

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΙΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΕΝΝΟΙΩΝ ΤΗΣ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΡΓΟΥ. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ GANTT ΚΑΙ PERT. ΚΡΙΣΙΜΕΣ
ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ.
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ 14 ΑΡΧΩΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΤΗΣ
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΤΟΥΤΟΤΑ**

**ΒΑΡΕΛΗ ΣΤΥΛΙΑΝΗ
ΧΡΟΝΟΠΟΥΛΟΥ ΣΟΦΙΑ**

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΜΠΟΥΡΙΔΗΣ

ΑΘΗΝΑ 2012

ΠΡΟΛΟΓΟΣ – ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	1
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	2
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
ΙΣΤΟΡΙΑ	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ	6
1.1 ΕΡΓΑΣΙΑ, ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ, ΕΡΓΟ	6
1.2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	7
1.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	7
1.4 ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ , ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ	8
1.5 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	9
1.6 ΠΟΡΟΙ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	9
1.7 ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΕΡΓΟΥ	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΔΙΟΙΚΗΣΗ – ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΟΥ	11
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
2.1 ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ	11
2.2 ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟ ΕΡΓΟ (ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΜΕΝΑ ΜΕΡΗ)	11
2.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΑΔΙΩΝ	12
2.4 ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ – ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΡΓΟΥ	16
2.5 ΤΡΙΓΩΝΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΡΓΟΥ	17
2.6 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	19
2.7 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΔΟΜΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ (WORK BREAKDOWN STRUCTURE)	20
2.8 Ο ΚΑΝΟΝΑΣ 100%	21
2.9 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	21
2.10 ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ	22
2.11 PROJECT MANAGER	23
2.12 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ GANTT, PERT, ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΡΙΣΙΜΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ (CPM)	26
2.12.1 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ GANTT	26
2.12.2 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ PERT	30
2.12.3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΡΙΣΙΜΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ	34
2.12.4 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΜΕΘΟΔΩΝ PERT, GANTT, CPM	36
2.13 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΡΓΟΥ	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΚΡΙΣΙΜΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ - ΚΙΝΔΥΝΟΙ	44
3.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΡΙΣΙΜΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	44
3.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΕΝΝΟΙΑΣ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	44
3.2.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	45
3.3 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟ	46
3.3.1 ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ (RISK ASSESSMENT)	47
3.3.2 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	49
3.4 ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	50
3.5 ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	50
3.6 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	51
3.6.1 ΘΕΣΠΙΣΗ ΤΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ	51
3.6.2 ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ	51
3.6.3 ΕΚΤΙΜΗΣΗ	53
3.7 ΜΕΤΡΙΑΣΜΟΣ, ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ, ΑΠΟΦΥΓΗ, ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	55
3.7.1 ΜΕΤΡΙΑΣΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ (RISK MITIGATION)	55
3.7.2 ΠΙΘΑΝΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ (POTENTIAL RISK TREATMENT)	55
3.7.3 ΑΠΟΦΥΓΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ (RISK AVOIDANCE)	56
3.7.4 ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ (HAZARD PREVENTION)	56
3.7.5 ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ (RISK REDUCTION)	56

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ	58
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	58
4.1 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ	58
4.2 ΤΡΟΠΟΙ ΣΚΕΨΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ	60
4.3 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΕΝΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ	60
4.4 ΜΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΕΝΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ	61
4.5 ΕΠΙΠΕΔΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΣΕ ΜΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ	61
4.6 ΔΕΝΔΡΑ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ	62
4.7 ΣΤΑΔΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ	65
4.8 ΣΤΑΔΙΑ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΟΜΑΔΑ	68
4.9 ΗΘΙΚΗ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ	69
4.10 ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ, ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΙΚΑ : ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ	70
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΛΙΤΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΟΙ 14 ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΤΟΥΤΟΤΑ	72
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	72
5.1 ΙΣΤΟΡΙΑ	72
5.2 ΛΙΤΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ (LEAN PRODUCTION)	73
5.3 ΣΠΑΤΑΛΗ	74
5.3.1.Ο ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΣΠΑΤΑΛΗΣ	75
5.3.2.ΕΙΔΗ ΣΠΑΤΑΛΗΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	75
5.3.3 ΣΠΑΤΑΛΕΣ ΧΡΟΝΟΥ	76
5.4. ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΟΡΟΙ. ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΤΗΣ ΛΙΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	76
5.4.1 JIDOKA	76
5.4.2 JUST-IN-TIME (JIT)	78
5.4.3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΝΒΑΝ	79
5.4.4 ANDON	80
5.4.5 ΣΥΣΤΗΜΑ PULL	82
5.4.6 ΚΑΙΖΕΝ	83
5.4.7 ΤΑ 5S	84
5.4.8 HEIJUNKA	85
5.4.9 MURA,MURI,MUDA	86
5.4.10 ΤΑ 5 WHY'S	87
5.5 ΤΟ ΣΠΙΤΙ ΤΗΣ ΛΙΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	88
5.6 Ο ΤΡΟΠΟΣ ΤΗΣ ΤΟΥΤΟΤΑ (THE ΤΟΥΤΟΤΑ WAY)	88
5.7 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ 14 ΑΡΧΩΝ ΤΗΣ ΤΟΥΤΟΤΑ	90
5.7.1 ΜΑΚΡΟΠΡΟΘΕΣΜΗ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ	90
5.7.2 Η ΣΩΣΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΘΑ ΠΑΡΑΓΕΙ ΤΑ ΣΩΣΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	91
5.7.3 ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΑΞΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΜΕ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ	94
5.7.4 Η ΣΥΝΕΧΗΣ ΕΠΙΛΥΣΗ ΡΙΖΙΚΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΟΔΗΓΕΙ ΣΤΗΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΗ/ ΟΡΓΑΝΩΣΙΑΚΗ ΜΑΘΗΣΗ	95
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	98
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	101
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	101
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ	101
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ	102
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	103

ΠΡΟΛΟΓΟΣ – ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια της ολοκλήρωσης των σπουδών μας στο τμήμα Μηχανολογίας του Ανώτατου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος της Πάτρας. Το σημαντικότερο ρόλο στην διεξαγωγή αυτής της εργασίας κατείχε η καλή συνεργασία μεταξύ μας, αποτέλεσμα της μακροχρόνιας φιλίας μας, της αλληλοεκτίμησης, της αλληλοκατανόησης και του σεβασμού στην προσωπικότητα της κάθε μιας.

Πρώτα απ' όλα θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά την επιβλέποντα καθηγήτριά μας κύριο Καμπουρίδη Γεώργιο, αρχικά για τις γνώσεις τις οποίες μας μετέδωσε κατά τη διάρκεια του μαθήματος Οργάνωση Διοίκηση Βιομηχανικών Επιχειρήσεων, την επιμονή του στη χρήση νεων τεχνολογιών στη μάθηση και την εκπόνηση εργασιών από όλους τους φοιτητές του, το οποίο αποτελεί βασικό συστατικό εξέλιξης προκειμένου να ανταποκριθούμε στις απαιτήσεις του σήμερα. Θα θέλαμε να τον ευχαριστήσουμε για την υπομονή του και την πολύτιμη βοήθειά του στη συγκρότηση και την ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας.

Βαρέλη Στυλιανή :

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τους παππούδες μου Γεώργιο Αμπελουργό και Βασιλική που με μεγάλωσαν όταν οι γονείς μου εργάζονταν συνεχώς προκειμένου να μου προσφέρουν τη ζωή που επιθυμούσαν να έχω. Τους γονείς μου Δαμιανό Βαρέλη και Μαριάννα Αμπελουργού για τις αρχές που μου έδωσαν και την ελευθερία των επιλογών που έκανα στη ζωή μου, την αδερφή μου Βαρέλη Βασιλική για την υποστήριξη και την κατανόηση της απεναντί μου.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον σύζυγό μου Alfredo Javier Gonel Crespo για την αγάπη, την κατανόηση, την υποστήριξη και την ώθησή του για τη συνεχή βελτίωσή μου και την ανάπτυξη της υπομονής, προσόν που λείπει στις μέρες μας. Τέλος την ξαδέρφη μου Βαρέλη Βασιλική και τους φίλους μου Χρονοπούλου Σοφία, Παπαθανασοπούλου Έφη, Μπελδέκα Βασίλη, Δομένικου Φαίη, Φλώρου Μαρία και Βρατσάλη Παντελή, Ματσίνου Δήμητρα για την υποστήριξη και την φιλοξενία τους.

Χρονοπούλου Σοφία :

Θα ήθελα να ευχαριστήσω εγκάρδια τους γονείς μου Χρονόπουλο Γιάννη και Μαγδαληνή για την υπέρμετρη προσπάθεια την οποία κατέβαλαν για να ολοκληρώσω τις σπουδές μου και την ψυχολογική υποστήριξη τους. Την αδερφή μου Παναγιώτα, την γιαγιά μου Χασιώτη Παναγιώτα και το σύντροφό μου Λιάκα Θοδωρή για την υπομονή τους, την αγάπη τους και την υποστήριξή τους.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τους φίλους μου Βαρέλη Στέλλα, Μούτσο Κώστα, Κορκόντζηλα Ράνια, Αντωνία Παπαδοπούλου και Καρδάρη Βασιλική για τη φιλοξενία και την πολύτιμη βοήθειά τους.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διαχείριση έργου (Project management) αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους κλάδους της επιστήμης του μάνατζμεντ. Η αναγνώριση και διαχείριση των κινδύνων και των κρίσιμων συνθηκών σε ένα έργο αποτελεί ένα από τα αντικείμενα εργασίας του διαχειριστή έργου (Project Manager). Στη βιομηχανική παραγωγή έχουμε πολλά διαφορετικά έργα, μικρά ή μεγάλα, σύνθετα ή απλά και με μεγάλο ή μικρό ρίσκο. Το σύστημα παραγωγής της αυτοκινητοβιομηχανίας TOYOTA (TPS) είχε πολύ διαφορετική προσέγγιση από τα μέχρι τότε διαδεδομένα συστήματα βιομηχανικής παραγωγής. Η TOYOTA αναπτύσσοντας και εφαρμόζοντας την λιτή φιλοσοφία, αξιοποιώντας λιγότερα αρχικά υλικά για να παράγει τις ίδιες ποσότητες τελικών αγαθών και εξαλείφοντας τη σπατάλη, συνεισφέρει στην αύξηση της αξίας του τελικού προϊόντος και της ποιότητας του.

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία ασχοληθήκαμε με τα στάδια και τις διεργασίες της διαχείρισης έργου, με τη ιδέα της λιτής φιλοσοφίας και την ανάπτυξη των 14 αρχών και της κουλτούρας της TOYOTA. Πιο συγκεκριμένα στο πρώτο κεφάλαιο ορίσαμε τις βασικές έννοιες εργασία, έργο, λειτουργία και διεργασίες, πόροι και υπηρεσίες του έργου.

