



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
UNIVERSITY OF PIRAEUS

Application of Risk Management Techniques in Estimating Cost and Duration of Industrial Projects

Project Management and Product Development

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΛΟΥΙΖΑ ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΥ

ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΓΩΝ , 2018

ΔΗΛΩΣΗ

Η εκπόνηση της παρούσας εργασίας αποσκοπεί αποκλειστικά στον τρέχοντα μεταπτυχιακό κύκλο και είναι πρωτότυπη.

Ανήκουν σε ολόκληρο το επιβλέπων μέλος και στο μεταπτυχιακό φοιτητή τα πνευματικά δικαιώματα της χρήσης μη πρωτότυπου υλικού ΜΔΕ. Πιο συγκεκριμένα, δύναται οποιοδήποτε μέλος ΔΕΠ να προβεί σε χρήση, χωρίς τη συναίνεση του άλλου, της χρήσης αυτών. Ανήκουν επίσης στον επιβλέποντα από κοινού και τον μεταπτυχιακό φοιτητή τα πνευματικά δικαιώματα της χρήσης του πρωτότυπου μέρους της ΜΔΕ. Πιο αναλυτικά, χωρίς να υπάρχει συναίνεση ενός δεν δύναται κανείς από τους δύο να προβεί στη χρήση αυτού. Με την προϋπόθεση μόνο ότι θα υπάρχει αναφορά στα ονόματα και των δύο δύο (ή των τριών σε περίπτωση συνεπιβλέποντα)) ως συν-συγγραφέων, επιτρέπεται η δημοσίευση του πρωτότυπου μέρους της διπλωματικής εργασίας στα πρακτικά συνεδρίου από τον ένα εκ των δύο, ή σε επιστημονικό περιοδικό. Όμως, η ενημέρωση του μη συμμετέχοντα στη συγγραφή του επιστημονικού άρθρου προηγείται σ' αυτή την περίπτωση. Η δημοσιοποίηση υλικού που οποίο έχει δηλωθεί ως απόρρητο εγγράφως, δεν είναι επιτρεπτή.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την περάτωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας επιθυμώ να εκφράσω, σε αυτούς που προσέφεραν και συνέβαλαν με τις υπηρεσίες τους προκειμένου να επιτευχθεί με επιτυχία ολοκλήρωση της μελέτης την οποία κρατάτε στα χέρια σας, τις θερμές μου ευχαριστίες. Νιώθω την ανάγκη αρχικά να ευχαριστήσω Καθηγητή κ. Δημήτριο Εμίρη τον επιβλέποντα της διπλωματικής εργασίας για τα πολύτιμα εφόδια τα οποία μου παρείχε και για την επιστημονική καθοδήγησή του και καθ' όλη τη διάρκεια διεκπεραίωσης της, καθώς ήταν καταλυτικές στην εκπόνηση αυτής της διπλωματικής οι επισημάνσεις και οι υποδείξεις του. Ακόμη, θα επιθυμούσα να τις ευχαριστίες μου να αποδώσω στον Καθηγητή και στον κ. οι οποίοι μου παρείχαν χρήσιμες προτάσεις και συμβουλές αλλά και δέχτηκαν να είναι μέλη της τριμελούς επιτροπής αξιολόγησης της διπλωματικής μου εργασίας.

Ευχαριστώ τους συναδέλφους μου οι οποίοι συνέβαλλαν με την ανταλλαγή ιδεών και απόψεων με τις εμπειρίες που μοιραστήκαμε μαζί και με την ηθική υποστήριξη την οποία μου παρείχαν, καθώς και είμαι σίγουρη ότι με τους περισσότερους θα μας συνδέουν φιλίες χρόνων.

Εν κατακλείδι, το μεγαλύτερο «ευχαριστώ» το απονέμω στους γονείς μου που με τις θυσίες και τους κόπους τους με στήριξαν σε κάθε επιλογή μου και στάθηκαν δίπλα μου όλα αυτά τα χρόνια.

Αθήνα, 2018

Λουΐζα Αντωνοπούλου

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιείται η προσπάθεια στο να γίνει προσέγγιση της εκτίμησης κόστους και διάρκειας βιομηχανικών έργων υπό το πρίσμα της διαχείρισης κινδύνων και με τη χρήση των αντίστοιχων τεχνικών. Η μελέτη αυτή αποσκοπεί στο να υπάρξει βελτίωση της Διοίκησης Έργων βιομηχανικής συντήρησης με υψηλό εγγενή βαθμό αβεβαιότητας και ρίσκου.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στις γενικές αρχές της συντήρησης με εστίαση στην προληπτική και προβλεπτική συντήρηση. Γίνεται παρουσίαση μίας ιστορικής αναδρομής των προσεγγίσεων της συντήρησης αλλά και περιγραφή της οργάνωσης και διοίκησής της.

Γίνεται πραγμάτευση στο δεύτερο κεφάλαιο της γενικής περιγραφής της δομής ανάλυσης εργασιών (Work Breakdown Structure – WBS) ενός έργου.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα εργαλεία και οι τεχνικές, τα οποία χρησιμοποιούνται προκειμένου να υπάρξει εκτίμηση του κόστους και της διάρκειας. Στο τέταρτο κεφάλαιο πραγματοποιείται επεξήγηση των βασικών εννοιών οι οποίες αφορούν τη διαχείριση κινδύνου. Τέλος, το πέμπτο κεφάλαιο περιλαμβάνει παραδείγματα βιομηχανικής συντήρησης και εξετάζονται οι πτυχές αυτών ως προς το χρόνο, το κόστος και την ασφάλεια.

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα

5

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

10

<i>Η Δομή Ανάλυσης Εργασιών (Work Breakdown Structure)</i>	13
<i>Η Διαχείριση Κινδύνων (Risk Management)</i>	13
<i>Οφέλη της Διαχείρισης Κινδύνων</i>	14
<i>Οι Συνιστώσες της Διαχείρισης Κινδύνων</i>	14
<i>Η Χρήση του RISK BREAKDOWN STRUCTURE (RBS) στην Κατανόηση του Ρίσκου</i>	17
Risk Breakdown Structure (RBS)	17
Παραδείγματα δομών RBS	19
Πώς χρησιμοποιείται η RBS	19
Αξιολόγηση κινδύνου.	20
Αναφορά κινδύνου	22
Διδάγματα για μελλοντικά έργα.....	22
Συμπεράσματα	23

Η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

23

<i>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</i>	23
<i>ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ</i>	25
<i>ΣΚΟΠΟΙ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ</i>	25
<i>ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ</i>	28
<i>Η ΘΕΩΡΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ</i>	28
<i>ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΑΚΙΝΗΣΙΑΣ</i>	29
<i>ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ</i>	30
<i>ΟΙ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ</i>	31
<i>Η ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΩΝ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ</i>	34
<i>ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ (MAINTENANCE MANAGEMENT)</i>	37
<i>ΣΧΕΣΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ</i>	38
<i>ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΑ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ</i>	39
<i>ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ</i>	40
<i>ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ</i>	42
<i>Προτεινόμενο μοντέλο</i>	44
<i>Προληπτική συντήρηση (Preventive maintenance)</i>	45

Προβλεπτική συντήρηση (<i>Predictive Maintenance</i>).....	51
Προβλεπτική συντήρηση	53

ΒΑΣΙΚΕΣ ΈΝΝΟΙΕΣ

58

Μεθοδολογία Ανάλυσης Κινδύνου	60
Ερωτηματολόγια	64
Μητρώο Παραγόντων Κινδύνου (<i>Risk Register/ Risk Log</i>)	65
Δομή Αναλυτικής Παράθεσης Παραγόντων Κινδύνου, (<i>Risk Breakdown Structure, RBS</i>)	65
Ανάλυση Δυνατών και Αδύνατων Σημείων, Ευκαιριών και Παραγόντων Κινδύνου (<i>SWOT</i>)	65
Εκτίμηση Κινδύνου	67
Αποτίμηση Κινδύνου	72
Μέθοδος Ανάλυσης Κινδύνου Υψηλού Επιπέδου (<i>M.A.K.Y.E.</i>).....	75
Μεθοδολογία Διαχείρισης Κινδύνου	77

ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ-ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑΣ – ΕΠΙΛΟΓΗ ΒΑΡΩΝ

84

Μέθοδος Βάρους-Σοβαρότητας	84
Ταξινόμηση και ορισμός των κινδύνων	87
Διαδικαστικές φάσεις εκτίμησης του κινδύνου	89
Αξιολόγηση ρίσκου στις εργασίες συντήρησης και προτάσεις μείωσης του	93

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

102

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Τα στάδια Ανάλυσης και Διαχείρισης Κινδύνου	70
Πίνακας 2. Αναγνώριση Κινδύνου (Στάδιο 1)	71
Πίνακας 3. Εκτίμηση Κινδύνου με τη μέθοδο Πιθανότητας-Επίπτωσης (Στάδιο 2)	78
Πίνακας 4. Εκτίμηση πιθανότητας	79
Πίνακας 5. Εκτίμηση επιπτώσεων	80
Πίνακας 6. Αποτίμηση Κινδύνου (Στάδιο 3)	84
Πίνακας 7. Επίπεδο έκθεσης σε κίνδυνο, Μέθοδος Ανάλυσης Κινδύνου Υψηλού Επιπέδου.87	
Πίνακας 8. Εκτίμηση Κινδύνου με τη μέθοδο Βάρους-Σοβαρότητα	97
Πίνακας 9. Πίνακας Σοβαρότητας Κινδύνου	111
Πίνακας 10. Πίνακας Πιθανότητας Κινδύνου	111
Πίνακας 11. Πίνακας σοβαρότητας/ πιθανότητας (Αξιολόγηση Ρίσκου)	112
Πίνακας 12. Αξιολόγηση ρίσκου σε εργασίες συντήρησης	115
Πίνακας 13. Αξιολόγηση ρίσκου σε εργασίες συντήρησης	116
Πίνακας 14. Αξιολόγηση ρίσκου σε εργασίες συντήρησης	116
Πίνακας 15. Αξιολόγηση ρίσκου σε εργασίες συντήρησης	117
Πίνακας 16. Αξιολόγηση ρίσκου σε εργασίες συντήρησης	117

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Τρίγωνο Διοίκησης Έργου	13
Εικόνα 2. Γραφική παράσταση στόχων συντήρησης	27
Εικόνα 3. Η ιστορική εξέλιξη της συντήρησης	31
Εικόνα 4. Οι συνηθέστερες προσεγγίσεις συντήρησης	35
Εικόνα 5. Την οργάνωση και διοίκηση της συντήρησης υποστηρίζουν διάφοροι εξωτερικοί και εσωτερικοί πόροι με τους οποίους πρέπει να εκπληρωθούν οι απαιτήσεις συντήρησης38	
Εικόνα 6. Διαδικασίες παραγωγής-συντήρησης	39
Εικόνα 7. Πώς επηρεάζει η συντήρηση τα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα μιας εταιρείας 40	
Εικόνα 8. Εξέλιξη και κατάταξη των πολιτικών συντήρησης	45
Εικόνα 9. Πλέγμα σχεδιασμού συντήρησης (DMG).	45
Εικόνα 10. Οι δραστηριότητες της Προληπτικής Συντήρησης	58
Εικόνα 11. Χρονικά όρια ελέγχου.	61
Εικόνα 12. Συχνότητα ελέγχων	62
Εικόνα 13. Μέθοδοι και Εργαλεία Αναγνώρισης Κινδύνου	73
Εικόνα 14. Ποσοτικές τεχνικές για τον προσδιορισμό του κινδύνου	81
Εικόνα 15. Μήτρα Πιθανότητας / Επιπτώσεων (με τις πιθανές αντιδράσεις)	86
Εικόνα 16. Μέσος όρος εγγενή, επίκτητου και συνολικού κινδύνου	102
Εικόνα 17. Κατανομή κινδύνου για τις δύο εκτιμήσεις	102
Εικόνα 18. Σύγκριση κατανομής κινδύνου για τις δύο εκτιμήσεις	103
Εικόνα 19. Σύγκριση κατανομής κινδύνου για τις δύο εκτιμήσεις	103
Εικόνα 20. Σήματα Ασφαλείας	113

ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ

Διοίκηση Έργων	Project Management
Διευθυντής Έργων	Project Manager
Προληπτική συντήρηση	Preventive maintenance
Προγραμματισμένη συντήρηση	Scheduled maintenance
Προκαθορισμένη συντήρηση	Predetermined maintenance
Συντήρηση βάσει κατάστασης	Condition-based maintenance
Προβλεπτική συντήρηση	Predictive maintenance
Επιδιορθωτική συντήρηση	Corrective maintenance
Ολική Παραγωγική Συντήρηση	Total Productive Maintenance-TPM
Συντήρηση βάσει κατάστασης	Condition Based Maintenance-CBM
Κίνδυνος, Διακινδύνευση	Risk
Ανάλυση Κινδύνου	Risk Analysis
Παράγοντες Κινδύνου	Risk Factors
Επίπτωση ή Επίπτωσης	Impact
Έκθεση σε Κίνδυνο	Risk Exposure
Αποδοτικότητα Διαχείρισης Κινδύνου	Risk Efficiency
Αναγνώριση Κινδύνου	Risk Identification
Εκτίμηση Κινδύνου	Risk Estimation
Αποτίμηση Κινδύνου	Risk Evaluation
Μητρώο Κινδύνων	Risk Register/ Risk Log
Δομή Ανάλυσης Κινδύνων	Risk Breakdown Structure, RBS
Ανάλυση Δυνατών Αδύνατων Σημείων, Ευκαιριών, Παραγόντων Κινδύνου	Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats (SWOT) Analysis
Διάγραμμα Αιτίων – Επιπτώσεων	Cause-Effect Diagram

Δένδρα πιθανοτήτων	Probability Trees
Προγραμματισμός	Planning
Διαχείριση Πόρων	Resourcing
Έλεγχος	Control
Παρακολούθηση	Monitoring

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο κίνδυνος, ως μία καθολική έννοια η οποία εφαρμόζεται σε όλο σχεδόν το εύρος της ανθρώπινης δραστηριότητας ορίζεται η Διαχείριση Κινδύνων. Από αδόμητη δραστηριότητα η οποία έχει ως βάση την εμπειρία, το ένστικτο και την κοινή λογική αποτελείται στην πλειοψηφία των περιπτώσεων. Μπορούν να επωφεληθούν των ευκαιριών (για νέες επενδύσεις), να απελευθερώσουν πόρους προς άλλες κατευθύνσεις και να αποφύγουν ‘απρόβλεπτες’ δυσκολίες οι οργανισμοί οι οποίοι έχουν στη διάθεσή τους κατάλληλους πόρους προκειμένου να υπάρξει αποτελεσματικότερη διαχείρισή των κινδύνων και καλύτερη κατανόησή τους. Συνεπώς, τίθενται αρωγοί στους οργανισμούς η οργανωμένη προσπάθεια Διαχείρισης Κινδύνου και Ανάλυσης. Αυτή δηλαδή συμβάλλει προς τη θεώρηση νέων προσπαθειών και πρακτικών οι οποίες προσφέρουν σημαντικές ευκαιρίες. Παράλληλα όμως συμβάλλει και στην κατεύθυνση κατά την οποία ελέγχονται επικίνδυνες καταστάσεις, οι οποίες σε άλλη περίπτωση επρόκειτο να θεωρούνταν απρόβλεπτες. Ως εκ τούτου, η έννοια της ευκαιρίας αλλά και της απειλής εμπεριέχονται στον κίνδυνο.

Η Διοίκηση Έργων (Project Management) αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους κλάδους της Διοικητικής Επιστήμης. Η αναγνώριση και διαχείριση των κινδύνων και των κρίσιμων συνθηκών σε ένα έργο αποτελεί ένα από τα αντικείμενα εργασίας του διευθυντή έργου (Project Manager). Στη βιομηχανική παραγωγή έχουμε πολλά διαφορετικά έργα, μικρά ή μεγάλα, σύνθετα ή απλά και με μεγάλο ή μικρό ρίσκο. Έτσι η πρώτη πρόκληση που αντιμετωπίζουμε στη διοίκηση έργων είναι να εξασφαλίσουμε ότι το έργο εκτελείται και παραδίδεται λαμβάνοντας υπόψη καθορισμένους περιορισμούς, όπως ο ανεπαρκής διαθέσιμος χρόνος, ο περιορισμένος προϋπολογισμός, κ.α.

Ένα έργο είναι ένα προσεκτικά επιλεγμένο σύνολο δραστηριοτήτων που εκτελούνται με χρήση (χρόνος, χρήματα, άνθρωποι, υλικά, μηχανήματα, ενέργεια, χώρος κ.α.) και σκοπό την επίτευξη προκαθορισμένων στόχων.

Κάποιες από τις πιο σημαντικές γνωστικές περιοχές οι οποίες προσδιορίζουν τις διαδικασίες οι οποίες είναι απαραίτητο να εκτελεστούν προκειμένου να υπάρξει επιτυχία στην ολοκλήρωση του έργου είναι:

- Διαχείριση Χρόνου του έργου (Project Time Management), που περιλαμβάνει τις διεργασίες που απαιτούνται ώστε το έργο να πραγματοποιηθεί στον προκαθορισμένο χρόνο.

- Διαχείριση Κόστους του έργου (Project Cost Management), που εστιάζει το ενδιαφέρον της στο ποιες διεργασίες απαιτούνται για το ρεαλιστικό καταρτισμό του προϋπολογισμού του κόστους του έργου, έτσι ώστε κατά την εκτέλεση το πραγματικό κόστος του έργου να μην αποκλίνει σημαντικά από τον εγκεκριμένο προϋπολογισμό του.

- Διαχείριση Ποιότητας του έργου (Project Quality Management), που περιλαμβάνει τον σχεδιασμό ποιότητας, τη διασφάλιση ποιότητας και τον ποιοτικό έλεγχο. Αυτές οι διαδικασίες εξασφαλίζουν ότι το αποτέλεσμα του έργου ανταποκρίνονται στις ανάγκες.

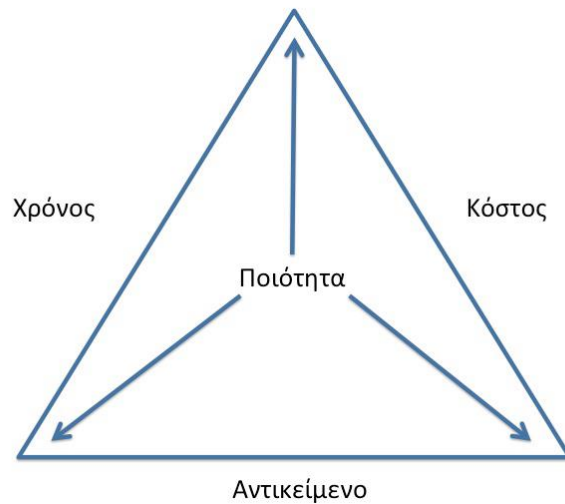
- Διαχείριση Κινδύνων του έργου (Project Risk Management), που εστιάζεται στο ποιες διεργασίες απαιτούνται, ώστε να αναγνωρίζονται, να αναλύονται και να αντιμετωπίζονται οι κίνδυνοι του έργου.

Διαχείριση Ανθρώπινων Πόρων του έργου (Project Human Resource Management), που περιλαμβάνει το σχεδιασμό της οργανωτικής δομής ενός έργου, τη στελέχωση της ομάδας του έργου, τη διοίκηση του προσωπικού, την οργάνωση της επικοινωνίας, κ.τ.λ.

Όπως κάθε ανθρώπινο εγχείρημα, τα έργα πρέπει να εκτελούνται και να παραδίδονται σύμφωνα με ορισμένους περιορισμούς. Παραδοσιακά, οι εν λόγω περιορισμοί έχουν αναφερθεί ως «αντικείμενο-πεδίο εφαρμογής», «χρόνος» και «κόστος». Αυτά αναφέρονται επίσης ως «τρίγωνο διαχείρισης του έργου», το οποίο δημιουργήθηκε από τον Δρ. Μάρτιν Μπαρνς τη δεκαετία του 1970, όπου κάθε πλευρά αντιπροσωπεύει έναν περιορισμό. Η μία πλευρά του τριγώνου δεν μπορεί να αλλάξει χωρίς να επηρεάζει τις άλλες δύο. Μία περαιτέρω εκκαθάριση των περιορισμών, χωρίζει την «ποιότητα» του προϊόντος από την «απόδοσή» του «αντικείμενου» και μετατρέπει την ποιότητα σε ένα τέταρτο περιορισμό.

Ο χρονικός περιορισμός, αναφέρεται στην ποσότητα του διαθέσιμου χρόνου για την ολοκλήρωση ενός έργου. Ο περιορισμός του κόστους αφορά το ποσό που διατίθεται στον προϋπολογισμό του έργου. Αυτοί οι τρεις περιορισμοί είναι συνήθως ανταγωνιστικοί μεταξύ τους, δηλαδή: αυξημένο αντικείμενο τυπικά σημαίνει

αυξημένο χρόνο και αυξημένο κόστος, ενώ ένας χρονικός περιορισμός θα μπορούσε να σημαίνει αυξημένο κόστος και μειωμένο αντικείμενο, καθώς και ένας περιορισμένος προϋπολογισμός, θα μπορούσε να σημαίνει αύξηση του χρόνου και περιορισμένες δυνατότητες.



Εικόνα 1. Τρίγωνο Διοίκησης Έργου

Το τρίγωνο, σαν γραφικό βοήθειας της διοίκησης έργου, μπορεί να δείξει το χρόνο, τους πόρους και τον τεχνικό στόχο ως τις πλευρές ενός τριγώνου, αντί για τις γωνίες. Ο Τζον Στορκ (John Storck), πρώην εκπαιδευτής του «Basic Project Management» της American Management Association, χρησιμοποίησε ένα ζευγάρι τριγώνων που τα ονόμασε εξωτερικό τρίγωνο και εσωτερικό τρίγωνο, για να παρουσιάσει την έννοια της πρόθεσης του έργου να ολοκληρωθεί νωρίτερα ή στο χρόνο που έχει οριστεί, πάνω ή κάτω από τον προϋπολογισμό, και να καλύπτουν ή υπερκαλύπτουν το απαιτούμενο αντικείμενο του έργου. Η απόσταση μεταξύ του εσωτερικού και εξωτερικού τριγώνου απεικονίζει την αντιστάθμιση του κινδύνου ή απρόοπτου για καθένα από τα τρία στοιχεία. Η προδιάθεση του κινδύνου ή απρόοπτου γεγονότος θα μπορούσε να φανεί από την απόσταση μεταξύ των πλευρών των τριγώνων.

Η Δομή Ανάλυσης Εργασιών (Work Breakdown Structure)

Η Δομή Ανάλυσης Εργασιών (WBS) στη διοίκηση ενός έργου και τα συστήματα μηχανικής, είναι η προσανατολισμένη διάσπαση ενός έργου σε μικρότερα στοιχεία. Καθορίζει και ομαδοποιεί τα διακριτά στοιχεία ενός έργου κατά τρόπο τέτοιο που να βοηθά στην οργάνωση και τον καθορισμό του συνολικού εύρους εργασιών του έργου.

Η Δομή Ανάλυσης Εργασιών, μπορεί να είναι ένα προϊόν, ένα δεδομένο, μια υπηρεσία, ή οποιοσδήποτε συνδυασμός. Μια WBS παρέχει το απαραίτητο πλαίσιο για τη λεπτομερή εκτίμηση του κόστους και τον έλεγχο μαζί με την παροχή καθοδήγησης για την προγραμματισμένη ανάπτυξη και τον έλεγχο.

Η WBS είναι μια ιεραρχική δομή, η οποία δείχνει μια υποδιαίρεση της προσπάθειας που απαιτείται για την επίτευξη ενός στόχου, για παράδειγμα ένα πρόγραμμα, ένα σχέδιο, ή μια σύμβαση. Στο πλαίσιο ενός σχεδίου η WBS αναπτύσσεται ξεκινώντας από τον τελικό στόχο, υποδιαιρώντας τον σε διαδοχικά διαχειρίσιμα στοιχεία με βάση το μέγεθος, τη διάρκεια, και την ευθύνη (π.χ., τα συστήματα, υποσυστήματα, στοιχεία, τα καθήκοντα, υποκαθήκοντα, και πακέτα εργασίας), τα οποία περιλαμβάνουν όλα τα απαραίτητα βήματα για την επίτευξη του στόχου.

Η Διαχείριση Κινδύνων (Risk Management)

Η Διαχείριση Κινδύνων (Risk Management) στη γενική της μορφή μπορεί να οριστεί ως μία διαδικασία που εφαρμόζεται από τη διοίκηση και το υπόλοιπο προσωπικό μίας εταιρείας κατά το σχεδιασμό, έτσι ώστε να τακτοποιήσει τα πιθανά γεγονότα που μπορεί να επηρεάσουν την επίτευξη των στόχων ενός έργου.

Αυτός ο ορισμός είναι γενικός και αντιστακλά ορισμένες βασικές αρχές σύμφωνα με τις οποίες η Διαχείριση Κινδύνων:

- Είναι μία διαδικασία – που σημαίνει ότι έχει αρχή και τέλος και δεν είναι ένα γεγονός ούτε μία κατάσταση, αλλά μία σειρά ενεργειών που διαχέονται στις υπόλοιπες δραστηριότητες.

- Επηρεάζεται από τους ανθρώπους – δηλαδή περιλαμβάνει ανθρώπινο δυναμικό σε κάθε οργανωτικό επίπεδο και επιτυγχάνεται από αυτό και τις ενέργειές του.

- Εφαρμόζεται κατά το σχεδιασμό - η εταιρεία θέτει τους στόχους της και καταγράφει τους τρόπους με τους οποίους θα τους επιτύχει αντιμετωπίζοντας και τους πιθανούς κινδύνους.

Παρέχει εύλογη ασφάλεια στη διοίκηση της εταιρείας καθώς δίνει τα εχέγγυα για την επίτευξη των στόχων της.

Οφέλη της Διαχείρισης Κινδύνων

Καμία εταιρεία δεν λειτουργεί σε ένα περιβάλλον απαλλαγμένο από κινδύνους και η ύπαρξη της Διαχείρισης Κινδύνων δεν προσφέρει ένα τέτοιο περιβάλλον. Αντίθετα δίνει τη δυνατότητα στη διοίκηση να λειτουργήσει πιο αποτελεσματικά σε περιβάλλοντα γεμάτα κινδύνους. Συγκεκριμένα, παρέχει αυξημένη δυνατότητα για:

- Καθορισμό της ανοχής σε κινδύνους βάσει της στρατηγικής της εταιρείας
- Ελαχιστοποίηση των λειτουργικών εκπλήξεων και απωλειών
- Αναγνώριση και διαχείριση πολύπλοκων κινδύνων
- Αξιοποίηση ευκαιριών που θα προκύψουν από την ανάλυση κινδύνων
- Ορθολογική χρήση κεφαλαίου με τη σωστή κατανομή πόρων

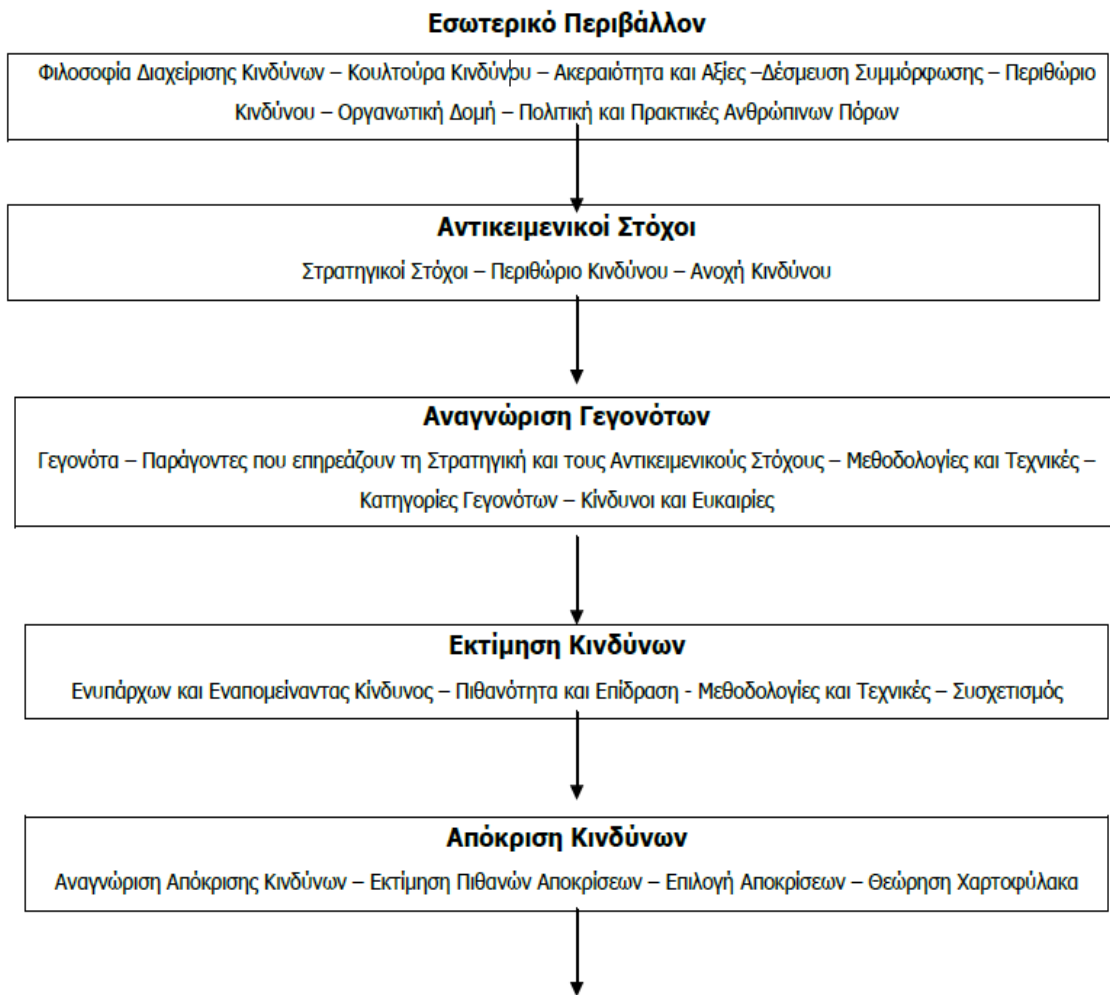
Οι Συνιστώσες της Διαχείρισης Κινδύνων

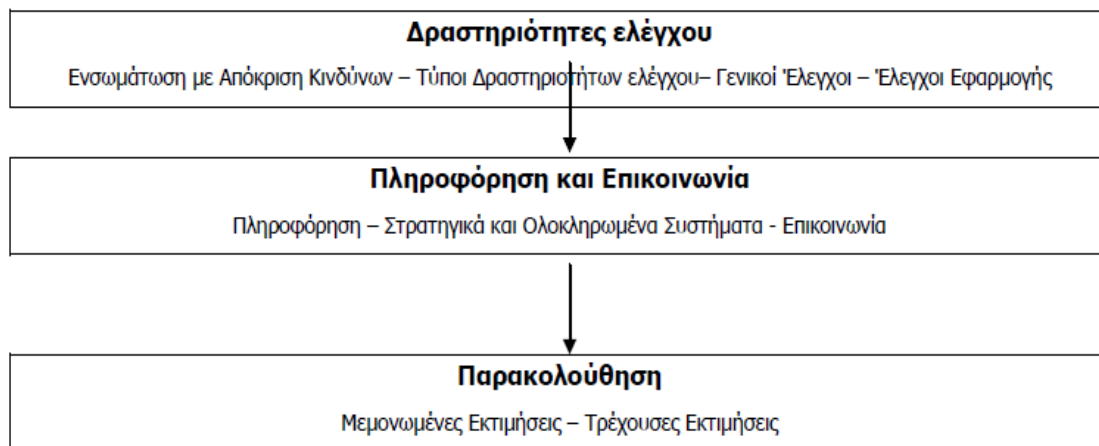
Η Διαχείριση Κινδύνων αποτελείται από οκτώ συνιστώσες οι οποίες προκύπτουν και ολοκληρώνονται μέσα από τη διοίκηση της εταιρείας. Αυτές είναι:

- Το εσωτερικό περιβάλλον
- Οι αντικειμενικοί στόχοι
- Η αναγνώριση του γεγονότος
- Η εκτίμηση των κινδύνων
- Η απόκριση στους κινδύνους
- Οι δραστηριότητες ελέγχου

- Η πληροφόρηση και η επικοινωνία
- Η παρακολούθηση των κινδύνων

Οι οκτώ συνιστώσες της Διαχείρισης Κινδύνων και οι βασικότερες έννοιες που περικλείουν, αποτυπώνονται συνοπτικά στο παρακάτω:





Το εσωτερικό περιβάλλον της εταιρείας είναι η βάση για τις υπόλοιπες συνιστώσες του Risk Management καθώς επηρεάζει τη στρατηγική και τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η αναγνώριση των κινδύνων, η εκτίμηση τους και η λήψη μέτρων και αντανακλά την πολιτική της εταιρείας και την ανοχή της στους κίνδυνους.

Επιπλέον, στα πλαίσια του οράματος μίας εταιρείας, η διοίκηση θέτει τους αντικειμενικούς της στόχους και επιλέγει την στρατηγική που θα ακολουθήσει για την επίτευξή τους. Η Διαχείριση Κινδύνων διασφαλίζει ότι η διοίκηση προσδιορίζει τους αντικειμενικούς της στόχους σύμφωνα με το όραμά της και μεριμνά για την αντιμετώπιση των πιθανών κινδύνων που μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά την επίτευξή τους. Οι αντικειμενικοί στόχοι μπορούν να διαχωριστούν σε τέσσερις κατηγορίες:

- **Στρατηγικοί στόχοι** – υψηλού επιπέδου που σχετίζονται με το όραμα /αποστολή της εταιρείας
- **Λειτουργικοί στόχοι** – που αφορούν την αποτελεσματικότητα της λειτουργίας, συμπεριλαμβανομένων των επιδόσεων και της κερδοφορίας.
- **Στόχοι Ενημέρωσης** – περιλαμβάνουν εσωτερικές και εξωτερικές αναφορές και μπορεί να περιλαμβάνουν οικονομικές ή μη πληροφορίες.
- **Στόχοι Συμμόρφωσης** – που αφορούν τη συμμόρφωση της εταιρείας με τους ισχύοντες νόμους και κανονισμούς.

Αυτή η κατηγοριοποίηση των στόχων επιτρέπει στη διοίκηση να εστιάζει στις διάφορες παραμέτρους της Διαχείρισης Κινδύνων και να τις αντιμετωπίζει αποτελεσματικότερα.

Η Χρήση του RISK BREAKDOWN STRUCTURE (RBS) στην Κατανόηση του Ρίσκου

Risk Breakdown Structure (RBS)

Ο στόχος της διαδικασίας διαχείρισης των κινδύνων είναι το να ο εντοπιστούν και να αξιολογηθούν οι κίνδυνοι προκειμένου να καταστεί δυνατή η σαφής κατανόηση και η αποτελεσματική διαχείριση των κινδύνων. Η κατανόηση αποτελεί το βασικό βήμα το οποίο συνδέει την διαχείρισή των κινδύνων με την αναγνώριση / αξιολόγηση αυτών. Αυτός είναι, ωστόσο, ο χώρος όπου ο υπεύθυνος του έργου ή ο επαγγελματίας στον τομέα των κινδύνων παίρνει τη λιγότερη βοήθεια από τις τρέχουσες κατευθυντήριες γραμμές ή τα πρότυπα πρακτικής. Υπάρχουν πολλές κοινώς χρησιμοποιούμενες τεχνικές για την αναγνώριση κινδύνου, όπως για παράδειγμα οι συνεντεύξεις, το διάγραμμα αιτίας- επίδρασης, ο χάρτης που αντιλαμβάνεται τους παράγοντες κινδύνου καθώς και η ανάλυση των ευκαιριών, κινδύνων, αδύνατων και δυνατών σημείων.

Αυτές οι τεχνικές ταυτοποίησης, ωστόσο, κλίνουν ως προς το να υπάρχει παραγωγή ενός μη δομημένου καταλόγου των κινδύνων και επίσης πολλές φορές δεν προσφέρουν άμεση βοήθεια στον υπεύθυνο του έργου προκειμένου αυτός να γνωρίζει το μέρος που θα αποσκοπεί η εστίαση της προσοχής του ως προς τη διαχείριση των κινδύνων. Η ποιοτική αξιολόγηση είναι εφικτό να συμβάλει στην ιεράρχηση των προσδιορισμένων κινδύνων με την εκτίμηση της πιθανότητας και των επιπτώσεων, εκθέτοντας τους σημαντικότερους κινδύνους, αλλά αντιμετωπίζει τους κινδύνους έναν κάθε φορά και δεν εξετάζει πιθανά πρότυπα έκθεσης σε κίνδυνο και συνεπώς δεν παρέχει συνολική κατανόηση του κινδύνου που αντιμετωπίζει το έργο στο σύνολό του.

