν τεθεί σε λειτουργία.

Στόχοι:

- Εύκολη δήλωση βλαβών
- Γρήγορη ανταπόκριση
- Μείωση λαθών
- Αποτελεσματικότητα-Μείωση κόστους
- Παρακολούθηση προόδου εργασιών από την/τον δηλούσα/ούσα τη βλάβη
- Μείωση γραφειοκρατίας



**ΔΗΛΩΣΤΕ ΤΩΡΑ
ΤΗ ΒΛΑΒΗ**

[www.auth.gr/Διοίκηση/Υπηρεσίες/
Δήλωση Βλαβών](http://www.auth.gr/Διοίκηση/Υπηρεσίες/Δήλωση_Βλαβών)
ή
sintirisi.ad.auth.gr
ή
2310 99 1111

*Η συνεργασία σας είναι
σημαντική για τη συνεχή
αναβάθμισή μας.*

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ &
ΜΗΧΑΝΟΡΓΑΝΩΣΗΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ &
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Πανεπιστημιούπολη ΑΠΘ
Τ.Κ. 541 24 Θεσσαλονίκη
www.auth.gr



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Νέες Υπηρεσίες

Τμήματος Λειτουργικής
Υποστήριξης



Οι νέες υπηρεσίες του Τμήματος Λειτουργικής Υποστήριξης δημιουργήθηκαν για την καλύτερη ανταπόκριση στα αιτήματα των χρηστών των εγκαταστάσεων του Α.Π.Θ.



Τεχνικές Υπηρεσίες για όλους

Από το τέλος του 2009, η Γενική Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών & Μηχανοργάνωσης του Α.Π.Θ. υλοποιεί ένα ολοκληρωμένο σχέδιο για την αναβάθμιση των υπηρεσιών της. Ήδη έχουν υλοποιηθεί οι ακόλουθες δράσεις με γνώμονα την καλύτερη εξυπηρέτηση των χρηστών των εγκαταστάσεων του Α.Π.Θ.:

- Αναδιοργάνωση συγχώνευση των τμημάτων των διαφόρων τεχνικών ειδικοτήτων (ηλεκτρολόγοι, υδραυλικοί κλπ).
- Δημιουργία ειδικού κέντρου αναφοράς βλαβών για την απλοποίηση των διαδικασιών.

- Εγκατάσταση ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος για την καλύτερη καταγραφή και διαχείριση των εργασιών.
- Ενσωμάτωση τεχνολογιών internet για παροχή πρόσθετων υπηρεσιών προς τους αποδέκτες των τεχνικών υπηρεσιών.



Δηλώστε τώρα τις βλάβες Μέσω Internet

Δηλώστε τη βλάβη στην ιστοσελίδα του Τμήματος Λειτουργικής Υποστήριξης:

www.auth.gr/Διοίκηση/Υπηρεσίες/Δήλωση Βλαβών
ή
sintirisi.ad.auth.gr

χρησιμοποιώντας το username και password που έχετε για τις υπηρεσίες internet που προσφέρει το Πανεπιστήμιο. Τα αιτήματα καταγράφονται απ' ευθείας στη βάση δεδομένων του πληροφοριακού συστήματος διαχείρισης βλαβών. Η/Ο δηλούσα/ών τη βλάβη λαμβάνει έναν κωδικό αριθμό βλάβης, μοναδικό για κάθε δήλωση. Με βάση τον αριθμό αυτό ο χρήστης μπορεί να παρακολουθεί την εξέλιξη της αποκατάστασης της βλάβης.

Εναλλακτικά, δηλώστε τη βλάβη τηλεφωνικά:

Καλέστε στον τηλεφωνικό αριθμό 2310 99 1111, και δηλώστε τη βλάβη. Ειδική γραμματεία του Τμήματος Λειτουργικής Υποστήριξης λειτουργεί για τη λήψη/διαβίβαση αιτημάτων βλαβών/ δυσλειτουργιών των εγκαταστάσεων του Α.Π.Θ. Το αίτημά σας καταγράφεται απ' ευθείας στο πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης βλαβών.

Έτσι, ενημερώνεται άμεσα ο προϊστάμενος της αρμόδιας Υπηρεσίας του Α.Π.Θ., ο οποίος δρομολογεί την αποκατάσταση της βλάβης. Στη συνέχεια το αρμόδιο τεχνικό συνεργείο αναλαμβάνει την αποκατάσταση της βλάβης/ δυσλειτουργίας.



Η συστηματική καταγραφή των αιτημάτων και η παρακολούθησή της πορείας διεκπεραίωσής τους θα μας επιτρέψει να βελτιώσουμε τη μέθοδο και τα εργαλεία που απαιτούνται για την καλύτερη λειτουργία των εγκαταστάσεων του Α.Π.Θ.

- Δομημένη επικοινωνία τεχνικών υπηρεσιών τελικών χρηστών

- Μείωση γραφειοκρατίας Ηλεκτρονική καταγραφή αιτημάτων / Αυτοματοποίηση

- Ορθολογική ιεράρχηση προτεραιοτήτων

- Ταχύτερη ικανοποίηση αιτημάτων / αποτελεσματικότητα

- Αξιοπιστία Μείωση λαθών Τεκμηρίωση

- Διευκόλυνση χρηστών Απλούστευση διαδικασιών Άμεση ενημέρωση

- Δυνατότητα παρακολούθησης εξέλιξης των αιτημάτων

- Ορθολογική κατανομή πόρων

- Μείωση κόστους υπηρεσιών συντήρησης

Σχήμα 1: Ενημερωτικό φυλλάδιο νέων υπηρεσιών Τεχνικού Συνεργείου

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΚΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ & Τ.Λ.Ε.

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Ημερ/ία Αποκατα- σης Βλάβης	Όνομα και Υπογραφή Αρμοδίου του χώρου	Υπογραφή Αρμόδιου Υπαλλήλου

Παρατηρήσεις

Ο ΣΥΝΤΗΡΗΤΗΣ

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΚΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ & Τ.Λ.Ε.

Ημερομηνία: / /

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

α/α	Διαπιστώσεις Βλαβών	Προσδιορισμός Χώρου

α/α	Περιγραφή Απαιτούμενων Υλικών	Κωδικός αριθμός Υλικού	ΠΟΣΟΤΗΤΑ		Υπογραφή Αποθηκευμένου
			Απαιτούμενη	Χρησιμοποιημένη	

Ο ΣΥΝΤΗΡΗΤΗΣ

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ
ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΝΕΡΓΕΙΟΥ

Σχήμα 2: Έντυπο συντήρησης οικοδομικών και ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων

Βιβλιογραφία

1. Kishan Bagadia Computerized Maintenance Management Systems Made Easy, McGraw-Hill, 2006.
2. Atlantis Engineering CMMS εγχειρίδιο εφαρμογής, Μάρτιος 2007.
3. Ψωϊνός, Δ.Π. (1986). Οργάνωση και Διοίκηση Εργοστασίων, (Τόμος II), Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.
4. Maintenance Terminology. European Standard EN 13306, Ref. No. EN 13306:2001:E.
5. Maintenance Key Performance Indicators. European Standard EN 15341 Ref. No. EN 15341:2007: E.
6. L. Pintleton, N. Du Preez, and F. Van Puyvelde, "Information technology: Opportunities for maintenance management," J. Quality Maintenance Eng., vol. 5, 1999.

Web sites:

1. www.CMMSCity.com
2. www.maintenanceworld.com
3. www.abe.gr
4. www.plant-management.gr