Στο δεύτερο κεφάλαιο ξεκινάμε την ανάλυση της διαχείρισης του έργου. Από τις πιο σημαντικές έννοιες στη διαχείριση του έργου είναι η αναλυτική δομή εργασιών (Work Breakdown Structure) σύμφωνα με την οποία μια προσανατολισμένη διάσπαση ενός έργου σε μικρότερα στοιχεία παρέχει το απαραίτητο πλαίσιο για την λεπτομερή εκτίμηση του κόστους και του ελέγχου, όπως και την προγραμματισμένη ανάπτυξη του. Σε αυτό το κεφάλαιο αναλύονται ο κανόνας 100%, το τρίγωνο διαχείρισης του έργου, ο ρόλος του project manager καθώς και τα απαιτούμενα προσόντα του. Βασικά εργαλεία της διοίκησης του έργου αποτελούν τα διαγράμματα Gantt, Pert και η μέθοδος κρίσιμης διαδρομής.

Το τρίτο κεφάλαιο αφορά τις κρίσιμες συνθήκες αναλύοντας την έννοια, τις βασικές κατηγορίες και τη διαδικασία διαχείρισης των κινδύνων σε ένα έργο. Σε συνέχεια του τρίτου κεφαλαίου, όπου προσδιορίστηκαν οι κρίσιμες συνθήκες-κίνδυνοι, το τέταρτο κεφάλαιο ασχολείται με τη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Μετά την επεξεργασία των πληροφοριών, σύμφωνα με τις συνθήκες του έργου ή της επιχείρησης, οι αποφάσεις διακρίνονται σε προγραμματισμένες ή μη προγραμματισμένες. Σημαντικό εργαλείο υποστήριξης της λήψης αποφάσεων και των πιθανών συνεπειών τους αποτελούν τα Δένδρα αποφάσεων τα οποία χρησιμοποιούνται ευρέως στην επιχειρησιακή έρευνα και συγκεκριμένα στην ανάλυση αποφάσεων, συμβάλλοντας έτσι στον προσδιορισμό μιας στρατηγικής με περισσότερες πιθανότητες να επιτευχθούν οι στόχοι του έργου.

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζουμε τις 14 αρχές της αυτοκινητοβιομηχανίας TOYOTA.

Προτού όμως ξεκινήσουμε την παρουσίαση των αρχών παραθέσαμε την έννοια της λιτής παραγωγής και της σπατάλης καθώς και τις βασικές έννοιες και τα εργαλεία που διέπουν τη φιλοσοφία και την κουλτούρα της λιτής παραγωγής προκειμένου ο αναγνώστης να κατανοήσει πλήρως το περιεχόμενο αυτών των αρχών

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διοίκηση και διαχείριση έργων (**project management**) αναπτύχθηκε ως ξεχωριστό γνωστικό πεδίο από την εφαρμογή των αρχών της διοίκησης αλλά και της επιχειρησιακής έρευνας σε διάφορους τομείς εφαρμογής, όπως αυτός των κατασκευών, της βιομηχανίας, της μηχανολογίας και των μεγάλων στρατιωτικών προγραμμάτων.

Ιστορία

Η διαχείριση έργου (**project management**) χρησιμοποιείται από τις αρχές των πρώτων πολιτισμών. Προφανώς μικρά και μεγάλα έργα πραγματοποιήθηκαν στον αρχαίο κόσμο (πυραμίδες της Αιγύπτου, Παρθενώνας στην Αθήνα, κατασκευή οπλών για την διεξαγωγή πολέμων κλπ). Μέχρι το 1900 έργα υποδομής, κατά γενικό κανόνα, διοικούνταν από αρχιτέκτονες, μηχανικούς και εργοδηγούς με παράδειγμα τους Vitruvius (1^{ος} αιώνας Π.Χ.), Christofer Wren (1632-1723), Tomas Telford (1757-1834) και Isambard Kingdom Brunel (1806-1859).

Το 1950 οργανισμοί και φορείς ξεκίνησαν συστηματικά να χρησιμοποιούν εργαλεία για την διαχείριση έργου και ειδικές τεχνικές για πολύπλοκα μηχανολογικά έργα που παρουσίαζαν αβεβαιότητα ή κίνδυνο. Οι δυο προπάτορες της διαχείρισης έργου είναι ο Χένρι Γκαντ (Henry Gantt 1861 - 1919) και ο Ανρί Φαγιόλ (Henri Fayol 1841- 1925). Ο Χένρι Γκάντ, Αμερικανός μηχανικός και κοινωνικός επιστήμονας, εισήγαγε τις αρχές του προγραμματισμού και ελέγχου στη διαχείριση έργων. Το γνωστό διάγραμμα Γκάντ, είναι ένα ραβδόγραμμα που παρουσιάζει τις δραστηριότητες του έργου το οποίο ονομάστηκε έτσι από αυτόν. Ο Ανρί Φαγιόλ, Γάλλος μηχανικός και διευθυντής ορυχείων που ανέπτυξε μια γενική θεωρία για την διοίκηση επιχειρήσεων και είναι γνωστός για την δημιουργία των πέντε διοικητικών λειτουργιών οι οποίες αποτελούν τα θεμέλια και το σώμα της γνώσης που σχετίζεται με τη διαχείριση και τον προγραμματισμό ενός έργου. Οι Λειτουργίες αυτές είναι οι εξής :

1. Πρόβλεψη και σχεδιασμός
2. Οργάνωση
3. Διοίκηση
4. Συντονισμός
5. Έλεγχος

Και ο Γκαντ και ο Φαγιόλ υπήρξαν μαθητές του Φρέντερικ Τέιλορ (Frederick Winslow Taylor , 1856 -1915). Ο Τεΐλορ , Αμερικανός μηχανολόγος μηχανικός , ασχολήθηκε με τη βελτίωση της βιομηχανικής αποδοτικότητας (Industrial efficiency). Θεωρείται ως ο πατέρας της επιστημονικής διαχείρισης (scientific managment) και υπήρξε ένας απο τους πρώτους συμβούλους διοίκησης. Ο Τεΐλορ μαζί με τον Γκάντ έθεσαν τις θεμέλιες αρχές της διαχείρισης έργων.

Οι σύγχρονες αρχές της διαχείρισης έργων οι οποίες έκαναν τη διαχείριση έργων ένα διακριτό γνωστικό αντικείμενο αλλά και ένα επάγγελμα άρχισαν να αναπτύσσονται όπως αναφέρθηκε την δεκαετία του 1950. Την δεκαετία αυτή αναπτύχθηκαν δύο βασικά μαθηματικά μοντέλα χρονοπρογραμματισμού δραστηριοτήτων, οι μέθοδοι **PERT** (από τον Booz Allen Hamilton) και **CPM** οι οποίες αποτέλεσαν σταθμό στη διαχείριση έργων.

Η μέθοδος **PERT** (Program Evaluation and Review Technique) αναπτύχθηκε από την εταιρία προμήθειας αμυντικού υλικού RAND Corp. για το Ναυτικό των Ηνωμένων Πολιτειών και το έργο της ανάπτυξης των πυραυλικών συστημάτων Polaris. Αντίστοιχα η μέθοδος **CPM** (Critical Path Method) γνωστή στα ελληνικά και ως **Μέθοδος Κρίσιμης Διαδρομής** αναπτύχθηκε από τις εταιρείες DuPont Corporation και Remington Rand Corporation με σκοπό την διαχείριση έργων συντήρησης. Η διάδοση και αποδοχή των μεθόδων αυτών έγινε με ταχύτατο τρόπο έτσι ώστε σήμερα αποτελούν βασικές μεθόδους για τη διαχείριση έργων.

Σήμερα ο χώρος της διαχείρισης έργων θεωρείται ιδιαίτερα αναπτυγμένος και προσελκύει ιδιαίτερο ενδιαφέρον τόσο στον ιδιωτικό, δημόσιο τομέα όσο και στην ακαδημαϊκή κοινότητα. Απόδειξη του γεγονότος αυτού αποτελεί η ύπαρξη πολλών και ιδιαίτερα δραστήριων διεθνών οργανισμών που έχουν ως στόχο την ανάπτυξη του γνωστικού πεδίου της διαχείρισης έργων.

Μεταξύ αυτών ξεχωρίζουν οι International Project Management Association το οποίο ιδρύθηκε στην ευρωπη το 1967 ως ομοσπονδία αρκετών εθνικών οργανισμών διαχείρισης έργου , και το Project Management Institute το οποίο σχηματίστηκε το 1969 στις Ηνωμένες πολιτείες Αμερικής και παρέχει πολλαπλές πιστοποιήσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

1.1 Εργασία, Λειτουργία, Έργο

Η *εργασία* (work) η οποία παράγεται απο έναν Οικονομικό Οργανισμό (Organization) είναι αποτέλεσμα *Λειτουργιών* (Operations) και *Έργων* (Projects) .

Λειτουργία είναι μία χρονικά συνεχής και επαναλαμβανόμενη προσπάθεια.

Έργο είναι μία χρονικά περιορισμένη προσπάθεια για τη δημιουργία ενός μοναδικού προϊόντος ή μιας μοναδικής υπηρεσίας .

Η έννοια “χρονικά περιορισμένη προσπάθεια” σημαίνει ότι το έργο έχει χρονικά καθορισμένα αρχή και τέλος. Η έννοια “μοναδικό προϊόν ή υπηρεσία” σημαίνει ότι το αποτέλεσμα ενός έργου είναι πάντα διαφορετικό απο το αποτέλεσμα ενός άλλου έργου, ακόμη και αν φαίνονται τα δύο αποτελέσματα πανομοιότυπα. Για παράδειγμα ας θεωρήσουμε τη δημιουργία πιστωτικής κάρτας απο δυο διαφορετικές τράπεζες. Τα δύο προϊόντα μοιάζουν, όμως παρήχθησαν με διαφορετικό τρόπο, κάτω απο διαφορετικά σκεπτικά , απευθύνονται σε διαφορετικά άτομα ,με διαφορετικές διαδικασίες κλπ.

Οι ιδιότητες αυτές των έργων, να είναι χρονικά περιορισμένα αλλά και μοναδικά εγχειρήματα, έρχονται σε αντίθεση με τη δομή που έχουν οι περισσότερες επιχειρήσεις που λειτουργούν βάση διαδικασιών που έχουν σταθερό και μόνιμο χαρακτήρα. Η διαχείριση αυτών των ιδιοτήτων είναι συχνά δύσκολη μια και απαιτεί ιδιαίτερες ικανότητες από διαφορετικά γνωστικά πεδία.