Προκειμένου να κατανοηθεί ποιοι τομείς του έργου ενδέχεται να απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή και εάν υπάρχουν επαναλαμβανόμενα θέματα κινδύνου ή συγκεντρώσεις κινδύνου για ένα έργο, ιδιαίτερη αρωγή θα προσέφερε το να υπήρχε ένας απλός τρόπος προκειμένου να υπάρξει περιγραφή της δομής της έκθεσης στον κίνδυνο του έργου.

Σε κάθε περίπτωση όπου υπάρχει μεγάλη παραγωγή δεδομένων, αποτελεί η διάρθρωση μια βασική στρατηγική που αποσκοπεί στη διασφάλιση του ότι οι απαραίτητες πληροφορίες γίνονται κατανοητές και παράγονται. Η Work Breakdown Structure (WBS) αποτελεί την προφανέστατη επίδειξη της αξίας της διάρθρωσης στο πλαίσιο της διαχείρισης του έργου. Αυτή έχει αποδειχτεί για το διευθυντή του έργου, ένα σημαντικό εργαλείο, διότι παρέχει ένα μέσο για τη δομή των εργασιών που πρέπει να γίνουν για την επίτευξη των στόχων του έργου.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, σκοπό του WBS αποτελεί η παρουσίαση των εργασιών του έργου σε ιεραρχικά, καθορισμένα και διαχειρίσιμα πακέτα προκειμένου για τον προγραμματισμό των έργων, την επικοινωνία, την υποβολή εκθέσεων και τη λογοδοσία να παρέχει μια βάση.

Κατ' αυτόν τον τρόπο δύναται να υπάρξει οργάνωση των δεδομένα κινδύνου και διόρθωση αυτών προκειμένου αυτά να υπάρχει παροχή μιας τυποποιημένης παρουσίασης των κινδύνων του έργου ο οποίος διευκολύνει την επικοινωνία, την κατανόηση και τη διαχείριση. Έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες για την οργάνωση διαφόρων πτυχών του κινδύνου του έργου, οι οποίες επικεντρώνονται κυρίως στις πηγές από τις οποίες προκύπτει ο κίνδυνος. Ωστόσο, προκύπτει από την πλειοψηφία αυτών ότι είναι απλοί γραμμικοί κατάλογοι οι οποίοι περιλαμβάνουν πιθανές πηγές κινδύνου, οι οποίοι παρέχουν ένα σύνολο από γραμμές κάτω από τους οποίους δύναται να υπάρχει οργάνωση κινδύνων (μερικές φορές ονομάζεται ταξινόμηση κινδύνου).

Δεν παρέχεται ο πλούτος του WBS από μια απλή λίστα των πηγών κινδύνου, καθώς μόνο ένα επίπεδο οργάνωσης παρουσιάζεται. Θα αποτελούσε μια πιο αποτελεσματική λύση στο πρόβλημα της διαρθρωτικής διαχείρισης του κινδύνου η υιοθέτηση της πλήρους ιεραρχικής προσέγγισης η οποία χρησιμοποιείται στη WBS με τα απαιτούμενα για την παροχή επίπεδα, προκειμένου να υπάρχει παροχή της αναγκαίας κατανόησης της έκθεσης σε κινδύνους ώστε να γίνει εφικτή η αποτελεσματική διαχείριση. Είναι απαραίτητο να είναι γνωστή ως Risk Breakdown Structure (RBS), μια τέτοια ιεραρχική δομή των πηγών κινδύνου. Η RBS είναι μια ιεραρχική δομή των πιθανών πηγών κινδύνου. Η αξία της WBS έγκειται στην ικανότητά

του να εκτείνεται και να καθορίζει το έργο που πρέπει να γίνει στο έργο. Ομοίως, η RBS μπορεί να αποτελέσει ανεκτίμητη βοήθεια για την κατανόηση των κινδύνων που αντιμετωπίζει το έργο. Ο τρόπος που η WBS αποτελεί τη βάση για πολλές πτυχές της διαδικασίας διαχείρισης του έργου είναι παρόμοιος με τον της RBS. Δύναται να γίνει χρήση αυτής για την καθοδήγηση της διαδικασίας διαχείρισης κινδύνου και για τη δομή της.

Παραδείγματα δομών RBS

Ορισμένοι συγγραφείς και επαγγελματίες έχουν προχωρήσει περισσότερο στη διάρθρωση του κινδύνου απ' ό,τι να αναφέρουν απλώς τους τύπους κινδύνων που αντιμετωπίζει ένα έργο. Αυτοί έχουν δημιουργήσει ιεραρχικές δομές με διάφορα ονόματα για να περιγράψουν πηγές κινδύνου ή κατηγορίες ή τύπους κινδύνου, αν και συνήθως επικεντρώνονται σε συγκεκριμένο τύπο έργου ή τομέα εφαρμογής. Την «ταξινόμηση κινδύνου» για έργα ανάπτυξης λογισμικού από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Λογισμικού (Dorofee et al., 1996) συμπεριλαμβάνουν παραδείγματα. Ένας "κατάλογος ταυτοποίησης κινδύνου" για ένα έργο κατασκευής γραμμών μεταφοράς υψηλής τάσης (Tummala & Burchett, 1999) (Chapman, 2001) και μια "ταξινόμηση βάσει κινδύνου" για μεγάλα έργα μηχανικής (Miller & Lessard, 2001). Προκειμένου να περιγραφεί από τους τύπους κινδύνων τους οποίους αντιμετωπίζει το συγκεκριμένο έργο, σε κάθε μια από αυτές τις δομές περιέχονται τρία ή τέσσερα ιεραρχικά επίπεδα.

Πώς χρησιμοποιείται η RBS

Μόλις ένας οργανισμός ή ένα έργο έχει ορίσει την RBS του, δύναται να υπάρξει χρήση του με διάφορους τρόπους. Η διαδικασία διαχείρισης του κινδύνου για ένα συγκεκριμένο έργο, διευκολύνεται από ορισμένα από τα παραπάνω, ενώ άλλα είναι συναφή μεταξύ των σχεδίων. Τα οφέλη και οι πιο σημαντικές χρήσεις της RBS περιγράφονται στις επόμενες παραγράφους.

- Βοήθεια για την αναγνώριση κινδύνου. Τα ανώτερα επίπεδα της RBS μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ένας γρήγορος κατάλογος για να εξασφαλιστεί πλήρης

κάλυψη κατά τη φάση ταυτοποίησης κινδύνου. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση της RBS για τη δομή της οποιασδήποτε μεθόδου προσδιορισμού κινδύνου που χρησιμοποιείται. Για παράδειγμα, ένα εργαστήριο ανίχνευσης κινδύνου ή μια ανταλλαγή ιδεών μπορεί να λειτουργήσει διαμέσου των διαφόρων στοιχεία της RBS, κατά πάσα πιθανότητα στο δεύτερο ή το πρώτο επίπεδο και επίσης ενθαρρύνει τους συμμετέχοντες ως προς τον εντοπισμό των κινδύνων σε όποια περιοχή της RBS. Παρόμοια, οι πιο σημαντικές περιοχές της RBS δύνανται να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να υπάρξει διάρθρωση των συνεντεύξεων για τον προσδιορισμό κινδύνου, παρέχοντας μια ατζέντα συζήτησης μεταξύ του διευκολυντή και των ερωτηθέντων.

- Μια λίστα ελέγχου κινδύνου μπορεί επίσης να αναπτυχθεί με βάση την RBS, λαμβάνοντας κάθε ένα από τα χαμηλότερα επίπεδα RBS και προσδιορίζοντας έναν αριθμό γενικών κινδύνων σε κάθε περιοχή με βάση την προηγούμενη εμπειρία. Τα μελλοντικά έργα μπορούν στη συνέχεια να καθορίσουν εάν ισχύει κάθε γενικός κίνδυνος, απαντώντας σε "Ναι", "Όχι", "Δεν γνωρίζω" ή "Άνευ αντικειμένου".

Επιπλέον, η RBS μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δομή καταλόγων κινδύνων που εντοπίστηκαν με άλλες μεθόδους, με χαρτογράφηση προσδιορισμένων κινδύνων στα πιο χαμηλά επίπεδα της RBS και αυτό αποκαλύπτει πιθανά κενά ή τυφλά σημεία στην αναγνώριση κινδύνου και εκθέτει τυχόν διπλή καταμέτρηση ή επικάλυψη. Μπορεί να καθορίσει εάν η μέθοδος προσδιορισμού κινδύνου έχει εξετάσει όλες τις πιθανές πηγές κινδύνου και να αναφέρει εάν απαιτείται πρόσθετη δραστηριότητα αναγνώρισης κινδύνου.

Η χρήση της RBS για τη δομή του έργου προσδιορισμού κινδύνου παρέχει τη διασφάλιση ότι για τους στόχους του έργου όλες οι κοινές πηγές κινδύνου έχουν διερευνηθεί, με την υπόθεση ότι είναι πλήρης η RBS. Ο κίνδυνος της υπόθεσης αυτής ότι είναι λανθασμένη εύκολα δύναται να ξεπεραστεί καθώς συμπεριλαμβάνει τη σύντομη πρόσθετη προσπάθεια εντοπισμού κινδύνου για τους "Άλλους κινδύνους" που δεν καλύπτονται από τη RBS.

Αξιολόγηση κινδύνου.

Οι προσδιορισμένοι κίνδυνοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν από την πηγή τους, κατανέμοντάς τους στα διάφορα στοιχεία της RBS. Τούτο επιτρέπει να προσδιοριστούν οι περιοχές συγκέντρωσης κινδύνου εντός της RBS, υποδεικνύοντας

τις σημαντικότερες πηγές κινδύνου του έργου. Δύναται να γίνει προσδιορισμός αυτού να προσδιοριστεί με τον απλό υπολογισμό του αριθμού των κινδύνων σε κάθε περιοχή RBS. Παρόλα αυτά, είναι εφικτό να είναι παραπλανητικός ένας απλός συνολικός αριθμός κινδύνων, έχοντας ως δεδομένο το ότι δεν λαμβάνει στα υπ' όψιν τη σχετική σοβαρότητα των κινδύνων. Έτσι, μια περιοχή RBS δύναται να περιέχει μικρής σοβαρότητας κινδύνους. Αντίθετα, άλλος ενδέχεται να περιλαμβάνει μικρότερης σημασίας κινδύνους. Επομένως, ως μια προτιμότερη μέτρηση της συγκέντρωσης κινδύνου στο πλαίσιο της RBS κρίνεται μια «βαθμολογία κινδύνου» κάποιου είδους, με το μέγεθος κάθε μεμονωμένου κινδύνου ή την κλίμακά του. Η βαθμολογία P-I αποτελεί μια κοινή μέθοδο, όπου υπάρχει σύνδεση των αριθμητικών βαθμολογιών με την ταξινόμηση της επίπτωσης (I) ή της πιθανότητας (P), πολλαπλασιάζοντας έτσι προκειμένου να αποδώσουν μια συνδυασμένη τιμή η οποία αντανακλά αυτούς τους δύο παράγοντες. Το κεφάλαιο διαχείρισης κινδύνου του οδηγού PMBOK® περιγράφει ένα τέτοιο σύστημα βαθμολόγησης βασισμένο στην πιθανότητα και τον επίπτωση (Project Management Institute, 2017). Η συγκέντρωση των κινδύνων εντός των περιοχών RBS μπορεί στη συνέχεια να αξιολογηθεί συγκρίνοντας το συνολικό "ποσοστό κινδύνου" για τους κινδύνους αυτούς σε κάθε περιοχή. Ενδέχεται αυτό να δώσει μια πιο ουσιαστική προοπτική σε σχέση με μια απλή συνολική καταμέτρηση των κινδύνων, υποδεικνύοντας τις περιοχές RBS οι οποίες προκαλούν μεγαλύτερο κίνδυνο στο έργο.

Η κατηγοριοποίηση των κινδύνων σύμφωνα με την RBS παρέχει αρκετές πρόσθετες γνώσεις σχετικά με την εκτίμηση της έκθεσης σε κίνδυνο για το έργο, η οποία δεν θα ήταν διαθέσιμη από έναν απλό κατάλογο κινδύνων, ακόμη και αν είχε δοθεί προτεραιότητα στον κατάλογο. Αυτά περιλαμβάνουν:

- Κατανόηση του τύπου έκθεσης σε κίνδυνο για το έργο
- Έκθεση των σημαντικότερων πηγών κινδύνου για το έργο
- Αποκαλύπτοντας τις βασικές αιτίες κινδύνου, μέσω της ανάλυσης συγγένειας
- Δείχνοντας περιοχές εξάρτησης ή συσχέτισης μεταξύ κινδύνων
- Εστιάζοντας στην ανάπτυξη της αντίδρασης σε κινδύνους σε περιοχές υψηλού κινδύνου

Επιτρέποντας την ανάπτυξη γενικών απαντήσεων για τις ρίζες ή τις εξαρτώμενες ομάδες κινδύνων.

Αναφορά κινδύνου

Γίνεται χρήση της RBS για τη συγκέντρωση των πληροφοριών κινδύνου για ένα μεμονωμένο έργο σε πιο υψηλό επίπεδο προκειμένου να υπάρξει υποβολή εκθέσεων στα ανώτερα στελέχη, καθώς και για την ανάλυση των λεπτομερειών που απαιτούνται για την υποβολή εκθέσεων σχετικά με τις δράσεις των ομάδων έργου. Οι αναφορές προς τα ανώτερα στελέχη μπορεί να περιλαμβάνουν συνολική βαθμολογία κινδύνου σε όποια περιοχή RBS υψηλότερου επιπέδου ή συνολικό αριθμό κινδύνων, ίσως με μετρήσεις ή ανάλυση τάσεων που παρουσιάζονται γραφικά. Δύναται ακόμη να υπάρχει ενημέρωση στις ομάδες έργων για τους κινδύνους στο πλαίσιο του μέρους τους του έργου, καθώς επιλέγουν για κάθε μέλος της ομάδας σχετικές περιοχές RBS.

Η RBS ενδέχεται επίσης να χρησιμοποιηθεί ακόμη προκειμένου να παρέχει αναφορές μεταξύ έργων ή πολλαπλών έργων στα ανώτερα διοικητικά στελέχη, έχοντας ως δεδομένη την παροχή μιας συνεπής γλώσσας που αποσκοπεί στην αναφορά κινδύνων, τη μείωση ή την εξάλειψη των δυνατοτήτων παρερμηνείας ή ασάφειας μεταξύ των σχεδίων. Οι κίνδυνοι στον ίδιο χώρο RBS μπορούν να συγκριθούν άμεσα μεταξύ των έργων, καθώς αυτό σημαίνει το ίδιο για όλα τα έργα. Αυτό μπορεί να ενισχυθεί περαιτέρω με τη χρήση ενός συστήματος βασισμένου σε RBS για την αναγνώριση των κινδύνων.

Διδάγματα για μελλοντικά έργα

Ένα από τα πιο δύσκολα καθήκοντα στην αναθεώρηση μετά το έργο είναι η δομή των πληροφοριών έτσι ώστε να μπορεί να γίνεται αναφορά και να χρησιμοποιείται από μελλοντικά έργα. Πολλοί οργανισμοί χάνουν τα οφέλη από τέτοιες αναθεωρήσεις, καθώς οι πληροφορίες δεν τηρούνται σε προσιτή μορφή. Η RBS μπορεί να παράσχει μια κοινή μορφή για την ανάλυση των πληροφοριών που σχετίζονται με τον κίνδυνο από κάθε αναθεώρηση μετά την ολοκλήρωση του έργου. Θα αποκαλύψει τους κινδύνους μια ανάλυση η οποία έχει ως βάση τη RBS. Αυτοί οι κίνδυνοι συμβαίνουν συχνά, επιτρέποντας τον εντοπισμό και τη καταγραφή γενικών κινδύνων για αναφορά στο μέλλον σε συνδυασμό με αποτελεσματικές απαντήσεις. Εάν μετά από μελέτες, η ρουτίνα ανάλυση των αναθεωρήσεων υποδεικνύει το ότι υπάρχει

εμφάνιση επανειλημμένα ενός συγκεκριμένου κινδύνου, δύναται τότε να εφαρμοστούν και να αναπτυχθούν προληπτικές απαντήσεις. Οι κατάλογοι ελέγχου ταυτοποίησης κινδύνου ακόμη δύναται να διατηρηθούν και να ενημερωθούν προκειμένου να συμπεριλαμβάνονται κοινοί ή γενικοί κινδύνους οι οποίοι εκτίθενται με ανάλυση RBS που βασίζεται σε δεδομένα αναθεώρησης μετά το έργο.

Συμπεράσματα

Η επιτυχής και αποτελεσματική διαχείριση κινδύνου απαιτεί σαφή κατανόηση των κινδύνων που αντιμετωπίζει το έργο και οι επιχειρήσεις. Αυτό συνεπάγεται κάτι περισσότερο από απλή αναφορά των προσδιορισμένων κινδύνων και χαρακτηρισμό τους από την πιθανότητα εμφάνισής τους και την επίπτωσή τους στους στόχους. Οι μεγάλες ποσότητες δεδομένων κινδύνου που παράγονται κατά τη διαδικασία κινδύνου πρέπει να είναι δομημένες ώστε να βοηθούν στην κατανόηση και ερμηνεία της και να επιτρέπουν τη χρήση της ως βάση δράσης. Ένα πλαίσιο ιεραρχικής δομής κατανομής κινδύνων (RBS) παρόμοιο με το WBS παρέχει πολλά οφέλη, με την αποσύνθεση πιθανών πηγών κινδύνου σε στρώματα αυξανόμενων λεπτομερειών. Η RBS αποτελεί ισχυρό βοήθημα για τον εντοπισμό, την αξιολόγηση και την υποβολή εκθέσεων σχετικά με τον κίνδυνο, καθώς και η δυνατότητα συσσώρευσης ή ανάλυσης στο κατάλληλο επίπεδο παρέχει νέες γνώσεις σχετικά με τη συνολική έκθεση του κινδύνου στο έργο. Μια κοινή γλώσσα και ορολογία διευκολύνει την αναφορά μεταξύ των έργων και τα διδάγματα. Η RBS έχει τη δυνατότητα να γίνει το πιο πολύτιμο ενιαίο εργαλείο για να βοηθήσει τον διαχειριστή του έργου να κατανοήσει και να διαχειριστεί τους κινδύνους για το έργο του.

Η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στους επιχειρηματίες οι οποίοι τίθενται σε δράση κυρίως στον τομέα της βιομηχανίας, συναντάμε τη γρήγορη επίτευξη των στόχων οι οποίοι έχουν το χαμηλότερο δυνατό κόστος και τη μικρότερη δυνατή προσπάθεια αλλά και την επιδίωξη άμεσου κέρδους. Αυτό αποτελεί μία εσφαλμένη νοοτροπία των επιχειρηματιών. Η δημιουργία λανθασμένων αρνητικών επιπτώσεων για την εταιρεία τους αλλά και γι' αυτούς και οι λανθασμένες αποφάσεις που παίρνουν, κρίνονται ως

απότοκο της παραπάνω εσφαλμένης νοοτροπίας τους. Πράγματι, πλέον μία επιχείρηση είναι απαραίτητο να είναι ιδιαίτερα καινοτόμα προκειμένου να επιβιώσει. Είναι πολύ πιθανό βέβαια όλο εγχείρημα να στεφθεί επιτυχώς αν δεν υπόψη το μακροπρόθεσμο όφελος τον ορθό προγραμματισμό

Η διατήρηση της υψηλής ποσότητας των προϊόντων αλλά της υψηλής ποιότητας κρίνεται ως απαραίτητη προκειμένου να εξασφαλιστεί η κερδοφορία και η ανάπτυξη μιας επιχείρησης. Η αποδοτική και σταθερή λειτουργία του τεχνολογικού εξοπλισμού απαιτείται, με σκοπό την επίτευξη αυτού. Επίσης, απαιτείται και μια ορθά οργανωμένη συντήρηση του τεχνολογικού εξοπλισμού. Η εφαρμογή της συντήρησης σε πολλές περιπτώσεις, καθώς δεν προεικάζουν σε αυτήν κάποιο κέρδος άμεσα, θεωρείται ως δευτερευούσης σημασίας. Πράγματι όμως, είναι ένας σημαντικός συντελεστής κέρδους που συμβάλλει σε ένα μακροχρόνιο κέρδος και ανακουφίζει τις επιχειρήσεις και η ορθή εφαρμογή της δύναται να οδηγήσει σε σημαντική μείωση περιττών εξόδων και στην μείωση βλαβών ή σφαλμάτων. Ειδικότερα, όπως είναι αποδεδειγμένο, οι παράγοντες που επενεργεί θετικά είναι οι εξής:

- η απόδοση
- η ασφάλεια
- το περιβάλλον
- η παραγωγή
- και η ποιότητα.

Πιο αποτελεσματικά και σύνθετα συστήματα συντήρησης που αποσκοπούν στην αύξηση της αξιοπιστίας του παραγωγικού εξοπλισμού των επιχειρήσεων αλλά και της αποδοτικότητάς τους, έχουν αρχίσει να αναπτύσσονται τα τελευταία δέκα χρόνια. Αναλύσεις και προσεγγίσεις οι οποίες έχουν ως βάση τους κυρίως την κατάσταση του εξοπλισμού και την αξιοπιστία, έκαναν την εμφάνισή τους. Όσον αφορά τις συνέπειες που είναι εφικτό να προκαλέσει ένα ανεπιθύμητο γεγονός σχετικά με την ποιότητα και το κόστος αλλά και όσον αφορά και την πιθανότητα εμφάνισής του, γίνεται προσπάθεια από όλες σχεδόν τις προσεγγίσεις για την αξιολόγησή τους. Αναπόσπαστο κομμάτι του συνολικού κόστους λειτουργίας της βαριάς ή ελαφριάς

βιομηχανίας αλλά και μιας επιχείρησης, για τους παραπάνω λόγους, είναι απαραίτητο να αποτελεί η συντήρηση.

ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικό το ότι σε όλων των ειδών τα εργασιακά περιβάλλοντα και σε αρκετά διαφορετικούς τομείς, με την έννοια της συντήρησης καλύπτεται μια μεγάλη γκάμα εργασιών. Στην έννοια της συντήρησης περιλαμβάνονται οι παρακάτω εργασίες:

- η μέτρηση
- ο εντοπισμός βλαβών
- και η επιθεώρηση.

Ο συνδυασμός όλων των ενεργειών οι οποίες αποσκοπούν στο να επαναφέρουν τον εξοπλισμό σε ένα αποτελεσματικής λειτουργίας επιθυμητό επίπεδο και την διατήρησή του, ορίζονται ως συντήρηση καθώς βασίζονται στο ευρωπαϊκό πρότυπο “CEN EN 13306, Ορολογία Συντήρησης”. Ενέργειες που διατηρούν τον εξοπλισμό σε αποτελεσματική λειτουργία και γενικότερα υπηρεσίες που έχουν ως σκοπό την ομαλή λειτουργία και αποκατάστασή του, συμπεριλαμβάνονται στην συντήρηση του εξοπλισμού. Επομένως, δεν περιλαμβάνονται σ' αυτή μόνο οι ενέργειες οι οποίες αποκαθιστούν την επιθυμητή κατάσταση λειτουργίας.

ΣΚΟΠΟΙ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Αποτελεί σημαντικό το ότι δεν είναι εφικτό να τίθενται τα μηχανήματα παραγωγής, χωρίς να ελαττωθεί η ποιότητα και η αποδοτικότητα παραγωγής τους, σε λειτουργία στο ίδιο επίπεδο. Όπως έχει αποδειχθεί από την ίδια τη φύση των στόχων της συντήρησης, έχει βαρύνουσα σημασία ο υποστηρικτικός χαρακτήρας της συντήρησης στην παραγωγή προκειμένου να η διαδρομή μιας επιχείρησης να κριθεί ως πετυχημένη. Παρακάτω παρατίθενται οι στόχοι που αναφέρονται σύμφωνα με την σχετική βιβλιογραφία.

Κύριο στόχο αποτελεί το να *ελαχιστοποιηθεί ο χρόνος στον οποίο παραμένει εκτός λειτουργίας εξοπλισμός και η διάρκεια της συντήρησης του*. Πιο συγκεκριμένα, ο εξοπλισμός έχει ως απότοκο την έγκαιρη εξυπηρέτηση των πελατών και την αύξηση των λειτουργικών κόστων από τη στιγμή που αυτός τίθεται εκτός λειτουργίας. Επίσης, σημαντικός στόχος είναι, *κατά τις κατασκευαστικές προδιαγραφές, η διατήρηση των μηχανημάτων και του εξοπλισμού*. Εφόσον ακολουθούνται κανόνες τυποποίησης και ποιοτικά πρότυπα από την παραγωγή που αναφερόμαστε, επίκειται να λειτουργεί σύμφωνα με τις αρχικές του προδιαγραφές ο εξοπλισμός που τίθεται σε χρήση. Η *Ελαχιστοποίηση του κόστους των παραγωγικών απωλειών* αποτελεί έναν επιπλέον σκοπό, όπως και η *μεγιστοποίηση του ολικού βαθμού απόδοσης*.

Ένας ακόμη σημαντικός σκοπός είναι το να *ελαχιστοποιηθεί το κόστος λειτουργίας της συντήρησης*. Πιο συγκεκριμένα, με τον παραπάνω όρο εννοούμε το κόστος των ανταλλακτικών, των υπεργολαβιών συντήρησης, των αναλώσιμων, το κόστος μισθών καθώς επίσης πιο γενικά και το κόστος logistics. Η *απαλοιφή των αιτιών αποτυχίας και ο περιορισμός της φθοράς των μηχανημάτων προκειμένου η διάρκεια ζωής τους να είναι μεγαλύτερη* είναι ένας ακόμη σημαντικός σκοπός. Δύναται ακόμη να ελαττώσουμε αυτό το κόστος αισθητά με την ολοκληρωμένη πολιτική συντήρησης και τον ορθό προγραμματισμό. Τέλος, αξιοσημείωτος σκοπός είναι το να *ελαχιστοποιηθεί το ολικό κόστος όσον αφορά τις δύο παραπάνω ποσότητες*. Παρατηρούμε παρακάτω στο σχεδιάγραμμα τη σχέση της πολιτική συντήρησης που εφαρμόζουμε με το συνολικό κόστος. Από την γραφική παράσταση προκύπτει ότι από τη μία μεριά επιφέρει μείωση του παραγωγικού κόστους μια αύξηση της συντήρησης. Αντίθετα όμως, οδηγεί στην πρόκληση της αύξηση του λειτουργικού κόστους. Η συντήρηση του βέλτιστου σημείου που θα ελαχιστοποιεί και το ολικό κόστος είναι το επιθυμητό αποτέλεσμα.



Εικόνα 2.Γραφική παράσταση στόχων συντήρησης

ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Η συμβολή της συντήρησης είναι καίρια ως προς την εύρυθμη λειτουργία μιας επιχείρησης, διότι υπάρχει επέμβασή της σε διάφορους τομείς οι οποίοι έχουν σχέση με το σύνολο της απόδοσης της επιχείρησης και δεν αποσκοπεί μόνο, όπως γενικά είναι παραδεκτό από πολλούς, στις επισκευές. Περιλαμβάνει ακόμη η συντήρηση σε όλο το φάσμα της τα παρακάτω. Διαχείριση εργαλείων και μέσων γενικότερα, κατασκευές, επισκευές, βελτιώσεις, καθώς και αντικαταστάσεις και προληπτικές ενέργειες. Συμπεριλαμβάνονται ακόμη στη συντήρηση: η εκτέλεση προγράμματος λίπανσης, προγραμματισμός, διαχείριση ανταλλακτικών, υλικών αλλά και χρονικός και τεχνικός σχεδιασμός εργασιών. Επίσης, διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού, προγνωστικοί, διαγνωστικοί, προληπτικοί έλεγχοι και γενικές ετήσιες συντηρήσεις.

Μέσω της συντήρησης, πιο συγκεκριμένα με διορθώσεις, εντοπισμό επικείμενων αστοχιών πρώτου αποτελέσουν την απειλή, υπάρξει πρόκληση μεγάλων βλαβών στον εξοπλισμό ή πριν εμφανιστούν αλλά και με συστηματικές επιθεωρήσεις, τα στοιχεία του εξοπλισμού αλλά και ο ίδιος είναι απαραίτητο να διατηρούνται σε ικανοποιητική κατάσταση λειτουργίας. Αποδεικνύεται ότι πετυχαίνουμε ακολουθώντας τα παραπάνω: αύξηση αξιοπιστίας του εξοπλισμού και της διάρκειας ζωής των μηχανημάτων. Μείωση του επενδύμενου κεφαλαίου και του αριθμού των βλαβών. Πετυχαίνουμε ακόμη μείωση περιττών επισκευών, των λανθασμένων και επαναλαμβανόμενων δραστηριοτήτων συντήρησης, αύξηση της παραγωγικότητας αλλά και μείωση του επενδύμενου κεφαλαίου.

Επιτυγχάνεται επιπλέον η συμμόρφωση σε κανονισμούς και νόμους, η μείωση υπερωριών, ελαττωματικών προϊόντων, τραυματισμών αλλά και κατανάλωσης ενέργειας. Αξίζει επίσης να αναφερθεί ότι παρατηρείται αύξηση της ασφάλειας, της εμπιστοσύνης των πελατών αλλά και μείωση ασφαλιστρών και της ποσότητας των απαραίτητων διαθέσιμων ανταλλακτικών.

Η ΘΕΩΡΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Ως επί το πλείστον ο αποδιοπομπαίος τράγος προκειμένου να εξοικονομηθούν χρήματα σε μια επιχείρηση είναι η συντήρηση. Όπως έχουμε αναφέρει το παραπάνω οφείλεται στην λανθασμένη θεώρηση ότι με τη μείωση των απαιτούμενων δαπανών του τομέα της συντήρησης, ταυτόχρονα θα αυξηθούν και τα συνολικά κέρδη. Η

αντίληψη αυτή δημιουργείται λόγω του ότι υπάρχουν βραχυπρόθεσμες εξοικονομήσεις χωρίς να λαμβάνονται στα υπ' όψιν τα αποτελέσματα που αναπόφευκτα καταλήγουν σε μακροπρόθεσμη βάση. Ενδέχεται να αντιληφθεί εύκολα απ' όλους, σε περίπτωση που αναλογιστεί κανείς τι συνέπειες του τι δύναται να συμβεί αν σταματήσει η παραγωγή μιας επιχείρησης που συνεχώς λειτουργεί.

Συνεπώς, όταν γίνεται λόγος σε σοβαρή και καλά οργανωμένη επιχείρηση, η συντήρηση αποτελεί τον κυριότερο παράγοντα για να λειτουργήσει σωστά η μονάδα, να βελτιωθεί της παραγωγικότητας και της ποιότητας των προϊόντων. Σε αυτές τις επιχειρήσεις η συντήρηση κρίνεται ως καλά προσεκτική και οργανωμένη διαδικασία, καθώς δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στους παράγοντες της οικονομίας. Επίσης, στην ποιότητα και σε όλους τους σκοπούς οι οποίοι διέπουν την επιχείρηση. Ενδείκνυται και η αξιοποίηση των παρακάτω.

- Ανθρώπινο δυναμικό
- Εργαλεία και Μηχανολογικός εξοπλισμός
- Διαδικασίες ενεργειών και συγκέντρωσης πληροφοριών

Συνεργάτες, πελάτες και προμηθευτές που αποσκοπούν στο να εκπληρώσουν με όσο το δυνατόν πιο αποτελεσματικό τρόπο τους στόχους της επιχείρησης

ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΑΚΙΝΗΣΙΑΣ

Η ανικανότητα του εξοπλισμού να λειτουργεί αδιάκοπα, είτε αυτή οφείλεται σε βλάβη, είτε σε φθορά, είτε και στα δύο, με την ιδανική αντικατάσταση, συντήρηση ή επιδιόρθωση προσπαθεί να αντιμετωπιστεί. Υπάρχει επίσης διαφοροποίηση των συνεπειών της μερικής ή ολικής ανικανότητας κάπου τεχνολογικού συστήματος προκειμένου το ίδιο να οδηγήσει σε προσφορά των υπηρεσιών για τις οποίες κατασκευάστηκε, από σοβαρές μέχρι νομικές και κυρίως οικονομικές. Οι οικονομικές συνέπειες των δαπανών του προσωπικού αποτελούν κύριες δαπάνες. Μέσω αυτού υπάρχει με άμεσο ή έμμεσο τρόπο σύνδεση στην περίοδο της αχρηστίας του, με τον συγκεκριμένο εξοπλισμό. Άλλη μία σημαντική οικονομική συνέπεια είναι οι δαπάνες προκειμένου να αποκατασταθεί το σύστημα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν

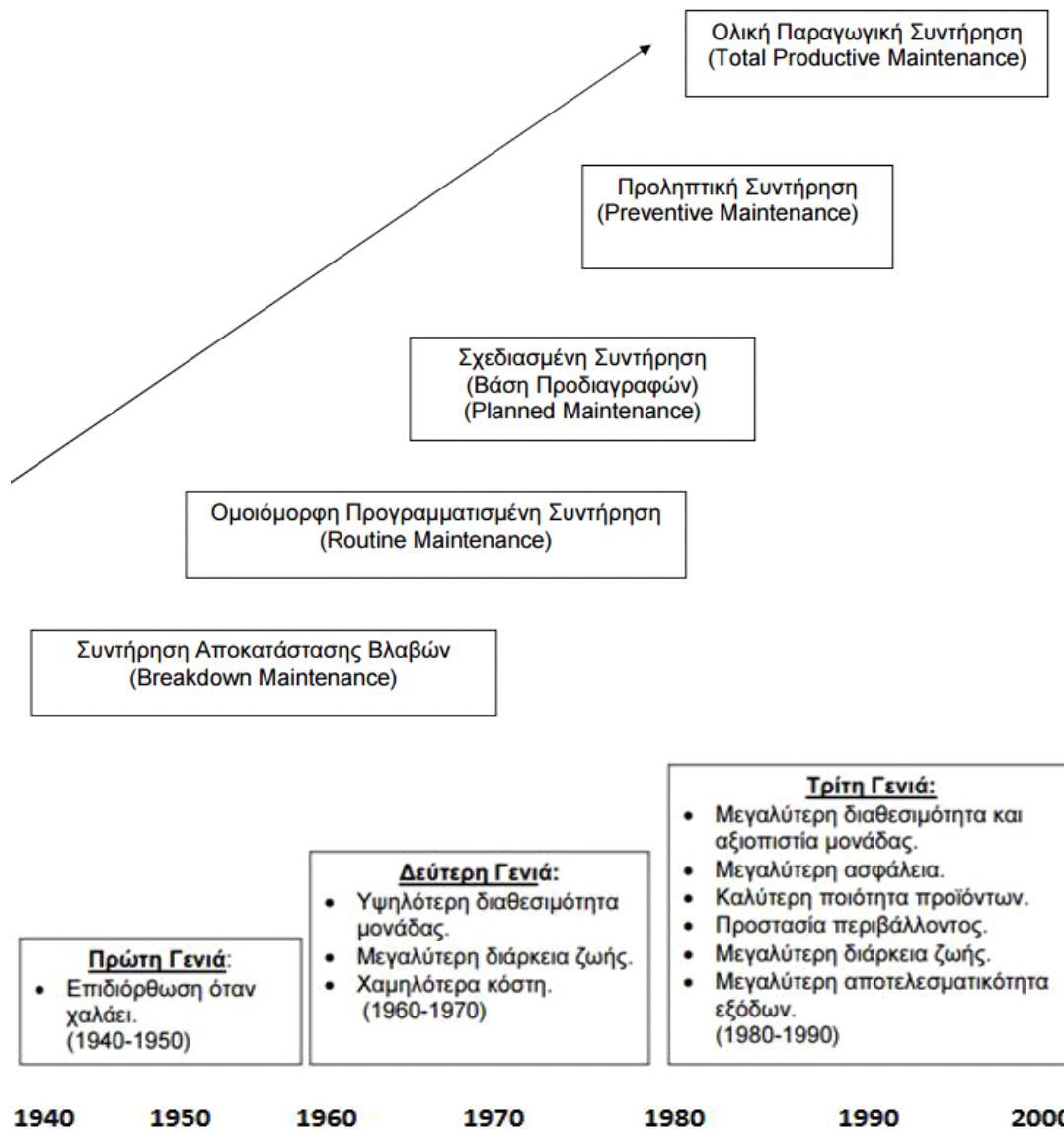
οι επισκευές. Αποτελεί ακόμη αξιοσημείωτο το κέρδος το οποίο από την ελάττωση της παραγωγής διαφεύγει. Αυτό συμβαίνει λόγω της κακής ποιότητας των προϊόντων που παράγονται και της ακινησίας του ίδιου του κέρδους τα οποία προκύπτουν από τη φθορά του.