Έτσι η πρώτη πρόκληση που αντιμετωπίζουμε στη διαχείριση έργων είναι να εξασφαλίσουμε ότι το έργο εκτελείται και παραδίδεται λαμβάνοντας υπόψη καθορισμένους περιορισμούς. Περιορισμοί που μπορεί να είναι ανεπαρκής διαθέσιμος χρόνος, περιορισμένος προϋπολογισμός κ.α. Η δεύτερη πρόκληση που είναι και πιο φιλόδοξη, είναι η βελτιστοποίηση που απαιτείται να γίνει σε όλους τους παράγοντες που επηρεάζουν την εκτέλεση ενός έργου. Επομένως, ένα έργο είναι ένα προσεκτικά επιλεγμένο σύνολο δραστηριοτήτων που επιλέγονται για τη βέλτιστη χρήση των πόρων (χρόνος, χρήματα, άνθρωποι, υλικά, μηχανήματα, ενέργεια, χώρος κ.α.) με απώτερο σκοπό την επίτευξη των προκαθορισμένων στόχων του έργου.

Έτσι καταλήγουμε σε ένα δεύτερο ορισμό (κατά Turner) για το έργο:

Έργο είναι ένα εγχείρημα κατά το οποίο ανθρώπινοι πόροι, μηχανές, οικονομικοί πόροι και πρώτες ύλες οργανώνονται κατά καινοφανή τρόπο, με στόχο την ανάληψη συγκεκριμένου αντικειμένου εργασιών που έχουν συγκεκριμένες προδιαγραφές και υπόκεινται σε δεδομένους κοστολογικούς και χρονικούς περιορισμούς, ώστε να παραχθεί μια επωφελής μεταβολή η οποία ορίζεται μέσω ποσοτικών και ποιοτικών στόχων.

1.2 Αντικείμενο του έργου

Ως αντικείμενο του έργου (*Project scope*) ορίζεται το σύνολο της, θεωρητικά εκτιμώμενης, απαιτούμενης εργασίας για το έργο. Ο όρος *scope* αποδίδεται στα ελληνικά με τις λέξεις « εύρος » ή « εμβέλεια ». Όμως έχει καθιερωθεί, αντί αυτής, η ευρεία χρήση της λέξης « αντικείμενο ».

Το αντικείμενο του έργου αποτελεί :

- Μέτρο του μεγέθους του έργου και όχι της ποιότητας του.
- Βάση επικοινωνίας μεταξύ των παραγόντων του έργου δηλαδή ποιό είναι το αντικείμενο για το οποίο διαπραγματεύονται, συναλλάσσονται, συμφωνούν ή διαφωνούν.
- Βασικό συστατικό του σχεδιασμού.

Το αντικείμενο μπορεί να αναφέρεται είτε σε ολόκληρο το έργο είτε σε κάθε φάση του.

Το αντικείμενο του έργου καθορίζει την ποσότητα και τη ποιότητα των απαιτούμενων γνώσεων, που προέρχονται από την «κλασική διοίκηση – διαχείριση» και την «διοίκηση – διαχείριση έργου». Για παράδειγμα, η παραγωγή ενός λογισμικού είναι πιθανόν να μην απαιτεί καθόλου διαχείριση προμηθειών, διαχείριση εξοπλισμού και διαχείριση μεταφορών, κάτι το οποίο δεν συμβαίνει σε ένα κατασκευαστικό έργο. Όπως επίσης η διοίκηση – διαχείριση κινδύνων είναι συνήθως μικρότερου εύρους στην περίπτωση της παραγωγής λογισμικού από την περίπτωση ενός κατασκευαστικού έργου.

1.3 Χαρακτηριστικά του έργου

Τα έργα διαφέρουν ως προς το μέγεθος, το αντικείμενο εργασιών και τον απαιτούμενο χρόνο εκτέλεσής τους. Επίσης έχουν κάποια ειδικά χαρακτηριστικά τα οποία είναι τα εξής :

- Έναρξη (αφορά την αρχή των διαδικασιών προς την ολοκλήρωση του έργου).
- Λήξη (αφορά το τέλος των διαδικασιών και την ολοκλήρωση του έργου).
- Κύκλος ζωής (είναι η χρονική διάρκεια από την αρχή μέχρι το τέλος του έργου).

Ο κύκλος ζωής περιλαμβάνει διακριτές φάσεις , δηλαδή :

1. Φάση αρχικής σύλληψης και εκκίνησης , όπου μελετάται η σκοπιμότητα του έργου και διαμορφώνονται οι κανόνες ώστε να συμφωνούν με τους στόχους του έργου.
2. Φάση σχεδιασμού και ανάπτυξης , που στην ουσία αφορά το σχέδιο του έργου . Εδώ γίνεται η επεξεργασία των λεπτομερειών της εκτέλεσης κατά την οποία οι κανόνες του έργου ενδέχεται να αλλάξουν.
3. Φάση υλοποίησης ή κατασκευής . Σ' αυτή τη φάση εφαρμόζεται το σχέδιο του έργου και απορροφά το μεγαλύτερο ποσοστό της όλης προσπάθειας του έργου.
4. Παράδοση και θέση σε λειτουργία , όπου επιβεβαιώνεται ότι το έργο έχει ολοκληρωθεί κι ότι η ολοκλήρωση του έργου έχει υλοποιηθεί σύμφωνα με τον σχεδιασμό.
5. Προϋπολογισμός . Περιλαμβάνει το σχέδιο κόστους του έργου και όλες τις σχετικές χρηματικές ροές.

1.4 Διεργασία , Διαδικασία

Ως Διεργασία (process) ορίζεται ένα σύνολο ενεργειών , που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους με στόχο την παραγωγή της προστιθέμενης αξίας. Για παράδειγμα οι διεργασίες ελέγχου αποτελούν τα στοιχειώδη βήματα, που θα πρέπει να γίνονται για να ιφίσταται ο έλεγχος.

Ως Διαδικασία (procedure) ορίζεται η μεθοδολογία υλοποίησης των διεργασιών. Ουσιαστικά η διαδικασία είναι μια ενέργεια που πραγματοποιείται συνεχώς ή γνωστή ακολουθία ενεργειών που επαναλαμβάνονται όποτε το απαιτήσουν οι περιστάσεις . Έτσι στην περίπτωση του προαναφερόμενου παραδείγματος του ελέγχου , η διαδικασία του ελέγχου καθορίζει την μεθοδολογία που θα υλοποιηθούν οι διεργασίες του (π.χ. ποιοί , πως και πότε ελεγχουν). Ένα καλό παράδειγμα του τί είναι διαδικασία αποτελούν κάποιοι τύποι διυλιστηρίων πετρελαίου οι οποίοι λειτουργούν συνεχώς ημέρα και νύχτα .

Ένας τρόπος να ξεχωρίσουμε το έργο απο τη διαδικασία σε κάθε ιδιαίτερο οργανισμό (όπου οργανισμός ορίζεται ως συγκρότηση ομάδων ανθρώπων που κάνουν πράγματα τα οποία ποικίλλουν) είναι ο βαθμός κινδύνου κατά την εκτέλεση. Η διαχωριστική γραμμή, θα λέγαμε, ανάμεσα σε έργα και διαδικασίες εξαρτάται απο το εάν ο οργανισμός επαναλαμβάνει μία δραστηριότητα αρκετά συχνά ώστε αυτή να γίνει ρουτίνα.

1.5 Απαιτήσεις του έργου

Κάθε έργο , ανεξάρτητα απο το είδος και το μεγεθός του, απαιτεί (λιγότερο η περισσότερο) οικονομική διαχείριση , έρευνα αγοράς, διαχείριση πωλήσεων, έρευνα νέων τεχνικών και προϊόντων, κατασκευές, διανομές, προμήθειες, σχεδιασμό, οργανωτικές δομές, διαχείριση ανθρώπινων πόρων, διοίκηση κλπ. Όλα αυτά παρέχονται απο την *κλασική διοίκηση – διαχείριση* , στην ποσότητα και ποιότητα, που απαιτεί κάθε συγκεκριμένο έργο. Όμως η ουσιαστικότερη συμβολή της κλασικής διοίκησης – διαχείρισης στην διοίκηση – διαχείριση έργου είναι η παροχή ενός συνόλου βασικών γνώσεων, που αποτελούν το μοχλό της καθοδηγητικής προσπάθειας του έργου και αφορούν βασικές απαιτούμενες δεξιότητες, όπως της :

- Ηγεσίας (Leading)
- Επικοινωνίας (Communicating)
- Διαπραγμάτευσης (Negotiating)
- Επίλυσης προβλημάτων (Problem Solving)
- Επιρροής στον εργασιακό χώρο (Influencing the Organization)

1.6 Πόροι του έργου και υπηρεσίες

Η διεξαγωγή ενός έργου συνδέεται άμεσα με την έννοια των πόρων (Resources). Σε κάθε έργο εμπλέκονται περισσότερο ή λιγότερο ανάλογα με το αντικείμενο του :

- Ανθρώπινοι πόροι (Human Resources)
- Εξοπλισμός (Equipment), δηλαδή οι μηχανές και τα εργαλεία
- Αναλώσιμοι πόροι (Consumable resources), δηλαδή κάθε τι που καταναλώνεται στο έργο, όπως πρώτες ύλες, προϊόντα , τροφή και ένδυση εργαζομένων, και χρεώνεται άμεσα στο έργο. Ιδιαίτερη σημασία για το έργο έχουν τα *υλικά* (materials) ή *υλικοί πόροι* (material resources).

Σημαντικό ρόλο σε ένα κατασκευαστικό ή βιομηχανικό έργο παίζουν όλες οι παραπάνω κατηγορίες πόρων.

1.7 Υπηρεσίες Έργου

Οι υπηρεσίες (Services) καλύπτουν ανάγκες που δεν καλύπτουν οι πόροι σε ένα έργο (τηλεπικοινωνίες, ενέργεια, εξωτερικά συνεργεία που καλύπτουν ανάγκες συντήρησης εξοπλισμού και καθαριότητας, διατροφή των εργαζομένων σε εστιατόρια ξένα προς το έργο και τον εργολήπτη οργανισμό κλπ).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΔΙΟΙΚΗΣΗ – ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΟΥ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Διοίκηση – διαχείριση έργου (Project Management) είναι η εφαρμογή γνώσεων , δεξιοτήτων, «εργαλείων» και τεχνικών, έτσι ώστε οι δραστηριότητες του έργου να κατευθύνονται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο προς την ικανοποίηση των αναγκών και των προσδοκιών των εμπλεκόμενων στο έργο.

Κοινός στόχος όλων των εμπλεκόμενων στο έργο είναι η ικανοποίηση των απαιτήσεων και των προσδοκιών τους. Η προσέγγιση αυτού του στόχου αποτελεί και το αντικείμενο της διοίκησης – διαχείρισης έργου.

2.1 Παραδοσιακή προσέγγιση

Η παραδοσιακή *σταδιακή* προσέγγιση προσδιορίζεται μέσα από μία σειρά βημάτων που πρέπει να ολοκληρωθούν. Στην παραδοσιακή προσέγγιση υπάρχουν πέντε αναπτυξιακές συνιστώσες (τέσσερις συν το στάδιο ελέγχου) οι οποίες είναι :

1. Έναρξη (initiation)
2. Προγραμματισμός και σχεδιασμός (planning and design)
3. Εκτέλεση και κατασκευή (execution and construction)
4. Παρακολούθηση και έλεγχος συστημάτων (monitoring and controlling systems)
5. Ολοκλήρωση (completion)

Δεν είναι υποχρεωτικό ότι όλα τα έργα θα περάσουν από όλα τα παραπάνω στάδια πριν την ολοκλήρωσή τους. Ορισμένα έργα δεν ακολουθούν ένα δομημένο σχεδιασμό και/ή τα στάδια της παρακολούθησης. Μερικά από τα έργα θα περάσουν από τα βήματα 2 , 3 και 4 πολλές φορές.

2.2 Εμπλεκόμενοι στο έργο (ενδιαφερόμενα μέρη)

Μία από τις προϋποθέσεις για την ύπαρξη ενός έργου είναι οι εμπλεκόμενοι σε αυτό, διαφορετικοί άνθρωποι και κοινωνικές ομάδες με συχνά διαφορετικές βλέψεις σε σχέση με το έργο, οι σπουδαιότεροι αυτών είναι :

- Ο **Κύριος του έργου** (project owner), δηλαδή ο οργανισμός για τον οποίο γίνεται το έργο, καταρτίζεται η σύμβαση και ο οποίος θέτει τους όρους εκτέλεσης του έργου.
- Ο **οργανισμός υλοποίησης ή φορέας υλοποίησης** του έργου (implementing organization), ο οποίος αναλαμβάνει την υλοποίηση του έργου, στον οποίο ανήκουν οι εργολήπτες ή

ανάδοχοι του έργου (contractors).

- Η **αναθέτουσα αρχή** (contracting authority), η οποία αναθέτει το έργο με κάποια διαδικασία (άμεση ανάθεση, διαγωνισμός κλπ.) στο φορέα υλοποίησης εφόσον φυσικά πρόκειται για δημόσιο έργο.
- Η **χρηματοδότες του έργου** (financiers, sponsors), οι οποίοι πληρώνουν τις δαπάνες του έργου.
- Οι **ωφελοόμενοι ή χρήστες ή πελάτες** του έργου (project users or costumers), οι οποίοι είτε είναι αποδέκτες του προϊόντος του έργου, είτε χρησιμοποιούν το προϊόν του έργου. Το πόσο καλά το προϊόν του έργου καλύπτει τις απαιτήσεις των χρηστών του, εκφράζεται από την ικανοποίηση των χρηστών (user satisfaction) , που αποτελεί και δείκτη ποιότητας του προϊόντος του έργου.

Η γενική τάση όλων των εμπλεκόμενων στο έργο είναι να καρπωθούν τη μεγαλύτερη δυνατή ωφέλεια, αποφεύγοντας όσο το δυνατόν τη ζημία. Αυτό δημιουργεί αντικρουόμενα συμφέροντα με αποτέλεσμα η τελική μορφή τόσο της προσπάθειας όσο και του αποτελέσματος να αποτελεί προϊόν «εξισορρόπησης» των διαφορετικών επιδιώξεων των εμπλεκόμενων στο έργο.

2.3 Ανάλυση Σταδίων

➤ Έναρξη (initiation)

Η Έναρξη των διαδικασιών καθορίζει τη φύση και την έκταση του έργου. Εάν αυτό το στάδιο δεν έχει καλή απόδοση, είναι απίθανο το έργο να θεωρηθεί επιτυχές στην ικανοποίηση των αναγκών της επιχείρησης. Οι βασικοί έλεγχοι του έργου που απαιτούνται εδώ είναι , η κατανόηση του επιχειρηματικού περιβάλλοντος και η διασφάλιση ότι όλα τα απαραίτητα στοιχεία ελέγχου έχουν ενσωματωθεί στο έργο. Τυχόν ελλείψεις θα πρέπει να αναφερθούν και να γίνει μία σύσταση για να διορθωθούν. Το αρχικό στάδιο θα πρέπει να περιλαμβάνει ένα σχέδιο που θα εμπεριέχει τους ακόλουθους τομείς :

- Ανάλυση των επιχειρηματικών αναγκών/απαιτήσεων.
- Ανασκόπηση τρέχουσων εργασιών.
- Χρηματο-Οικονομική ανάλυση του κόστους και του όφελους συμπεριλαμβανομένου του προϋπολογισμού.
- Ανάλυση των ενδιαφερομένων , συμπεριλαμβανομένων των χρηστών , και υποστήριξη με προσωπικό για το έργο.

- Καταστατικός χάρτης του έργου , συμπεριλαμβανομένου του κόστους, τα καθήκοντα, τα παραδοτέα και το χρονοδιάγραμμα.

➤ Προγραμματισμός και σχεδιασμός (Planning and design)

Μετά το αρχικό στάδιο, το έργο έχει προγραμματιστεί σε ένα κατάλληλο επίπεδο λεπτομέρειας. Ο κύριος στόχος είναι ο σχεδιασμός του χρόνου, του κόστους και των πόρων προκειμένου να γίνει η εκτίμηση των απαραίτητων εργασιών και η αποτελεσματική διαχείριση των κινδύνων κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου. Όπως και με την ομάδα αρχικής διαδικασίας, ο μη επαρκής σχεδιασμός μειώνει δραστικά τις πιθανότητες του έργου για την επιτυχία και την επίτευξη των στόχων. Ο σχεδιασμός του έργου αποτελείται γενικά από τα εξής :

- Τον καθορισμό του τρόπου σχεδιασμού (π.χ. με το επίπεδο λεπτομέρειας).
- Την ανάπτυξη της δήλωσης του αντικειμένου (scope statment).
- Την επιλογή της ομάδας σχεδιασμού.
- Τον προσδιορισμό των παραδοτέων και την δημιουργία της ανάλυσης δομής της εργασίας.
- Τον προσδιορισμό των δραστηριοτήτων που απαιτούνται για την ολοκλήρωση των παραδοτέων και τη δικτύωση των δραστηριοτήτων σε λογική σειρά.
- Την εκτίμηση των αναγκαίων πόρων για τις δραστηριότητες.
- Την εκτίμηση του χρόνου και του κόστους για τις δραστηριότητες.
- Την ανάπτυξη του προγράμματος.
- Την ανάπτυξη του προϋπολογισμού.
- Τον σχεδιασμό του κινδύνου και
- Την απόκτηση της επίσημης έγκρισης για την έναρξη των εργασιών.

Πρόσθετες διαδικασίες, όπως ο σχεδιασμός των επικοινωνιών (μεταξύ των εμπλεκόμενων στο έργο) και της διαχείρισης του αντικειμένου του έργου, προσδιορίζουν τους ρόλους και τις ευθύνες, καθορίζουν τι πρέπει να αγοραστεί για το έργο και καλούν σε μία εναρκτήρια συνάντηση (kick-off meeting).

Για την ανάπτυξη έργων για νέα προϊόντα, η προκαταρκτική μελέτη της λειτουργίας του τελικού προϊόντος μπορεί να πραγματοποιηθεί ταυτόχρονα με τις δραστηριότητες σχεδιασμού του έργου, και μπορεί να βοηθήσει στο να ενημερωθεί η ομάδα σχεδιασμού για τον προσδιορισμό των παραδοτέων και τις διαδικασίες προγραμματισμού.

➤ **Εκτέλεση (execution)**

Η εκτέλεση αποτελείται από τις διαδικασίες που χρησιμοποιούνται για την ολοκλήρωση των εργασιών που ορίζονται στο σχέδιο του προγράμματος, ολοκληρώνοντας τις απαιτήσεις του έργου. Η διαδικασία εκτέλεσης αφορά τον συντονισμό των ανθρώπινου δυναμικού και πόρων καθώς και την ενσωμάτωση και την εκτέλεση των δραστηριοτήτων του έργου, σύμφωνα με το σχέδιο διαχείρισης του έργου. Τα παραδοτέα παράγονται ως προϊόν από τις διεργασίες που εκτελούνται, όπως ορίζεται στο σχέδιο διαχείρισης του έργου και άλλα πλαίσια που θα μπορούσαν να ισχύουν για το είδος του έργου που πραγματοποιείται.

➤ **Παρακολούθηση και έλεγχος (monitoring and controlling)**

Η παρακολούθηση και ο έλεγχος αποτελούνται από διαδικασίες που εκτελούνται για να παρατηρείται η εκτέλεση του έργου, έτσι ώστε να μπορούν να εντοπιστούν εγκαίρως πιθανά προβλήματα και να ληφθούν διορθωτικά μέτρα όταν αυτό κριθεί απαραίτητο. Το βασικό πλεονέκτημα είναι ότι η απόδοση του έργου παρατηρείται και μετριέται τακτικά για να προσδιοριστούν τυχόν αποκλίσεις από το σχέδιο διαχείρισης του έργου. Η παρακολούθηση και ο έλεγχος περιλαμβάνουν :

- Την μέτρηση της εν εξελίξει δραστηριότητας του σχεδίου («που βρισκόμαστε»).
- Την παρακολούθηση των μεταβλητών του έργου (κόστος, προσπάθεια, πεδίο εφαρμογής κλπ.) κατά το σχέδιο διαχείρισης του έργου και την έναρξη των επιδόσεων του έργου («που θα έπρεπε να βρισκόμαστε»).
- Τον προσδιορισμό διορθωτικών ενεργειών για την σωστή αντιμετώπιση των ζητημάτων και κινδύνων (get -on- track again).
- Τον επηρεασμό των παραγόντων που θα μπορούσαν να παρακάμψουν τον ολοκληρωμένο έλεγχο της αλλαγής, ώστε να εφαρμόζονται εγκεκριμένες αλλαγές.

Σε έργα περισσότερων φάσεων, η διαδικασία παρακολούθησης και ελέγχου παρέχει ανάδραση (feedback) μεταξύ των φάσεων του έργου, με στόχο την εφαρμογή διορθωτικών ή προληπτικών ενεργειών για να φέρει το έργο σε συμμόρφωση με το σχέδιο διαχείρισης του έργου. Κατά τη διάρκεια κατασκευής κάθε έργου, το πεδίο εργασιών μπορεί να αλλάξει. Η αλλαγή είναι ένα φυσιολογικό και αναμενόμενο μέρος της διαδικασίας κατασκευής. Οι αλλαγές μπορεί να είναι αποτέλεσμα των αναγκαίων τροποποιήσεων του σχεδιασμού, των διαφορετικών συνθηκών του χώρου, τη διαθεσιμότητα υλικών, τη μηχανική αξία και τις επιπτώσεις που προέρχονται από τρίτους και τις αλλαγές που ζητήθηκαν από τον ανάδοχο (εργολάβο). Πέρα από την εκτέλεση των

αλλαγών στο πεδίο, οι αλλαγές αυτές θα πρέπει να καταγραφούν έτσι ώστε να διαπιστωθεί τι ακριβώς κατασκευάστηκε στην πραγματικότητα. Αυτό αναφέρεται ως αλλαγή διαχείρισης. Ως εκ τούτου, ο ιδιοκτήτης συνήθως απαιτεί ένα τελικό αρχείο για να εμφανίζονται όλες οι αλλαγές ή πιο συγκεκριμένα, κάθε μεταβολή που τροποποιεί τα τμήματα του τελικού έργου. Η καταγραφή γίνεται με την συγγραφή συμβολαίου – συνήθως, αλλά επίσης μπορεί να γίνει και πάνω στα κατασκευαστικά σχέδια. Το τελικό προϊόν αυτής της προσπάθειας είναι αυτό που οι όροι της βιομηχανίας αναφέρουν ως κατασκευαστικά σχέδια. Η απαίτηση για την παροχή τους είναι ένας κανόνας στις συμβάσεις κατασκευής, δηλαδή τα συμβόλαια. Όταν οι αλλαγές εισάγονται στο σχέδιο, η βιωσιμότητα του έργου πρέπει να επανεκτιμηθεί. Είναι σημαντικό να μην χάσουμε τους αρχικούς στόχους του έργου. Όταν οι αλλαγές συσσωρεύονται, το προβλεπόμενο αποτέλεσμα δεν μπορεί να δικαιολογήσει την αρχική προτεινόμενη επένδυση στο έργο.