Αδιαμφισβήτητα, το σύστημα θα πάθει αργά ή γρήγορα βλάβες ακόμη και σε περίπτωση που υπάρχει ως ένα σημείο η καλύτερη αξιοπιστία του. Οι οικονομικές συνέπειες στις οποίες γίνεται παραπάνω αναφορά, εφόσον δεν δύναται η ολοκληρωτική αποφυγή τους, είναι σκόπιμο να μειωθούν.

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Σε σημείο το οποίο στις μέρες μας να αποτελεί μια από τις κυριότερες αρχές για την ορθή λειτουργία μιας σύγχρονης επιχείρησης, εξελίχθηκε η ανάγκη της συντήρησης. Αυτή απασχολούσε ανέκαθεν από απλούστερα πράγματα στην καθημερινότητά του τον άνθρωπο που μετέπειτα εξελίχθηκε. Με απλού τύπου μηχανήματα που είχαν χαμηλές απαιτήσεις συντήρησης, διεκπεραιωνόταν η παραγωγή σε βιομηχανίες και εργοστάσια στις αρχές του 20ού αιώνα. Έτσι, έναν μη σημαντικό παράγοντα στην όλη παραγωγική διαδικασία αποτελούσε η συντήρηση. Αξίζει επίσης να αναφερθεί ότι η συντήρηση είχε τη μορφή λίπανσης, επισκευής και καθαρισμού σε περίπτωση μόνο που ήταν αναγκαίο, καθώς δεν αποτελούσε απαραίτητη προϋπόθεση να κατέχει το προσωπικό μερικές εξειδικευμένες γνώσεις ή ικανότητες.

Εν συνεχεία, κρίθηκε απαραίτητη η δημιουργία ενός συνεπέστερου και συστηματικότερου μοντέλου, εξαιτίας του ότι χρησιμοποιούνταν όλο και περισσότερος και σύνθετος τεχνολογικός εξοπλισμός, εξαιτίας του γοργού ρυθμού ανάπτυξης της τεχνολογίας και του ότι αυξάνονταν ο χρόνος ακινησίας των μηχανημάτων εξαιτίας βλαβών τους. Η επιλογή της τεχνοοικονομικά καταλληλότερης μεθόδου προκειμένου να συντηρηθεί μία συσκευή ή ένα εξάρτημα, αποτέλεσε έναν από τους κυριότερους στόχους στο να γίνει προσπάθεια οργάνωσης της συστηματικής συντήρησης. Τα σημαντικότερα συστήματα τα οποία τις περισσότερες φορές χρησιμοποιούνται και η ιστορική εξέλιξη της συντήρησης, συνοπτικά διακρίνονται στο παρακάτω σχήμα.



Εικόνα 3. Η ιστορική εξέλιξη της συντήρησης

ΟΙ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Αρκετές στρατηγικές, φιλοσοφίες και προσεγγίσεις παρατηρούνται αν μελετήσει κανείς τη βιβλιογραφία. Η αναζήτηση, η εκτέλεση πολλών αποφάσεων που έχουν σχέση με αντικαταστάσεις, ελέγχους και επισκευές συμπεριλαμβάνονται στη στρατηγική συντήρησης. Το να εκπονηθεί το πιο καλό πρόγραμμα συντήρησης του

εξοπλισμού το οποίο συνεργάζεται με την παραγωγή αλλά και με άλλες λειτουργίες αλλά και το πιο καλό πλάνο λειτουργικής ζωής για την όποια μονάδα του εξοπλισμού, αποτελεί ασχολία αυτής της στρατηγικής. Τα περιστατικά τα οποία χρήζουν από τη δραστηριότητα συντήρησης περιγράφονται επίσης σ' αυτή τη στρατηγική. Παρατηρείται συνονθύλευμα τεχνικών και πολιτικών που διαφοροποιούνται από εξοπλισμό σε εξοπλισμό αλλά και πολιτικών.

Ως γενική δομή μιας σειράς ποικίλων επεμβάσεων συντήρησης ορίζεται μια φιλοσοφία συντήρησης. Οι στρατηγικές συντήρησης αναπτύσσονται πάνω στο πλάνο που παραθέτει αυτή η φιλοσοφία συντήρησης. Αποτελεί επίσης την ενσωμάτωση, όσον αφορά τον τρόπο τον οποίο σκέφτεται η επιχείρηση, για την επίτευξη του ρόλου της συντήρησης ως λειτουργία. Η **Ολική Παραγωγική Συντήρηση** και η **Συντήρηση με γνώμονα την Αξιοπιστία** κρίνονται ως οι πιο διαδεδομένες και σημαντικές.

Αποτελεί αξιοσημείωτη η χρήση, σε δημοσιεύσεις μηχανικών και στελεχών των United Airlines των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής, του όρου Reliability Centered Maintenance για πρώτη φορά, με σκοπό την περιγραφή των βέλτιστων απαιτήσεων σε συντήρηση ενός αεροσκάφους. Πραγματοποιείται προσπάθεια προκειμένου να περιορίσει ή να εμποδίσει η Συντήρηση η οποία έχει ως παράμετρο την Αξιοπιστία, ένα κομμάτι που έχει ολοκληρωθεί όσον αφορά την Ολική Παραγωγική Συντήρηση και τις συνέπειες από τις αστοχίες. Επίσης, προσπαθεί να πραγματοποιήσει τη λειτουργία των μηχανών στα όρια σχεδιασμού τους και να περιορίσει τις συνέπειες των αστοχιών. Συνεπώς, αυτό αποτελεί μια μέθοδο η οποία ασχολείται με τρόπους που δύναται όσον αφορά τη λειτουργία ενός συστήματος να αστοχήσει αλλά και τα επακόλουθα των αστοχιών αυτών. Προκειμένου να μετριαστούν οι συνέπειες και τα αποτελέσματα τέτοιων αστοχιών, το παραπάνω τίθεται αρωγός όσο αφορά καθορισμό των οικονομικά αποδοτικών και κατάλληλων στρατηγικών συντήρησης. Λαμβάνοντας στα υπ' όψιν την απώλεια λειτουργικού χρόνου ζωής των μηχανημάτων αυτό διαμορφώνεται με σκοπό την ελαχιστοποίηση του κόστους συντήρησης. Η μείωση του κόστους λειτουργίας με την ελάττωση των συνεπειών των αστοχιών του εξοπλισμού, αλλά και η διατήρηση της λειτουργικής ακεραιότητας, αποτελούν τους κυριότερους στόχους αυτής της φιλοσοφίας συντήρησης.

Η εφαρμογή της Προληπτικής Συντήρησης κατά το 1960 εισήχθη μέσω της Nippondenso, η οποία αποτελεί ένα τμήμα της Toyota και ήταν στην Ιαπωνία η πρώτη επιχείρηση. Η ομάδα συντήρησης συντηρούσε τις μηχανές και οι χειριστές τις χειρίζονταν κατά την Προληπτική Συντήρηση. Αυτού του είδους η συντήρηση ως προς το προσωπικό ήταν ιδιαίτερα απαιτητική και γι' αυτό το λόγο την καθιστούσε προβληματική το υψηλό επίπεδο αυτοματοποίησης της Nippondenso. Συνεπώς, η ομάδα συντήρησης όπως αποφασίστηκε από τη διοίκηση, θα ασχολούταν μόνο με τροποποιήσεις στον εξοπλισμό που αποσκοπούσαν στην αποφυγή της συντήρησης και την αύξηση της αξιοπιστίας και οι χειριστές με τις συντηρήσεις ρουτίνας. Εν κατακλείδι, συντέθηκε η Παραγωγική Συντήρηση από Βελτίωση της Συντηρησιμότητας, την της Συντήρησης και την Προληπτική Συντήρηση.

Η βιομηχανία της Ιαπωνίας βρίσκονταν σε αναζήτηση όσον αφορά τον πιο αποτελεσματικό τρόπο ο οποίος ήταν απαραίτητο να της επιτρέψει την επιβίωση στην παγκόσμια αγορά λόγω του ότι, εξαιτίας της κρίσης του πετρελαίου, βρισκόταν σε κρίσιμη οικονομική κατάσταση. Αυτό συνέβαινε μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 70. Έτσι, από το Ιαπωνικό Ινστιτούτο Συντήρησης πάρθηκε η βασική ιδέα της Παραγωγικής Συντήρησης, σ' αυτή την προσπάθειά του, και αυτή υπέστη μετατροπή στο σύστημα της Ολικής Παραγωγικής Συντήρησης. Αυτό εν συνεχεία εξελίχθηκε βαθμιαία από επιχειρήσεις μικρού μεγέθους. Εν κατακλείδι, ο αμερικανικός τρόπος συντήρησης είναι η Ολική Παραγωγική Συντήρηση. Αυτός, βελτιώθηκε και τροποποιήθηκε προκειμένου να συναρμόζει με το ιαπωνικό βιομηχανικό περιβάλλον.

Το παραπάνω, είναι σύνηθες από τα μέσα περίπου της δεκαετίας του 80 στη βιομηχανία της Ιαπωνίας επίσης στις δυτικές χώρες ξεκίνησε να διαδίδεται. Έτσι, ο συνολικός τρόπος διαχείρισης της λειτουργίας των σύγχρονων παραγωγικών μονάδων καλύπτεται από ένα ενιαίο σύνολο μεθόδων. Αυτές εκτείνονται επίσης στον διοικητικό τομέα αλλά και τον τεχνολογικό. Υπάρχει επίσης αντιπαράθεση του αρμόδιου τμήματος για τη λειτουργία του εξοπλισμού με ένα εκτεταμένο κομμάτι των δραστηριοτήτων συντήρησης. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι έλεγχοι και η καθαριότητα. Η αύξηση της συνολικής διαθεσιμότητας της εγκατάστασης αποτελεί τον απώτερο στόχο αυτής της αντίληψης. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της συστηματικής μείωσης της έως και την εξάλειψη των αναίτιων μη λειτουργικών χρόνων. Προβαίνει

ακόμη σε εξασφάλιση των συνθηκών λειτουργίας και της βασικής συντήρησης, οι οποίες πρόκειται να σταθούν εμπόδιο της επιτάχυνσης των αστοχιών και της χειροτέρευσης, εφόσον λάβει μια μηχανή όπως είναι.

Η ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΩΝ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

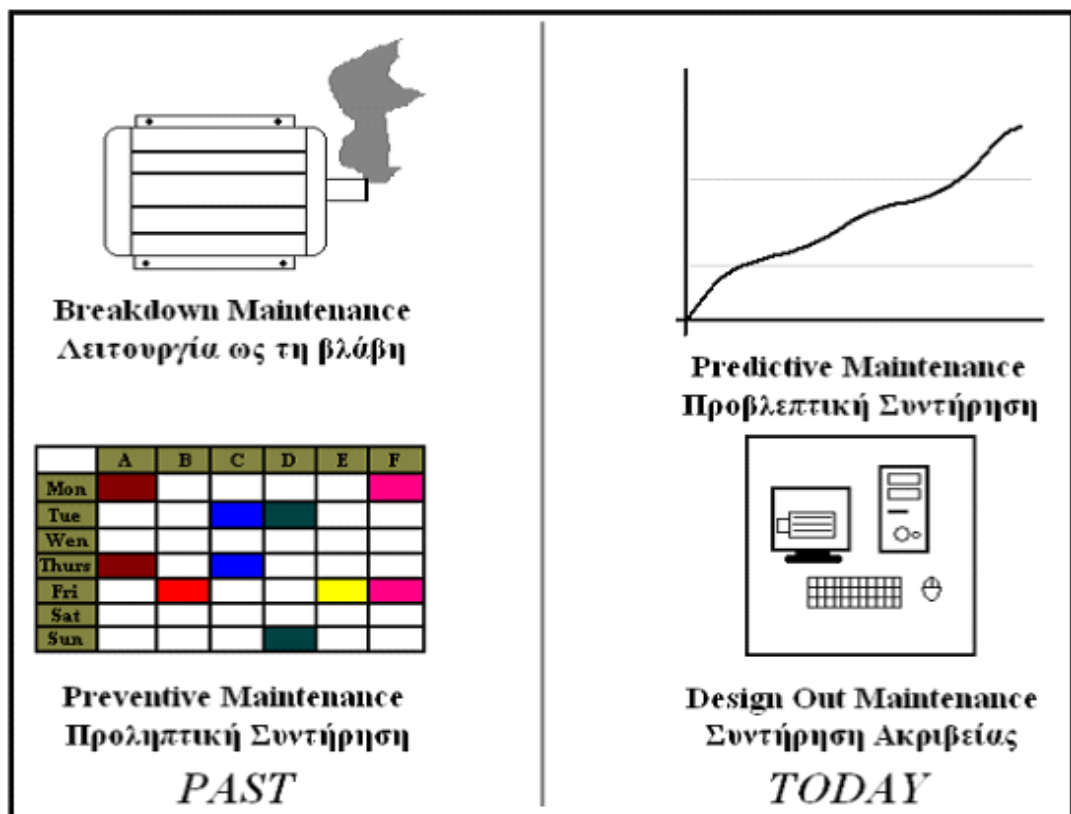
Παρατηρούμε ότι από την εμφάνισή της μέχρι τις μέρες μας η συντήρηση έχει σημειώσει μεγάλη εξέλιξη. Πιο συγκεκριμένα, οι ειδικοί δεν ανέμεναν αυτή την μεγάλη αλλαγή που πραγματοποιήθηκε από μέρους της τα τελευταία είκοσι χρόνια. Παραγωγικές μονάδες ζητούν να συντηρηθούν αλλά και συστήματα, καθώς και υπάρχει εφαρμογή των καινούριων φιλοσοφιών και τεχνικών σε όλο τον κόσμο με την έλευση των νέων δεδομένων στο χώρο.

Δεν ήταν μηχανοποιημένη η βιομηχανία σε υψηλό βαθμό έως το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, καθώς ήταν πολύ βασικός ο σχεδιασμός του εξοπλισμού και απλό το μεγαλύτερο κομμάτι του εξοπλισμού. Η επίδρασή των αστοχιών ήταν μηδαμινή και οι συνέπειές τους δεν ήταν τόσο ζωτικής σημασίας. Έως ότου αστοχήσει ο βιομηχανικός εξοπλισμός λειτουργούσε κανονικά. Σε περίπτωση που αστοχούσε, αντικαθίστατο ή επισκευαζόταν. Ως ένα αναγκαίο κακό και ως μια παραγωγική δραστηριότητα δεν λαμβάνονταν ως σημαντική η συντήρηση. Δεν πραγματοποιείται επίσης καμία ενέργεια για διάγνωση επερχόμενης αστοχίας ή αποφυγή της στην πρώτη προσέγγιση της συντήρησης. Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι παρά του υψηλού κόστους της συντήρησης, δύναται αυτή να είναι σε συγκεκριμένες περιπτώσεις οικονομικά αποδοτική και καθώς εμφανίζονται ακόμη οι πρώτων μηχανών, αναφέρεται με τον όρο *Λειτουργία ως τη Βλάβη* η πρώτη γενιά συντήρησης που προέκυψε.

Η αύξηση της ζήτησης ποικίλων προϊόντων και η μείωση του ανθρώπινου δυναμικού στις βιομηχανίες, οδήγησε σε υψηλή μηχανοποίηση μετά το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, καθώς βλάβες άρχισαν να αυξάνονται και οι εγκαταστάσεις κατασκευών έγιναν πολύπλοκες. Καταλυτικό ρόλο στην την επίτευξη των στόχων των επιχειρήσεων διαδραμάτισαν η μακροζωία, διαθεσιμότητα και το κόστος. Ως ένα τεχνικό ζήτημα θεωρήθηκε η συντήρηση η οποία έγινε δραστηριότητα του τμήματος

συντήρησης. Επομένως, ως μία προληπτική προσέγγιση δύναται να περιγραφεί η δεύτερη προσέγγιση της συντήρησης.

«Η συντήρηση η οποία διενεργείται ανταποκρινόμενη σε συγκεκριμένα κριτήρια και σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα και επίσης έχει ως στόχο τη μείωση χειροτέρευσης της λειτουργίας ενός αντικειμένου και της πιθανότητας βλάβης του ονομάζεται **Προληπτική Συντήρηση** » (British Standard, 1984). Έχοντας ως βάση τη χρήση ή το χρόνο, ενδέχεται να είναι αυτά τα προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα. Ο καθορισμός τους επιτυγχάνεται με τη χρήση στατιστικών μοντέλων.



Εικόνα 4.Οι συνηθέστερες προσεγγίσεις συντήρησης

Ο βιομηχανικός εξοπλισμός έγινε ακόμη πιο περίπλοκος, αυτοματοποιήθηκε ακόμη περισσότερο, κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 70. Άρχισαν να θεωρούνται πολύ σημαντική κυρίως: η διαθεσιμότητα, ποιότητα και η αξιοπιστία. Στην παραγωγική βιομηχανία ξεκίνησε η εφαρμογή της Συντήρησης με βάση την

Κατάσταση, η οποία είχε ως αφετηρία τα συστήματα άμυνας και τη βιομηχανία της αεροπορίας . Ξεκίνησε επιπλέον η εφαρμογή της παρακολούθησης της κατάστασης του εξοπλισμού, καθώς επίσης και των συστημάτων οργάνωσης και πληροφόρησης της συντήρησης. «Όπως υποδεικνύονται οι ανάγκες από την παρακολούθηση της κατάστασης, η συντήρηση που διενεργείται σύμφωνα μ' αυτές ονομάζεται Συντήρηση με βάση την Κατάσταση » (British Standard, 1984). Στη βιομηχανία η χρήση των τεχνικών αυτής της συντήρησης από την εξέλιξη στις τεχνολογίες πληροφοριών και την αυτοματοποίηση, έχει καταστεί ευκολότερη. Ως μια προβλεπτική προσέγγιση που έχει ως ασχολία την αναγνώριση πιθανών επικείμενων ή κρυμμένων αστοχιών, αλλά και την πρόβλεψη της κατάστασης του εξοπλισμού, δύναται να περιγραφούν οι παραπάνω πρακτικές. Επομένως, γίνεται λόγος για την Προβλεπτική Συντήρηση.

Αρκετές συστηματικές φιλοσοφίες συντήρησης προτάθηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 80. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η Ολική Παραγωγική Συντήρηση και η Συντήρηση με γνώμονα την Αξιοπιστία. Αυτές εστίαζαν στη χρήση των παραπάνω προσεγγίσεων, δηλαδή η Συντήρηση με γνώμονα την Αξιοπιστία στην Προβλεπτική Συντήρηση, η Ολική Παραγωγική Συντήρηση στη Λειτουργία ως τη Βλάβη και την Προληπτική Συντήρηση. Στις μέρες μας όμως όσον αφορά το θέμα της δημιουργίας συνεργασιών μεταξύ της συντήρησης και των υπόλοιπων λειτουργιών μιας επιχείρησης, λόγω της παγκοσμιοποίησης, καταβάλλεται μεγαλύτερη προσπάθεια. Στον έλεγχο και την παρακολούθηση υπάρχει εστίαση, όχι όμως μόνο της κατάστασης του εξοπλισμού αλλά και της ποιότητας του προϊόντος. Έχει ακόμη αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια και κάτω από αυτό το πλαίσιο κινείται μια νέα προσέγγιση συντήρησης η οποία ονομάζεται Συντήρηση Ακριβείας και έχει ως βάση της την κατανόηση των διαδικασιών των αστοχιών. Προκειμένου επίσης να ελαττωθεί η πιθανότητα αστοχίας υπάρχει επανασχεδιασμός της μηχανής. Το ότι ταυτόχρονα σε μια εγκατάσταση στην πράξη υπάρχει χρήση των περισσότερων από μία προσεγγίσεις, αποτελεί ένα εξαιρετικά αξιοσημείωτο γεγονός. Συνεπώς, αποτελεί επίσης σημαντική η εξέταση ποια από τις διάφορες προσεγγίσεις ταιριάζει περισσότερο στο λειτουργικό του περιεχόμενο και σε κάθε τεχνικό σύστημα αλλά και ποια αποδίδει οικονομικά καλύτερα.

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ (MAINTENANCE MANAGEMENT)

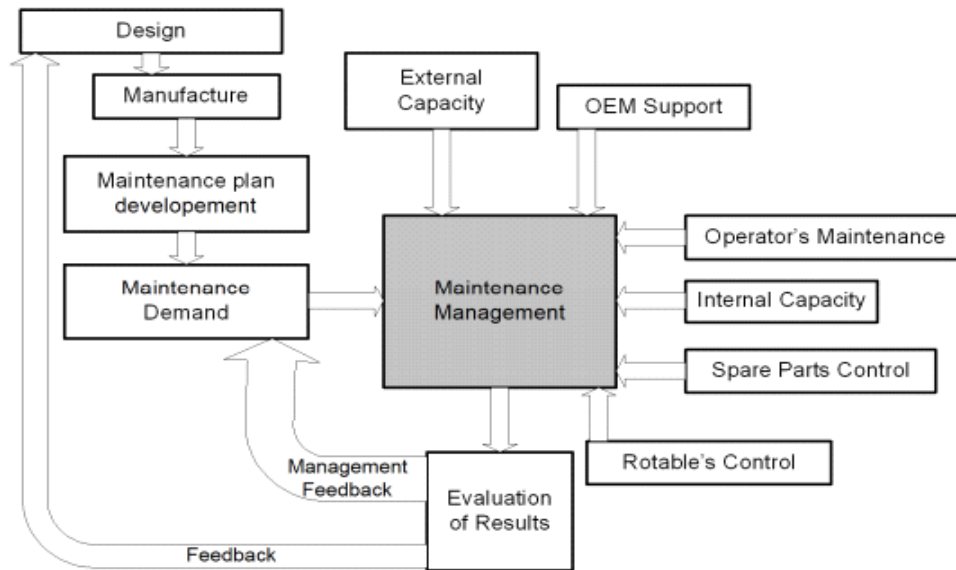
Σε έναν οργανισμό αποτελεί μία από τις πιο κρίσιμες λειτουργίες η Οργάνωση και Διοίκηση της Συντήρησης. Απαιτείται μέσω της μεγιστοποίησης της διαθεσιμότητας του εξοπλισμού:

- αποδοτικός σχεδιασμός του προσωπικού
- βελτιστοποίηση των προγραμμάτων των εργασιών
- εξασφάλιση πρωτοτυποποιημένων πρακτικών όσον αφορά τις διαδικασίες της συντήρησης
- έγκαιρη διάθεση ανταλλακτικών
- και μεγιστοποίηση της διαθεσιμότητας του εξοπλισμού.

Ως το σύνολο δραστηριοτήτων της διοίκησης, το οποίο επέχει σημαντική θέση όσον αφορά τον καθορισμό των στόχων των στρατηγικών, των ευθυνών και την συντήρησης, δύναται να περιγραφεί το παραπάνω. Για να επιτευχθούν οι στόχοι της συντήρησης προϋποτίθεται η εξασφάλιση της αποδοτικής λειτουργίας του προγράμματος συντήρησης. Είναι απαραίτητο ακόμη να πραγματοποιήσει την επίβλεψη της συντήρησης και τον σχεδιασμό και να υπάρχει επίσης συνεκτίμηση των μεθοδολογιών οι οποίες συμπεριλαμβάνοντας και την οικονομικής τους απόδοσης υιοθετήθηκαν. Υπάρχει συνέχεια του ρόλου της Διοίκησης και Οργάνωσης της Συντήρησης σε όλη τη διάρκεια ζωής του εξοπλισμού, εφόσον ο εξοπλισμός τεθεί σε λειτουργία και συναρμολογηθεί.

Αρκετές απαιτήσεις συντήρησης που καθορίζονται κατά το σχεδιασμό της και ανακύπτουν από το σύστημα σχεδιασμού, είναι απαραίτητο να υπάρξει ικανοποίησή τους από την Διοίκηση και Οργάνωση της Συντήρησης. Οι ποικίλοι εξωτερικοί πόροι που υποστηρίζουν τις εργασίες της συντήρησης αλλά και οι εσωτερικοί πόροι, είναι απαραίτητο να ελέγχονται από αυτή. Χαρακτηριστικό παράδειγμα εξωτερικών πόρων είναι οι σύμβουλοι συντήρησης και εσωτερικών οι χειριστές οι οποίοι πραγματοποιούν δραστηριότητες συντήρησης. Επίσης είναι απαραίτητο να υπάρχει έλεγχος από μέρους της όσον αφορά τα εξαρτήματα που επισκευάζονται προκειμένου να

επαναχρησιμοποιηθούν και αυτά που αφαιρούνται κατά τις αντικαταστάσεις. Στο να σχεδιαστούν νέα παρόμοια συστήματα στα πλαίσια της συνεχούς βελτίωσης της ποιότητας και σε νέες απαιτήσεις συντήρησης, εκτιμώνται τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την Οργάνωση και Διοίκηση της Συντήρησης.

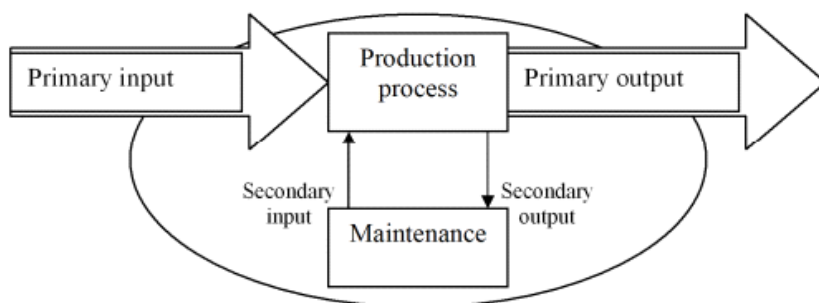


Εικόνα 5. Την οργάνωση και διοίκηση της συντήρησης υποστηρίζουν διάφοροι εξωτερικοί και εσωτερικοί πόροι με τους οποίους πρέπει να εκπληρωθούν οι απαιτήσεις συντήρησης.

ΣΧΕΣΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Είναι απαραίτητο να υπολογίζεται ως ένα περατωμένο κομμάτι ολόκληρης της παραγωγικής διαδικασίας ή ως μια υπό-διαδικασία, η Συντήρηση. Αυτή επέχει κύρια θέση σε οποιοδήποτε οργανισμό. Στην εικόνα 6 η οποία εντοπίζεται παρακάτω διακρίνεται η σχέση Παραγωγής και Συντήρησης. Σε μια παραγωγική διαδικασία τα πρωταρχικά εισαγόμενα δεδομένα είναι η ενέργεια, το ανθρώπινο δυναμικό και τα υλικά. Αυτά τα τρία έπειτα μεταβάλλονται στο αρχικό αποτέλεσμα το οποίο αποτελεί και το τελικό προϊόν. Σε ένα όχι τόσο σημαντικό παραγωγικό αποτέλεσμα που πρόκειται για την απαίτηση όσον αφορά συντήρηση οδηγείται αυτή η μετατροπή. Η παραγωγική ικανότητα η οποία δύναται να επιτύχει η εγκατάσταση επηρεάζεται από τη συντήρηση. Αυτή η εγκατάσταση επιβάλλεται να διατηρείται σε υψηλό επίπεδο. Εν

κατακλείδι, πρόκειται για το δευτερεύον εισαγόμενο δεδομένο στην διαδικασία της παραγωγής.

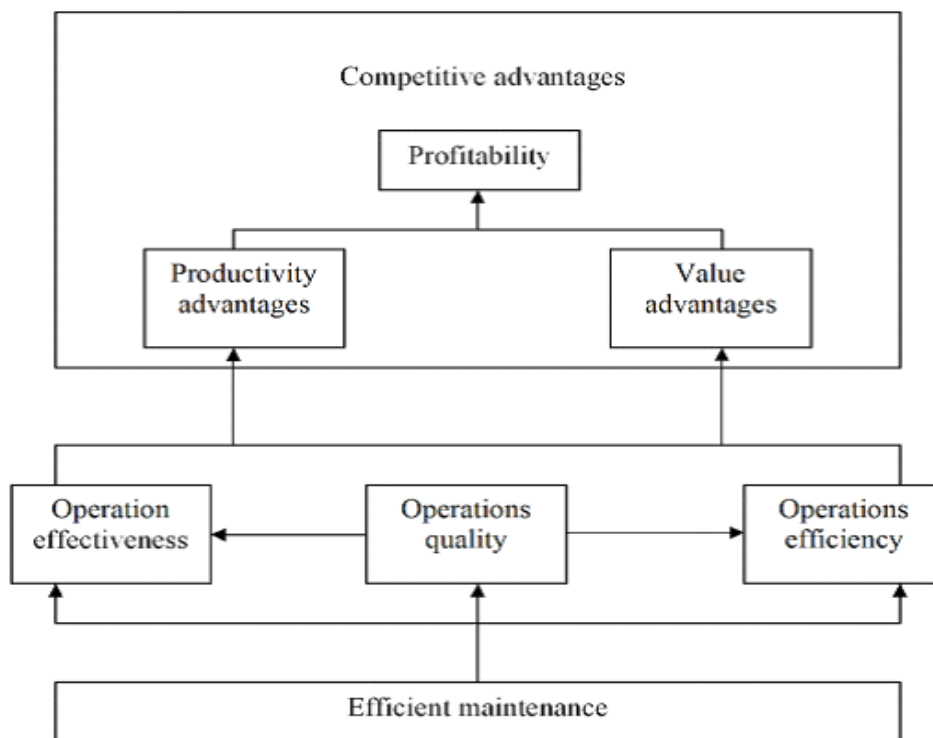


Εικόνα 6. Διαδικασίες παραγωγής-συντήρησης

ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΑ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Η ανταγωνιστικότητα, κερδοφορία μιας εταιρείας και η παραγωγικότητα επηρεάζεται από την αποδοτική συντήρηση, λόγω της άμεσης επίπτωσης στην αποδοτικότητα, την αποτελεσματικότητα της παραγωγικής της διαδικασίας και την ποιότητα. Την ευθύνη της παραγωγής των προϊόντων έχει το τμήμα λειτουργίας σε έναν οργανισμό και επίσης συγκροτείται κάθε παραγωγική επιχείρηση από διάφορα τμήματα. Ωστόσο, ο μεγαλύτερος όλων των υπόλοιπων τμημάτων προϋπολογισμός είναι αυτός του τμήματος λειτουργίας. Αυτός ο προϋπολογισμός είναι και το πιο μεγάλο κομμάτι του προϋπολογισμού της εταιρείας. Η απαίτηση για να υπάρξει μια αποδοτική και αποτελεσματική οργάνωση των δραστηριοτήτων οι οποίες είναι παραγωγικές, αποτελεί τον πιο σημαντικό λόγο γι' αυτό. Επηρεάζεται επιπλέον η απόδοση της ίδιας της συντήρησης αλλά και της εταιρείας από την οικονομικά αποδοτικότερη προσέγγιση συντήρησης. Στην ποιότητα της λειτουργίας η συντήρηση έχει άμεση επίδραση. Στον αντίποδα όμως η αποδοτικότητα της συντήρησης αλλά και ποιότητα της λειτουργίας, έχουν επίδραση ως προς την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα διαδικασιών της λειτουργίας. Ως πλεονεκτήματα για την παραγωγικότητα, πιο συγκεκριμένα τη μεγαλύτερη αξία και το χαμηλότερο κόστος της εταιρείας στην αγορά, επιστρέφει αδιαμφισβήτητα το αποτέλεσμα της αποδοτικής,

αποτελεσματικής και ποιοτικής λειτουργίας. Έτσι, οδηγείται η εταιρεία σε ανταγωνιστικό πλεονέκτημα (Εικόνα7).



Εικόνα 7. Πώς επηρεάζει η συντήρηση τα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα μιας εταιρείας

ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Ως “CEN EN 13306:2001, Ορολογία Συντήρησης”, ονομάζεται ένα πρότυπο για την ορολογία της συντήρησης το οποίο υιοθετήθηκε το 2001. Γενικοί όροι προδιαγράφονται από αυτό, οι οποίοι έχουν σχέση με διευθυντικούς, διοικητικούς και τεχνικούς τομείς της συντήρησης και αποσκοπεί αυτό επίσης στη χρήση όλων των ειδών διαχείρισης συντήρησης, συντήρησης ανεξάρτητα από το αντικείμενο. Η στενή εφαρμογή του σε όρους που γίνεται χρήση τους μόνο για να συντηρηθεί το λογισμικό δεν αποτελεί σκοπό του. Στις παρακάτω περιοχές εμπεριέχονται προδιαγραφόμενοι όροι από το ευρωπαϊκό πρότυπο. Εμπεριέχονται αρχικά όροι οι οποίοι σχετίζονται με

τα αντικείμενα, καταστάσεις και ελαττώματα δυσλειτουργίας, τεχνικοί δείκτες και μετρήσεις, γεγονότα και βλάβες.

Δύναται επίσης να περιέχονται στρατηγικές και είδη συντήρησης, θεμελιώδεις όροι, ενέργειες συντήρησης και ιδιότητες των αντικειμένων. Κρίνεται επίσης σημαντικό να αναφερθεί ότι περιέχονται και όροι οι οποίοι έχουν σχέση με τον χρόνο, εργαλεία συντήρησης και υποστήριξης. Κατ' αυτό το πρότυπο στρατηγικές και είδη συντήρησης κατηγοριοποιούνται. Η κατηγοριοποίηση που ισχύει είναι η παρακάτω. Η **Προγραμματισμένη συντήρηση**. Πιο συγκεκριμένα, πρόκειται για την προληπτική συντήρηση η οποία σε προκαθορισμένα διαστήματα αριθμού μονάδων χρήσης ή διαστήματα χρόνου αυτή διέρχεται. Επιπλέον, η **Προληπτική συντήρηση**, η οποία διενεργείται με προδιαγεγραμμένα κριτήρια και σε προκαθορισμένα διαστήματα με σκοπό τη μείωση της επιδείνωσης της λειτουργίας ενός αντικειμένου ή την πιθανότητα βλάβης.

Επίσης, η **Συντήρηση βάσει κατάστασης**, δηλαδή η προληπτική συντήρηση που έχει ως βάση την παρακολούθηση της απόδοσης αλλά και τις επακόλουθες ενέργειες. Η **Προκαθορισμένη συντήρηση**, η οποία είναι η προληπτική συντήρηση η οποία εντός προκαθορισμένων διαστημάτων του χρόνου ή αριθμού μονάδων χρήσης διέρχεται, χωρίς να υπάρχει προπόρευση της διερεύνησης της κατάστασης. Ακόμη, η **Επιδιορθωτική συντήρηση**. Πιο συγκεκριμένα, πρόκειται για τη συντήρηση η οποία μετά την αναγνώριση κάποιου ελαττώματος διενεργείται και έχει ως στόχο την επαναφορά του αντικειμένου σε μια κατάσταση που είναι εφικτό τις απαιτούμενες από αυτό λειτουργίες να εκπληρώσει. Επιπλέον, η **Προβλεπτική συντήρηση** βασίζεται στην κατάσταση η οποία εφαρμόζεται κατά τις προβλέψεις οι οποίες προκύπτουν από τη διεξαγωγή της αξιολόγησης καθώς επίσης και την ανάλυση των κύριων παραμέτρων στις οποίες υπάρχει περιγραφή της επιδείνωσης του αντικειμένου.

Υπάρχει επίσης και η **Εξ' αναβολής συντήρηση**. Πρόκειται για την επιδιορθωτική συντήρηση η οποία σύμφωνα με κάποιους δεδομένους κανόνες συντήρησης αναβάλλεται και δεν υπάρχει εκτέλεσή της απευθείας της ανίχνευσης κάποιου ελαττώματος. Η **Απομακρυσμένη συντήρηση**, η οποία χωρίς φυσική

πρόσβαση του προσωπικού στο αντικείμενο εκτελείται. Η **Συντήρηση πραγματικού χρόνου** που εκτελείται καθ' όλη τη διάρκεια που λειτουργεί το αντικείμενο και η **Άμεση συντήρηση** η οποία απευθείας από την ανίχνευση κάποιου ελαττώματος το οποίο είναι ως προς αποφυγή ανεπιθύμητων συνεπειών, εκτελείται χωρίς καθυστέρηση. Ακόμη, η **Συντήρηση χειριστή** η οποία πραγματοποιείται από τον χρήστη ή χειριστή και η **Επιτόπια συντήρηση**, η εκτέλεση της οποίας συμβαίνει στον τόπο χρήσης του αντικειμένου.

ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ

Ο διαχωρισμός των πολιτικών συντήρησης είναι ο εξής:

- αυτές που εστιάζουν στο σύστημα
- που εστιάζουν στην τεχνολογία
- αυτές που εστιάζουν στην παρακολούθηση
- στον έλεγχο
- και σε αυτές που εστιάζουν στο να διαχειριστούν τον ανθρώπινο παράγοντα.

Η συντήρηση η οποία έχει ως επίκεντρο επικεντρωμένη της αξιοπιστία είναι η RCM η οποία με λογικό και συστηματικό τρόπο καθορίζει την στρατηγική συντήρησης και εστιάζει στην τεχνολογία που σύμφωνα μ' αυτή δίνεται έμφαση στην αξιοπιστία των μηχανημάτων. Πιο συγκεκριμένα, πρόκειται για μία δομημένη μεθοδολογία καθορισμού όσον αφορά τις απαιτήσεις της συντήρησης στο πλαίσιο λειτουργίας κάθε φυσικού παγίου του. Η διαφύλαξη της λειτουργίας του συστήματος αποτελεί τον πρωτεύοντα στόχο της RCM. Αποτελείται επίσης η διαδικασία της RCM από την αποτίμηση των συνεπειών κάθε βλάβης, διαμέσου της παρακολούθησης της διαδικασίας βλαβών του εξοπλισμού και της επιλογή της κατάλληλης ενέργειας συντήρησης. Ο στόχος είναι η διασφάλιση της επίτευξης του επιθυμητού συνολικού επιπέδου απόδοσης του εργοστασίου. Τα Διαγράμματα Αξιοπιστίας και η Ανάλυση Δέντρου Βλαβών είναι τεχνικές που συνδέονται με την RCM, πρωτόπορο βιομηχανία

αποτελεί η αεροναυπηγική βιομηχανία και από τους Nolan και Hear το 1979 επινοήθηκε ο όρος RCM.

Η τεχνική κατά την οποία πραγματοποιείται εστίαση στην συντηρησιμότητα και στον άνθρωπο είναι η Ολική Παραγωγική Συντήρηση. Έτσι, ένας ελεγχμένος και δοκιμασμένος τρόπος μείωσης αποβλήτων, βελτίωσης του χώρου εργασίας και οικονομίας χρημάτων στις βιομηχανίες είναι η TPM. Προσφέρεται επιπλέον μέσω αυτής η αυτοπεποίθηση και η γνώση στους χειριστές για το χειρισμό των μηχανημάτων τους. Επιλαμβάνονται άμεσα τα μικρά προβλήματα πριν μεγεθυνθούν για να μην υπάρχει αναμονή τους στην εμφάνιση βλάβης και στη συνέχεια να απευθύνονται στον μηχανικό συντήρησης. Οι κύριες πηγές των μηχανικών βλαβών εξαλείφονται και διερευνώνται από τους χειριστές. Αυτοί προκειμένου να επιτύχουν συνεχή βελτίωση των γραμμών παραγωγής εργάζονται σε μικρές ομάδες.

Η Ανάλυση why-why και η Συνολική Αποτελεσματικότητα Εξοπλισμού αποτελούν τις τεχνικές που συνδέονται με την TPM και η Αυτοκινητοβιομηχανία επίσης αποτελεί την πρωτοπόρο βιομηχανία. Όσον αφορά τη συντήρηση βάσει κατάστασης, πρόκειται για μια τεχνική ανίχνευσης μέσω της οποίας υπάρχει εστίαση, μέσω ελέγχων αλλά και όσων έπονται αυτών, στη διαθεσιμότητα. *«Σαν αποτέλεσμα της γνώσης της κατάστασης ενός αντικείμενου από την συνεχή και τακτική παρακολούθηση του, τίθεται σε εφαρμογή προληπτική συντήρηση»* ορίζεται η CBM κατά τα Βρετανικά πρότυπα. Οι οπτικοί έλεγχοι και οι δειγματοληπτικοί έλεγχοι λιπαντικών αποτελούν κάποια από τα μέσα, με στόχο την αποφυγή των καταστροφικών βλαβών των ζωτικών εξαρτημάτων και την επίτευξη της συνεχούς λειτουργίας των κρίσιμων μηχανημάτων. Για την παρακολούθηση της κατάστασης των μηχανημάτων, απαραίτητα συστατικά προκειμένου να εφαρμοστεί επιτυχώς αυτή είναι:

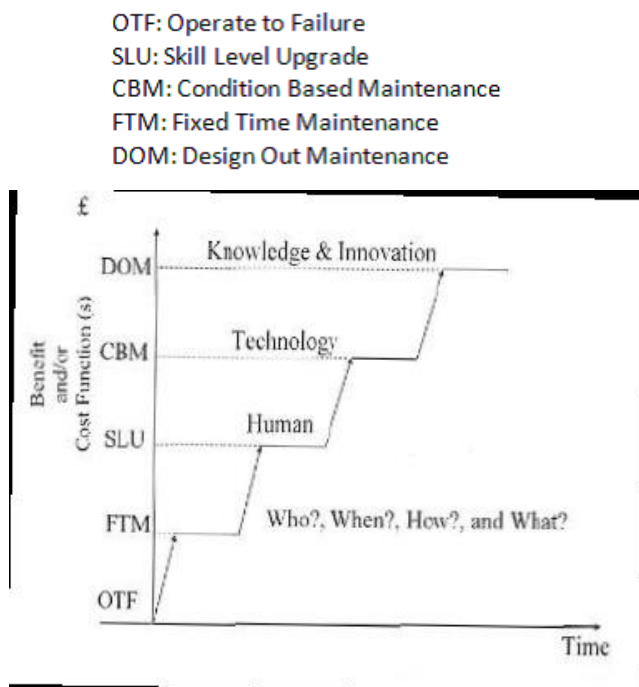
- η ορθή διάγνωση
- το σύστημα λήψης αποφάσεων
- ο έγκυρος εντοπισμός

Η Υπέρυθρη θερμογραφία και η Ανάλυση Δόνησης είναι τεχνικές οι οποίες συνδέονται με την CBM. Οι διάφορες παραγωγικές βιομηχανίες αποτελούν την

πρωτοπόρο βιομηχανία και προσφέρεται από την προτεινόμενη μέθοδο ένας χάρτης αποφάσεων ο οποίος υποδεικνύει την καταλληλότητα χρήσης των RCM, CBM και TPM αλλά και προσαρμόζεται στα συλληφθέντα δεδομένα.

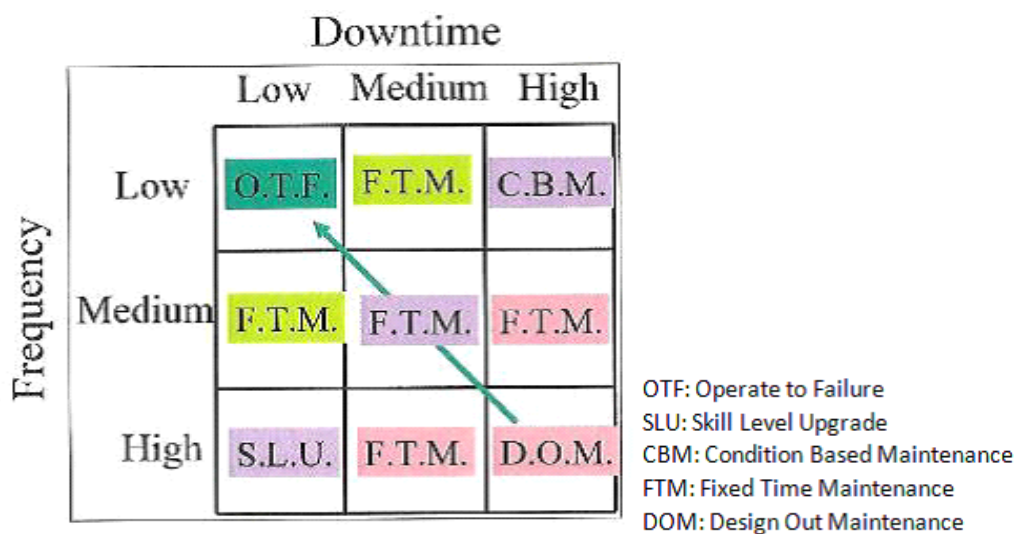
Προτεινόμενο μοντέλο

Ένα μοντέλο το οποίο συμβάλλει στην επιλογή μεταξύ εναλλακτικών μοντέλων συντήρησης είναι το πλέγμα αποφάσεων συντήρησης. 5 επίπεδα στρατηγικών συντήρησης τα οποία επιδρούν στην αποδοτικότητα, αναγνωρίζονται από το παρακάτω μοντέλο



Εικόνα 8.Εξέλιξη και κατάταξη των πολιτικών συντήρησης

Ως χάρτης πάνω στον οποίο τοποθετούνται οι αποδόσεις των υποδεέστερων μηχανημάτων βάσει πολλαπλών κριτηρίων λειτουργεί το μοντέλο. Σκοπό αποτελεί το να εφαρμοστούν οι κατάλληλες ενέργειες σχεδίασης οι οποίες, αναφορικά με τα πολλαπλά κριτήρια που τέθηκαν, οδηγήσουν στην αναβάθμιση των μηχανημάτων. Ο καθορισμός προτεραιοτήτων των προτεινόμενων ενεργειών και κατάταξη των πολιτικών οι οποίες σχετίζονται με τη σχεδίαση, αποτελούν τα αποτελέσματα του μοντέλου.



Εικόνα 9. Πλέγμα σχεδιασμού συντήρησης (DMG).

Προληπτική συντήρηση (Preventive maintenance)

Γενικά

Διάφοροι ορισμοί αυτής της μεθόδου έχουν καθιερωθεί σε όλο τον κόσμο με κοινό σημείο τους, σε ένα χρονικά προγραμματισμένο πλαίσιο, την ένταξη των διαδικασιών συντήρησης. Ο Προγραμματισμένος περιοδικός έλεγχος του εξοπλισμού αποτελεί τη λογική της μεθόδου. Μετά από συγκεκριμένες ώρες λειτουργίας κάθε σημαντικό μηχάνημα επιθεωρείται και σταματά επισταμένως. Το μηχάνημα παραδίδεται σε λειτουργία και αν υπάρχει φθαρμένο εξάρτημα αντικαθίσταται. Έτσι, μία σειρά από δραστηριότητες, οι οποίες υπάρχει προγραμματισμός με συχνότητα που υπαγορεύεται μέσω των ωρών λειτουργίας του μηχανήματος, από το συνολικό χρονικό διάστημα από την προμήθεια ενός μηχανήματος και την κατάσταση ή την ποσότητα της παραγωγής, συνίσταται η Προληπτική Συντήρηση. Αυτές οι δραστηριότητες ενδέχεται να προβούν στην αποκάλυψη ενός εξαρτήματος που έχει φθαρεί σημαντικά και ενδέχεται να αστοχήσει ή ακόμη και να παρατείνουν τη ζωή ενός εξαρτήματος.

Συνεπώς, η πρόληψη και η διόρθωση καταστάσεων από το σχεδιασμό της συντήρησης, ενδέχεται να έχουν ως αποτέλεσμα την πρόκληση βλαβών και κατ' επέκταση απώλεια παραγωγής. Το να συντηρηθεί κάτι προληπτικά είναι πιο

οικονομικό από το να συντηρηθεί εφόσον ήδη έχει προκαλέσει σταμάτημα παραγωγής, συμπεριλαμβανομένων όλων των αρνητικών συνεπειών. Είναι πιθανόν επίσης να υπάρξει αποκατάστασή τους προτού οδηγηθούν σε εξάντληση τα αξιόπιστα όρια λειτουργίας μερικά εξαρτήματα. Η παραγωγή η οποία χάνεται σε περίπτωση μιας στάση-βλάβη είναι περισσότερη, αν και πάλι η παραγωγική διαδικασία σταματά, από ό,τι σε μια προγραμματισμένη στάση.

Το ότι στους ρυθμούς βλαβών του εξοπλισμού ακολουθείται μία πορεία είναι η λογική αυτής της πρακτικής συντήρησης. Η πορεία κρίνεται ως εξής: ο χρόνος είναι ο μοναδικός ο οποίος επιδρά ουσιαστικά. Ουσιαστικά, από τη συστηματική τήρηση αρχείων στην εγκατάσταση ή κυρίως από την εμπειρία αυτού που έχει κατασκευάσει τον συγκεκριμένο εξοπλισμό προκαθορίζεται το διαστήματα της συντήρησης. Δύναται επομένως με τον τρόπο αυτό να προγραμματιστούν οι διαδικασίες συντήρησης και να παραγγελθούν απαραίτητα ανταλλακτικά σε κατάλληλο χρονικό διάστημα μέσα σε νεκρούς χρόνους λειτουργίας.

Το να διαφοροποιείται ουσιαστικά η προληπτική μέθοδος από τη Λειτουργία ως τη Βλάβη αποτελεί τη λογική της επισκευής πριν πραγματοποιηθεί η βλάβη. Υπάρχει ένας ακόμα λόγος που την επιβάλλει εκτός της δυνατότητας προγραμματισμού των χρόνων επισκευής και προμήθειας ανταλλακτικών αλλά και της σημαντικής μείωσης του κόστους η οποία αποτελεί απότοκο της παραμονής της μονάδας εκτός λειτουργίας. Η καταστροφή συνδεδεμένων στοιχείων του συστήματος αποτελεί αυτό το λόγο. Πολλαπλασιάζεται το κόστος για την αποκατάσταση της ολοκληρωτικής βλάβης σε περίπτωση που κάποιο εξάρτημα αστοχεί και αυτό πολλές φορές οδηγεί στην καταστροφή των στοιχείων που συνδέονται με αυτό. Ακόμη, το κόστος από τη βλάβη και το κόστος αποκατάστασης είναι περίπου τα ίδια όταν η βλάβη δεν επιδεινώνεται. Δημιουργείται ακόμη διαρκώς αυξανόμενο πρόβλημα στο μελλοντικό τμήμα συντήρησης στην περίπτωση της αναβολής της δράσης. Συνεπώς, απαιτείται σύστημα διακινήσεως πληροφοριών και εκπαιδευμένο προσωπικό τα οποία δύνανται να υποστηρίξουν τις τακτικές προγραμματισμένες επιθεωρήσεις, το σύστημα συντήρησης και τις προληπτικές εργασίες συντήρησης, προκειμένου η Προληπτική Συντήρηση να είναι οικονομική και αποδοτική.

Η διενέργεια ελέγχων αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της Προληπτικής Συντήρησης. Την περίπτωση των προδιαγραφών ενός μηχανήματος ή σχεδιασμού που είναι τα απαιτούμενα, τον τρόπο της επανεκκίνησής και της διαδικασίας του σταματήματος της λειτουργίας του εξοπλισμού, στα οποία πραγματοποιείται μια επιθεώρηση κάθε φορά, εξετάζει η διαδικασία εκείνη που ονομάζεται έλεγχος. Έτσι, το πόσο πιο ακριβή και δύσκολη είναι η επανεκκίνησή των μηχανημάτων εξαρτάται από το μέγεθος και το βάρος των μηχανημάτων.

Έλεγχος, προγραμματισμός, σχεδιασμός

Εμπεριέχονται οι έννοιες του σχεδιασμού, του ελέγχου και του προγραμματισμού όσον αφορά την Προληπτική Συντήρηση.

- Υπάρχει ενεργοποίηση των ελέγχων για τον εντοπισμό τυχόντων προβλημάτων στον εξοπλισμό κατά την Προληπτική Συντήρηση. Είναι όμως υποχρεωτικοί κάποιοι έλεγχοι και προβλέπονται από το νόμο. Υπάρχει καθορισμός από το τμήμα συντήρησης των υπόλοιπων ελέγχων που προβλέπονται από την Προληπτική Συντήρηση. Αυτοί πραγματοποιούνται συχνότητα η οποία καθορίζει πάλι το τμήμα συντήρησης. Προκειμένου να προβλήματα και να διορθώνονται πριν προκαλέσουν βλάβη είναι απαραίτητο να επιβάλλονται έλεγχοι.
- Το πότε μπορεί να υπάρξει διακοπή της λειτουργίας του εξοπλισμού προκειμένου να πραγματοποιηθεί έλεγχος και να συντήρηση αυτού που καθορίζεται από τον προγραμματισμό. Προκειμένου να ολοκληρωθεί η συντήρηση απαιτείται χρόνος η εξάρτηση του οποίου έγκειται στον αριθμό των εργαζομένων που την έχουν αναλάβει και στην παραγωγικότητά τους.
- Σημαντικό παράγοντα ο οποίος επηρεάζει την αποδοτικότητα των εργαζομένων αποτελεί ο σχεδιασμός. Για την κάθε δραστηριότητα αναφέρεται αυτός επίσης στη διαδικασία δημιουργίας. Καθώς εξασφαλίζονται τα απαιτούμενα υλικά και οι ικανότητες και ο καθορισμός των πρακτικών της κάθε δραστηριότητας αυξάνεται ο σχεδιασμός της παραγωγικότητας των εργαζομένων. Αυξάνεται η

παραγωγικότητα των εργαζομένων από τον καλύτερο σχεδιασμός. Αυτό το γεγονός έχει ως απότοκο την αύξηση της διαθεσιμότητας του εξοπλισμού αλλά και τη μείωση του χρόνου ο οποίος χρειάζεται για επισκευές.

Σε τρία επίπεδα εξετάζονται όσον αφορά τα οικονομικά της Προληπτικής Συντήρησης.

- Μια μακροοικονομική ανάλυση αφορά το υψηλότερο επίπεδο. Αυτή επιτρέπει στην επιχείρηση να πάρει απόφαση το ποσό που η προσέγγιση αυτής της μεθόδου συντήρησης έχει νόημα. Έχοντας ως δεδομένα τις απαιτήσεις και τις ανάγκες του κλάδου δραστηριοποίησής της επιχείρησης αλλά και τις ανάγκες της. Ο προγραμματισμός του κόστους λειτουργίας το οποίο προκύπτει μετά από τις προτεινόμενες αλλαγές τις οποίες έχει σκοπό η εφαρμογή της μεθόδου να επιφέρει και τωρινό κόστος λειτουργίας ανάγονται στην μακροοικονομική ανάλυση. Ο αναλυτής ελέγχει εάν η επένδυση θα αποδώσει και μετά από πόσα χρόνια ή μήνες, εφόσον κάθε αλλαγή κοστίζει. Είναι ουσιαστικό το πόσο γρήγορα αποδίδει η επένδυση. Έτσι, αποφασίζεται η εφαρμογή της νέας μεθόδου σε περίπτωση που αυτό πραγματοποιηθεί εφόσον έχει προηγηθεί η πάροδος ικανοποιητικού χρονικού διαστήματος.
- Το δεύτερο επίπεδο ανάλυσης στοχεύει στην προσέγγιση περισσότερο ομάδων διαδικασιών και μηχανών, σε περίπτωση έχει πλέον ληφθεί η απόφαση αυτή. Υπάρχει χρήση σε αυτό μιας ημι-μικροοικονομικής ανάλυσης. Αυτή τίθεται αρωγός στην απόφαση για μια συγκεκριμένη μηχανή ή ομάδα μηχανών ως προς το ποια είναι η πιο κατάλληλη στρατηγική. Αν ορισθεί ως κυριαρχούσα μέθοδος συντήρησης η προληπτική, στο επίπεδο της επιχείρησης, υπάρχουν παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν το πως θα εφαρμοστεί αυτή συγκεκριμένα σε κάθε μηχανή ή ομάδα μηχανών.
- Το κόστος του προγράμματος της Προληπτικής Συντήρησης σε σύγκριση με εκείνο του εξοπλισμού αποτελεί ένα κυρίαρχο στοιχείο ως προς τη λήψη απόφασης για την εφαρμογή του. Η συντήρηση και ο

έλεγχος ενός κομματιού που στοιχίζει φθηνά κρίνεται ως χάσιμο χρημάτων και χρόνου γι' αυτό είναι απαραίτητο ώστε να γίνει προσδιορισμός του χώρου διεξαγωγής ελέγχων και συντήρησης, να υπάρξει καθορισμός των χρηματικών ορίων. Θα γίνεται επίσης έλεγχος για εξαρτήματα αξίας μεγαλύτερης του καθορισμένου χρηματικού ορίου. Αντίθετα, πρόκειται να αντικαθίστανται σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα μικρότερης αξίας εξαρτήματα. Όταν δε συντρέχουν λόγοι ασφάλειας του προσωπικού, τις πιο πολλές φορές, ο κυριότερος παράγοντας ο οποίος είναι υπεύθυνος για την επιρροή της εφαρμογής του προγράμματος μιας μονάδας αποτελεί κόστος το οποίο διεξάγεται καθώς παραμένει η μονάδα εκτός λειτουργίας. Η Προληπτική Συντήρηση δύναται να εφαρμοστεί σε περίπτωση που το κόστος αυτό είναι μηδαμινό ή χαμηλό. Υπάρχει σύγκριση του αντίστοιχου κόστους που προκύπτει μετά την εφαρμογή της μεθόδου σε σχέση με τωρινό κόστος λειτουργίας αυτής της μονάδας. Σε περίπτωση απόδοσης μιας τέτοιας επένδυση, αυτό εξετάζεται με στόχο τη δικαιολόγηση του νέου κόστους.

Το να επιλεγθούν οι δραστηριότητες της Προληπτικής Συντήρησης η οποίες θα πραγματοποιηθούν, διεξάγεται κατά το τρίτο επίπεδο καθώς έχει επιλεγθεί η στρατηγική για κάθε μηχανή ή ομάδα μηχανών. Υπάρχει σύγκριση επίσης του κόστους και των αποτελεσμάτων της αστοχίας που η συγκεκριμένη δραστηριότητα αποσκοπεί στην εξάλειψή της με κόστος και τα αποτελέσματα κάθε δραστηριότητας στο τρίτο επίπεδο. Αποτελεί αξιοσημείωτη η επιλογή του μικρότερου δυνατού αριθμού δραστηριοτήτων που εξυπηρετεί τους εκάστοτε στόχους.

Η υιοθέτηση ενός συστήματος Προληπτικής Συντήρησης περιλαμβάνει τα κόστη η διάκριση των οποίων υπάγεται σε αυτά που η εμφάνισή τους γίνεται μόνο στην αρχή για μία φορά. Είναι αρχικά κόστος εκπαίδευσης για όλους. Ο σκοπός είναι να αλλάξουν οι συνήθειες και η γενική νοοτροπία στο επίπεδο του προσωπικού αλλά και στο επίπεδο προϊσταμένων για να μην υπάρχει παράλειψη οι δραστηριότητες συντήρησης και να είναι αποτελεσματικό τελικά το σύστημα. Επίσης, περιλαμβάνεται, σύμφωνα με τα πρότυπα της Προληπτικής Συντήρησης, ο εκσυγχρονισμός του

εξοπλισμού και έμμεσα κόστη του συστήματος. Συμπεριλαμβάνονται ακόμη εργατοώρες προκειμένου να εκπαιδευτούν οι επιθεωρητές και να ξεκινήσουν οι λίστες δραστηριοτήτων και των συχνοτήτων, εργατοώρες για να δημιουργηθούν σχέδια του πακέτου εργασιών. Προκειμένου επίσης να οριστούν τα πρότυπα όλων των διαφορετικών εφαρμογών της Προληπτικής Συντήρησης και οι εργατοώρες για να εισαχθούν δεδομένα για τη συγκέντρωση πληροφοριών. Τέλος, συμπεριλαμβάνεται όσον αφορά την αποθήκευση πληροφοριών το κόστος εγκατάστασης συστήματος.

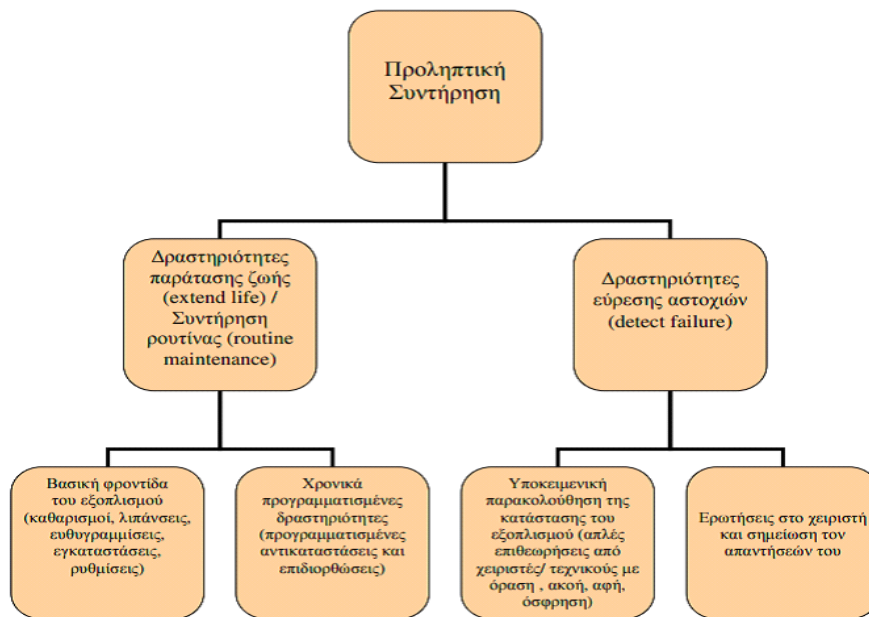
Η υιοθέτηση ενός συστήματος Προληπτικής Συντήρησης περιλαμβάνει επίσης και τα κόστη που διακρίνονται όσον αφορά τη συνεχή ύπαρξη και προβαίνουν στην εξασφάλιση της λειτουργίας του συστήματος. Αυτά τα κόστη διακρίνονται στα κεφάλαια για τη διατήρηση της συντήρησης σε υψηλό επίπεδο, στις εργατοώρες για λίστες δραστηριοτήτων, για τη συνέχιση της εκπαίδευσης, για τις αλλαγές στην επιχείρηση και τη συνέχιση εφαρμογής του συστήματος της Προληπτικής Συντήρησης, αλλά ακόμη και το κόστος ανταλλακτικών και για προγραμματισμένες αντικαταστάσεις και για τις λίστες δραστηριοτήτων.

Οργανώνονται στις λεγόμενες λίστες δραστηριοτήτων οι ενέργειες και δραστηριότητες η πραγματοποίηση των οποίων διεξάγεται σε κάθε συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Οι δραστηριότητες είναι οι εξής:

- παράταση ζωής
- εύρεση αστοχιών.

Ανήκουν στις δραστηριότητες που αφορούν την εύρεση αστοχιών η σημείωση των απαντήσεων του χειριστή για τη λειτουργία της μηχανής αλλά και οι ερωτήσεις. Πριν αντιληφθεί οποιοσδήποτε άλλος τα προβλήματα αυτά είναι εμφανή στον στο χειριστή. Ανήκει ακόμη, μέσω της χρήσης των ανθρώπινων αισθήσεων, η επιθεώρηση. Εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό η Προληπτική Συντήρηση από τους ανθρώπους της συντήρησης και τους άγρυπνους χειριστές. Εξαρτάται από όλες τις αισθήσεις του παρατηρητή η πλειοψηφία των δραστηριοτήτων.

Ανήκουν στις δραστηριότητες παράτασης ζωής ή αλλιώς συντήρηση ρουτίνας οι ρυθμίσεις οι οποίες κάνουν τον εξοπλισμό να λειτουργεί βέλτιστα. Ακόμη ανήκουν οι Προγραμματισμένες Αντικαταστάσεις Εξαρτημάτων, πρόκειται για μια τεχνική που αποσκοπεί στη βελτίωση της αξιοπιστίας σε πολλές περιπτώσεις. Ανήκουν επίσης οι λιπάνσεις, οι καθαρισμοί και οι συσφίξεις που αποτελούν ίσως τις σημαντικότερες και βασικότερες δραστηριότητες της Προληπτικής Συντήρησης. Δεν απαιτείται σ' αυτές κάποιο ιδιαίτερο εξοπλισμό ή τεχνικές.



Εικόνα 10. Οι δραστηριότητες της Προληπτικής Συντήρησης

Προβλεπτική συντήρηση (Predictive Maintenance)

Γενικά

Το να υπάρξει εύρεση των τεχνικών συντήρησης που ενδέχεται να ταίριαζαν στη συγκεκριμένη δραστηριότητα της εκάστοτε επιχείρησης, αποτελεί το κρίσιμο σημείο προκειμένου να επιτευχθεί μια αποτελεσματικότερη συντήρησης όπως έχει ήδη προαναφερθεί. Μέσω των τεχνικές εκείνων επίσης διασφάλιση της μείωσης των πιθανοτήτων αστοχίας του σταδίου της «νηπιακής» ηλικίας και του περιορισμού των επιπτώσεων όταν αυτή υπάρξει. Επίσης, διασφαλίζουν το να εφαρμοστεί ένα πρόγραμμα ποιοτικής διασφάλισης για να συνεχιστεί η λειτουργία των καινούριων ιδιαίτερα μηχανημάτων καθώς επίσης και του μηχανολογικού εξοπλισμού γενικότερα. Διασφαλίζουν επιπλέον τον σχεδιασμό της αντιμετώπισης των επικείμενων

προβλημάτων πολύ πριν γίνουν καταστροφικά αλλά και την πρόβλεψή τους. Ακόμη, διασφαλίζουν την καταγραφή και παρακολούθηση όλων των παραμέτρων της συντήρησης. Ο σκοπός είναι να αξιοποιούνται τα στοιχεία που συλλέγονται και να αποτελούν οδηγό δράσης προκειμένου να βελτιωθεί η παραγωγική δραστηριότητα τα συμπεράσματα. Τέλος, αποσκοπούν στο να διασφαλιστεί η εφαρμογή ενός προγράμματος ποιοτικής διασφάλισης. Εν συνεχεία, στην λειτουργία των καινούριων ιδιαίτερα μηχανημάτων και ολόκληρου του μηχανολογικού εξοπλισμού γενικότερα.

Επομένως, αναπτύχθηκε η Προβλεπτική Συντήρηση έχοντας ως στόχο τα παραπάνω που εν τέλει αποσκοπούν στη βαθμιαία μετατόπιση των εργασιών συντήρησης σε διαδικασίες πρόληψης-πρόβλεψης από εργασίες αποκατάστασης-επισκευής.

Η ουσιαστική διάγνωση της πραγματικής φυσικής κατάστασης του εξοπλισμού όσο αυτό βρίσκεται σε λειτουργία πραγματοποιείται από τη χρήση συστημάτων μέτρησης και ελέγχου που θέτουν τη βάση στη μέθοδο της Προβλεπτικής Συντήρησης. Η πρόγνωση της συντήρησης πριν από την εμφάνιση σοβαρών προβλημάτων ή βλαβών ή του χρόνου επισκευής αποτελεί το στόχο. Επομένως, με το βέλτιστο δυνατό συνδυασμό των δύο προηγούμενων μεθόδων, για να επιτύχει καλύτερα αποτελέσματα, η Προβλεπτική Συντήρηση κάνει χρήση των θετικών χαρακτηριστικών τους. Γίνεται χρήση της πρόγνωσης προκειμένου να επέμβει με την έγκαιρη διόρθωση της βλάβης όταν αυτή είναι πια αναπόφευκτη και έχει επίσης και το στοιχείο της πρόληψης στην εμφάνιση βλάβης. Η καλή υποδομή των συνεργείων, που όμως δεν υπάρχει διαχωρισμός τους σε συνεργεία επεμβάσεων και η καλή οργάνωση απαιτούνται από την εφαρμογή ενός συστήματος Προβλεπτικής Συντήρησης. Αυτές αποκεντρώνονται και διαχωρίζονται σε πιο μικρούς τομείς ευθύνης οι οποίοι εκτελούν όλες τις επεμβάσεις και τους ελέγχους.

Προκειμένου να γίνει όσο το δυνατόν πιο καλή εκμετάλλευση της λειτουργίας του εξοπλισμού, ακολουθείται ένα πρόγραμμα. Αυτό προκύπτει σε συνεργασία με τους υπεύθυνους παραγωγής. Υπάρχει συνεχής παρακολούθηση της απόδοσης και της κατάστασης του εξοπλισμού. Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας των μηχανημάτων πραγματοποιούνται οι περισσότεροι έλεγχοι. Συμβάλλουν στην πρόβλεψη του χρόνου

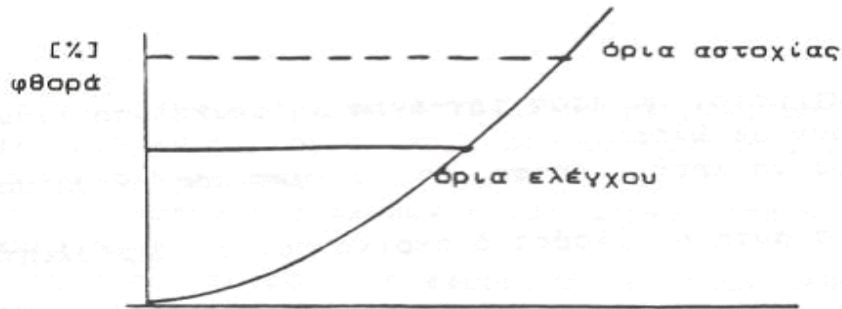
επέμβασης για διόρθωση ή συντήρηση και δίνουν πληροφορίες για την κατάσταση του μηχανήματος όλα αυτά τα στοιχεία που προκύπτουν. Υπάρχει ενασχόληση της Προβλεπτικής Συντήρησης με τα ξαφνικά και τυχαία εμφανιζόμενα προβλήματα που προσπαθεί έγκαιρα να διορθώσει και να εντοπίσει. Αντίθετα, αφορά πιο πολύ τις εξαρτώμενες από το χρόνο αστοχίες η φιλοσοφία της Προληπτικής Συντήρησης. Δύναται επίσης στην Προβλεπτική Συντήρηση να υπάρξει σημαντική μείωση των τυχαίων εμφανιζόμενων αστοχιών και των περιπτώσεων τους παρά του ότι στις αστοχίες δεν είναι εφικτό να υπάρξει πλήρης έλεγχός τους, με την εγκατάσταση αυτής της μεθόδου συντήρησης.

Προβλεπτική συντήρηση

Μία πρακτική η οποία αναπτύχθηκε λόγω του ότι υπήρξε ανάγκη βελτιστοποίησης της χρήσης των μέσων παραγωγής σε συνδυασμό με το οικονομικό αποτέλεσμα είναι η πρόγνωση ή πρόβλεψη της αστοχίας με τη λειτουργική παρακολούθηση. Προκειμένου να προλαμβάνονται βλάβες με έγκαιρες επεμβάσεις κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικό το να ελεγχθούν κρίσιμα σημείων μιας παραγωγικής γραμμής. Δύναται αυξηθεί έως και 3% το συνολικό κέρδος μιας επιχείρησης απ' ότι έχει αποδειχθεί από την πείρα. Αυτό επιτυγχάνεται λόγω της συστηματικής χρήσης των μέσων πρόβλεψης που οφείλεται στη μείωση των δαπανών συντήρησης αλλά και των νεκρών χρόνων.

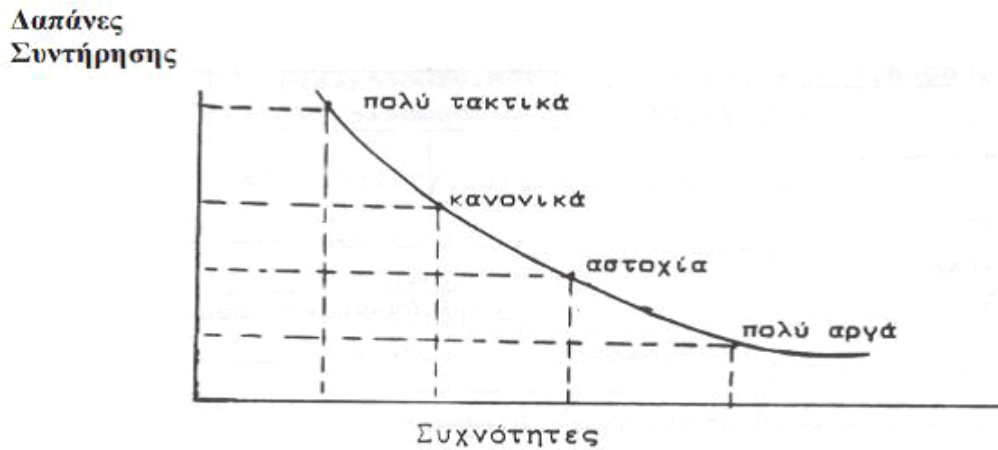
Αφορούν τις επισκευές, αντικαταστάσεις και τακτικές ενέργειες οι κύριες δραστηριότητες της συντήρησης. Με την έννοια της εξακρίβωσης μελλοντικών αναγκών αποτελούν τη βάση της πρόβλεψης η λίπανση και οι τακτικές ενέργειες. Η εκτέλεση αυτών πραγματοποιείται ειδικές συσκευές και μεθόδους ή και απλά μέσα. Η συγκέντρωση πληροφοριών της συμπεριφοράς των μηχανών αποτελούν τη βασική φιλοσοφία της Προβλεπτικής Συντήρησης. Αυτή η συγκέντρωση πραγματοποιείται μέσω επιθεωρήσεων που συμβαίνουν σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα και ελέγχων. Η επεξεργασία τους με συγκεκριμένες μεθόδους έπεται. Με την παρακολούθηση της εξέλιξης των διαφόρων ευρημάτων ή φαινομένων σχετίζεται η γενική μεθοδολογία. Αυτά έχουν σχέση με τα γεγονότα ή την πρόοδο φθορών έχοντας απότοκο βλάβες. Σε λειτουργικές ή μηχανικές αιτίες, στην επίδραση του περιβάλλοντος ή και των δύο μαζί οφείλονται αυτά τα ευρήματα.