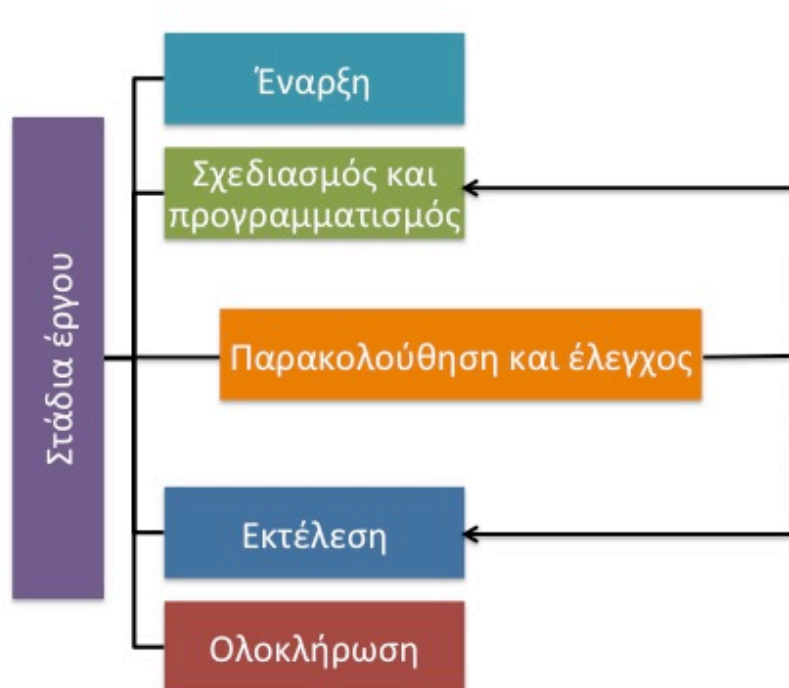
➤ **Ολοκλήρωση (completion)**

Η ολοκλήρωση περιλαμβάνει την επίσημη αποδοχή του έργου και το τέλος του. Οι Διοικητικές δραστηριότητες περιλαμβάνουν την αρχειοθέτηση των αρχείων και τη συγγραφή των διδαγμάτων που προέκυψαν. Αυτή η φάση αποτελείται από :

- Το κλείσιμο του έργου, δηλαδή την οριστικοποίηση όλων των δραστηριοτήτων σε όλες του τις ομάδες διαδικασίας για να κλείσει τυπικά το έργο ή μια φάση του έργου.
- Το κλείσιμο της σύμβασης, δηλαδή την ολοκλήρωση και την τακτοποίηση κάθε σύμβασης συμπεριλαμβανομένης και της τακτοποίησης τυχόν ανοιχτών υποθέσεων.

Σαυτό το σημείο είναι σημαντικό να αναφέρουμε και τη *διαδικασία της συντήρησης του έργου* η οποία συνεχής και περιλαμβάνει :

- Την συνεχή υποστήριξη των τελικών χρηστών.
- Τη διόρθωση τυχόν λαθών , και
- Στην περίπτωση που το έργο είναι αναπτυξη κάποιου λογισμικού , η ενημέρωσή του με το πέρασμα του χρόνου.



Σχήμα 2.3 Τα στάδια του έργου

2.4 Γνωστικές Περιοχές της Διοίκησης – Διαχείρισης Έργου

Το σύνολο των διεργασιών (processes) που απαιτούνται για την διοίκηση – διαχείριση έργου ταξινομούνται μεθοδολογικά σε *γνωστικές περιοχές* (knowledge areas), που επιτρέπουν τη θεώρηση της διοίκησης – διαχείρισης έργου ως μοναδική και μη επαναλαμβανόμενη προσπάθεια. Τέτοιες γνωστικές περιοχές είναι οι ακόλουθες :

- Διαχείριση Αντικειμένου του έργου (Project Scope Management), που ασχολείται με το ποιές διεργασίες απαιτούνται, έτσι ώστε στο έργο να περιλαμβάνεται μόνο η απαιτούμενη εργασία.
- 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 ποιές 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 επικεντρώνεται στο

ποιές διεργασίες απαιτούνται, ώστε να ικανοποιηθούν οι ανάγκες για τις οποίες πραγματοποιείται το έργο.

- Διαχείριση Ανθρώπινων Πόρων του έργου (Project Human Resource Management), που ασχολείται με το ποιές διεργασίες απαιτούνται, ώστε ο ανθρώπινος παράγοντας, που απασχολείται μέσα στο έργο να είναι, όσο το δυνατόν, πιο αποτελεσματικός.
- Διαχείριση Προμηθειών του έργου (Project Procurement Management), που ενδιαφέρεται για το ποιές διεργασίες απαιτούνται, ώστε το έργο να εφοδιάζεται συστηματικά και αδιάλειπτα με αγαθά και υπηρεσίες, από το εξωτερικό περιβάλλον του έργου.
- Διαχείριση Επικοινωνιών του έργου (Project Communication Management), που επικεντρώνεται στο ποιές διεργασίες απαιτούνται ώστε στο έργο να εξασφαλίζεται η έγκαιρη και έγκυρη παραγωγή, συλλογή, διανομή, αρχειοθέτηση και επανάκτηση πληροφοριών, που αφορούν το έργο.
- Διαχείριση Κινδύνων του έργου (Project Risk Management), που εστιάζεται στο ποιές διεργασίες απαιτούνται, ώστε να αναγνωρίζονται, να αναλύονται και να αντιμετωπίζονται οι κίνδυνοι του έργου.
- Διαχείριση Ενοποίησης του έργου (Project Integration Management), της οποίας το ενδιαφέρον επικεντρώνεται στο ποιές διεργασίες απαιτούνται, έτσι ώστε όλα τα στοιχεία του έργου να είναι απόλυτα συντονισμένα σε μια ενιαία αντίληψη

2.5 Τρίγωνο διαχείρισης έργου

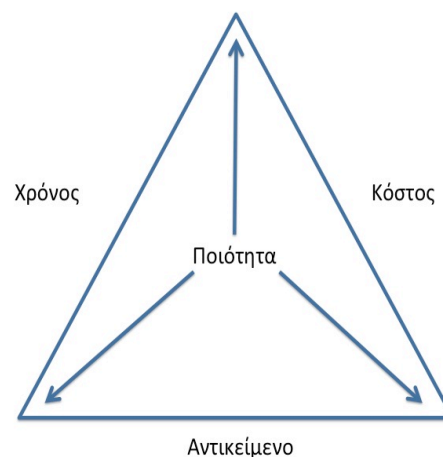
Όπως κάθε ανθρώπινο εγχείρημα, τα έργα πρέπει να εκτελούνται και να παραδίδονται σύμφωνα με ορισμένους περιορισμούς. Παραδοσιακά, οι εν λόγω περιορισμοί έχουν αναφερθεί ως «αντικείμενο-πεδίο εφαρμογής», «χρόνος» και «κόστος». Αυτά αναφέρονται επίσης ως «τρίγωνο διαχείρισης του έργου», το οποίο δημιουργήθηκε από τον Δρ. Μάρτιν Μπαρνς (Dr. Martin Barnes) 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 ξεκαθάριση 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.



Σχήμα 2.5.α Τρίγωνο διαχείρισης



Σχήμα 2.5.β Τρίγωνο διαχείρισης

Το τρίγωνο, σαν γραφικό βοήθειας της διαχείρισης έργου, μπορεί να δείξει το χρόνο, τους πόρους και το τεχνικό στόχο ως τις πλευρές ενός τριγώνου, αντί για τις γωνίες. Ο Τζον Στορκ (John Storck), πρώην εκπαιδευτής του «Basic Project Managment» 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 κίνδυνου ή απρόοπτου γεγονότος θα μπορούσε να φανεί από την απόσταση μεταξύ των πλευρών των τριγώνων. Ένα ισχυρό παράδειγμα (με αυστηρή προθεσμία παράδοσης του έργου) του Τζον Στορκ πάνω στη διαχείριση ενός έργου ήταν ο αγωγός της Αλάσκας, που ουσιαστικά έπρεπε να γίνει σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα ανεξάρτητα του κόστους. Μετά από χρόνια κατασκευής και ανάπτυξης του δικτύου του αγωγού, το πετρέλαιο έρεε από το τερματικό άκρο του σωλήνα τέσσερα λεπτά νωρίτερα από το χρονοδιάγραμμα. Σε αυτήν την εικόνα, η πλευρά του χρόνου του εσωτερικού ήταν αποτελεσματικά πάνω στην πλευρά χρόνου του εξωτερικού τριγώνου. Αυτό επίσης ισχύει και για την γραμμή στόχου. Η γραμμή κόστους του εσωτερικού τριγώνου, όμως, είναι έξω δίοτι το έργο έτρεξε σημαντικά πέραν του προϋπολογισμού.

2.6 Σχεδιασμός του έργου

Προκειμένου να γίνει ο αρχικός σχεδιασμός του έργου θα πρέπει πρώτα να απαντηθούν κάποια βασικά ερωτήματα, όπως :

- Τί ποσότητα εργασίας απαιτεί το έργο.
- Ποιές δραστηριότητες θα το αποτελούν, πως σχετίζονται μεταξύ του και πόσο θα διαρκούν.
- Ποιό θα είναι το χρονοδιάγραμμα του έργου.
- Πόσοι και ποιοί πόροι απαιτούνται για την εκτέλεση του έργου και ποιά τα χρονοδιαγράμματα απασχόλησής τους.
- Ποιά η εκτίμηση κόστους του έργου.
- Ποιό είναι τελικά το σχέδιο δράσης, πάνω στο οποίο θα βασιστεί η εκτέλεση.

Εφόσον απαντηθούν τα συγκεκριμένα ερωτήματα , μπορούμε πλέον να προχωρήσουμε στις διεργασίες σχεδιασμού του έργου. Στον παρακάτω πίνακα μπορούμε να δούμε ένα βασικό μοντέλο.

Διεργασίες σχεδιασμού του έργου	Περιεχόμενο
Σχεδιασμός του αντικειμένου (Scope Planning)	Καθορισμός ορίων, αποτίμηση της απαιτούμενης εργασίας, βασικοί στόχοι
Καθορισμός του αντικειμένου (Scope Definition)	Κατάτμιση σε ορατά και συγκεκριμένα τμήματα
Καθορισμός των Δραστηριοτήτων (Activity Definition)	Δομική ανάλυση σε δραστηριότητες
Καθορισμός της αλληλουχίας των δραστηριοτήτων (Activity Sequencing)	Καθορισμός σχέσεων μεταξύ δραστηριοτήτων
Εκτίμηση της διάρκειας των δραστηριοτήτων (Activity Duration Estimating)	Εκτίμηση της χρονικής διάρκειας κάθε δραστηριότητας
Ανάπτυξη του χρονοδιαγράμματος (Schedule Development)	Δημιουργία του χρονοδιαγράμματος του έργου
Προγραμματισμός των πόρων (Resource Planning)	Ανάθεση και χρονοδιαγράμματα απασχόλησης των πόρων
Εκτίμηση του κόστους (Cost Estimating)	Κοστολόγηση του έργου
Προϋπολογισμός του κόστους (Cost Budgeting)	Κατάρτιση του προϋπολογισμού
Ανάπτυξη του σχεδίου δράσης ή του έργου (Plan Development)	Δημιουργία του σχεδίου Δράσης

Πίνακας 2.6.1 Διεργασίες σχεδίου έργου και το περιεχόμενό τους

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι διευκολύνουσες διεργασίες σχεδιασμού.

Διευκολύνουσες Διεργασίες	Περιεχόμενο
Σχεδιασμός της ποιότητας (Quality Planning)	Πώς καθορίζονται οι προδιαγραφές Ποιότητας
Σχεδιασμός των επικοινωνιών (Communication Planning)	Ποιό είναι και πως λειτουργεί το σύστημα επικοινωνιών
Οργανωτικός σχεδιασμός (Organizational Planning)	Ποιά είναι και πως λειτουργεί η οργανωτική υποδομή του έργου
Απόκτηση προσωπικού (Staff Acquisition)	Πώς γίνεται η απόκτηση προσωπικού
Σχεδιασμός προμηθειών (Procurement Planning)	Πώς γίνονται οι προμήθειες των αναλώσιμων πόρων
Σχεδιασμός αναζήτησης Προμηθευτών (Solicitation Planning)	Πώς θα βρεθούν και θα επιλεγούν οι προμηθευτές
<ul style="list-style-type: none"> • Αναγνώριση κινδύνων (Risk Identification) • Ποσοτική αποτίμηση κινδύνων (Risk Quantification) • Αντίδραση στου κινδύνους (Risk Response Development) 	Πώς αναγνωρίζονται , αποτιμώνται ποσοτικά και αντιμετωπίζονται οι κίνδυνοι του έργου

Πίνακας 2.6.2 διευκολύνουσες διεργασίες σχεδιασμού και το περιεχόμενό τους

2.7 Αναλυτική Δομή Εργασιών (Work Breakdown Structure)

Η αναλυτική δομή εργασιών (WBS), στη διαχείριση 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 αναλυτική δομή εργασιών (WBS), μπορεί να είναι ένα προϊόν, ένα δεδομένο, μια υπηρεσία, ή οποιοσδήποτε συνδυασμός. Μια αναλυτική δομή εργασιών (WBS), παρέχει επίσης 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 αναλυτική δομή εργασιών είναι μια «Δενδρική Δομή», η οποία δείχνει μια υποδιαίρεση της προσπάθειας που απαιτείται για την επίτευξη ενός στόχου, για παράδειγμα ένα πρόγραμμα, ένα σχέδιο, και μια σύμβαση. Στο πλαίσιο ενός σχεδίου ή σύμβασης, η αναλυτική δομή εργασιών (WBS), αναπτύσσεται ξεκινώντας απο 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 αναλυτική δομή εργασιών παρέχει ένα κοινό πλαίσιο για την φυσική εξέλιξη του συνολικού σχεδιασμού και ελέγχου της σύμβασης και είναι η βάση για την κατανομή εργασιών, και τις προσδιορισμένες προσαυξήσεις, από τις οποίες η “δήλωση της εργασίας” (δηλαδή είναι ένα επίσημο έγγραφο) προσδιορίζει τις τεχνικές αναφορές, τις αναφορές κόστους, εργατοωρών και χρονοδιαγράμματος

2.8 Ο Κανόνας 100%

Μία από τις σημαντικότερες αρχές του σχεδιασμού της αναλυτικής δομής εργασιών (WBS) είναι ο κανόνας 100% ο οποίος ορίζεται ως εξής.:

Ο κανόνας 100% προβλέπει ότι η αναλυτική δομή εργασιών (WBS) περιλαμβάνει το 100% των εργασιών που καθορίζονται από το αντικείμενο του έργου και καταγράφει όλα τα παραδοτέα - εσωτερικά, εξωτερικά, προσωρινά - όσον αφορά την ολοκλήρωση των εργασιών, συμπεριλαμβανομένης και της διαχείρισης του έργου. Ο κανόνας 100% είναι μία από τις σημαντικότερες αρχές που διέπουν την ανάπτυξη, την αποδόμηση και την αξιολόγηση της αναλυτικής δομής εργασιών. Ο κανόνας αυτός εφαρμόζεται σε όλα τα επίπεδα εντός της ιεραρχίας: το σύνολο των εργασιών κατά τα αρχικά στάδια πρέπει να είναι απολύτως ισοδύναμο (100%) των εργασιών που παρουσιάζονται κατά το τελικό στάδιο και η αναλυτική δομή εργασιών (WBS) δεν θα πρέπει να περιλαμβάνει οποιαδήποτε εργασία η οποία δεν εμπίπτει στο πραγματικό αντικείμενο του έργου, δηλαδή, δεν μπορεί να περιλαμβάνει πάνω από το 100% του έργου. Είναι σημαντικό να θυμόμαστε ότι ο κανόνας 100% ισχύει και για το επίπεδο δραστηριοτήτων. Το έργο που παρουσιάζεται απο τις δραστηριότητες σε κάθε πακέτο εργασιών, πρέπει να είναι μέχρι το 100% των αναγκαίων εργασιών για να ολοκληρωθεί το πακέτο εργασίας.

2.9 Εκτέλεση του έργου

Αφού έχει ολοκληρωθεί ο σχεδιασμός του έργου, ξεκινούν οι διεργασίες της εκτέλεσης, όπου κατά την διάρκεια των διεργασιών δημιουργούνται βασικά ερωτήματα, σχετικά με την πορεία του σχεδίου του έργου, αλλά και με το τι θα πρέπει να γίνεται όταν παρατηρούνται αποκλίσεις από αυτό, όπως :

- Η ποσότητα της εργασίας είναι επαρκής ;
- Η ποιότητα του προϊόντος, αλλά και του έργου, ακολουθεί τις προδιαγραφές ;
- Η πληροφόρηση είναι επαρκής ;

- Η απόδοση της ομάδας έργου είναι ικανοποιητική ;
- Το σύστημα προμηθειών καλύπτει έκτακτες ανάγκες εφοδιασμού(σε αγαθά και υπηρεσίες) ;
- Πόσο εύκολα μπορεί να προσληφθούν εργαζόμενοι εφόσον παραστεί ανάγκη και πώς βελτιώνεται η απόδοση της εργασίας ;

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τις Διευκολύνουσες Διεργασίες Εκτέλεσης του έργου.

Διευκολύνουσες Διεργασίες	Περιεχόμενα
Επαλήθευση του αντικειμένου του έργου (Scope Verification)	Πως διασφαλίζεται η επάρκεια της ποσότητας εργασίας
Διασφάλιση της Ποιότητας (Quality Assurance)	Πως διασφαλίζεται ότι ακολουθούνται οι προδιαγραφές ποιότητας
Κυκλοφορία των πληροφοριών (Information Distribution)	Πως διαπιστώνεται η επάρκεια του συστήματος πληροφόρησης
Ανάπτυξη της ομάδας έργου (Team Development)	Πως αναπτύσσεται η ομαδικότητα, οι δεξιότητες και η αποτελεσματικότητα της ομάδας έργου
Σχεδιασμός αναζήτησης προμηθευτών (Solicitation Planning)	Με ποιά κριτήρια αναζητούνται οι προμηθευτές των αγαθών και των υπηρεσιών
Επιλογή των πόρων (Source Selection)	Πως επιλέγονται οι πόροι
Διοικητική διαχείριση των συμβάσεων (Contract Administration)	Ποιές είναι οι διεργασίες υπογραφής και λύσης των συμβάσεων

Πίνακας 2.9.1 Διευκολύνουσες Διεργασίες Εκτέλεσης του έργου και το περιεχόμενο τους

2.10 Διεργασίες Ελέγχου του έργου και πρόγραμμα συστημάτων ελέγχου

Οι βασικές διεργασίες πάνω στις οποίες βασίζεται ο έλεγχος είναι δύο. Η πρώτη είναι η *Παραγωγή των εκθέσεων απόδοσης* (Performance Reporting) που καταγράφουν το παραγόμενο αποτέλεσμα και η δεύτερη είναι ο *Συνολικός έλεγχος των αλλαγών* (Overall Change Control), ένα σχέδιο ενιαίας αντιμετώπισης όλων των αλλαγών.

Στον παρακάτω πίνακα μπορούμε να διακρίνουμε τις διευκολύνουσες διεργασίες που υποστηρίζουν τις παραπάνω βασικές διεργασίες.

Διευκολύνουσες διεργασίες	Περιεχόμενο
Έλεγχος Αλλαγών Αντικειμένου (Scope Change Control)	Είναι οι τυποποιημένες διεργασίες με τις οποίες γίνεται ο έλεγχος των αλλαγών του αντικειμένου του έργου
Έλεγχος Εξέλιξης Χρονοδιαγράμματος (Schedule Control)	Είναι οι τυποποιημένες διεργασίες με τις οποίες γίνεται ο έλεγχος της εξέλιξης του χρονοδιαγράμματος του έργου
Έλεγχος Εξέλιξης Κόστους (Cost Control)	Είναι οι τυποποιημένες διεργασίες με τις οποίες γίνεται ο έλεγχος της εξέλιξης του κόστους του έργου βάση των αλλαγών του αντικειμένου
Έλεγχος Ποιότητας (Quality Control)	Είναι οι τυποποιημένες διεργασίες με τις οποίες γίνεται ο έλεγχος της ποιότητας των προς παράδοση προϊόντων/Υπηρεσιών
Έλεγχος Αντίδρασης Κινδύνων (Risk Response Control)	Είναι οι τυποποιημένες διεργασίες με τις οποίες γίνεται ο έλεγχος αντίδρασης κινδύνων

Πίνακας 2.10 Διευκολύνουσες διεργασίες που υποστηρίζουν βασικές διεργασίες.