Στις δύο περιπτώσεις που διακρίνονται η εξέλιξή τους δύναται να είναι απότομη ή φυσιολογική. Έτσι, σε συνάρτηση με το χρόνο εξετάζονται η πρόοδος και η εμφάνιση. Πριν δημιουργήσει ευρύτερες ανωμαλίες το γεγονός συγκεκριμένης αστοχίας, με τη συγκεκριμένη έννοια υπάρχει καθορισμός των αντικαταστάσεων ή του χρονικού ορίου των επεμβάσεων.



Εικόνα 11. Χρονικά όρια ελέγχου.

Επιλέγονται οι κατάλληλες ενέργειες, σχετικά με τα συμπεράσματα που εξασφαλίζουν την όσο μεγαλύτερη γίνεται, στα φυσιολογικά βέβαια όρια, παραμονή της λειτουργίας ενός συστήματος. Το να προσδιοριστεί η «φυσιολογική ή απότομη» εξέλιξη των φθορών είναι εφικτό μέσω της αποκτηθείσας εμπειρίας από την εφαρμογή του προγράμματος. Η συχνότητα των επιθεωρήσεων και των ελέγχων αποτελεί ένα άλλο σημαντικό μέγεθος το οποίο είναι απαραίτητο να λαμβάνεται στα υπ' όψιν. Σημαντική οικονομική επιβάρυνση υπάρχει όταν οι έλεγχοι γίνονται πολύ τακτικά και αύξηση των αστοχιών στην αντίθετη περίπτωση. Σε δοκιμές κατά τα αρχικά στάδια της εφαρμογής και στην έρευνα της συμπεριφοράς του εξοπλισμού βασίζεται η πιο καλή προσέγγιση και των δύο περιπτώσεων.



Εικόνα 12. Συχνότητα ελέγχων

Οι επιθεωρήσεις και οι τακτικοί έλεγχοι που σχετίζονται με την έγκαιρη ανακάλυψη ιχνών που είναι δυνατό να έχουν ως απότοκο βλάβη, παρουσιάζουν πολλά πλεονεκτήματα. Παρόλα αυτά, το να εντοπιστούν έγκαιρα δεν είναι πάντα δυνατό. Οι βλάβες με έτσι διαχωρίζονται σε απρόβλεπτες και σε φυσιολογικές.

Η εμφάνιση των απρόβλεπτων γίνεται με τυχαίο τρόπο έχοντας ως απότοκο να μην είναι δυνατή κάθε έννοια πρόβλεψης. Αυτές διακρίνονται σε: αφανείς και εμφανείς. Οι πρώτες, δεν δύναται να εντοπιστούν και εξελίσσονται απότομα. Στις βλάβες στην περίπτωση αυτή γίνεται προσδιορισμός των αιτιών και οι ίδιες καταγράφονται. Λαμβάνονται τα απαραίτητα διορθωτικά μέτρα εφόσον έχει προηγηθεί η διάγνωση. Οι εμφανείς βλάβες επειδή δεν εξελίσσονται απότομα, είναι δυνατό να εντοπιστούν. Απαιτείται συνεχής παρακολούθηση προκειμένου αυτές να προληφθούν.

Υπάρχουν επιπροσθέτως και οι Φυσιολογικές Βλάβες οι οποίες εξελίσσονται χρονικά με γνωστό ρυθμό και τρόπο. Αυτές οι βλάβες Οφείλονται κύρια στις φθορές, αλλαγή της δομής των υλικών κατά τη λειτουργία, χημικές επιδράσεις, μηχανικές καταπονήσεις, θερμοκρασίες (ΔΕΝ ΤΟ ΑΛΛΑΞΑ ΓΙΑΤΙ ΔΕΝ ΤΟ ΚΑΤΑΛΑΒΑ). Διακρίνονται σε αφανείς και εμφανείς. Οι πρώτες προλαμβάνονται μόνο με προγραμματισμένες επισκευές και αντικαταστάσεις και δεν εντοπίζονται. Οι εμφανείς με ελέγχους και επιθεωρήσεις ανιχνεύονται και εντοπίζονται. Προκειμένου αυτές να μην εξελιχθούν είναι εφικτή η λήψη κατάλληλων μέτρων.

Εν κατακλείδι, οι διορθωτικές ενέργειες και η διάγνωση ανήκουν στην πρώτη κατηγορία βλαβών και το να εφαρμοστούν οι νεώτερες μέθοδοι συστηματικής δυναμικής παρακολούθησης αποτελεί τη λύση στη δεύτερη κατηγορία.

Στη δυναμική παρακολούθηση των μηχανών βασίζεται Προβλεπτική Συντήρηση, η οποία επίσης περιλαμβάνει διαδικασίες άμεσων και έμμεσων και επεμβάσεων. Έχουν σχέση με τους Λειτουργικούς Ελέγχους οι έμμεσες επεμβάσεις όπου παρακολουθείται η συμπεριφορά του εξοπλισμού με μεθοδολογία και ειδικά όργανα. Κυρίως διακρίνεται η φασματοσκοπική και χημική ανάλυση των λιπαντικών κατά τον έλεγχο και τη λειτουργία του επιπέδου μόλυνσης τους για να εξακριβωθούν οι ιδιότητές τους. Διακρίνεται ακόμη και η μέτρηση πιέσεων και θερμοκρασιών αλλά και η τεχνική που αναλύονται οι μηχανικές ταλαντώσεις των περιστρεφόμενων μαζών. Από την άλλη μεριά οι άμεσες επεμβάσεις συσχετίζονται με τις Επιθεωρήσεις Κατάστασης των μηχανών εσωτερικής καύσης, των εξωτερικών και εσωτερικών και επιφανειών λειτουργικών διατάξεων και των συνεργαζόμενων επίσης επιφανειών.

Η ικανότητα αξιολόγησης των ευρημάτων είναι ένα πολύ σημαντικό σημείο ως προς το πώς εφαρμόζεται ένα σύστημα. Πιο συγκεκριμένα, κατά πόσο αποτελούν προβλέψεις ή ενδείξεις πιθανής βλάβης. Προκειμένου να αναπτυχθεί το πρόγραμμα της Προβλεπτικής Συντήρησης απαιτείται το να καθοριστεί το είδος συντήρησης των υπολοίπων προκειμένου να σχεδιαστεί ενιαία και να προγραμματιστεί το σύνολο των εργασιών της συντήρησης. Επιπλέον απαιτείται η επιλογή των μηχανημάτων τα οποία πρόκειται στο πρόγραμμα παρακολούθησης να επαχθούν.

Επίσης, η ορθολογική οργάνωση της λίπανσης έχει ως στόχο τη λειτουργική παρακολούθηση των λιπαντικών, τον καθορισμό του όγκου εργασίας, τις ενέργειες ποιοτικής αντικατάστασής τους, τη βελτίωση των μεθόδων, την ανάπτυξη μεθόδων επεξεργασίας και βάσεων δεδομένων, τον έλεγχο του επιπέδου μόλυνσης των λιπαντικών και την βελτιστοποίηση αλλά και αξιολόγηση των λιπαντικών.

Χρειάζονται επομένως, λαμβάνοντας ως βάση τα προηγούμενα, προδιαγραφές λειτουργίας του επιλεγέντος εξοπλισμού, περιγραφή είδους εργασιών, κωδικοποίηση, αναγνώριση και απογραφή του μηχανολογικού εξοπλισμού, καθορισμός είδους ελέγχων και καθορισμός όγκου εργασιών. Επίσης χρειάζονται τεχνικό και χρονικό προγραμματισμός, συντονισμό, οργάνωση, εκπαίδευση προσωπικού και έκδοση οδηγιών συντήρησης και λίπανσης.

Εκείνο που αποτελεί την ποιοτική διαφορά του συστήματος είναι ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η παρακολουθείται το παραγωγικό δυναμικό, η ακρίβεια των μετρήσεων και κυρίως ο τρόπος αξιολόγησης των ευρημάτων.

Στην εφαρμογή του συστήματος της Προβλεπτικής Συντήρησης εμπεριέχονται όσον αφορά το προσωπικό οι παρακάτω απαιτήσεις: Αρχικά, Ειδικευμένο τεχνικό προσωπικό και Ειδικευμένους Μηχανικούς Συντήρησης. Επιπλέον εμπεριέχεται εκπαίδευση σχετικά με την Επεξεργασία σημάτων, η Πληροφορική, η Θεωρία μηχανικών ταλαντώσεων, τα Όργανα και άλλες τεχνικές. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτών των τεχνικών αποτελεί η ανάλυση λιπαντικών. Όσον αφορά ακόμη την εμπειρία αυτή ίσως είναι και η πιο σημαντική απαίτηση. Η επιθεώρηση και ο έλεγχος είναι ταυτόσημες έννοιες με την άμεση αντίληψη και σωστή εκτέλεση. Εμπεριέχονται επίσης στην εφαρμογή του συστήματος της Προβλεπτικής Συντήρησης όργανα και εργαλεία όπως είναι οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές και οι ανιχνευτές και τα αισθητήρια λήψης σημάτων.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΈΝΝΟΙΕΣ

Όσον αφορά τη διαχείριση κινδύνου στο παρακάτω κείμενο, όπως περιγράφονται στην διεθνή βιβλιογραφία, παρατίθενται οι βασικές έννοιες.

- Το ενδεχόμενο του να συμβεί ένα γεγονός το οποίο θα ήταν εφικτό να έχει μια αρνητική ή ανεπιθύμητη επίπτωση, «το αρνητικό ενδεχόμενο ονομάζεται **Κίνδυνος**. Επιπλέον ορίζεται ως κίνδυνος ό,τι δύναται να επιφέρει απώλειες και φθορές ή να προκαλέσει καταστροφή ή να φέρει σε επικίνδυνη θέση κάποιον. Έτσι, από το ενδεχόμενο της πιθανότητας να συμβεί το γεγονός και από το αποτέλεσμα της χαρακτηρίζεται ο κίνδυνος, μόνο σε περίπτωση που θα συμβεί. Ωστόσο, καθώς βασιζόμαστε στον παραπάνω ορισμό για τις ανάγκες της Ανάλυσης και Διαχείρισης Κινδύνου αυτός είναι ανεπαρκής με τον τρόπο που ορίστηκε στο Κεφάλαιο 2. Πιο συγκεκριμένα, δύναται να υπάρχει ενασχόληση μόνο με τη διαχείριση των απειλών και τον προσδιορισμό και στην εκπλήρωση ενός προγράμματος ή έργου με αυτό τον παραπάνω ορισμό.
- Το ότι η σκοπιά της Διαχείρισης Κινδύνου είναι περιοριστική είναι αναγνωρισμένο ευρέως. Αυτό αληθεύει καθώς δεν πετυχαίνει να συμπεριλάβει τη διαχείριση των ευκαιριών. Ωστόσο, ευκαιρίες και οι κίνδυνοι στις πιο πολλές φορές αναμειγνύονται σε οποιαδήποτε κατάσταση. Επομένως, και τα δύο θα είναι απαραίτητο να διαχειριστούν. Παρόλα αυτά δεν ήταν απαραίτητος ο εκμηδενισμός του ενδιαφέροντος για το άλλο μια εστίαση στο ένα μόνο. Οι ευκαιρίες ακόμη όπως και οι κίνδυνοι δύνανται ξεχωριστά να αντιμετωπιστούν αλλά τις πιο πολλές φορές όμως δεν είναι ανεξάρτητοι. Ο κίνδυνος δύναται να διαχωριστεί σε «ανεπιθύμητο ρίσκο» εφόσον πάρουμε ως βάση αυτόν τον αναθεωρημένο ορισμό. Γίνεται αναφορά αυτού του «ανεπιθύμητου ρίσκου» στην εμφάνιση ανεπιθύμητων συνεπειών ή σημαντικών απειλών και στο «επιθυμητό ρίσκο». Το τελευταίο σχετίζεται με την εμφάνιση σημαντικών επιθυμητών συνεπειών ή

ευκαιριών. Με την εκτεταμένη αναφορά στο «ανεπιθύμητο ρίσκο» όσον αφορά την παρούσα μελέτη, γίνεται παράλληλη προσπάθεια για την ενσωμάτωση της διπλής σημασίας του όρου ‘κίνδυνος’. Πιο συγκεκριμένα του «επιθυμητού ρίσκου» αλλά και του «ανεπιθύμητου ρίσκου», όπως ξεκαθαρίστηκε εδώ.

- Η διαδικασία που προσδιορίζεται και αποτιμάται ο κίνδυνος ορίζεται ως **Ανάλυση Κινδύνου**. Το να εξεταστούν εκτενέστερα οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των παραγόντων κινδύνου, των δραστηριοτήτων του έργου και η κατανόηση της σχετικής σπουδαιότητας των διαφορετικών πηγών κινδύνου περιλαμβάνονται στην Ανάλυση Κινδύνου.
- Οι παράγοντες από τους οποίους ενδέχεται να προκληθεί η πιθανότητα εκδήλωσης μερικών επικίνδυνων συνεπειών εκφράζεται με τον όρο **Παράγοντες Κινδύνου**. Η καινοτομία, η ταχύτητα και η πολυπλοκότητα αποτελούν παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η παραπάνω πιθανότητα.
- Οι συνέπειες που προκύπτουν από τον ο παράγοντα ή το αποτέλεσμα που αυτός έχει ορίζεται ως **Επίπτωση ή Επίπτωσης** ενός παράγοντα κινδύνου. Ενδέχεται αυτή να είναι μακροπρόθεσμη ή άμεση. Δεν πρέπει στα στενά όρια του έργου να περιορίζεται η εξέταση και η μελέτη της επίπτωσης. Κάποιες επιπτώσεις ενδέχεται να επηρεάσουν μη κρίσιμα στοιχεία και σημεία του συστήματος και άλλες δύναται να οδηγήσουν μακροπρόθεσμα σε σημαντικές αλλοιώσεις των στόχων του συστήματος. Ενδέχεται να υπάρχουν αρκετές επιπτώσεις από ένα παράγοντα κινδύνου και καταλήγουν επίσης στην ίδια επίπτωση πολλοί παράγοντες.
- Όταν ένα πρόγραμμα ή έργο φέρει αρνητικές συνέπειες εφόσον σε ένα συγκεκριμένο παράγοντα κινδύνου εκτίθεται, αυτή η Έκθεση σε Κίνδυνο αποτελεί το μέτρο που προσδιορίζει σε ποιο βαθμό είναι αυτά τρωτά. Βασιζόμενοι στη σοβαρότητα του κάθε παράγοντα κινδύνου, ο

οποίος εμφανίζεται στο πρόγραμμα ή το έργο, προσδιορίζεται στην ουσία η έκθεση.

Το πιο αποδοτικό σχέδιο του ίδιου αναμενόμενου κόστους θα είναι αυτό το οποίο περιπλέκει η απόδοση με το μικρότερο δυνατό επίπεδο κινδύνου έχοντας τη θεώρηση ότι δύναται να υπάρξει μέτρησή του μόνο σε όρους κόστους. Το παραπάνω ορίζεται ως **Αποδοτικότητα Διαχείρισης Κινδύνου**. Από την άλλη μεριά, αυτό το οποίο συνεπάγεται το μικρότερο δυνατό κόστος είναι το πιο αποδοτικό σχέδιο για ένα συγκεκριμένο επίπεδο κινδύνου. Η επίτευξη της μέγιστης δυνατής αποδοτικότητας είναι ο στόχος κάθε προσπάθειας Διαχείρισης Κινδύνου. Πιο συγκεκριμένα υπάρχει εξασφάλιση, έχοντας ως βάση το αναμενόμενο κόστος σχεδίου, του πιο χαμηλού δυνατού επιπέδου έκθεσης σε κίνδυνο. Αντίθετα, το χαμηλότερο δυνατό κόστος εξασφαλίζεται με δεδομένο το επίπεδο έκθεσης σε κίνδυνο.

Μεθοδολογία Ανάλυσης Κινδύνου

Το να υπάρχει δήλωση των στόχων του εκάστοτε έργου και γενικότερα του προγράμματος, αποτελούν τα πρωταρχικά βήματα για την Ανάλυση Κινδύνου. Σε ενέργειες ή χαμηλότερου επιπέδου δραστηριότητες και αποτελέσματα οι στόχοι αυτοί δύνανται να διαχωριστούν. Η επιλογή της μεθοδολογίας Ανάλυσης Κινδύνου η οποία θα εφαρμοστεί είναι το επόμενο βασικό βήμα. Αν και οι πιο πολλές μεθοδολογίες είναι απλά παραλλαγές μιας γενικής μεθοδολογία, είναι πολύπλοκες οι υπάρχουσες διαφορετικές μεθοδολογίες. Σε τρία στάδια ταξινομείται η γενική αυτή μεθοδολογία.

- Το πρώτο στάδιο είναι με όλους τους πιθανούς παράγοντες κινδύνου η προετοιμασία καταλόγου, ο οποίος είναι εφικτό να έρθει αντιμέτωπος μ' ένα πρόβλημα. Αυτό ορίζεται ως **Αναγνώριση Κινδύνου**.
- Έχοντας ως βάση την εκτίμηση στην πιθανή επίπτωση του κινδύνου αλλά και την εκτίμηση της πιθανότητας αυτός να συμβεί ή του βάρους που φέρει του σε σχετικά με τους υπολοίπους και της δικής του σοβαρότητάς δύναται να πραγματοποιηθεί ο προσδιορισμός της έκθεσης σε κάθε παράγοντα κινδύνου. Το παραπάνω ορίζεται ως **Εκτίμηση Κινδύνου**.

- Με στόχο την απόφαση των ενεργειών που είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθούν, εκτιμάται η αποδοχή κάθε παράγοντα κινδύνου. Αυτό είναι γνωστό και ως **Αποτίμηση Κινδύνου**.

Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζονται τα τρία στάδια. Παρουσιάζονται επιπλέον για λόγους πληρότητας τέσσερα στάδια της Διαχείρισης Κινδύνου. Αυτό πραγματοποιείται προσδιορίζοντας το ενδεχόμενο για επικάλυψη στο πρώτο στάδιο της Διαχείρισης Κινδύνου σε συνάρτηση με στο τελευταίο στάδιο της Ανάλυσης Κινδύνου.

Πίνακας 1. Τα στάδια Ανάλυσης και Διαχείρισης Κινδύνου

Στάδια Ανάλυσης Κινδύνου		
Αναγνώριση Κινδύνου Ετοιμασία μιας λίστας όλων των πιθανών παραγόντων κινδύνου που θα μπορούσε να αντιμετωπίσει ένα πρόγραμμα.		
Εκτίμηση Κινδύνου Προσδιορισμός της έκθεσης σε κάθε παράγοντα κινδύνου, βασισμένος σε μια αξιολόγηση της πιθανότητας εμφάνισής του και του πιθανού επίπτωσή του, ή του βάρους του σε σχέση με τους υπολοίπους και της σοβαρότητάς του.		
Στάδια Διαχείρισης Κινδύνου		
Αποτίμηση Κινδύνου Αξιολόγηση της αποδοχής κάθε παράγοντα κινδύνου, προκειμένου να αποφασιστεί ποιες ενέργειες θα ληφθούν.		Προγραμματισμός Ανάπτυξη των κατάλληλων ενεργειών για την αντιμετώπιση κάθε παράγοντα κινδύνου και προετοιμασία ενός πλάνου διαχείρισής του.

		Διαχείριση πόρων Ανάθεση των πόρων και των ευθυνών.
		Έλεγχος Έλεγχος συμβατότητας του πλάνου Διαχείρισης Κινδύνου σε σχέση με τους διαθέσιμους πόρους και τις ισχύουσες διαδικασίες διαχείρισης του έργου / προγράμματος.
		Παρακολούθηση Παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας της εφαρμογής του πλάνου Διαχείρισης Κινδύνου. Εξέταση της ανάγκης τυχόν αναθεώρησής του.

Αναγνώριση Κινδύνου

Η ύπαρξη επικίνδυνων γεγονότων και οι συνθηκών υπό τις οποίες πιθανόν παράγονται οι δυσμενείς επιδράσεις και η φύση αυτών προσδιορίζονται από μια διαδικασία που ονομάζεται Αναγνώριση Κινδύνου.

Πίνακας 2.Αναγνώριση Κινδύνου (Στάδιο 1)

Παράγοντες κινδύνου και επιπτώσεις	
Προετοιμασία	<ul style="list-style-type: none"> • Συγκέντρωση των στόχων του προγράμματος. • Δήλωση όλων των παραδοχών του προγράμματος. • Καθορισμός των κριτηρίων για την επιτυχία.

Προσδιορισμός παραγόντων κινδύνου	<ul style="list-style-type: none"> • Προβληματισμός για το τι μπορεί να οδηγήσει σε αρνητικές εξελίξεις. • Εξέταση των επακόλουθων παραγόντων κινδύνου. • Ονομασία κάθε παράγοντα κινδύνου. • Ταξινόμηση των παραγόντων κινδύνου, χρησιμοποιώντας κατάλληλες κατηγοριοποιήσεις.
Προσδιορισμός επιπτώσεων	<ul style="list-style-type: none"> • Χρησιμοποίηση της λογικής συνάρτησης: AN (παράγοντας κινδύνου) ... TO TE (επίπτωση) • Εξέταση των επακόλουθων επιπτώσεων. • Ταξινόμηση των επιπτώσεων χρησιμοποιώντας τις σχετικές κατηγοριοποιήσεις.
Τεκμηρίωση παραγόντων κινδύνων	<ul style="list-style-type: none"> • Δημιουργία καταλόγου των παραγόντων κινδύνου (ανά κλάση) και των επιπτώσεων (ανά κατηγορία).

Με την αναφορά σε μία επαναληπτική διαδικασία προσδιορίζονται οι παράγοντες κινδύνου για μια σειρά από όμοια προγράμματα. Για το λόγο αυτό αποτελούν σημαντικές πηγές πληροφόρησης τα ιστορικά αρχεία και η εμπειρία. Λόγω του ότι είναι το βασικό στάδιο της όλης διαδικασίας αλλά και το αρχικό, για την ύπαρξη μιας περισσότερο μεθοδικής και πληρέστερης καταγραφής των επιμέρους παραγόντων κινδύνου, υπάρχει μια πληθώρα εργαλείων και μεθόδων. Στο σχήμα της επόμενης σελίδας περιγράφονται σύντομα αλλά και παρουσιάζονται οι περισσότερες από αυτές.

Ερωτηματολόγια

Γίνεται χρήση των ερωτηματολογίων προκειμένου να συγκεντρωθούν ιδέες σχετικές με τους σημαντικότερους παράγοντες κινδύνου. Οι παράγοντες αυτοί έχουν σχέση με το πρόγραμμα. Για την αρχική καταγραφή ενός αριθμού παραγόντων κινδύνου τα ερωτηματολόγια περιλαμβάνουν μία πρότυπη λίστα ερωτήσεων. Τέλος, υπάρχει καταγραφή και αξιολόγηση στο Μητρώο Παραγόντων Κινδύνου τα αποτελέσματα.

Λίστα (Πίνακας) Ελέγχου (Checklist)

Με την αναφορά στη λίστα ελέγχου εννοούμε μια λίστα όλων των πιθανών περιοχών. Σ' αυτές υπάρχει η πιθανότητα να παρουσιαστούν προβλήματα. Αυτή για κάθε δραστηριότητα και οργάνωση είναι διαφορετική και δεν είναι απαραίτητο να υπάρχει χρήση του ως το μόνο εργαλείο στην Αναγνώριση Κινδύνου. Ένα από τα πιο διαδεδομένα μέσα που χρησιμοποιούνται στον προσδιορισμό των παραγόντων κινδύνου αποτελεί η λίστα ελέγχου. Τέλος, για την κατάρτισή της λίστας ελέγχου για κάθε οργανισμό αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση, όσον αφορά στην Διαχείριση Κινδύνου, η ύπαρξη πλούσιου ιστορικού.

Συνεντεύξεις

Όσον αφορά τις συνεντεύξεις είναι απαραίτητο κατά προτίμηση να είναι εκτός της Εταιρίας το πρόσωπο που διεξάγει τις ερωτήσεις για την εξασφάλιση της ουδετερότητας. Με διεξαγωγή των ερωτήσεων επίσης είναι επιθυμητό να υπάρχει προκαθορισμός και να συζήτηση με τους συνεντευξιαζόμενους λεπτομερώς. Θα πρέπει ακόμη κατά προτίμηση οι συνεντευξιαζόμενοι να είναι άτομα από όλα τα επίπεδα της Εταιρίας.

Συσκέψεις για την ανταλλαγή και την ανάπτυξη ιδεών (Brainstorming)

Όταν γίνεται λόγος που αφορά τις συσκέψεις και την ανταλλαγή και την ανάπτυξη ιδεών εννοούμε μια μία τεχνική διασκέψεων. Μέσω αυτού, αυτή προσπαθεί να καταγράψει αυθόρμητα και να αναπτύξει μία ομάδα ατόμων σε μια συγκεκριμένη περιοχή ενδιαφέροντος όσο το δυνατόν περισσότερες ιδέες. Δεν επιτρέπεται καμία αξιολόγηση, συζήτηση στο πρώτο στάδιο της διαδικασίας. Αυτές αναπτύσσονται σκόπιμα, και αφορούν ευρύ πεδίο θεμάτων. Η ενθάρρυνση της δημιουργικότητας των εμπλεκομένων αποτελεί το στόχο της κρίσης, της απουσίας και της ανάλυσης σε αυτήν την φάση. Οι συσκέψεις προκειμένου να γίνει ανταλλαγή και την ανάπτυξη ιδεών δύναται να είναι χρήσιμες στην περίπτωση προγραμμάτων τα οποία περιλαμβάνουν καινοτόμες διοικητικές ρυθμίσεις ή σπάνιους παράγοντες κινδύνου. Συνεπώς, το να αναπτυχθεί ένας σύντομος κατάλογος επικίνδυνων ενδεχομένων κρίνεται ως ο βασικός σκοπός.

Μητρώο Παραγόντων Κινδύνου (Risk Register/ Risk Log)

Το μητρώο παραγόντων κινδύνου αφορά ένα συγκεκριμένο πίνακα. Σ' αυτόν τον πίνακα όλοι οι παράγοντες κινδύνου οι οποίοι έχουν προσδιοριστεί καταγράφονται. Όσον αφορά επίσης την αξιολόγηση την εκτίμηση των επιμέρους παραγόντων κινδύνου γίνεται καταγραφή στοιχείων. Ο πιθανός Υπεύθυνος Παράγοντας Κινδύνου καθορίζεται από το μητρώο παραγόντων κινδύνου για κάθε παράγοντα κινδύνου. Με το Μητρώο Διαχείρισης Κινδύνου το μητρώο παραγόντων κινδύνου αποτελεί το βασικό εργαλείο της διαδικασίας Διαχείρισης Κινδύνου. Τέλος, με την ανάπτυξη μίας εφαρμογής υπολογιστών διευκολύνεται η χρήση του. Αυτό συμβαίνει για την πληρέστερη και ταχύτερη δημιουργία μίας συνοπτικής κατανομής παραγόντων κινδύνου και την εισαγωγή των στοιχείων στα πεδία.

Δομή Αναλυτικής Παράθεσης Παραγόντων Κινδύνου, (Risk Breakdown Structure, RBS)

Καθώς γίνεται λόγος για την Δομή Αναλυτικής Παράθεσης Παραγόντων Κινδύνου εννοούμε την ταξινόμηση των παραγόντων κινδύνου. Αυτή είναι στην προέλευση τους προσανατολισμένη. Εκεί παρουσιάζει πιο λεπτομερή καταγραφή των αιτιών κάθε επόμενο επίπεδο. Παρέχει αυτή επίσης την τυποποιημένη παρουσίαση των παραγόντων κινδύνου που ανήκουν στο πρόγραμμα. Με τον τρόπο αυτό διευκολύνει την επικοινωνία, την κατανόηση και την διαχείριση. Ακόμη στην αντίληψη του τύπου και της κατανομής των παραγόντων κινδύνου σε ένα πρόγραμμα τίθεται αρωγός η Δομή Αναλυτικής Παράθεσης Παραγόντων Κινδύνου. Προκειμένου να γίνει χρήση τους ως μία άμεση λίστα για να εξασφαλιστεί η πληρέστερη καταγραφή των ενδεχόμενων παραγόντων κινδύνου δύναται να χρησιμοποιηθούν τα πρώτα επίπεδα.

Ανάλυση Δυνατών και Αδύνατων Σημείων, Ευκαιριών και Παραγόντων Κινδύνου (SWOT)

Η διαδικασία Ανάλυσης Δυνατών και Αδύνατων Σημείων, Ευκαιριών και Παραγόντων Κινδύνου αποτελεί ένα μοντελοποιημένο τρόπο καταγραφής των κυριότερων συμπερασμάτων. Αυτά τα συμπεράσματα είναι απότοκο της καταγραφής και την ανάλυσης του εξεταζόμενου οργανισμού όσον αφορά το εξωτερικό και εσωτερικό περιβάλλον και της συμβολής όσον αφορά τον καθορισμό των στρατηγικών κατευθύνσεων του οργανισμού αποτελεί τον απώτερο στόχο. Ακόμη, συνίσταται οι: Ανάλυση Δυνατών και Αδύνατων Σημείων, Ευκαιριών και Παραγόντων Κινδύνου από τις παρακάτω τέσσερεις παραμέτρους.

- Δυνατά και Αδύνατα Σημεία είναι οι δύο πρώτες παράμετροι. Αυτές αφορούν αποκλειστικά στον προσδιορισμό των μειονεκτημάτων και των πλεονεκτημάτων τα οποία πηγάζουν από την λειτουργική ευρωστία του οργανισμού και την υφιστάμενη δομή και υπάρχει καθορισμός τους από την ανάλυση του εσωτερικού περιβάλλοντος.
- Οι Ευκαιρίες και Απειλές είναι οι δύο τελευταίες παράμετροι. Αυτές συσχετίζονται με τη διαδικασία αξιολόγησης των εξωτερικών παραγόντων. Αυτοί οι παράγοντες επίσης περιλαμβάνουν το εξωτερικό περιβάλλον στο οποίο υπάρχει δραστηριοποίηση του οργανισμού.

Χάρτης Αντίληψης Παραγόντων Κινδύνου (Risk Concept Map)

Κάνοντας αναφορά στο Χάρτη Αντίληψης Παραγόντων Κινδύνου, τα επικίνδυνα γεγονότα με τα αντίστοιχα αίτια και τα αποτελέσματα αλληλοσυσχετίζονται μ' αυτόν. Αυτός επίσης αποτελεί μια γραφική απεικόνιση των πιθανοτήτων που παράγονται οι κίνδυνοι και έχοντας ως κριτήριο την αύξηση της σοβαρότητας τους παρουσιάζονται από το Χάρτη Αντίληψης Παραγόντων Κινδύνου οι παράγοντες κινδύνου.

Διάγραμμα Αιτίας - Επίδρασης (Cause-Effect Diagram)

Το Διάγραμμα Αιτίας - Επίδρασης γραφικά παρουσιάζει τις σχέσεις των επιδράσεων, των αιτιών και των μεγεθών τα οποία ποσοτικοποιούν τις επιδράσεις και τα αίτια δεν εμπεριέχονται.

Ανάλυση παραδοχών

Όσον αφορά την Ανάλυση παραδοχών αναπτύσσεται και συλλαμβάνεται βασιζόμενο σε ένα σύνολο παραδοχών και σεναρίων κάθε πρόγραμμα. Μια τεχνική επίσης, η οποία προβαίνει σε προσδιορισμό των παραγόντων κινδύνου για το πρόγραμμα που προκύπτει από την ασυνέπεια, ανακρίβεια, ή την ατέλεια των παραδοχών αυτών και εξερευνά την ακρίβεια των παραδοχών, είναι η ανάλυση παραδοχών.

Με την ταξινόμηση των παραγόντων κινδύνου παρέχεται η δυνατότητα της παρακολούθησης και ένταξής τους στις ίδιες στρατηγικές αντιμετώπισης ανάλογα με τις κατηγορίες στις οποίες ανήκουν. Αυτή ενδέχεται να πραγματοποιηθεί με βάση.

Η δυνατότητα της ένταξης και της παρακολούθησης των παραγόντων κινδύνου, ανάλογα με τις κατηγορίες στις οποίες ανήκουν, στις ίδιες στρατηγικές αντιμετώπισης περιέχεται στην ταξινόμηση των παραγόντων κινδύνου. Αυτή δύναται να πραγματοποιηθεί με βάση το αν απορρέουν από εξωτερικούς παράγοντες ή από την εσωτερική λειτουργία του προγράμματος. Η ταξινόμηση γίνεται επίσης με βάση την αιτία. Πιο συγκεκριμένα, η Δομή Αναλυτικής Παράθεσης Παραγόντων Κινδύνου παρέχει για παράδειγμα την παρουσίαση μίας τέτοιας ταξινόμησης. Με βάση το μέγεθος της σοβαρότητας ή των επιπτώσεων τους εάν εμφανιστούν γίνεται η ταξινόμηση αυτή αλλά και με βάση του σταδίου υλοποίησης του προγράμματος που ενδέχεται να συμβούν. Ακόμη με βάση το αν χαρακτηρίζονται ως ελέγξιμοι ή όχι και του βάρους τους σε σχέση με τους υπολοίπους αλλά και της πιθανότητας να συμβούν.

Η κατηγοριοποίηση των επιπτώσεων οι οποίες παρουσιάζονται σε περίπτωση που συμβεί το αρνητικό ενδεχόμενο ενδέχεται να κριθεί χρήσιμη. Έχοντας ως βάση τα παρακάτω χαρακτηριστικά αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί. Η κατηγοριοποίηση γίνεται ως προς το κόστος, τον χρόνο, την πολιτική, το περιβάλλον, την ασφάλεια και υγιεινή, και την εκτέλεση και επίτευξη.

Εκτίμηση Κινδύνου

Γενικά

Χρησιμοποιούνται γενικά δύο μέθοδοι για την Εκτίμηση Κινδύνου.

- Στο επόμενο κεφάλαιο πρόκειται να αναλυθεί η μία μέθοδος. Κατ' αυτή τη μέθοδο πρόκειται να λειτουργήσουμε όσον αφορά τη γενικότερη μεθοδολογία Διαχείρισης Κινδύνου. Στη διάρκεια της διαδικασίας εκτίμησης του βάρους των παραγόντων κινδύνου συνίσταται αυτή σχετικά με υπολοίπους και της σοβαρότητας τους στην περίπτωση εμφάνισής τους.
- στη διαδικασία εκτίμησης της δριμύτητας των επιδράσεων των επικίνδυνων γεγονότων και της πιθανότητας εμφάνισής τους συνίσταται η δεύτερη μέθοδος, η οποία θα περιγραφεί.

Πίνακας 3. Εκτίμηση Κινδύνου με τη μέθοδο Πιθανότητας-Επίπτωσης (Στάδιο 2)

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Ποια η πιθανότητα εμφάνισης των παραγόντων κινδύνου;• Πόσο σοβαρές είναι οι επιπτώσεις τους; |
|---|

Πιθανότητα εμφάνισης παράγοντα κινδύνου	<ul style="list-style-type: none"> • Εκτίμηση της πιθανότητας κάθε παράγοντα κινδύνου να συμβεί (ποιοτικά ή ποσοτικά).
Επίπτωση παράγοντα κινδύνου	<ul style="list-style-type: none"> • Εκτίμηση του μεγέθους της κάθε επίπτωσης (ποιοτικά ή ποσοτικά).
Έκθεση στον κίνδυνο	<ul style="list-style-type: none"> • Εκτίμηση της συνολικής έκθεσης σε κίνδυνο (ποιοτικά ή ποσοτικά). • Ταξινόμηση των παραγόντων κινδύνου ανάλογα με το βαθμό έκθεσης.
Τεκμηρίωση παραγόντων κινδύνου	<ul style="list-style-type: none"> • Καταγραφή των πιθανοτήτων εμφάνισης, επιπτώσεων και έκθεσης στον κίνδυνο.

Υπάρχει αναφορά στο ενδεχόμενο της πιθανότητας εμφάνισης ενός παράγοντα κινδύνου. Σ' αυτή την πιθανότητα ένας συγκεκριμένος παράγοντας κατά τη διάρκεια του προγράμματος δύναται να κάνει την εμφάνισή του. Η πιθανότητα εμφάνισης ενός παράγοντα κινδύνου είναι δυνατό σε συγκεκριμένες περιπτώσεις να υπολογιστεί αριθμητικά. Εκφράζεται και υπολογίζεται τις πιο πολλές φορές σύμφωνα με τη διαίσθηση ή την εμπειρία με ποιοτικό τρόπο. Σε μερικές περιπτώσεις οι επιπτώσεις δύναται να υπολογιστούν με τη χρήση των ποσοτικών τεχνικών. Από υποκειμενική ποιοτική εκτίμηση αυτές προκύπτουν συχνά. Αυτή η εκτίμηση βασίζεται στη γνώση των λεπτομερειών του ίδιου του προγράμματος αλλά και της κατηγορίας του παράγοντα κινδύνου.

Με βάση τις επιπτώσεις που πιθανόν έχει ένα ενδεχόμενο σε περίπτωση που συμβεί αλλά και τον συνδυασμό της πιθανότητας ενός ενδεχομένου να συμβεί ορίστηκε η έκθεση σε κίνδυνο. Σε περίπτωση που οι επιπτώσεις και οι πιθανότητες του παράγοντα κινδύνου έχουν ποσοτικοποιηθεί, δύναται ο υπολογισμός ως το γινόμενο των επιπτώσεων και της πιθανότητας της έκθεσης σε κίνδυνο. Με τη σοβαρότητα του εκάστοτε παράγοντα κινδύνου πραγματοποιείται η μέτρησή της. Σε περίπτωση που το

να προσδιοριστεί το μέγεθος των επιδράσεων και των πιθανοτήτων δεν είναι δυνατόν, δύναται να υπάρξει συνδυασμός των δύο μεγεθών προκειμένου, με τη χρήση μιας μεθόδου ισοδυναμίας, να δείξουν την έκθεση σε κίνδυνο. Μπορούν να ταξινομηθούν οι διαφορετικοί προσδιοριζόμενοι παράγοντες κινδύνου από την άποψη της πιθανότητας μεγέθους των επιπτώσεων και της πιθανότητας εμφάνισής τους σε περίπτωση που εμφανιστούν χρησιμοποιώντας μια μήτρα Πιθανότητας. Η σοβαρότητα του εκάστοτε παράγοντα προκύπτει από τον συνδυασμό των επιπτώσεων και της πιθανότητας ενός παράγοντα κινδύνου. Ενδέχεται επίσης να υπάρχει προσδιορισμός του σαν το πηλίκο του αθροίσματος της σοβαρότητας όλων των παραγόντων κινδύνου δια του πλήθους τους η συνολική έκθεση σε κίνδυνο.

Οι κλίμακες βαθμολόγησης, οι οποίες χρησιμοποιούνται για τις επιπτώσεις των παραγόντων κινδύνου αλλά και για την εκτίμηση της πιθανότητας εμφάνισης του παρουσιάζονται παρακάτω. Παρουσιάζεται επίσης και η μήτρα Πιθανότητας-Επιπτώσεων.

Πίνακας 4. Εκτίμηση πιθανότητας

	Απεικόνιση		Ορισμός
5	Σχεδόν Βέβαιο	>80%	Αναμένεται να συμβεί στις περισσότερες περιπτώσεις.
4	Πολύ Πιθανό	51-80%	Ενδεχομένως να συμβεί στις περισσότερες περιπτώσεις.
3	Πιθανό	21-50%	Πιθανώς να συμβεί κάποια στιγμή.
2	Σπάνιο	6-20%	Μπορεί να συμβεί σε μερικές περιπτώσεις.
1	Απίθανο	0-5%	Μπορεί να συμβεί μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις.

Πίνακας 5. Εκτίμηση επιπτώσεων

	Απεικόνιση	Ορισμός
5	Επικίνδυνη	Εάν συμβεί θα προκαλέσει αποτυχία του προγράμματος.
4	Σοβαρή	Εάν συμβεί θα προκαλέσει σημαντικές επιπτώσεις.
3	Μέτρια	Εάν συμβεί θα προκαλέσει σοβαρές επιπτώσεις, αλλά οι σημαντικοί στόχοι θα επιτευχθούν.
2	Μικρή	Εάν συμβεί θα προκαλέσει κάποιες επιπτώσεις, αλλά σχεδόν όλοι οι στόχοι θα επιτευχθούν.
1	Αμελητέα	Εάν συμβεί δεν θα προκαλέσει επιπτώσεις στο πρόγραμμα.

Εικόνα 14. Ποσοτικές τεχνικές για τον προσδιορισμό του κινδύνου

Με τον τρόπο που αναφέρθηκε και στην παραπάνω παράγραφο οι ποσοτικές τεχνικές χρησιμοποιούνται σπάνια, διότι είναι πολύ δύσκολη η εφαρμογή τους στην πράξη. Προκειμένου να υπολογιστούν με αριθμητικά οι πιθανότητες που εμφανίζονται οι επιπτώσεις του κινδύνου αλλά και οι παράγοντές του, η ύπαρξη ενός καλά ενημερωμένου και πλούσιου ιστορικού, για ένα εύλωτο βάθος χρόνου, από την διαχείριση αντίστοιχων έργων κρίνεται ως απαραίτητη. Είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν για πράξεις μεταξύ τους οι αριθμητικές τιμές, ο προσδιορισμός των οποίων θα πραγματοποιηθεί για τις επιπτώσεις και τις πιθανότητες παραγόντων κινδύνου, έτσι ώστε να υπάρχει αριθμητικός υπολογισμός της σοβαρότητας κάθε παράγοντα και της συνολικής έκθεση σε κίνδυνο. Είναι επίσης απαραίτητο να ισχύουν οι παρακάτω προϋποθέσεις.

Αρχικά, ο χρόνος αποτελεί το άθροισμα των επιμέρους χρόνων. Τα κόστη επίσης είναι απαραίτητο να είναι αθροιστικά. Πιο συγκεκριμένα, δύναται να υπολογιστεί ως το αριθμητικό άθροισμα των επιμέρους το συνολικό κόστος. Τέλος, να είναι δυνατόν να συμβαίνουν ανεξάρτητα οι παράγοντες κινδύνου.

Γραφικές αναπαραστάσεις του συνόλου των πιθανών στρατηγικών αποτελούν τα δέντρα πιθανοτήτων. Αυτά ακόμη δύνανται να είναι χρήσιμα για προγράμματα τα οποία απαιτούν διαδοχικές αποφάσεις. Οδηγούν σε διαφορετικά αποτελέσματα, ανάλογα με τα γεγονότα και τις συνθήκες τα οποία λαμβάνουν χώρα, οι διαφορετικές αυτές στρατηγικές.

Η παρουσίαση των πιθανοτήτων των επιπτώσεων με τη μορφή στατιστικής κατανομής σε μερικές περιπτώσεις θεωρείται χρησιμότερη. Συνεπώς, παρουσιάζεται με τη μορφή μιας κατανομής, αντί να έχει μία τιμή μονοσήμαντη η πιθανότητα κινδύνου. Όσον αφορά τις αβεβαιότητες οι οποίες έχουν σχέση με τα χρονοδιαγράμματα και το κόστος, αυτό κρίνεται ως ιδιαίτερα χρήσιμο.

Σχετικά με τις τιμές που προκύπτουν από τις επιπτώσεις και τις πιθανότητες ή της σοβαρότητας των βαρών και των παραγόντων κινδύνου των διαφορετικών σεναρίων είναι ο υπολογισμός του τρόπου που θα είχαν τα παραπάνω επιπτώσεις στις συνολικές δαπάνες ή στις καθαρές παρούσες αξίες. Είτε προς τα κάτω, είτε προς τα πάνω με βάση την διακύμανσή της αριθμητικής τιμής επιλέγεται ο υπολογισμός όλων των παραμέτρων, για κάθε αριθμητική τιμή. Έτσι, όσον αφορά τις ακριβώς μεταβλητές που επιβάλλεται να προσδιορισθούν με μεγάλη ακρίβεια και αυτές που δεν επιβάλλεται δίνεται η δυνατότητα αυτή με αυτό τον τρόπο. Στην περίπτωση διαφορετικών αξιολογητών η ανάλυση ευαισθησίας είναι χρήσιμη μέθοδος. Ο σκοπός είναι να αποκτηθεί μια πλήρη εικόνα για τον τρόπο που θα έχουν επιπτώσεις στο αποτέλεσμα οι διαφορετικές απόψεις αυτών όσον αφορά τα κέρδη και τις πιθανές δαπάνες. Σαφή παρουσίαση και καλή σχεδίαση απαιτούν οι αναλύσεις ευαισθησίας. Είναι απαραίτητο να γίνεται προσεκτική επιλογή των εναλλακτικών σεναρίων προκειμένου αυτά να εστιάζουν ειδικά σε εκείνες τις αβεβαιότητες οι οποίες κρίνονται ως οι σημαντικότερες. Επίσης και εκεί όπου πρόκειται για πολύ μεγαλύτερες οι αβεβαιότητες μιας κατεύθυνσης σε σχέση με μια άλλη.

Συνεπώς, είναι αναγκαίο να εξετάζονται οι σημαντικοί παράγοντες κινδύνου και σε όσες σημαντικές σχέσεις έχουν δημιουργηθεί μεταξύ των παραγόντων που προκαλούνται από τις διάφορες αιτίες να δίνεται προσοχή. Η συγκέντρωση των μεταβλητών όσον αφορά το να αναλύεται η ευαισθησία με τη σύσταση “αισιόδοξων”

και “απαισιόδοξων” παραλλαγών ενδέχεται να φανεί χρήσιμη. Αυτές επίσης οι παραλλαγές επιτρέπουν, όσον αφορά την απόφαση σε περίπτωση που ένα πρόγραμμα είναι απαραίτητο να προχωρήσει, μια ευρεία αξιολόγηση της πιθανότητας των εκβάσεων. Όταν υπάρχει ο καθορισμός ενός και μόνου παράγοντα της απόφασης αποδοχής της επιλογής ή ενός προγράμματος κρίνεται ως ιδιαίτερα χρήσιμη η ανάλυση ευαισθησίας.

Αποτίμηση Κινδύνου

Η διαδικασία που έχει ως αντικείμενο σε κάθε παράγοντα κινδύνου: το πόσο εκτιμάται η αποδοχή της έκθεσης του προγράμματος σε συνάρτηση με των καθορισμένων για το πρόγραμμα κριτηρίων, ορίζεται ως Αποτίμηση Κινδύνου. Σε πρώτο επίπεδο αυτή ασχολείται με την διερεύνηση ακόμη και των αντιδράσεων ή των μέσων που δύναται να υπάρξει μείωση των απαράδεκτων επιπέδων έκθεσης σε κίνδυνο. Προαπαιτούμενο βήμα ζωτικής σημασίας για τη Διαχείριση Κινδύνου είναι η Αποτίμηση Κινδύνου. Δεν είναι επίσης εφικτό να πραγματοποιηθεί με τη απουσία της η αποτελεσματική διαχείριση. Λαμβάνοντας ακόμη ως δεδομένο το ότι δεν θα υπάρχει άποψη και γνώση από τους υπεύθυνους όσον αφορά τους σημαντικότερους παράγοντες κινδύνου και έτσι οδηγείται σε αστοχίες το πρόγραμμα. Το να διαχειριστούν πρώτα τα προβλήματα που έχουν προγενέστερη εμπειρία και όσον αφορά επίσης την προσπάθεια τους για έλεγχο άλλων σημαντικών δραστηριοτήτων ή να τις καθυστερήσουν ή ακόμη να διαχειριστούν και τα προβλήματα που αισθάνονται πιο οικείοι, αποτελεί τον γενικότερο κίνδυνο. Συνεπώς, επίτευξη των στόχων του προγράμματος δεν είναι σε μεγάλο ποσοστό πιθανή όποια κι αν από τις παραπάνω είναι η περίπτωση.

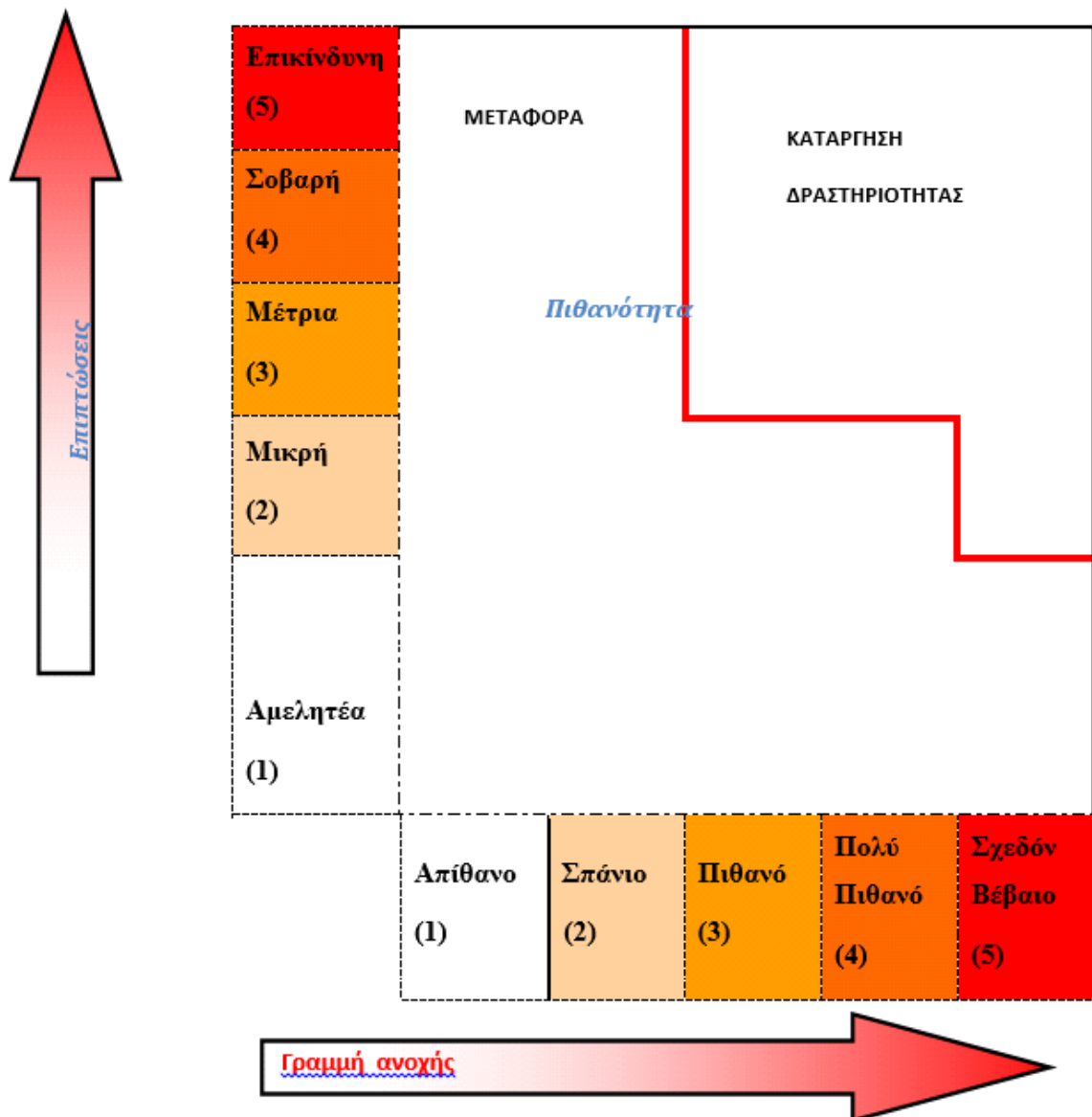
	<ul style="list-style-type: none"> • Είναι αποδεκτοί οι παράγοντες κινδύνου; • Τι μπορεί να γίνει για να μειωθούν;
Αποδοχή	<ul style="list-style-type: none"> • Καθιέρωση κριτηρίων αποδοχής των παραγόντων κινδύνου. • Εκτίμηση του βαθμού αποδοχής της έκθεσης σε κάθε παράγοντα κινδύνου.
Εναλλακτικές	<ul style="list-style-type: none"> • Μεταφορά : Μεταφορά του παράγοντα κινδύνου σε τρίτους. • Δράση : Εξέταση των μέσων μείωσης της έκθεσης σε αποδεκτά επίπεδα. • Αποφυγή : Αν είναι εφικτό, επιλογή μίας εκ των εναλλακτικών λύσεων, η οποία εξασφαλίζει μηδενικά επίπεδα έκθεσης στον υπό εξέταση παράγοντα κινδύνου.
Τεκμηρίωση παραγόντων κινδύνου	<ul style="list-style-type: none"> • Καταγραφή για κάθε παράγοντα κινδύνου του βαθμού αποδοχής του και των προτεινόμενων εναλλακτικών αντιδράσεων για την αντιμετώπισή του.

Πίνακας 6. Αποτίμηση Κινδύνου (Στάδιο 3)

Σε περίπτωση που υπάρχει εκτέλεση της ανάλυσης του κινδύνου σε ποσοτική βάση, το να συγκριθούν τα αριθμητικά επίπεδα έκθεσης αποτελεί κάτι εύκολο σχετικά. Αυτή η σύγκριση πραγματοποιείται με τα αποδεκτά όρια τα οποία η έκφραση των οποίων υπάρχει στις ίδιες μονάδες. Είναι επίσης σημαντικό να υιοθετηθούν περισσότερο προσεγγιστικές μέθοδοι για τις ποιοτικές αξιολογήσεις. Σημαντικό παράδειγμα αποτελεί γραμμή ανοχής του παρακάτω σχήματος. Η μέγιστη πιθανή έκθεση σε κίνδυνο αποτελεί το όριο ανοχής κινδύνου. Αυτή με βάση τα εμπλεκόμενα οφέλη τα οποία έχουν σχέση με τις αιτίες των επικίνδυνων ενδεχομένων και τις πιθανές συνέπειες δύναται να γίνει αποδεκτή. Τη συνολική έκθεση σε κίνδυνο αλλά και κάθε επιμέρους παράγοντα κινδύνου αφορά το όριο ανοχής,

Προκειμένου σε κάθε πρόγραμμα να υπάρξει προσδιορισμός του ορίου ανοχής για κάθε σημαντικό παράγοντα κινδύνου είναι απαραίτητο να εξεταστεί αυτός ιδιαίτερα προσεκτικά. Αυτός ο παράγοντας υπάρχει πιθανότητα να βρίσκεται έξω από

το όριο ανοχής. Έτσι, για τη σοβαρότητα, το βάρος και την πιθανότητα εμφάνισής του αποτελεί αυτός ο παράγοντας αιτία διακοπής του προγράμματος. Ανάλογα το ποια μέθοδο εκτίμησης που χρησιμοποιούμε, οι επιπτώσεις από ενδεχόμενη εμφάνισή του μπορούν να προκύψουν από αυτές τις αντιδράσεις. Ενδέχεται επίσης να ποικίλει η περίπτωση της ανοχής απέναντι σε έναν παράγοντα κινδύνου ο οποίος είναι σχετικός με την περιοχή, το χρόνο επίσης στη σοβαρότητα που υπάρχει περίπτωση να προκύψει. Στη μήτρα Πιθανότητας-Επιπτώσεων παρακάτω, φαίνεται ένα παράδειγμα γραμμής ανοχής. Επίσης φαίνονται την αντιμετώπιση παραγόντων κινδύνου οι πιθανές αντιδράσεις οι οποίες βρίσκονται σε αντίστοιχες περιοχές.



Εικόνα 15. Μήτρα Πιθανότητας / Επιπτώσεων (με τις πιθανές αντιδράσεις)

Μέθοδος Ανάλυσης Κινδύνου Υψηλού Επιπέδου (Μ.Α.Κ.Υ.Ε.)

Υπάρχει η δυνατότητα χρήσης της Μεθόδου Ανάλυσης Κινδύνου Υψηλού Επιπέδου σε περιπτώσεις κατά τις οποίες η ενημέρωση δεν είναι πλήρης όσον αφορά το πρόγραμμα, σε βαθμό που το να αναγνωρισθούν και να αναλυθούν οι παράγοντες δεν εφικτό. Όσον αφορά στα στάδια ανάλυσης η μέθοδος αυτή έχει ακριβώς την ίδια προσέγγιση με αυτή την μέθοδο της οποίας, στις προηγούμενες παραγράφους, έγινε η

περιγραφή. Η διαφορά έγκειται στο ότι αυτή δεν υπεισέρχεται όσον αφορά κάθε παράγοντα κινδύνου λεπτομερώς και αναλυτικά. Αρκείται μόνο στο να εφαρμοστούν αρκετά απλούστερες διαδικασίες. Κατ' αυτόν τον τρόπο με τη μέθοδο αυτή προτείνεται ο προσδιορισμός των κατηγοριών κινδύνου αντί του προσδιορισμού κάθε παράγοντα κινδύνου ξεχωριστά. Συνεπώς, το πόσο υπάρχει έκθεση του προγράμματος ως προς την κάθε κατηγορία κινδύνου προσδιορίζεται χωρίς όμως την ύπαρξη ανάλυσης του χρόνου όσον αφορά την προσδιοριζόμενη διαδικασία των επιπτώσεων των συγκεκριμένων παραγόντων κινδύνου με σαφήνεια . Στον παρακάτω πίνακα αποτιμάται η έκθεση σε κάθε κατηγορία κινδύνου.

Πίνακας 7. Επίπεδο έκθεσης σε κίνδυνο, Μέθοδος Ανάλυσης Κινδύνου Υψηλού Επιπέδου.

Επίπεδο έκθεσης σε κίνδυνο	Ορισμός
Κρίσιμο (Critical)	Μεγάλη πιθανότητα να οδηγήσει το πρόγραμμα σε αποτυχία.
Πάνω από τον μέσο όρο (Above average)	Σημαντικές αποκλίσεις από τους στόχους του προγράμματος.
Μέσος όρος (Average)	Όχι σοβαρές επιπτώσεις στην επιτυχία του προγράμματος.
Κανένα (None)	Δεν τίθεται θέμα για το συγκεκριμένο πρόγραμμα. Δεν υπάρχει πιθανός κίνδυνος από αυτήν την κατηγορία.

Είναι δυσκολότερο να εξεταστούν μέτρα μείωσης συγκεκριμένων παραγόντων κινδύνου έχοντας για δεδομένο τη φύση της Μ.Α.Κ.Υ.Ε. Στην περίπτωση που εφαρμοστεί η Μ.Α.Κ.Υ.Ε είναι απαραίτητος ο παρακάτω προσδιορισμός των εφαρμοζόμενων σταδίων.

Αρχικά κρίνεται απαραίτητη η Αναγνώριση Κινδύνου. Ο Προσδιορισμός του είδους των παραγόντων του κινδύνου είναι συμπεριλαμβανόμενο αυτής. Σ' αυτόν

υπάρχει σαφής προσδιορισμός μόνο των ειδών των παραγόντων κινδύνου και όχι των μεμονωμένων παραγόντων κινδύνου. Επίσης, περιλαμβάνεται η Προετοιμασία κατά την οποία υπάρχει δήλωση όλων των παραδοχών και συγκέντρωση των στόχων του Προγράμματος. Ακόμη περιλαμβάνεται η ο Προσδιορισμός των επιπτώσεων κατά τον οποίο δεν υφίσταται ο σαφής προσδιορισμός μεμονωμένων επιπτώσεων αλλά και η Τεκμηρίωση το στάδιο της οποίας όσον αφορά τη συγκεκριμένη φάση δεν εφαρμόζεται.

Η Εκτίμηση Κινδύνου κρίνεται επίσης απαραίτητη. Όσον αφορά το πόσο σημαντική είναι η σοβαρότητα ή οι επιπτώσεις δεν προσδιορίζονται σαφώς οι μεμονωμένοι παράγοντες κινδύνου. Ακόμη, η όσον αφορά την Πιθανότητα εμφάνισης ή βάρος του παράγοντα κινδύνου για μεμονωμένους παράγοντες κινδύνου δεν υπάρχει σαφής προσδιορισμός. Όσον αφορά την Έκθεση σε κίνδυνο αυτή προσδιορίζεται με το να εκτιμά την έκθεση σε κίνδυνο για κάθε κατηγορία κινδύνου και να Τεκμηριώνει τον παράγοντα κινδύνου ως μια απλή διαδικασία που αποσκοπεί στο να καταγραφούν τα συμπερασμάτων των προηγούμενων σταδίων.

Απαραίτητη θεωρείται ακόμη η Αποτίμηση Κινδύνου. Αρχικά, ως προς την αποδοχή υπάρχει πραγματοποίηση της αποτίμησης του βαθμού της αποδοχής της έκθεσης. Η διαφορά έγκειται στη μη πραγματοποίηση της αποτίμησης αυτής όσον αφορά μεμονωμένους παράγοντες κινδύνου αλλά στο επίπεδο της κατηγορίας του κινδύνου. Τα εναλλακτικά σενάρια ως στάδιο είναι αρκετά δύσκολο στην παρούσα μέθοδο να εφαρμοστούν. Ωστόσο, δύναται για κατηγορίες κινδύνου να προταθούν εναλλακτικές δράσεις. Όσον αφορά το στάδιο της Τεκμηρίωσης παραγόντων κινδύνου πρόκειται για μια απλή διαδικασία που αποσκοπεί στο να καταγραφούν τα συμπεράσματα των προηγούμενων σταδίων.

Μεθοδολογία Διαχείρισης Κινδύνου

Η εφαρμογή και ο προγραμματισμός των ενεργειών αποτελούν τη Διαχείριση Κινδύνου. Αυτό συμβαίνει προκειμένου να υπάρξει ελάττωση της σοβαρότητας των παραγόντων κινδύνου οι οποίες στη διάρκεια Ανάλυσης Κινδύνου έχουν προσδιοριστεί. Στην ουσία από τέσσερις κύριες δραστηριότητες αποτελείται η Διαχείριση Κινδύνου.

Η πρώτη κατηγορία είναι ο Προγραμματισμός. Πιο συγκεκριμένα για κάθε προετοιμασία ενός σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνου και κάθε παράγοντα κινδύνου είναι απαραίτητη η ανάπτυξη των κατάλληλων ενεργειών. Τη δεύτερη κατηγορία αποτελεί η Διαχείριση των Πόρων. Αυτή σχετίζεται με το να κατανεμηθούν οι ευθύνες και οι πόροι για την υλοποίηση του σχεδίου. Τρίτη κατηγορία αποτελεί ο έλεγχος. Πιο συγκεκριμένα της ορθότητας της κατανομής πόρων του σχεδίου και των σχεδιαζόμενων ενεργειών. Τελευταία κατηγορία αποτελεί η Παρακολούθηση. Πρόκειται για Παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας της εφαρμογής του σχεδίου.

Το να γίνεται χρήση των συμπερασμάτων από τα προηγούμενα στάδια της Ανάλυσης Κινδύνου αποτελεί στόχο της Διαδικασίας Διαχείρισης Κινδύνου. Τα στάδια αυτά αποσκοπούν στην παραγωγή ενός Βασικού Σχεδίου Δράσης. Το επίπεδο της Αποτίμησης παρουσιάζει ομοιότητες με το επίπεδο του Προγραμματισμού όσο αφορά την ανάλυση κινδύνου. Στην πραγματικότητα όμως δύναται να υπάρξει παράλληλα μ' αυτό πραγματοποίηση. Δίνεται έμφαση όσον αφορά το να Διαχειριστεί ο Κίνδυνος όσον αφορά την ανάπτυξη αυτών των ενεργειών, προκειμένου να επιτευχθεί το προσδοκώμενο αποτέλεσμα μέσω μίας πιο λεπτομερούς και αναλυτικής έρευνας της εφικτότητας των μεθόδων, χωρίς όμως την ύπαρξη ανεπιθύμητων επιπτώσεων. Από την άλλη μεριά στην ανάλυση κινδύνου η ύπαρξη προσδιορισμού των τρόπων και μέσων αποτελεί το κυριότερο μέλημα προκειμένου να μειωθεί ο κίνδυνος του προγράμματος. Ετοιμάζεται σε πρωτόλεια μορφή ένα Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνου στο τέλος αυτού του σταδίου.

Ουσιαστικά σε τέσσερις μεγάλες κατηγορίες ταξινομούνται οι δυνατότητες οι οποίες παρέχονται στην Διαχείριση Κινδύνου. Αυτές είναι η **μεταφορά του κινδύνου**, η **αποφυγή του κινδύνου**, η **αποδοχή του κινδύνου** και η **δράση για τον έλεγχο κινδύνου**. Πιο αναλυτικά, το να αποφεύγεται ο κίνδυνος είναι η χρήση προσεγγίσεων, στις οποίες καθόλου κίνδυνος δεν εμπεριέχεται. Σε πάρα πολλές περιπτώσεις είναι πρακτικά αδύνατο το να υιοθετηθεί μια στρατηγική χωρίς καθόλου κίνδυνο παρά του ότι η συγκεκριμένη είναι η αποτελεσματικότερη σε σχέση με άλλες τεχνικές Διαχείρισης Κινδύνου. Επίσης, δεν είναι διαθέσιμη πάντοτε. Με την προοπτική του κέρδους κίνδυνος εμπλέκεται σε πάρα πολλά προγράμματα και έργα και κατά συνέπεια δεν

πρέπει να παραβλέπεται αυτό το γεγονός. Αξιοσημείωτο αποτελεί το ότι δεν δύναται να γίνει χωρίς κίνδυνο η υλοποίηση σημαντικών στόχων.

Όσον αφορά τη μεταφορά κινδύνου πρόκειται για τη μεταφορά της σε άλλο μέρος εμπλεκόμενο. Καθώς μεταφέρεται ο κίνδυνος σε μια σύμβαση πραγματοποιείται η υλοποίηση αυτής της τακτικής και επομένως, το άλλο μέρος το οποίο συμβάλει με την ανάληψη του κινδύνου.

Η κατηγορία της δράσης για τον έλεγχο είναι μια τακτική που οι πιο πολλοί συντελεστές κινδύνου υπάγονται σ' αυτή. Οι δράσεις, οι οποίες έχουν ως στόχο τον περιορισμό των συνεπειών όσον αφορά την εμφάνιση ενός παράγοντα κινδύνου ή την πιθανότητα εμφάνισης ενός παράγοντα κινδύνου, εντάσσονται σ' αυτή την κατηγορία. Επίσης, καθώς εξαρτώνται οι δράσεις περιορισμού του κινδύνου από το είδος και την φύση του υπό κάθε φορά εξέταση παράγοντα, δεν είναι εφικτό να υπάρξει περαιτέρω εξειδίκευσή τους σε αυτό το επίπεδο.

Η τελευταία κατηγορία είναι η αποχή κινδύνου. Με τον προγραμματισμό καμίας ενέργειας διαχείρισής του πραγματοποιείται αυτή η αποχή. Σε περιπτώσεις οι οποίες έχουν σχέση με μη κρίσιμους του προγράμματος για την επιτυχία παράγοντες κινδύνου, το παραπάνω είναι εφικτό να συμβεί. Σε αυτές τις περιπτώσεις υπάρχει εξ' ολοκλήρου έλεγχος του κινδύνου από εξωτερικούς παράγοντες που εντοπίζεται αδυναμία παρέμβασης ή έχει πιο μεγάλο κόστος οποιαδήποτε προγραμματιζόμενη αντίδραση λόγω των συνεπειών της πιθανής εμφάνισης του παράγοντα κινδύνου.

Υπάρχει εφαρμογή σε όλες τις φάσεις του προγράμματος από τις διαδικασίες Διαχείρισης Κινδύνου. Τα οφέλη θα ήταν όλο και πιο μεγάλα όσο νωρίτερα στην διαδικασία διαχείρισης του προγράμματος ενταχθούν αυτές οι διαδικασίες. Επίσης αξίζει να σημειωθεί ότι για αποτελεσματική Διαχείριση του Κινδύνου παρέχονται άλλες δυνατότητες. Συνεπώς, παρέχονται άλλες δυνατότητες στο πρόγραμμα όταν πια βρίσκεται στην διαδικασία εφαρμογής του από όταν είναι σε φάση σχεδιασμού και σύλληψής του. Τέλος, σε προχωρημένα στάδια της εφαρμογής του προγράμματος όσον αφορά τη τακτική που αναφέρεται στην «Αποφυγή του Κινδύνου» κρίνεται στην ουσία ανέφικτη. Σ' αυτά τα στάδια το να πραγματοποιηθούν αλλαγές στον σχεδιασμό είναι εξαιρετικά δύσκολο προκειμένου να υπάρξει αποφυγή συγκεκριμένου παράγοντα κινδύνου.

Ο επιμερισμός σε συγκεκριμένα πρόσωπα των ανάλογων ευθυνών και ο καταμερισμός στη Διαχείριση Κινδύνου των διαθέσιμων πόρων, εμπεριέχονται στο στάδιο της Διαχείρισης των Πόρων. Ιδιαίτερη έμφαση είναι απαραίτητο να δίδεται κατά την διάρκεια κατανομής των πόρων σε ανάγκες που έχουν σχέση με τους πόρους των δραστηριοτήτων ως προς τη διαχείριση του προγράμματος. Η πραγματοποίησή του είναι απαραίτητο να αποσκοπεί την εξακρίβωση ότι στην Διαχείριση του Κινδύνου οι διατιθέμενοι πόροι, χωρίς να έχουν κάποια δέσμευση για κάποια άλλη δραστηριότητα, είναι εφικτό πράγματι να διατεθούν.

Έλεγχος Διαδικασίας Διαχείρισης Κινδύνου

Το ότι το να εφαρμόζεται το σχέδιο της Διαχείρισης Κινδύνου με τις δραστηριότητες διαχείρισης του προγράμματος βρίσκεται σε συντονισμό και το ότι η πρόοδος που έχει επιτευχθεί στο στάδιο του σχεδιασμού με τους διαθέσιμους πόρους είναι συμβατή προτίθεται να βεβαιωθεί από το στάδιο του Ελέγχου. Στην περίπτωση της μη θεώρησης ως επιπρόσθετης της διαδικασίας της Διαχείρισης Κινδύνου, αλλά στην διαδικασία διαχείρισης του προγράμματος που είναι πλήρως ενσωματωμένη, επιτυγχάνεται το καλύτερο αποτέλεσμα.

Το κλειδί που επιβεβαιώνει την αποτελεσματικότητα κάθε επιμέρους δράσης προκειμένου μειωθεί ο κίνδυνος αλλά και συνολικά την της εφαρμογής του σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνου ανήκει στο στάδιο της Παρακολούθησης. Το ποιες ενέργειες διαχείρισης των παραγόντων κινδύνου λήφθηκαν τελικά, το τι αποτελεσματικότητα είχαν, από ποιους λήφθηκαν, το από πότε εμφανίστηκαν οι παράγοντες κινδύνου και το ποιοι είναι, καταγράφεται και παρακολουθείται σ' αυτό το στάδιο. Ακόμη, εξετάζονται οι τυχόν αποκλίσεις των καταγραφόμενων στοιχείων από των στοιχείων του Σχεδίου Διαχείρισης που συνδυάζονται με τους λόγους που οδήγησαν στις παρούσες διαφοροποιήσεις αλλά υπάρχει επίσης και σύγκριση αυτών των στοιχείων μεταξύ τους.

Η ανάγκη αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνου παρακολουθείται με βάση όλα τα ανωτέρω στοιχεία. Πιο αναλυτικά, είναι επιβεβλημένη η αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνου αν υπάρχει η διαπίστωση ότι είναι μειωμένη σε

σχέση με τις προσδοκίες η αποτελεσματικότητα των σχεδιαζόμενων δράσεων, αν υπάρχει εμφάνιση ενός παράγοντα κινδύνου ο οποίος δεν έχει προβλεφθεί και ακόμη στην περίπτωση που υπάρχει η απόδειξη ότι βρίσκεται εκτός των ανεκτών ορίων διακύμανσης συστηματικά η εκτίμηση η οποία περιέχει το μέγεθος τη σοβαρότητα των παραγόντων.