2.11 Project Manager

Ο διαχειριστής του έργου (project manager) είναι επαγγελματίας στον τομέα της διαχείρισης του έργου και μπορεί να έχει την ευθύνη του σχεδιασμού, της εκτέλεσης και το κλείσιμο του κάθε έργου. Πολλά πεδία στην βιομηχανική παραγωγή, το σχεδιασμό και τις υπηρεσίες έχουν, επίσης, διαχειριστές του έργου. Ένας project manager είναι το πρόσωπο που είναι υπεύθυνο για την επίτευξη των δηλωμένων στόχων του έργου. Παραδοσιακά οι ευθύνες της διοίκησης του έργου περιλαμβάνουν τη δημιουργία σαφών και εφικτών στόχων, με βάση τις απαιτήσεις του έργου, τη διαχείριση και τους περιορισμούς του τριγώνου διαχείρισης του έργου δηλαδή το κόστος, το χρόνο, την έκταση και την ποιότητα.

Ο όρος και τίτλος «διαχειριστής έργου» χρησιμοποιείται γενικά για να περιγράψει την ευθύνη κάποιου για την ολοκλήρωση ενός έργου. Ωστόσο, πιο σωστά χρησιμοποιείται για να περιγράψει ένα άτομο με πλήρη ευθύνη και το επίπεδο εξουσίας που απαιτείται για την ολοκλήρωση ενός έργου. Αν ένα άτομο δεν έχει υψηλά επίπεδα ευθύνης και εξουσίας, τότε είναι καλύτερο να περιγραφεί ως ένας απλός διαχειριστής, συντονιστής, υπεύθυνος ή γραμματέας του έργου.

Η ιδιαιτερότητα του ρόλου του project manager, σε σχέση με τα άλλα στελέχη και ανεξάρτητα από την εξουσία που καθορίζεται να έχει, έγκειται στο γεγονός ότι:

- Προΐσταται της ομάδας
- Αποτελεί την κύρια διεπαφή (interface) μεταξύ της ομάδας έργου και των εμπλεκόμενων στο έργο.

Συνεπώς τα απαιτούμενα προσόντα ενός project manager εξαρτώνται από τις απαιτήσεις, που προκύπτουν από την συγκεκριμενοποίηση της έννοιας «προΐσταται» και των απαιτήσεων της διεπαφής, τα οποία με τη σειρά τους εξαρτώνται από τον καθορισμένο ρόλο που καλείται να παίζει στο έργο.

Στο Σχήμα 2.11 παρουσιάζεται συνοπτικά το πεδίο ικανοτήτων, στο οποίο θα πρέπει να «κινούνται» τα βασικά προσόντα, που γενικά θεωρούνται ως βασικά απαραίτητα σ' ένα διαχειριστή έργου (project manager). Φυσικά ο βαθμός επάρκειάς τους εξαρτάται από τις ιδιαιτερότητες του έργου.



Μία από τις ευθύνες του project manager είναι η οικοδόμηση και η στελέχωση μιας αποτελεσματικής ομάδας έργου. Θα πρέπει να εξετάσει όχι μόνο τις τεχνικές δεξιότητες του κάθε ατόμου, αλλά και τους κρίσιμους ρόλους και τη χημεία μεταξύ των εργαζομένων. Μια ομάδα έργου έχει κυρίως τρεις διαφορετικές συνιστώσες: τον project manager, τον πυρήνα της ομάδας (core team) και την ομάδα συμβεβλημένων (contracted team).

Ο project manager είναι υπεύθυνος για την εξασφάλιση ότι ο καθένας στην ομάδα γνωρίζει και εκτελεί το ρόλο του, νιώθει ότι του δίνεται η δύναμη/εξουσία μέσα στα πλαίσια του ρόλου του, ότι μπορεί να υποστηρίξει αυτό το ρόλο, ξέρει τους ρόλους των άλλων μελών της ομάδας

Σχήμα 2.11 Ικανότητες του Manager

και δρα πιστεύοντας ότι οι ρόλοι αυτοί θα εκτελεστούν.

Τα περισσότερα από τα θέματα διαχείρισης που επηρεάζουν ένα έργο προκύπτουν από τον κίνδυνο, ο οποίος με τη σειρά του προέρχεται από την αβεβαιότητα. Ο επιτυχημένος project manager ενός έργου επικεντρώνεται σε αυτό, καθώς το κύριο μέλημά του και όλες οι προσπάθειές του είναι να μειώσει τον κίνδυνο σημαντικά, συχνά με την υιοθέτηση μιας πολιτικής “ανοιχτής επικοινωνίας”, εξασφαλίζοντας ότι οι συμμετέχοντες στο έργο μπορούν να εκφράσουν τις απόψεις και τις ανησυχίες τους.

Οι αρμοδιότητες του project manager, σύμφωνα με την παραδοσιακή προσέγγιση, ποικίλλουν ανάλογα με τον κλάδο, το μέγεθος της εταιρίας, την ωριμότητα της εταιρίας, και την εταιρική κουλτούρα. Ωστόσο, υπάρχουν ορισμένες αρμοδιότητες οι οποίες είναι κοινές για όλους τους project managers, οι οποίες είναι οι εξής :

- Η ανάπτυξη του σχεδίου έργου.
- Διαχείριση των φορέων και εμπλεκόμενων στο έργο.
- Διαχείριση της ομάδας έργου.
- Διαχείριση του κινδύνου του έργου.
- Διαχείριση του χρονοδιαγράμματος του έργου.
- Διαχείριση του προϋπολογισμού του έργου.
- Διαχείριση των συγκρούσεων του έργου.

Πέραν των παραπάνω αρμοδιοτήτων που είναι κοινές και ανάλογα με τον κλάδο, το μέγεθος, το αντικείμενο, τον εσωτερικό τρόπο διαχείρισης κάθε εταιρίας, προκύπτουν επιπλέον αρμοδιότητες όπως :

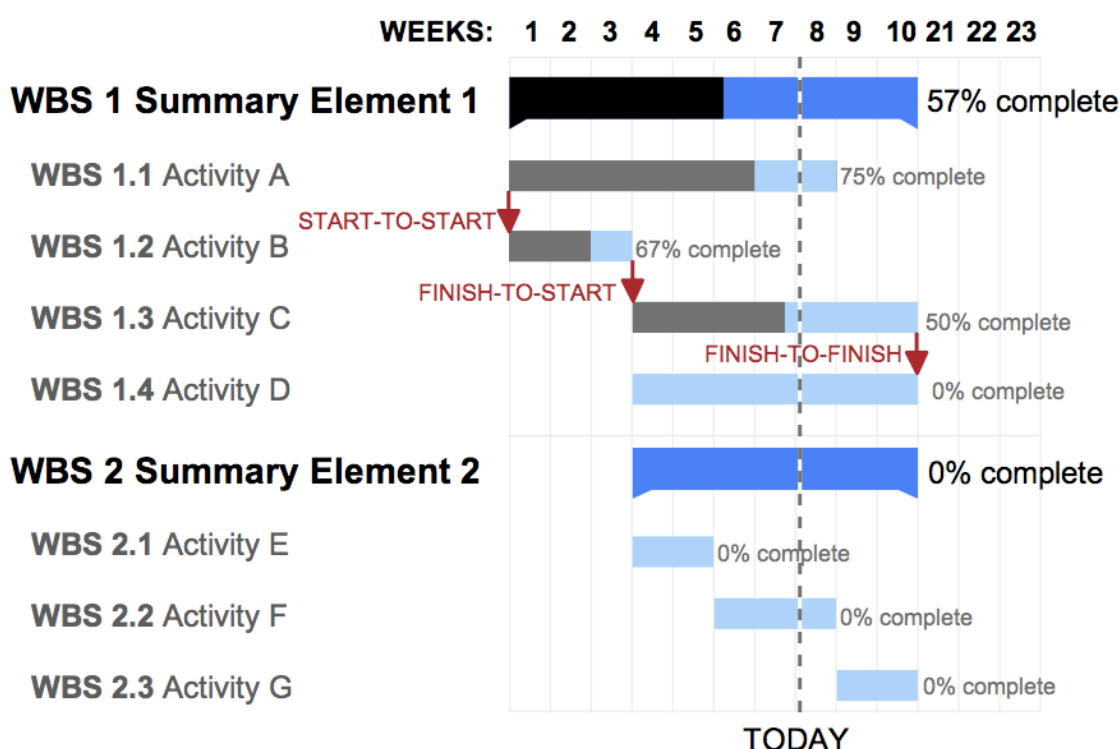
- Διοίκηση των πόρων.
- Χειρισμός εργασιακών θεμάτων.
- Οργάνωση συνεδριάσεων της συντονιστικής/οργανωτικής επιτροπής.
- Εκπόνηση εκθέσεων (Reports) προς την συντονιστική/οργανωτική επιτροπή, παραθέτοντας τα στρατηγικά ζητήματα.
- Εκπόνηση εκθέσεων (Reports) προόδου του έργου , ζητώντας τυχόν αλλαγές στο έργο από την συντονιστική/οργανωτική επιτροπή.
- Διαπραγμάτευση και επίλυση ζητημάτων που προκύπτουν σε διάφορους τομείς/περιοχές του έργου, τα οποία έχουν επίπτωση σε άλλες δραστηριότητες, συστήματα και σχέδια.
- Ενδιαφέρον και φροντίδα για τα συμφέροντα της ομάδας έργου.
- Οργάνωση συνεδριάσεων και ηγεσία της ομάδας έργου στις συνεδριάσεις.
- Αποτελεσματική επικοινωνία με τους υφιστάμενους του και τους προϊστάμενους (σπόνσορες, ομάδα έργου, ενδιαφερόμενα μέρη κ.λπ.).

- Γραπτή τεκμηρίωση (Project Documentation) του σχεδιασμού, της προόδου, των τυχόν αλλαγών, του κλεισίματος και οποιουδήποτε θέματος κύριας σημασίας για το έργο

2.12 Διαγράμματα Gantt, PERT, Μέθοδος Κρίσιμης Διαδρομής (CPM)

2.12.1 Διάγραμμα Gantt

Κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του έργου χρειάζονται κάποια εργαλεία για την παρακολούθηση και τον έλεγχο της πορείας του. Το κυριότερο από αυτά είναι το διάγραμμα Gantt. Το διάγραμμα Gantt είναι ένα οριζόντιο ιστόγραμμα που αναπτύχθηκε ως εργαλείο ελέγχου παραγωγής το 1917 από τον Χένρι Γκαντ. Το διάγραμμα Gantt παρέχει μια γραφική απεικόνιση ενός έργου που βοηθά τον σχεδιασμό, τον συντονισμό και την εξειδίκευση των εργασιών σε ένα έργο. Τα διαγράμματα Gantt απεικονίζουν τις ημερομηνίες έναρξης και λήξης των δραστηριοτήτων και τα συνοπτικά στοιχεία του έργου (τα οποία περιλαμβάνουν την κατανομή και την οργάνωση των εργασιών στο έργο). Μερικά γραφήματα Gantt δείχνουν επίσης τις σχέσεις εξάρτησης μεταξύ των δραστηριοτήτων (δηλαδή, την προτεραιότητα τους στο δίκτυο). Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να δείξουν την τρέχουσα κατάσταση - με επι τις εκατό ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων - σε σχέση με το χρονοδιάγραμμα του έργου και την εκάστοτε ημερομηνία να παρουσιάζετε ως μια κάθετη γραμμή ("TODAY"). όπως παρουσιάζετε στο [σχήμα 2.12.1](#), καθώς επίσης να παρακολουθούμε άμεσα τις επιπτώσεις τυχόν καθυστερήσεων ή αλλαγών στην εκτέλεση του έργου.