Οι εξασφάλιση των παρακάτω αποτελεί τον σκοπό του σταδίου της Παρακολούθησης. Αρχικά, είναι αποτελεσματικές προκειμένου να μειωθούν οι επιπτώσεις, η σύνδεση των οποίων πραγματοποιείται με τον παράγοντα κινδύνου, οι σχεδιασθείσες ενέργειες. Ακόμη, αυτές είναι αποτελεσματικές για να μειωθεί η πιθανότητα εμφάνισης του παράγοντα κινδύνου. Εφόσον επίσης φθάσουν σε ένα σημείο οι παράγοντες κινδύνου, στο οποίο έχει μεγαλώσει η πιθανότητα να προκύψουν, τίθεται σε εφαρμογή το σχέδιο εκείνο στο οποίο περιλαμβάνεται αυτό το ενδεχόμενο. Τέλος, υπάρχει παραμονή μέσα στο προκαθορισμένο όριο ανοχής κινδύνου το σύνολο των δραστηριοτήτων.

Αποτελεί απαραίτητο να υπάρξει καταγραφή των προτεινόμενων λύσεων και των συμπερασμάτων που σχετίζονται με αυτή που αποτυπώνονται οι παράγοντες κινδύνου εφόσον έχει ολοκληρωθεί η Διαχείριση Πόρων, ο Έλεγχος και της Παρακολούθησης και ο Προγραμματισμός. Ως Μητρώο Διαχείρισης Κινδύνου ορίζεται το παραπάνω. Η συμβολή στην ουσιαστική παρακολούθηση των δράσεων των ενεργειών διαχείρισης και η εξασφάλιση της διάχυσης των πληροφοριών οι οποίες περιέχονται στο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνου, εμπεριέχεται στην αποτύπωση των ενεργειών διαχείρισης.

Το Μητρώο Διαχείρισης Κινδύνου πιο αναλυτικά περιλαμβάνει στο να διαχειρίζονται τους επιμέρους παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται με την κατανομή πόρων, μια καταγραφή στοιχείων. Αναφέρεται ακόμη σε ένα συγκεκριμένο πίνακα. Σ' αυτόν ως προς το να διαχειρίζονται κινδύνους των οποίων ο προσδιορισμός έχει επέλθει, καταγράφονται όλες οι απαραίτητες ενέργειες. Επιπλέον, από κάθε παράγοντα κινδύνου υπάρχει απαίτηση του καθορισμού του πιθανού Υπεύθυνου Διαχείρισης με το Μητρώο Παραγόντων Κινδύνου το οποίο πιθανότατα αποτελεί το βασικό εργαλείο για τη διαδικασία Διαχείρισης Κινδύνου. Τέλος, λόγω της ανάπτυξης μιας εφαρμογής

υπολογιστών διευκολύνεται η χρήση του. Η διευκόλυνση αυτή συμβαίνει για να ενοποιηθεί με την αντίστοιχη εφαρμογή για το Μητρώο Παραγόντων Κινδύνου και για την πληρέστερη και ταχύτερη εισαγωγή των στοιχείων στα πεδία.

Προαπαίτηση, όπως προαναφέρθηκε παραπάνω, για την επιτυχή και εύρυθμη λειτουργία πολλών οργανισμών και πιο ειδικά εκείνων οι οποίοι διαχειρίζονται υψηλής διαφάνειας και ευαίσθητες συμβάσεις, έχει γίνει η παραγωγή σχετικών αναφορών και η Διαχείριση Κινδύνου. Ο τρόπος της εξασφάλισης της οργάνωσης ενός οργανισμού που είναι έτοιμη και ενήμερη, χωρίς την ύπαρξη εμποδίων στους επιχειρησιακούς του στόχους, ως προς την ανταπόκριση σε κάθε αρνητικού ενδεχομένου αποτελεί το ζήτημα για οποιοδήποτε μεγάλο οργανισμό. Κρίνεται ως υποχρεωτική η παροχή από ένα υποστηρικτικό πληροφοριακό σύστημα των πληροφοριών που χρειάζονται περιληπτικά σε επίπεδο χρόνου αλλά και υπηρεσιακό επίπεδο, εξασφαλίζοντας ότι δύναται να εκπληρωθεί η Διαχείριση Κινδύνου.

Μια σειρά προσαρμοσμένων εκθέσεων και όχι μόνο τεχνικών αποτελεσμάτων είναι απαραίτητο να περιέχονται στο λογισμικό. Αυτές οι εκθέσεις παρέχουν την πρόσφατη επισκόπηση των ελέγχων για τους οποίους είναι αρμόδιος ο κάθε ενδιαφερόμενος αλλά και των παραγόντων κινδύνου. Έμφαση στους τομείς ενδιαφέροντος του κάθε ενδιαφερομένου είναι απαραίτητο να δίνονται από μία έκθεση. Επίσης, όσον αφορά τα οφέλη της πραγματικής Διαχείρισης Κινδύνου δύνανται η μέτρησή τους, η απεικόνισή τους και η χρήση τους προκειμένου να τεθούν αρωγοί στην πιο αποτελεσματική δράση του Οργανισμού. Τα παραπάνω επιτυγχάνονται με την εφαρμογή μιας επίσημης ανοικτής διαδικασίας.

Για την Διαχείριση και ανάλυση Κινδύνου παρουσιάζεται πληθώρα πλεονεκτημάτων από τη χρήση και την ανάπτυξη του πληροφοριακού συστήματος. Πλεονέκτημα αποτελεί η δυνατότητα υλοποίησης σύνθετων αλγορίθμων προσομοίωσης χρονοβόρα ή αδύνατη και η άμεση παροχή έγκυρων πληροφοριών προκειμένου να ληφθούν οι απαραίτητες αποφάσεις. Πλεονέκτημα ακόμη αποτελεί σε μία βάση δεδομένων η ενοποίηση των επιμέρους απαραίτητων μητρώων. Αποτέλεσμα είναι η αποφυγή λαθών και η μονοσήμαντη εισαγωγή των δεδομένων. Ένα ακόμη θετικό είναι η άμεση παραγωγή αναφορών με μορφή διαγραμμάτων και εκθέσεων αλλά

και το να παρέχονται σε όλους όσους εμπλέκονται για καλύτερη πρόσβαση στις πληροφορίες. Τέλος, αποτελεί πλεονέκτημα η δυνατότητα εναλλακτικών σεναρίων και οι ενσωματωμένες λειτουργίες παραγωγής αναφορών οι οποίες δύνανται, επιτρέποντας παράλληλα την παραγωγή ακριβή προβλέψεων διαφορετικών παραλλαγών των αντικειμενικών στρατηγικών, να καταστήσουν την αυτόματη επαναξιολόγηση της εστίασης πιθανή.

Το πληροφοριακό σύστημα είναι απαραίτητο προκειμένου να υπάρχει εξασφάλιση της πιο αποτελεσματικής διεκπεραίωσης των εργασιών Ανάλυσης και Διαχείρισης Κινδύνου, να υποστηρίξει των παρακάτω διαδικασιών. Αρχικά, της ενημέρωσης και διαχείρισης των Μητρώων Παραγόντων Διαχείρισης Κινδύνου και Μητρώων Παραγόντων Κινδύνου που είναι ενοποιημένα. Επίσης, το να υπάρχει εισαγωγή πληροφοριών όσον αφορά τη βάση δεδομένων μέσω εύχρηστων φορμών εισαγωγής και του συνόλου των προσδιορισμένων παραγόντων κινδύνου της Παραγωγής της Δομής Αναλυτικής Παράθεσης Παραγόντων Κινδύνου. Άλλη μια διαδικασία είναι, σύμφωνα με τα δεδομένα των μητρώων, η κατανομή των παραγόντων κινδύνου και η Αποτίμηση και Εκτίμηση Κινδύνου. Είναι απαραίτητο να υποστηρίζεται ο προγραμματισμός των ελέγχων και παρουσίασης των αποτελεσμάτων τους, κατά τον τρόπο διαχείρισης του κινδύνου του προγραμματισμός, της διαχείρισης πόρων και της παρακολούθησης των υιοθετημένων μέτρων. Ακόμη κρίνεται αναγκαίο να υποστηρίζεται η επικοινωνία με τα υπόλοιπα πληροφοριακά συστήματα τα οποία τίθενται σε χρήση και όπου είναι απαραίτητο η ποιοτική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των ελέγχων.

ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΒΑΡΟΥΣ-ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑΣ – ΕΠΙΛΟΓΗ ΒΑΡΩΝ

Μέθοδος Βάρους-Σοβαρότητας

Εισαγωγή

Στην πιθανότητα που ελλοχεύει ο κίνδυνος της εμφάνισης κατά τη διάρκεια ενός έργου ενός συγκεκριμένου παράγοντα αναφέρεται η πιθανότητα κινδύνου. Αυτά συμβαίνουν όπως έχει περιγραφεί και στο προηγούμενο κεφάλαιο κατά τη μέθοδο Εκτίμησης Κινδύνου Πιθανότητα-Επίπτωση. Η πιθανότητα όμως εμφάνισης ενός παράγοντα, όπως προαναφέρθηκε, είναι δυνατό να υπολογιστεί αριθμητικά σε λίγες σχετικά περιπτώσεις. Σε κάποιες όμως περιπτώσεις δύναται με τη χρήση ποσοτικών τεχνικών ο υπολογισμός των επιπτώσεων. Από υποκειμενική ποιοτική εκτίμηση όμως αυτές συχνά προκύπτουν. Αυτή έχει ως βάση τη γνώση των λεπτομερειών του ίδιου του έργου αλλά και της κατηγορίας κινδύνου.

Το απότοκο της ανάγκης χρήσης μιας πιο εύχρηστης και πρακτικής ποσοτικής μεθόδου προκειμένου να εκτιμηθεί ο κίνδυνος, δημιουργήθηκε από τους παραπάνω λόγους συνδυάζοντας επίσης το μεγάλο πλήθος παραγόντων κινδύνου. Τους κινδύνους αυτούς τους συναντάμε σε ένα ολόκληρο επιχειρησιακό πρόγραμμα αλλά και σε ένα έργο. Συνεπώς, στη μέθοδο Εκτίμησης Κινδύνου Βάρους-Σοβαρότητα υπάρχει η κατάληξη.

Περιγραφή

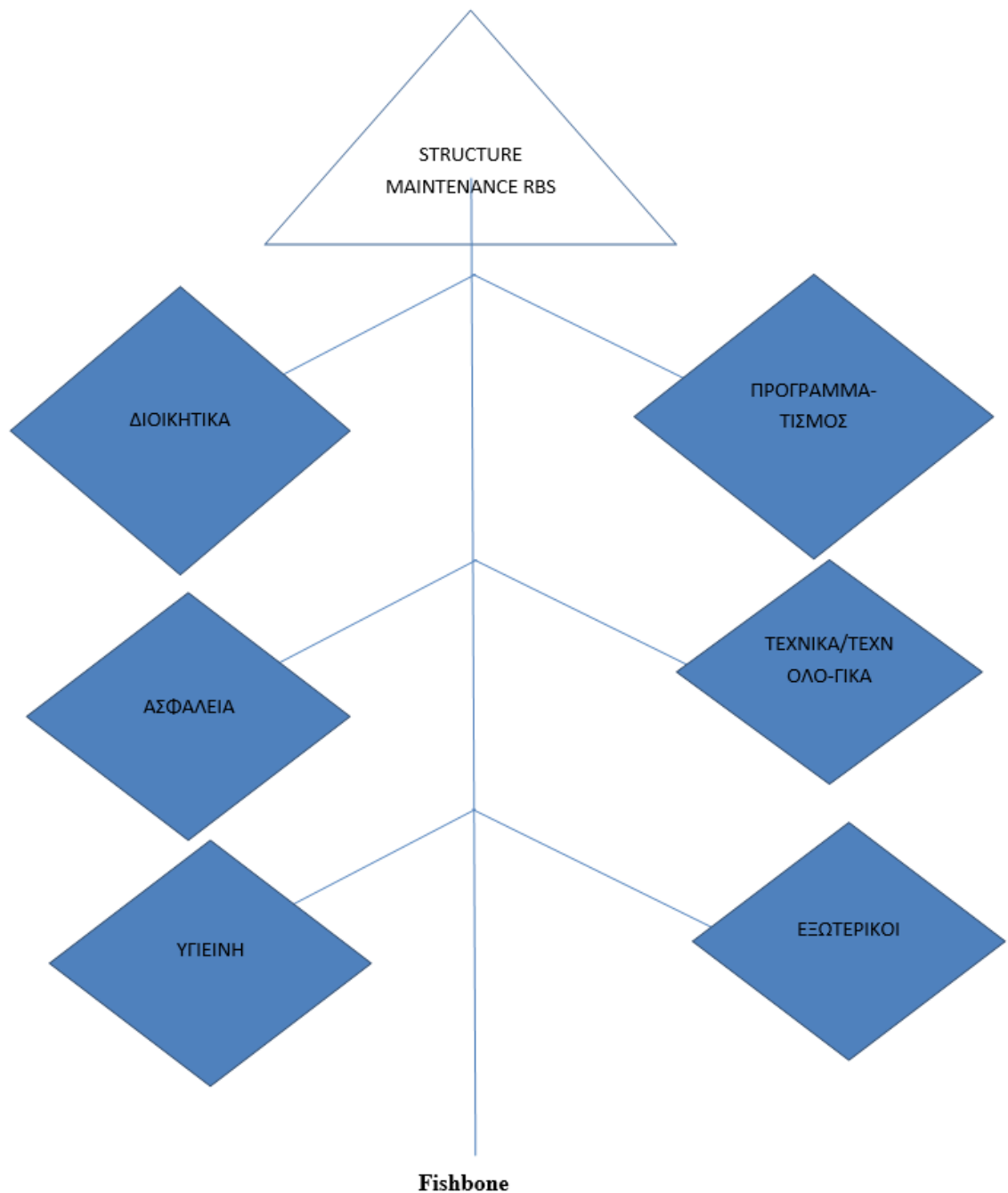
Η διαδικασία της εκτίμησης της σοβαρότητας των παραγόντων κινδύνου και της εκλογής βαρών των ίδιων των παραγόντων κινδύνου, είναι με αυτήν τη μέθοδο η Εκτίμηση Κινδύνου. Συνεπώς, αυτό έχει ως απότοκο μια εκτίμηση του βαθμού έκθεσης του έργου ή του προγράμματος σε κίνδυνο.

Πίνακας 8. Εκτίμηση Κινδύνου με τη μέθοδο Βάρους-Σοβαρότητα

<ul style="list-style-type: none">• Ποιο είναι το βάρος του κάθε παράγοντα κινδύνου;• Πόσο σοβαρός είναι;	
Βάρους παράγοντα κινδύνου	<ul style="list-style-type: none">• Επιλογή του βάρους κάθε παράγοντα κινδύνου (ποιοτικά ή ποσοτικά).

Σοβαρότητα παράγοντα κινδύνου	<ul style="list-style-type: none"> • Εκτίμηση της σοβαρότητάς του (ποιοτικά ή ποσοτικά).
Έκθεση σε κίνδυνο	<ul style="list-style-type: none"> • Εκτίμηση της συνολικής έκθεσης σε κίνδυνο (ποιοτικά ή ποσοτικά). • Ταξινόμηση των έργων / προγραμμάτων ανάλογα με το βαθμό έκθεσης.
Τεκμηρίωση παραγόντων κινδύνου	<ul style="list-style-type: none"> • Καταγραφή των βαρών των παραγόντων κινδύνου, της σοβαρότητάς τους και της έκθεσης σε κίνδυνο.

Ο κάθε παράγοντας κινδύνου και κατά συνέπεια η σοβαρότητα που έχει για το πρόγραμμα στη συγκεκριμένη περίπτωση εκφράζεται με τον όρο έκθεση σε κίνδυνο. Δύναται να υπάρξει υπολογισμός της έκθεσης σε κίνδυνο από τις σοβαρότητες των παραγόντων κινδύνου σε συνάρτηση το άθροισμα των γινομένων των βαρών. Η έκθεση αυτή σε κίνδυνο με την επικινδυνότητα του εκάστοτε έργου μετριέται, σε περίπτωση που οι σοβαρότητες των παραγόντων κινδύνου αλλά και τα βάρη τους έχουν ποσοτικοποιηθεί.



Μεθοδολογία εκτίμησης και πρόληψης του κινδύνου

Η πιθανή δυσάρεστη έκβαση ενός συμβάντος ή το “επικείμενο κακό” εκφράζεται με την έννοια του **κινδύνου**. **Πιο συγκεκριμένα**, εννοούμε τον κίνδυνο για την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων όταν κάνουμε αναφορά σε κίνδυνο στους χώρους εργασίας. Η προέλευση του συγκεκριμένου κινδύνου είναι η έκθεση σε βλαπτικούς παράγοντες του εργασιακού περιβάλλοντος. Η ικανότητα κάποιου

στοιχείου να προκαλέσει βλάβη ή η εγγενής ιδιότητα χαρακτηρίζεται ως **πηγή κινδύνου**. Συσχετίζονται με τον κίνδυνο:

- η συχνότητα ή η πιθανότητα της έκθεσης των εργαζομένων στον εργασιακό χώρο σε κάποια πηγή κινδύνου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η επαναληπτική ή μονότονη εργασία αλλά και ο θόρυβος.
- η σοβαρότητα των συνεπειών. Όταν γίνεται λόγος σ' αυτή εννοούμε την βιολογική βλάβη η οποία μετά από αυτή την έκθεση έχει προκληθεί.

Η **επικινδυνότητα** μέσω της οποίας προσδιορίζεται ο βαθμός του κινδύνου εκφράζει τη συνθετική προσέγγιση σοβαρότητας των συνεπειών και της πιθανότητας έκθεσης. Ο καταλυτικός στόχος για την προστασία της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων που προέρχεται από την εκτίμηση του κινδύνου, κρίνεται ως μια δυναμική και διαχρονική διαδικασία αξιολόγησης των κινδύνων του εργασιακού περιβάλλοντος.

Ταξινόμηση και ορισμός των κινδύνων

Υπάρχει ταξινόμηση σε τρεις μεγάλες ομάδες κινδύνων οι οποίοι πηγάζουν από οποιαδήποτε επαγγελματική δραστηριότητα και ως επί το πλείστον υπάρχει δράση τους στα συνεργεία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί : σε ένα εργασιακό περιβάλλον η εντατικοποίηση της εργασίας. Σ' αυτό υπάρχουν υψηλά επίπεδα θορύβου και δημιουργούνται προϋποθέσεις προκειμένου να υπάρχει εκδήλωση ενός εργατικού ατυχήματος αλλά και μιας επαγγελματικής ασθένειας.

- Όσον αφορά την πρώτη ομάδα περιλαμβάνεται στους κινδύνους εργατικού ατυχήματος και αυτούς τους κινδύνους για την ασφάλεια, η πιθανότητα πρόκλησης βιολογικής βλάβης ή τραυματισμού στους εργαζόμενους. Αυτό προκύπτει ως απότοκο της έκθεσης στην πηγή κινδύνου. Επίσης, το είδος της βιολογικής βλάβης, η οποία ενδέχεται να είναι κυρίως θερμική ή ηλεκτρική, ή του τραυματισμού καθορίζεται από τη φύση της πηγής κινδύνου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η απουσία

διατάξεων ασφαλείας του εξοπλισμού υπό πίεση, ο ελλιπής εξαιρισμός και η έλλειψη μέτρων ελέγχου πηγών έναυσης.

Τα εργατικά ατυχήματα επίσης ενδέχεται να συμβούν σε χρήση άλλων επικίνδυνων ουσιών όπως είναι οι διαβρωτικές αλλά ακόμη και σε φυσικούς παράγοντες όπως είναι η προσοχής εργαζόμενου εξαιτίας του εξαιρετικά υψηλού θορύβου. Οι κίνδυνοι αυτοί ενδέχεται να οφείλονται κυρίως στον εξοπλισμό εργασίας, τις κτιριακές δομές, πιο συγκεκριμένα την ελλιπή συντήρηση κατασκευών και την απουσία προστατευτικών έναντι πτώσης, αλλά και στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

- Όσον αφορά τη δεύτερη ομάδα, περικλείεται στους κινδύνους για την υγεία, το ενδεχόμενο της πρόκλησης αλλοίωσης στη βιολογική ισορροπία των εργαζομένων. Αυτό προκύπτει κυρίως ως απότοκο της επαγγελματικής έκθεσης βιολογικών βλαπτικών παραγόντων του εργασιακού περιβάλλοντος. Στους παραπάνω κινδύνους ενδέχεται η εξάρτησή τους από φυσικούς, βιολογικούς και χημικούς παράγοντες.
- Όσον αφορά την τρίτη ομάδα περιλαμβάνονται εγκάρσιοι ή εργονομικοί κίνδυνοι. Υπάρχει χαρακτηρισμός αυτών από την αλληλεπίδραση του εργαζόμενου και της σχέσης και οργάνωσης εργασίας που υπάρχει ολοκληρωτική ένταξη του εργαζόμενου. Στην τη δομή της παραγωγικής διαδικασίας εντοπίζονται οι αιτίες των κινδύνων αυτών. Η δομή αυτή οδηγεί στο να προσαρμοστεί στις απαιτήσεις της εργασίας αναγκαστικά ο άνθρωπος. Είναι ακόμη απαραίτητος ο στόχος, μεταξύ του εργασιακού περιβάλλοντος και του ανθρώπου, μίας δυναμικής ισορροπίας, ο οποίος προκύπτει από το σχεδιασμό των επεμβάσεων προκειμένου να υπάρχει προστασία και πρόληψη των εργαζομένων από αυτούς τους κινδύνους. Η παραπάνω δυναμική ισορροπία μεταξύ εργασιακού περιβάλλοντος και ανθρώπου, την προσαρμογή της εργασίας στον άνθρωπο την έχει ως βασική συντεταγμένη. Προϋποθέσεις γι' αυτή την προσαρμογή είναι η γνώση

των παθολογικών και των φυσιολογικών μηχανισμών του ανθρώπινου οργανισμού.

Ενδέχεται να οφείλονται οι παραπάνω κίνδυνοι : στην οργάνωση εργασίας, σε εργονομικούς παράγοντες, σε αντίξοες συνθήκες εργασίας και σε ψυχολογικούς παράγοντες.

Διαδικαστικές φάσεις εκτίμησης του κινδύνου

Ο ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός των παραγόντων που βλάπτουν το εργασιακό περιβάλλον, ο εντοπισμός των πηγών κινδύνου και η εξακρίβωση αποτελούν απότοκο των βασικών ενεργειών οι οποίες ακολουθούνται από τη διαδικασία εκτίμησης του επαγγελματικού κινδύνου.

Εντοπισμός των πηγών κινδύνου (πρώτη φάση)

Το να καταγραφεί πλήρως και επιμελημένα η παραγωγική διαδικασία των υπό εξέταση θέσεων και χώρων εργασίας ανήκει στην παρούσα τη φάση. Η καταγραφή αυτή αφορά κυρίως τον προορισμό χρήσης των χώρων εργασίας και τα κτιριακά χαρακτηριστικά του εργασιακού χώρου όπως είναι η χωρητικότητα και η αντισεισμική προστασία. Αφορά ακόμη την περιγραφή της παραγωγικής τεχνολογίας, των εγκαταστάσεων, χρησιμοποιούμενων υλών και ουσιών και την εξωτερική και εσωτερική διακίνηση των φορτίων και των προϊόντων αλλά και την καταγραφή της παραγωγικής ροής και διαδικασίας. Επιπλέον, αφορά τις πληροφορίες οι οποίες προέρχονται από την ιατρική παρακολούθηση αλλά και από αυτές οι οποίες έχουν σχέση με τις επαγγελματικές ασθένειες και τα εργατικά ατυχήματα. Τέλος, η καταγραφή συσχετίζεται, στα υπό εξέταση τμήματα της παραγωγικής διαδικασίας, με τα χαρακτηριστικά των εργαζομένων.

Επιτρέπεται ο εντοπισμός των πηγών κινδύνου για την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων από αυτή την καταγραφή του τεχνολογικού κύκλου και της παραγωγικής διαδικασίας καθώς παρέχει μια πλήρη γνώση των παραγωγικών δραστηριοτήτων. Κρίνεται ακόμη ως αναγκαία, όσον αφορά το μέρος των εργαζόμενων, σχετικά τις ρεαλιστικές συνθήκες η επικράτηση των οποίων συμβαίνει τον πραγματικό τους χώρο, η άντληση πληροφοριών. Αυτά συμβαίνουν για την πραγματοποίηση μιας όχι τυπικής και ουσιαστικής καταγραφής των παραγωγικών διαδικασιών.

Εξακρίβωση των κινδύνων έκθεσης (δεύτερη φάση)

Η διαδικασία εκείνη που μας επιτρέπει τον προσδιορισμό των βλαπτικών παραγόντων με ποιοτικό τρόπο στους οποίους υπάρχει έκθεση των εργαζόμενων αποτελείται από την εξακρίβωση των κινδύνων έκθεσης. Συνεπώς, καταγράφουμε και εξετάζουμε τα παρακάτω. Αρχικά, στο υπό εξέταση εργασιακό περιβάλλον, την οργάνωση της παραγωγικής δραστηριότητας, τη μορφή της παραγωγικής δραστηριότητας και τον τρόπο λειτουργίας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα γι' αυτό αποτελεί η αυτοματοποιημένη και χειροκίνητη λειτουργία. Καταγράφεται ακόμη και εξετάζεται, όσον αφορά τις αναφορές των εργαζομένων που σχετίζονται με τις επιπτώσεις των βλαπτικών παραγόντων όσον αφορά την κατάσταση υγείας αλλά και τις συνθήκες οι οποίες επικρατούν στον εργασιακό χώρο όπου εργάζονται, η άποψη των εργαζομένων. Αξίζει ακόμη να εξεταστεί και να καταγραφεί όσον αφορά το θέμα της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων η λήψη ή μη μέτρων πρόληψης και προστασίας.

Είναι αναντικατάστατος ο ρόλος της ΕΥΑΕ όσον αφορά την υλοποίηση της συγκεκριμένης κατεύθυνσης. Σε πόλο συγκέντρωσης της εμπειρίας των εργαζομένων δύναται να εξελιχθεί αντικειμενικά η ΕΥΑΕ. Μπορούν παράλληλα να αναδειχθούν επικίνδυνες πρακτικές οι οποίες υπάρχουν στη ζωή της επιχείρησης. Για ευνόητους λόγους από αυτές αποκρύπτεται ο εργοδότης

Εκτίμηση των κινδύνων έκθεσης (τρίτη φάση)

Στις προαναφερόμενες φάσεις που αναλύονταν το εργασιακό περιβάλλον εξακριβώθηκαν και καταγράφηκαν οι κίνδυνοι έκθεσης η εκτίμηση αυτών υλοποιείται μέσω των παρακάτω. Αρχικά υλοποιείται για την ασφάλεια και υγεία συνθηκών εργασίας σε σχέση με την κείμενη νομοθεσία διαμέσου του ελέγχου των «αποδεκτών». Επίσης, από τον ποσοτικό προσδιορισμό επιπτώσεων των βλαπτικών παραγόντων του εργασιακού περιβάλλοντος και των ίδιων των βλαπτικών παραγόντων. Αυτό πραγματοποιείται διεξάγοντας στοχευμένες ιατρικές εξετάσεις και στοχευμένες μετρήσεις. Τέλος, υλοποιείται με τον έλεγχο της εφαρμογής των κανόνων ασφάλειας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι μηχανές.

Το σημαντικότερο στάδιο κάθε διαδικασίας εκτίμησης του κινδύνου κείται ο ποσοτικός προσδιορισμός. Η πιθανότητα να υπάρξει η έκθεση του εργαζόμενου σε ένα βλαπτικό παράγοντα του εργασιακού περιβάλλοντος, σε μια επικίνδυνη κατάσταση

αλλά και στην εκτίμηση της σοβαρότητας των συνεπειών τις οποίες πρόκειται να έχει να αυτή η έκθεση, συνίσταται στο να προσδιοριστεί από αυτό το στάδιο.

Πίνακας 9. Πίνακας Σοβαρότητας Κινδύνου

ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ	ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ
Αμελητέες συνέπειες. Χρήση πρώτων βοηθειών. Συνέχιση εργασίας	Πολύ μικρή	1
Μικροτραυματισμοί που χρειάστηκαν τις πρώτες βοήθειες. Βραχυπρόθεσμοι και πλήρως αναστρέψιμοι τραυματισμοί	Μικρή	2
Οι συνέπειες απαιτούν μεταφορά σε νοσοκομείο ή / και νοσηλεία. Απουσία από την εργασία για χρονικό διάστημα από τρεις ημέρες έως 2 μήνες.	Μεσαία	3
Οι συνέπειες είναι σοβαρές και απαιτούν νοσηλεία. Απουσία από την εργασία για χρονικό διάστημα άνω των δύο μηνών.	Σημαντική	4
Οι συνέπειες θα μπορούσαν να είναι ο θάνατος ή τραυματισμοί που οδηγούν σε μόνιμη αναπηρία.	Ακραία	5

Πίνακας 10. Πίνακας Πιθανότητας Κινδύνου

ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ	ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ
Πολύ απίθανονα συμβεί	Πολύ μικρή	1
Σπάνιο γεγονός, όμως μπορεί να συμβεί στην εργασία.	Μικρή	2
Είναι ένα γεγονός που μπορεί να συμβεί κατά τη διάρκεια της εργασίας. Παρόμοια έχουν συμβεί και στο παρελθόν.	Μεσαία	3
Ένα γεγονός που είναι πιθανό να συμβεί αρκετές φορές κατά τη διάρκεια της εργασίας. Παρόμοια έχουν συμβεί στο παρελθόν κατά τα τελευταία 5 χρόνια	Υψηλή	4
Ένα γεγονός το οποίο είναι πολύ πιθανό να συμβεί αρκετές φορές κατά τη διάρκεια της εργασίας. Γεγονός που έχει συμβεί πολλές φορές κατά τα τελευταία πέντε χρόνια.	Πολύ υψηλή	5

Πίνακας 11. Πίνακας σοβαρότητας/ πιθανότητας (Αξιολόγηση Ρίσκου)

Risk Rating		ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ				
1 - 2	Negligible	Πολύ μικρή	Μικρή	Μεσαία	Υψηλή	Πολύ υψηλή
3 - 5	Small					
6 - 9	Moderate					
10 - 14	High					
15 - 25	Very High					
Σ Ο Β Α Ρ Ο Τ Η Τ Α	Πολύ μικρή	1	2	3	4	5
	Μικρή	2	4	6	8	10
	Μεσαία	3	6	9	12	16
	Υψηλή	4	8	12	16	20
	Πολύ υψηλή	5	10	15	20	25

Από τον πολλαπλασιασμό πυκνότητας πιθανότητας προκύπτει η αξιολόγηση ρίσκου. Διαφαίνεται μέσω και από τον παρακάτω πίνακα: με μπλε και σε αριθμούς 1-2 υπάρχει πολύ μικρό ρίσκο, κίτρινο και σε αριθμούς 6-9 μεσαίο ρίσκο, με πράσινο και σε αριθμούς 3-5 μικρό ρίσκο, κόκκινο και σε αριθμούς 15-25 πολύ υψηλό ρίσκο και με πορτοκαλί και σε αριθμούς 10-12 υψηλό ρίσκο.

Αξιολόγηση ρίσκου στις εργασίες συντήρησης και προτάσεις μείωσης του

Για να παραχθούν προϊόντα υψηλής ποιότητας, για να διατηρηθεί η ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων και για τη διασφάλιση βιώσιμης παραγωγικότητας, κρίνεται ως απαραίτητη η συντήρηση. Αυτή όμως εγκυμονεί κινδύνους όσον αφορά την επαγγελματική υγεία και ασφάλεια.

- Αρχικά, για τη διατήρηση της αξιοπιστίας και της ασφάλειας του χώρου εργασίας και των μηχανημάτων, κρίνεται ως απαραίτητη η καλή συντήρηση.
- Επιβάλλεται η ίδια η συντήρηση να εκτελείται με κατάλληλη προστασία των λοιπών ατόμων που είναι παρόντες στον χώρο εργασίας αλλά και των εργαζομένων οι οποίοι εκτελούν εργασίες συντήρησης. Αυτή επίσης είναι απαραίτητο να εκτελείται με ασφάλεια καθώς πρόκειται για δραστηριότητα υψηλού κινδύνου.

Η εργασία σε μικρή απόσταση από τα μηχανήματα αλλά και εργασία κατά τη διάρκεια λειτουργίας των μηχανημάτων περιλαμβάνονται στους παραπάνω κινδύνους. Η αυτοματοποίηση επίσης των διαδικασιών που βρίσκεται υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας, τις πιο πολλές φορές οδηγεί σε περιορισμό της πιθανότητας ανθρώπινου σφάλματος. Αυτό με τη σειρά του δύναται να οδηγήσει σε ατυχήματα. Η άμεση επαφή του εργαζομένου με το μηχάνημα στις εργασίες συντήρησης, αντίθετα από τις κανονικές συνθήκες λειτουργίας, δεν δύναται οδηγήσει σε σημαντικό περιορισμό. Οι εργαζόμενοι βρίσκονται πολύ κοντά στα μηχανήματα κατ' ανάγκη κατά τη διαδικασία της συντήρησης. Περιλαμβάνει αυτή επίσης πολλές φορές έκτακτα καθήκοντα και μη συνήθεις εργασίες. Πολλές φορές αυτή επίσης υπό ειδικές συνθήκες πραγματοποιείται. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι κλειστοί χώροι.

Εκ νέου συναρμολόγηση πολύπλοκων μηχανημάτων αλλά και αποσυναρμολόγηση περιλαμβάνουν οι εργασίες συντήρησης. Η αύξηση του κινδύνου το ατυχήματος προκύπτει από τις διαδικασίες αυτές οι οποίες ενέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο ανθρώπινου σφάλματος. Η αλλαγή περιβάλλοντος εργασίας και καθηκόντων ενέχει επίσης η συντήρηση και στην περίπτωση των εργαζομένων με συμβάσεις εργασίας ισχύει κυρίως αυτό. Σε ό, τι αφορά την υγεία και την ασφάλεια είναι επιβαρυντικός παράγοντας η υπερβολαβία. Αυτό συμβαίνει καθώς περιστατικά και πολυάριθμα ατυχήματα έχουν σχέση με εξωτερική ανάθεση εργασιών συντήρησης.

Ένα άλλο ακόμη χαρακτηριστικό γνώρισμα των εργασιών συντήρησης είναι η υπό πίεση χρόνου εργασία. Αυτή εντοπίζεται κυρίως στις περιπτώσεις επείγουσών επισκευών και διακοπής της παραγωγής. Σχετίζεται επιπροσθέτως με ένα ευρύ φάσμα κινδύνων η συντήρηση. Αυτή σχετίζεται με ποικίλες εργασίες και πραγματοποιείται σε όλους τους χώρους και τους τομείς εργασίας. Υπάρχει εκτενέστερη ανάλυση των κινδύνων στους πίνακες των παρακάτω σελίδων στους οποίους επίσης θα υπάρχει αξιολόγηση του ρίσκου τους.

Πίνακας 12. Αξιολόγηση ρίσκου σε εργασίες συντήρησης

Κίνδυνος	Πηγή κινδύνου	Μετρά προστασίας	Σοβαρότητα	Πιθανότητα	Αξιολόγηση ρίσκου	Προτεινόμενα μέτρα	Σύνολο ρίσκου
Πτώση ατόμων από σκάλα	Μη σταθερό και συμπαγές πάτωμα για τη χρήση σκάλας	Οι σκάλες θα είναι ασφαλισμένες από γλίστρημα με χρήση συνδέσμων στην κορυφή ή την βάση. Σωστή γωνία τοποθέτησης της σκάλας είναι 75 μοίρες ή αναλογία βάσης προς ύψος 14	3	2	6	Αντικατάσταση παλιών σκαλιών. Εκπαίδευση προσωπικού στην ασφαλή χρήση των σκαλιών και στους κινδύνους που θα πρέπει να αποφεύγονται	3
Ηλεκτροπληξία	Ελαττωματικός εξοπλισμός, φθαρμένα καλώδια, εκτεθειμένα καλώδια.	Ο εξοπλισμός θα φέρει σήμανση CE. Δεν θα γίνονται εργασίες με εργαλεία κοντά σε πετρέλαια ή λάδια ή άλλα εύφλεκτα υλικά. Ιδιαίτερα δεν θα γίνονται εργασίες με εργαλεία που προκαλούν σπινθήρες.	5	1	5	Αντικατάσταση ή επισκευή επικίνδυνου εξοπλισμού. Παρακολούθηση εξοπλισμού για διασφάλιση ασφαλούς χρήσης. Χρήση ΜΟΝΟ από εκπαιδευμένο και ικανό προσωπικό. Όλα τα κυκλώματα θα αντιμετωπίζονται ως "ζωντανά" έως ότου διαπιστωθεί ότι είναι "νεκρά". Η εμπειρία του εργοδοτούμενου δεν έχει καμία σημασία. ΚΑΜΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΝ ΘΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΣΕ ΖΩΝΤΑΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ.	2

Πίνακας 13. Αξιολόγηση ρίσκου σε εργασίες συντήρησης

Κίνδυνος	Πηγή κινδύνου	Μετρά προστασίας	Σοβαρότητα	Πιθανότητα	Αξιολόγηση ρίσκου	Προτεινόμενα μέτρα	Σύνολο ρίσκου
Χτύπημα από πτώση αντικειμένων	Πιθανή πτώση υλικών ή αντικειμένων λόγω μετακίνησης ανυψωμένων βαριών φορτίων	Κανείς δεν επιτρέπεται να στέκεται ή να εργάζεται εντός της ακτίνας εργασίας της ανυψωτικής μηχανής χωρίς την άδεια του χειριστή. Τα φορτία δεν θα αιωρούνται πάνω από προσωπικό, σήματα, καμπίνες ή καταλύματα εργοταξίου ή κοντά σε υπέργεια καλώδια. Χρήση ατομικού εξοπλισμού ασφαλείας (κράνη, γάντια και παπούτσια ασφαλείας)	3	3	9	Για μεγάλα φορτία θα χρησιμοποιούνται σχοινιά για σταθεροποίηση και καθοδήγηση. Θα υπάρχουν προειδοποιητικές πινακίδες για τις εργασίες ανύψωσης και η περιοχή θα είναι απομονωμένη με κώνους και κορδέλες.	3
Φωτιά- έκρηξη	Χρήση αποθήκευση ή Ιδιαίτερα Εύφλεκτων υλικών(ΙΕΥ)	Δοχεία που χρησιμοποιούνται για αποθήκευση ΙΕΥ φέρουν ετικέτα σύμφωνα με το περιεχόμενο ώστε να καταδεικνύουν ότι υπάρχει ΙΕΥ με σημείο ανάφλεξης μικρότερο των 32 Cc. Διασφάλιση ότι οι εγκαταστάσεις είναι επαρκείς και ασφαλείς σύμφωνα με τα πρότυπα. Τοποθέτηση πυροσβεστικών σημείων.	4	1	4	Εκπαίδευση προσωπικού για τη χρήση ΙΕΥ. Δεν θα χρησιμοποιούνται για σκοπούς για τους οποίους δεν υπάρχει σχετική εξουσιοδότηση.	2

Πίνακας 14. Αξιολόγηση ρίσκου σε εργασίες συντήρησης

Κίνδυνος	Πηγή κινδύνου	Μετρά προστασίας	Σοβαρότητα	Πιθανότητα	Αξιολόγηση ρίσκου	Προτεινόμενα μέτρα	Σύνολο ρίσκου
Φωτιά/ εγκαύματα.	Χρήση εφπλισμού κοπής και οξυγονοκόλλησης	Καμία εργασία δεν γίνεται σε εύφλεκτα υλικά. Όλος ο απαραίτητος εξοπλισμός πρόληψης πυρκαγιάς και πυροσβεστήρες θα είναι στη θέση τους πριν από την έναρξη εργασιών. Παρέχεται ο απαραίτητος ατομικός προστατευτικός εξοπλισμός (ΑΠΕ).	4	2	8	Με το τέλος κάθε βάρδιας ή το τέλος της εργασίας η διεύθυνση να διεξάγει έλεγχο του χώρου εργασίας τουλάχιστον μισή ώρα πριν την εγκατάλειψη του χώρου ώστε να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα εμφάνισης άλλων κινδύνων φωτιάς.	4
Τραυματισμός (ματιών, ποδιών, χεριών) από εργαλεία χειρός	Χρήση εργαλείων χειρός	Παροχή προστατευτικών ματιών. Η διεύθυνση παρακολουθεί τα εργαλεία χειρός που είναι δυνατόν να φθαρούν από τη χρήση.	3	2	6	Σε εύφλεκτες ατμόσφαιρες θα χρησιμοποιούνται μόνο μη μεταλλικά (που δεν δημιουργούν σπίνες) εργαλεία. Χρήση αποκλειστικά από έμπειρο και εκπαιδευμένο προσωπικό.	2
Έκθεση σε επικίνδυνα επίπεδα θορύβου.	Χρήση κομπρεσσορών και εργαλείων πεπιεσμένου αέρα.	Η ασφαλής πίση εργασίας αναγράφεται σε όλα τα μηχανήματα που δέχονται αέρα και δεν υπερβαίνεται. Χρήση ωτοασπίδων από το προσωπικό.	2	1	4	Δεν θα γίνεται χρήση κομπρεσσορών σε κλειστούς χώρους	2

Πίνακας 15. Αξιολόγηση ρίσκου σε εργασίες συντήρησης

Κίνδυνος	Πηγή κινδύνου	Μετρά προστασίας	Σοβαρότητα	Πιθανότητα	Αξιολόγηση ρίσκου	Προτεινόμενα μέτρα	Σύνολο ρίσκου
Έκθεση σε επικίνδυνες ουσίες –άσφαλτος . Κίνδυνος εγκαύματος	Μονάδα εργοστασίου-επεξεργασίας υλικών.	Το προσωπικό πρέπει πάντα να φέρει τον απαραίτητο εξοπλισμό (γάντια, αντιασφυξιογόνες μάσκες, παπούτσια ασφαλείας)	5	2	10	Εκπαίδευση προσωπικού στη χρήση χημικών και εύφλεκτων ουσιών. Κατανομή εργασίας ανά γνώση και εμπειρία.	5
Κίνδυνος εμπλοκής με κινητά μέρη.	Μονάδα εργοστασίου-επεξεργασίας υλικών.	Όλοι οι μηχανισμοί/ιμάντες φέρουν τα κατάλληλα προστατευτικά κυκλιδώματα για αποτροπή πτώσης και προφυλακτικές γύρω από μηχανισμούς για αποφυγή παγίδευσης σε κινητά μέρη.	3	1	3		3
Κίνδυνος πτώσης κατά τη φόρτωση υλικών.	Μονάδα εργοστασίου-επεξεργασίας υλικών.	Στο χώρο φόρτωσης τυχόν ράμπες εξομαλύνονται, δίνεται ασφαλής κλίση και όπου υπάρχει ύψος σηματοδοτούνται τα όρια με περίφραξη για αποτροπή πιθανής πτώσης υλικού.	4	2	8		8

Πίνακας 16. Αξιολόγηση ρίσκου σε εργασίες συντήρησης

Κίνδυνος	Πηγή κινδύνου	Μετρά προστασίας	Σοβαρότητα	Πιθανότητα	Αξιολόγηση ρίσκου	Προτεινόμενα μέτρα	Σύνολο ρίσκου
Κατάρρευση μέρος της κατασκευής	Μονάδα εργοστασίου-επεξεργασίας υλικών	Η κατασκευή συντηρείται τόσο ηλεκτρολογικά όσο και μηχανολογικά και οι βεβαιώσεις συντήρησης κρατούνται και στο εργοστάσιο. ΚΑΜΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΔΕΝ ΓΙΝΕΤΑΙ ΕΝ ΩΡΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.	5	1	5		5
Έκθεση σε χημικές ουσίες/χημικό έγκαυμα από ουσίες	Εργασίες εργαστηρίου	Στο χημείο δεν εισέρχεται κανείς άλλος εκτός από το χημικό και τους βοηθούς του. Υπάρχει σχετική σήμανση απαγόρευσης εισόδου. Είναι άκρως επικίνδυνα ακόμα και για να αναπνεύσει κάποιος πάνω από τα υλικά. Ως εκ τούτου υπάρχουν ειδικές μάσκες, ειδικά γάντια και γυαλιά. Επίσης υπάρχει κουτί πρώτων βοηθειών.	5	2	10	Προτείνεται να υπάρχει πρώτος βοηθός επιτόπου καθώς και δημιουργία διαδρομών επείγουσας εξέδου οι οποίες θα είναι επαρκώς σημασμένες και θα διατηρούνται ελεύθερες από εμπόδια.	8
Κίνδυνος πυρκαγιάς	Εργασίες εργαστηρίου	Απαγορεύεται το κάπνισμα εντός του χημείου. Υπάρχει πυροσβεστικό σημείο το οποίο περιλαμβάνει πυροσβεστήρες σκόνης και νερού. Υπάρχουν οι απαραίτητες σημάνσεις απαγόρευσης καπνίσματος, εξέδων κινδύνου και πυροσβεστικών σημείων.	4	1	4	Καμία συντήρηση εξοπλισμού εν ώρα λειτουργίας. Το προσωπικό πρέπει να είναι βέβαιο ότι τα μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας και όχι σε υψηλές θερμοκρασίες (π.χ. φούρνος)	4
Πτώση από ολισθηρό δάπεδο/ακαταστασία	Εργασίες εργαστηρίου	Ο χώρος τόσο σε πάγκους εργασίας όσο και στο πάτωμα πρέπει να διατηρείται καθαρός και συγυρισμένος. Οι διάδρομοι να μην έχουν εμπόδια.	3	1	3	Στη συντήρηση του εξοπλισμού απαγορεύεται η είσοδος σε μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό	3

Είναι απαραίτητο η επιχείρηση, προκειμένου να υπάρξει επίτευξη των πάνω προτάσεων, να εστιάσει σε κάποιους βασικούς πυλώνες ασφαλούς συντήρησης. Ακόμα πιο αποδοτική, κερδοφόρα και ασφαλής θα γίνει η συντήρηση με τη σωστή εφαρμογή τους. Αυτό θα πραγματοποιηθεί εφόσον αυξηθεί η αποδοτικότητα των μηχανημάτων, μειωθούν οι νεκρές ώρες και τα εργατικά ατυχήματα τα οποία στην εργατική επιχείρηση φέρουν πολλά κόστη. Όταν κάνουμε αναφορά στους πέντε βασικούς πυλώνες της ασφαλούς συντήρησης εννοούμε τα παρακάτω.

Κύριος πυλώνας είναι ο *προγραμματισμός των εργασιών συντήρησης*. Προκειμένου οι εργαζόμενοι να διαθέτουν τις δεξιότητες οι οποίες απαιτούνται προκειμένου να επιτελεστούν οι αναγκαίες εργασίες είναι απαραίτητο να υπάρχει μέριμνα από τους εργοδότες. Αυτοί είναι αναγκαίο να έχουν γνώση του τι κάνουν εφόσον η κατάσταση υπερβαίνει τις αρμοδιότητές τους. Επιβάλλεται επίσης να είναι ενήμεροι όσον αφορά τις ασφαλείς διαδικασίες εκτέλεσης των εργασιών. Οφείλεται από την πλευρά των εργοδοτών να καθορίζονται προσεκτικά οι διαδικασίες οι οποίες είναι απαραίτητο να υπάρχει ενδεχόμενη εφαρμογή τους σε όλη τη διάρκεια της συντήρησης και καθορισμός ακόμη και της **«ιεραρχία»** των συμμετεχόντων στις εργασίες συντήρησης. Σ' αυτές συμπεριλαμβάνονται σε περίπτωση προβλήματος οι διαδικασίες υποβολής εκθέσεων.

Στην περίπτωση την οποία η συντήρηση γίνεται από υπεργολάβους το παραπάνω είναι ιδιαίτερα σημαντικό. Καθ' όλη τη διάρκεια της φάσης προγραμματισμού η τακτική ενημέρωσή με τους εργαζομένους και η διαβούλευση τους κρίνεται ως ζωτικής σημασίας. Είναι απαραίτητο να συμμετέχουν οι εργαζόμενοι που εκτελούν εργασίες συντήρησης στην εκπόνησή της αρχικής εκτίμησης κινδύνου αλλά και να ενημερώνονται για την αρχική αυτή εκτίμηση. Αυτοί επιπλέον κρίνονται ως οι πιο κατάλληλοι προκειμένου να εντοπίζουν τους πιθανούς κινδύνους και να δραστηκούς τρόπους αντιμετώπισής τους εφόσον είναι εξοικειωμένοι με το χώρο εργασίας. Ενισχύεται η ποιότητά των εργασιών συντήρησης και όχι μόνο η ασφάλειά τους από τη συμμετοχή των εργαζομένων στο στάδιο του προγραμματισμού.

Ένας ακόμη σημαντικός πυλώνας είναι η *Ασφάλεια του χώρου εργασίας*. Όσοι δεν συμμετέχουν στις εργασίες είναι απαραίτητο να υπάρχει αποκλεισμός τους από την πρόσβαση στον χώρο εργασίας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η συμβολή της

χρήση πινακίδων και προειδοποιητικών. Αποτελεί επίσης σημαντικό να διατηρείται ασφαλής και καθαρός ο χώρος. Το παραπάνω πιο αναλυτικά εξηγείται ως ασφάλιση των κινούμενων εξαρτημάτων των μηχανημάτων, διακοπή της τροφοδοσίας ισχύος, ως ασφαλή σημεία εισόδου των εργαζομένων όσον αφορά το χώρο εργασίας και εξόδου από ταυτόν αλλά και εγκατάσταση προσωρινού συστήματος εξαερισμού.

Προειδοποιητικές σημάνσεις που αναγράφεται η ώρα διακοπής της τροφοδοσίας και η ημερομηνία είναι απαραίτητο να φέρεται από τα μηχανήματα. Επιπλέον, να υπάρχει αποκατάσταση της ηλεκτρικής τροφοδοσίας του μηχανήματος από το όνομα του ατόμου το οποίο είναι εξουσιοδοτημένο. Έτσι, η ασφάλεια του εργαζομένου η οποία εκτελεί τη συντήρηση ενός μηχανήματος, με αυτό τον τρόπο δεν τίθεται σε κίνδυνο σε περίπτωση που το θέσει κατά λάθος σε λειτουργία άλλος εργαζόμενος. Ο σχεδιασμός των προστατευτικών είναι ιδιαίτερα σημαντικός ώστε να είναι εφικτή χωρίς την αφαίρεσή των προστατευτικών η εκτέλεση απλών εργασιών συντήρησης στα μηχανήματα. Είναι απαραίτητο να υπάρχει εφαρμογή συγκεκριμένων διαδικασιών διακοπής της τροφοδοσίας σε περίπτωση που είναι αναγκαία η απενεργοποίηση ή η αφαίρεση του προστατευτικού. Τέλος, επιβάλλεται η κατάλληλη εκπαίδευση των εργαζομένων στον τομέα της συντήρησης και η γνώση τους, δηλαδή υπό ποιες συνθήκες και τον τρόπο που πρέπει να αφαιρούνται τα προστατευτικά.

Η Χρήση κατάλληλου εξοπλισμού είναι ένας εξίσου ακόμη σημαντικός πυλώνας. Είναι απαραίτητο να διαθέτουν τον κατάλληλο εξοπλισμό και τα κατάλληλα εργαλεία οι εργαζόμενοι οι οποίοι εκτελούν εργασίες συντήρησης. Αυτά ενδέχεται να διαφέρουν από τον εξοπλισμό και τα εργαλεία τα οποία χρησιμοποιούνται συνήθως. Υπάρχει επιπλέον το ενδεχόμενο σε χώρους οι οποίοι δεν είναι κατασκευασμένοι καταλλήλως να εργάζονται άνθρωποι και να υπάρχει η έντονη έκθεσή τους σε κινδύνους. Οι χώροι αυτοί είναι απαραίτητο να διαθέτουν τα απαραίτητα μέσα ατομικής προστασίας. Οι εργοδότες είναι απαραίτητο να φροντίζουν, σχετικά με τα εργαλεία και τον εξοπλισμό που επιβάλλεται να χρησιμοποιείται, προκειμένου να επιτευχθούν τα παρακάτω.

Είναι απαραίτητο αρχικά αυτά να είναι σε καλή κατάσταση, να υπάρχει για κάθε συγκεκριμένη εργασία ο κατάλληλος εξοπλισμός και το κατάλληλο εργαλείο. Για το συγκεκριμένο εργασιακό περιβάλλον να είναι τα κατάλληλα καθώς επίσης να υπάρχει με εργονομικό τρόπο σχεδιασμός τους. Επίσης, όλα τα μέσα που προστατεύουν το κάθε άτομο είναι απαραίτητο να είναι κατάλληλα στις συνθήκες οι οποίες επικρατούν στον χώρο εργασίας, μετά τις τυχόν απαραίτητες προσαρμογές να εφαρμόζουν σωστά στον εργαζόμενο, ακόμη να ικανοποιούν τις εργονομικές απαιτήσεις και την κατάσταση της υγείας του εργαζομένου αλλά και να είναι τα κατάλληλα προκειμένου να υπάρχει αντιμετώπιση των κινδύνων των οποίων προορίζονται και να μην οδηγούνται ακόμη και στη δημιουργία πρόσθετων κινδύνων.

Πολύ σημαντικό πυλώνα αποτελεί η *Τήρηση του προγράμματος*. Είναι απαραίτητο να ενημερώνονται για τις ασφαλείς διαδικασίες εργασίας οι επιβλέποντες και οι εργαζόμενοι αλλά και για την σωστή κατανόηση και να τις εφαρμόζουν. Προκειμένου να υπάρχει τήρηση των ασφαλή και προκαθορισμένων συστημάτων εργασίας καθώς και των κανόνων οι οποίοι ισχύουν στον εκάστοτε χώρο εργασίας, είναι αναγκαίο να υπάρχει συνεχής παρακολούθηση των εργασιών. Συχνά όμως υπό πίεση πραγματοποιούνται οι εργασίες συντήρησης. Αποτελεί αξιοσημείωτο ότι ακόμη και υπό πίεση χρόνου είναι απαραίτητο οι ασφαλείς διαδικασίες εργασίας να τηρούνται πιστά. Επιπλέον, δύναται να στοιχίσει πολύ ακριβά η παράκαμψη της καθορισμένης διαδικασίας εφόσον υπάρχει πιθανότητα να είναι υπεύθυνη προκειμένου να υπάρξει πρόκληση τραυματισμών ή ζημιών στα μηχανήματα. Οι διαδικασίες για την αντιμετώπιση απρόοπτων συμβάντων είναι αναγκαίο να προβλέπονται. Σε περίπτωση προβλήματος το οποίο υπερβαίνει τις αρμοδιότητες των εργαζομένων ή διακοπής των εργασιών σε περίπτωση απρόβλεπτου προβλήματος, είναι απαραίτητο να προβλέπονται τα παραπάνω ενδεχόμενα από το ασφαλές σύστημα εργασίας. Ενδέχεται να οδηγήσει σε ατυχήματα η υπέρβαση των αρμοδιοτήτων και των δυνατοτήτων των εργαζομένων.

Ο τελευταίος πυλώνας είναι ο *Τελικός έλεγχος*. Προκειμένου να υπάρξει πιστοποίηση ότι το εξάρτημα ή το μηχάνημα στο οποίο υπήρχε ανάγκη συντήρησης, πλέον υπάρχει κανονική λειτουργία του, το ότι υπάρχει ο καθορισμός του χώρου από τα απορρίμματα της συντήρησης και το ότι οι εργασίες έχουν όντως ολοκληρωθεί, με

τη διενέργεια ελέγχων είναι απαραίτητο να περατωθεί η διαδικασία της συντήρησης. Οι επιβλέποντες και οι λοιποί εργαζόμενοι ενημερώνονται σχετικά με την εργασία της συντήρησης και ολοκληρώνεται αυτή επισήμως, εφόσον έχει πιστοποιηθεί η ασφάλεια του χώρου και έχουν ελεγχθεί τα πάντα. Η σύνταξη έκθεσης αποτελεί το τελικό στάδιο. Σ' αυτό υπάρχει διατύπωση παρατηρήσεων για τυχόν δυσκολίες που προέκυψαν και περιγραφή των εργασιών που εκτελέστηκαν. Επίσης υπάρχουν για μελλοντικές βελτιώσεις. Προκειμένου όσοι εργάζονταν παράλληλα στον ίδιο χώρο και οι εργαζόμενοι που συμμετείχαν στη συντήρηση να μπορούν να διατυπώνουν προτάσεις για τη βελτίωσή τους και παρατηρήσεις για τις εργασίες συντήρησης κατά τη διάρκεια συνάντησης με το προσωπικό, είναι απαραίτητο να συζητείται η έκθεση.

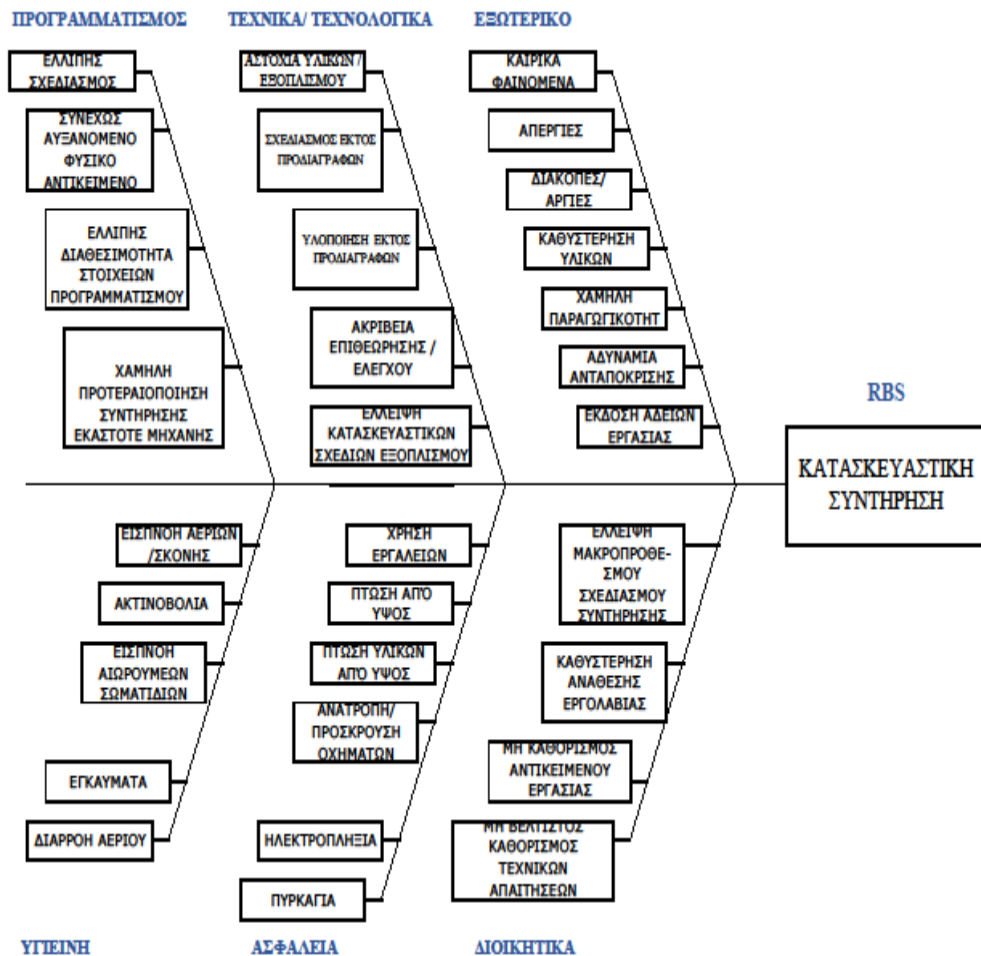
Cause and Effect Diagram

Description

Αυτό το σχεδιάγραμμα απεικονίζει ένα διάγραμμα αιτίες και επιπτώσεων, το οποίο ονομάζεται Fishbone ή Ishikawa Διάγραμμα.

Instructions

- Το πρώτο κεντρικό κομμάτι στην δεξιά πλευρά της σελίδας αναφέρεται το
- Οι επικεφαλίδες αναφέρονται στις κυριότερες κατηγορίες προβλημάτων.
- Αναλύονται στα κλαδιά οι αιτίες των προβλημάτων.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Training Material in Maintenance Management, Εγχειρίδιο – Εκπαιδευτικό Υλικό στη Διαχείριση Συντήρησης.
- Joel Levitt, «Complete Guide to Preventive and Predictive Maintenance», Industrial Press, USA (2003).
- Imad Alsayouf, «The Role of Maintenance in Improving Companies' Productivity and Profitability», Department of Mechanical Engineering, School of Technology and Design, Linnaeus University, Sweden (2006).
- G. Waeyenbergh, L. Pintelon, «Maintenance Concept Development: A Case Study», Centre for Industrial Management, Catholic University of Leuven (2002).
- William C. Worsham, «Is Preventive Maintenance Necessary?», Reliability Center, Inc (2005).
- Dean A. Lofall, Tom A. Mereckis, «Integrating CMMS with Predictive Maintenance Software», DLI Engineering Corporation (2001).
- Christer Idhammar, «Preventive maintenance», IDCON, INC
«Maintenance Program Requirements/Elements», Brookhaven National Laboratory, USA (2003). 11. Terry Wireman, «Maintenance Feature – Getting the Most from Predictive Maintenance», Engineer's Digest (1997).
- Emhart Glass Service Manual, Servo Plunger Mechanism. 15. Sorg, Glass Melting Technology.
- «Risk Management Framework – Executive Summary» Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission
- «A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PM BOK Guide)» Sixth Edition 2017
- PRIMA CONSORTIUM, 2001, Description of the PRIMA method, European Project IST, 1993-10193
- Wideman, M.R, 1992, Project and Program Risk Management – A guide to Managing Project Risks and Opportunities, PMI, Pennsylvania, USA
- Chapman, C. And Ward, S., 1997, Project Risk Management: Processes, Techniques and Insights, Wiley & Sons, UK

- Project Management Institute (2017). A Guide To The Project Management Body Of Knowledge (6th edition). Project Management Institute.
- «Οδηγός Απόκτησης Γνώσεων σχετικά με τη Διαχείριση Έργων του Ινστιτούτου Διαχείρισης Έργων» (Project Management)
- Dave, B., & Koskela, L.,(2009) :«Collaborative knowledge management - A construction case study», Automation in Construction
- Chen, L., & Mohamed, S., (2010):«The strategic importance of tacit knowledge management activities in construction», Construction Innovation: Information, Process, Management
- Ballard, G., & Howell, G. A., (2004):«Competing construction management paradigms», Lean Construction Journal, 1
- Dr. Muhammad Abdul Razzaque (2010):«National Plan for Disaster Management 2010-2015», Management
- Mohamed Abdelgawad, Aminah Robinson Fayek (2010):«Risk Management in the Construction Industry Using Combined Fuzzy FMEA and Fuzzy AHP», Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 136
- Πολύζος Σ. (2004) :«Διοίκηση και Διαχείριση έργων - Μέθοδοι και τεχνικές», Ελλάδα: Εκδόσεις Κριτική
- Thomas, A. C. and Donald, D. T. (2004) : «Project Risk Management Using the Project Risk FMEA», Engineering Management Journal, Vol. 16, No. 4
- Cox, L. A. (2008) :«What's wrong with risk matrices. Risk Analysis», 28(2), 497–512, David, H. (2002):«Extending the risk process to manage opportunities», International Journal of Project Management, Volume 20, Issue 3, Pages 235-240, ISSN 0263-7863 (Cox, 2008)
- Nerija, B. and Banaitis, A. (2012):«Risk Management in Construction Projects, Risk Management Current Issues and Challenges», Dr. Nerija Banaitiene (Ed.), ISBN: 978- 953-51-0747
- Κηρυττόπουλος Κ. (2006):«Εγχειρίδιο διαχείρισης κινδύνων έργων: Η οπτική του μάνατζμεντ», Εκδόσεις Κλειδάριθμος
- Amotz Perlman, Rafael Sacks, Ronen Barak (2014) : «Hazard recognition and risk perception in construction», Safety Science, Vol. 64

- Bosher, L., Dainty, A., Carrillo, P., Glass And, J., & Price, A. (2007) : «Integrating disaster risk management into construction: a UK perspective», Building Research and Information, 35(2), 163-177
- Jay, H. M. and TAH, V. (2000):«Information modelling for a construction project risk management system», Engineering, Construction and Architectural Management, Vol. 7 Iss: 2, pp.107 – 119
- Schatteman, D. and Herroelen, W. and Van de Vonder, S. e.t.c.(2008) :«Methodology for Integrated Risk Management and Proactive Scheduling of Construction Projects» Journal of Contraction. Engineer Management, Vol. 134(11), p. 885–893
- TZE, L., (2004):«Risk Management: Its Importance During The Conceptual Stage Of Construction In Australia» 17. Burtonshaw, S., (2009): «Management of Risk in Construction»
- Cardona, O., G. Bankoff Cardona, O. (2001):«The Need for Rethinking the Concepts of Vulnerability and Risk from a Holistic Perspective: A Necessary Review and Criticism for Effective Risk Management', in G. Bankoff et al. (eds) Mapping Vulnerability: Disasters», Development and People, pp. 1—17. London: Earthscan Publishers
- Could, F. and Joyce, N. (2006):«Construction Project Management, Columbus Ohio: Upper saddle River»
- Roosbeh, K. (1988):«Construction risk management», Civil Engineering Systems, p.114-120 " ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΓΩΝ - (ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΡΟΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ) - ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΣ ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΕΡΓΩΝ ΣΕ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ" 110 21.
- Dey, P. K. (2001):«Decision support system for risk management: a case study. Management Decision», 39(8), 634-649
- Could, F. and Joyce, N. (2006):«Construction Project Management, Columbus Ohio: Upper saddle Rive»
- Tserng, H.e.t.c. (2009):«A study of ontology-based risk Management framework of construction projects through project life cycle» Automation in Construction, Vol.18, p.994-1008
- Burtonshaw, S., (2009) :«Management of Risk in Construction»
- Παραπανήσιου Α. (2013):«ΠΙΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΣΕ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ» διπλωματική εργασία
- Βασιλείου Δ (2007):«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΕ ΕΡΓΟ ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΕΙΔΙΚΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ» διπλωματική εργασία ΕΑΠ

- Αθανασόπουλος Α.:«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΕΡΓΩΝ: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ ΡΙΟΥ-ANTIPPIOY» 28. Παπανικόλας , Π. (2008) : «Τεχνικά Γεφύρωσης διάυλων Κνημίδας και Ωρέων, Σύγκριση με ζεύξη Ρίου – Αντιρρίου», Εγνατία οδός Α.Ε.
- M. JAMES,(1996) : «Risk Management in Civil, Mechanical and Structural Engineering», Εκδόσεις Edition Thomas Telford
- Leslie EDWARDS (1995):«Practical Risk Management in the Construction Industry», Εκδόσεις Edition Thomas Telford
- Robert E. MEGILL (1984) : «Introduction to Risk Analysis», Εκδόσεις PennWell Publishing Company
32. Vijay KANABAR(1997): «Project Risk Management : A Step-by-Step Guide to Reducing Project Risk», Εκδόσεις Copley Publishing Group
- Ralph J. KLIEM & Irwin S. LUDIN(1997):«Reducing Project Risk», Εκδόσεις Gower Ashgate Publishing Company
- Συνανιώτη-Μαρούδη (2017): «Ασφαλιστικό Δίκαιο», Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη 2η έκδοση
- Henri L. BEENHAKKER (1997) :«Risk Management in Project Finance and Implementation», Εκδόσεις Greenwood Publishing Group
- Δούκας, Σ. (1988) : «Ιδιωτική Ασφάλιση», Αθήνα Εκδόσεις Προμηθευτής, Αθήνα
- I. Ρόκας (2017) : «Συμβατικό Ασφαλιστικό Δίκαιο», Εκδόσεις Σάκκουλα
- Συνανιώτη-Μαρούδη (2017) : «Ασφαλιστικό Δίκαιο», Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη 2η έκδοση
- Δούκας, Σ.(1988): «Ιδιωτική Ασφάλιση Αθήνα», Εκδόσεις Προμηθευτής, Αθήνα
- Αλεξόπουλος Σ. (2007) : «Έρευνα για τη στάση των καταναλωτών έναντι της ιδιωτικής ασφάλισης», ΤΕΙ Κρήτης Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας, Τμήμα Χρηματοοικονομικής & Ασφαλιστικής, Ηράκλειο
- PMI, Project and Program Risk Management (1992): «a guide to managing project risks and opportunities», Εκδόσεις The PMBOK Handbook Series - Τόμος n°6, Εκδότης : R. Max Wideman Fellow, PMI
- Guy LAMAND (1993) : «La maîtrise des risques dans les contrats de vente», Εκδόσεις Edition Afnor Gestion
- I. Ρόκας (2014): «Ασφαλιστικό Δίκαιο» Εισηγήσεις, Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη 3η έκδοση
- John RAFTERY, (1994) : «Risk Analysis in Project Management», Εκδόσεις Edition E & FN SPON
- Leslie EDWARDS (1995) : «Practical Risk Management in the Construction Industry», Εκδόσεις Edition Thomas Telford

- Robert E. MEGILL(1984): «Introduction to Risk Analysis», Εκδόσεις PennWell Publishing Company "
- ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΓΩΝ - (ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΡΟΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ) - ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΣ ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΕΡΓΩΝ ΣΕ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ" 111
- Chris CHAPMAN & Stephen WARD (1997): «Project Risk Management : Processes, Techniques and Insights», Εκδόσεις Edition Wiley
- Vijay KANABAR (1997) : «Project Risk Management : A Step-by-Step Guide to Reducing Project Risk», Εκδόσεις Copley Publishing Group
- Ralph J. KLIEM & Irwin S. LUDIN) (1997): «Reducing Project Risk», Εκδόσεις Gower (Ashgate Publishing Company
- Henri L. BEENHAKKER (1998): «Risk Management in Project Finance and Implementation», Εκδόσεις Greenwood Publishing Group
- John C. CHICKEN(1994): «Managing risks and decisions in major projects», Εκδόσεις Chapman & Hall
- I. Ρόκας (2017) : «Συμβατικό Ασφαλιστικό Δίκαιο», Εκδόσεις Σάκκουλα
- Stephen GREY (1995) : «Practical Risk Assessment for Project Management», Εκδόσεις Edition Wiley
- Jean Le BISSONNAIS (1996) : «Le management des risques», Εκδόσεις Edition AFNOR, collection "A Savoir"
- Αδάμου Χριστάκης – Ανδρέου Κώστας .Διπλωματική Εργασία, «Ανάλυση Κινδύνου και Διαχείριση Συντήρησης στη Μονάδα Παραγωγής Ασφαλικού Σκυροδέματος της Εταιρείας Iacovou Brothers στη Λάρνακα», Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Κοζάνη (2015)
- Διοίκηση, διαχείριση έργου Project Management. Δημητριάδης Αντώνης . Εκδόσεις Νεων τεχνολογιών
- Ιωάννης Λ. Μπακούρος, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις του μαθήματος «Ανάλυση κινδύνου και ασφάλεια μεγάλων βιομηχανικών συστημάτων», Κοζάνη (2014)
- Ιωάννης Λ. Μπακούρος, Καθηγητής Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών, Προσωπική επικοινωνία, 2013.
- Ιωάννης Λ. Μπακούρος, «Αξιοπιστία και Συντήρηση Τεχνολογικών Συστημάτων», Εκδόσεις Σοφία (2009). 3. Τσώλη Ασημίνα, Διπλωματική Εργασία, «Μεθοδολογίες Συντήρησης Μηχανών και Σύγχρονες Τάσεις», Ε.Μ.Π., Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Αθήνα (2007).
- Κορρές, Γ. - Χασιακός, Α., Διαχείριση Τεχνικών Έργων, ΕΑΠ, Τόμος Β, Οικονομικά Τεχνικών Έργων, Σχεδιασμός και Εκτίμηση Έργων
- Μαλανδράκης, Χ., «Διαχείριση Κινδύνων» (ΕΜΠ 2004)

Χαράλαμπος Αποστολίδης, «Οργάνωση Προληπτικής και Αναγκαστικής Συντήρησης», Διεύθυνση Εκπαίδευσης, Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού, Αθήνα (1998).

SITES

- <https://www.pmi.org/learning/library/risk-breakdown-structure-understand-risks-1042>
- <https://project-management.com/understanding-the-risk-breakdown-structure-rbs/>
- <http://artemis-new.cslab.ece.ntua.gr:8080/jspui/handle/123456789/3609>