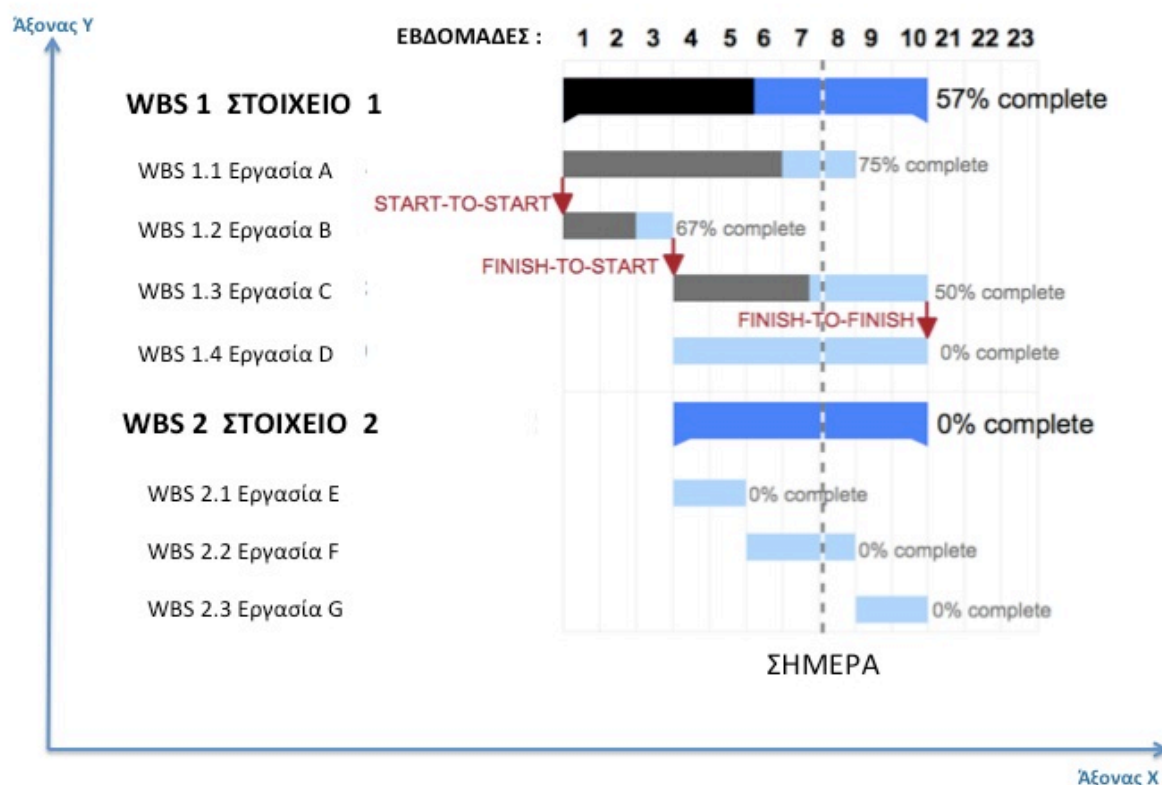
Σχήμα 2.12.1 Παράδειγμα διαγράμματος Gantt, Πηγή: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:GanttChartAnatomy.svg>

Ένα διάγραμμα Gantt κατασκευάζεται με έναν οριζόντιο άξονα που αντιπροσωπεύει τη συνολική χρονική έκταση του έργου, που χωρίζεται σε διαστήματα (π.χ., ημέρες, εβδομάδες, ή μήνες) και ένα κάθετο άξονα που αντιπροσωπεύει τις εργασίες που αποτελούν το έργο. Κάθε δραστηριότητα/ εργασία απεικονίζεται ως οριζόντια ράβδος/μπάρα σε ένα διάγραμμα X-Y. Ο οριζόντιος άξονας (άξονας των X) είναι η χρονική κλίμακα στην οποία θα υλοποιηθεί το έργο. Το μήκος κάθε ράβδου δραστηριότητας/ εργασίας αντιστοιχεί στη διάρκεια της δραστηριότητας/ εργασίας ή στον αναγκαίο για την ολοκλήρωσή της χρόνο. Ο κάθετος άξονας (άξονας των Y) είναι το σύνολο των εργασιών/δραστηριοτήτων που έχουν προκύψει μετά από την αναλυτική δομή εργασιών (WBS).

Ανάλυση Διαγράμματος Gantt

Ένα διάγραμμα Gantt ξεκινά με τον πίνακα των δραστηριοτήτων του έργου στο ίδιο σχήμα με τη δομή ανάλυσης των εργασιών. Σε αντιστοιχία με κάθε δραστηριότητα, σχεδιάζουμε ένα πλαίσιο χρονικού προγραμματισμού που δείχνει πότε έχει προγραμματιστεί να ξεκινήσει και να τελειώσει η συγκεκριμένη δραστηριότητα. Σύμφωνα με την αναλυτική δομή εργασιών (WBS) προσδιορίζεται επίσης η αλληλοεξάρτηση μερικών εργασιών το οποίο σημαίνει ότι , κάποιες εργασίες δεν μπορούν να ξεκινήσουν εάν δεν έχουν τελειώσει κάποιες άλλες. Η αλληλοεξάρτηση αυτών των εργασιών παρουσιάζεται ως ένα βέλος που συνδέει το τέλος της μίας εργασίας με την αρχή της επόμενης. Οι εργασίες όμως μπορεί να έχουν διαφορετικού τυπου εξάρτηση μεταξύ τους κάτω απο διαφορετικές περιστάσεις και χρονικούς προσδιορισμούς.

Ορισμένες ακολουθίες εργασιών θα χρειαστούν περισσότερο χρόνο να ολοκληρωθούν από άλλες, ακόμη και αν διεξάγονται παράλληλα ανάμεσα σε μία κοινή αρχή και ένα κοινό τέλος. Αυτό σημαίνει ότι οι περισσότεροι κλάδοι του έργου μπορεί να χαρακτηρίζονται από χαλαρότητα ως προς το χρόνο, άλλα ένας (εκείνος που χρειάζεται τον περισσότερο χρόνο) θα καθορίζει τη συντομότερη δυνατή διάρκεια του συνολικού έργου.



Σχήμα 2.12.2 Παράδειγμα Διαγράμματος Gantt

Σχήμα 2.12.2

Συγκεκριμένα στο σχήμα 2.12.2 μπορούμε να διακρίνουμε τους δύο άξονες X και Y όπως προσδιορίστηκαν παραπάνω, τα στοιχεία που προέκυψαν από την ανάλυση δομής έργου (WBS) και τις υποεργασίες των στοιχείων, τις μπάρες που υποδηλώνουν την επί τις εκατό ολοκλήρωση της κάθε εργασίας, το χρονικό προγραμματισμό κάθε εργασίας και τα βέλη (με κόκκινο χρώμα) αλληλοεξάρτησης των εργασιών. Αναλύοντας τα βέλη του σχήματος 2.12.2 μπορούμε να συμπεράνουμε τα εξής :

- Ταυτόχρονη έναρξη των Εργασιών A και B στην αρχή του έργου (ΕΒΔΟΜΑΔΑ 1).
- Ολοκλήρωση Εργασίας B σημαίνει την έναρξη της Εργασίας C.
- Ολοκλήρωση της Εργασίας C με ταυτόχρονη ολοκλήρωση της εργασίας D (εδώ μπορούμε να υποθέσουμε ότι ο χρόνος έναρξης της εργασίας D έχει τη δυνατότητα να καθυστερήσει με την προϋπόθεση ότι η ολοκλήρωσή της θα είναι ταυτόχρονη με την ολοκλήρωση της Εργασίας C).

Κατά τη διάρκεια της 7ης εβδομάδας (δηλαδή ΣΗΜΕΡΑ) το Στοιχείο 1 έχει ολοκληρωθεί στο 57% και το Στοιχείο 2 δεν έχει ακόμα ξεκινήσει. Ο διαχειριστής του έργου (Project Manager) σε αυτή τη φάση μπορεί να διακρίνει τις χρονικές καθυστερήσεις που υπάρχουν.

Μελετώντας λοιπόν αυτή την μέθοδο μπορούμε συμπερασματικά να πούμε ότι :

- ✓ Η χρήση του διαγράμματος Gantt καθιστά αναγκαία την ύπαρξη σχεδίου. Το να καταγράφεις το σχέδιο επί του διαγράμματος, όπου το καθιστά ορατό και από άλλους, τείνει να το καταστήσει ορισμένο και ακριβές και να προκαλέσει τον καθορισμό καθαρών και σαφών εντολών προς τα άτομα. Το σχέδιο λοιπόν εμφανίζεται τόσο σαφές στα διαγράμματα Gantt ώστε καλύπτει όλες τις λεπτομέρειες όχι μόνο στον διαχειριστή του έργου αλλά και στους ανώτερους και κατώτερους του.
- ✓ Το διάγραμμα Gantt παραβάλλει το τί γίνεται με το τί έχει γίνει, τηρεί τον διευθύνοντα ενήμερο της προόδου που έχει πραγματοποιηθεί κατά την εκτέλεσή του σχεδίου, και αν η πρόοδος δεν είναι ικανοποιητική υποδεικνύει τους λόγους. Έτσι εξοικονομείται ο χρόνος του διαχειριστή, εφόσον έχει προσδιορίσει εξ' αρχής τους αριθμούς που θα είναι ικανοποιητικοί στο διάγραμμα και έτσι η σύγκριση των πραγματοποιηθέντων προς το σχέδιο είναι μια εύκολη εργασία, γεγονός που σημαίνει ότι μπορεί να ασχοληθεί με πολλά διαφορετικά μέρη του έργου.

Παρά το γεγονός ότι το διάγραμμα Gantt είναι αρκετά χρήσιμο και πολύτιμο εργαλείο σε μικρά έργα, δεν είναι αρκετά εύχρηστο για μεγάλα έργα. Συγκεκριμένα :

- ❖ Μεγάλα έργα σημαίνει αυτόματα και μεγάλα διαγράμματα Gantt, τα οποία είναι ακατάλληλα για τις περισσότερες επεικονίσεις σε ηλεκτρονικό υπολογιστή. Τα έργα είναι συχνά πολύ πιο περίπλοκα και δεν μπορούν να παρουσιαστούν αποτελεσματικά με ένα διάγραμμα Gantt.
- ❖ Τα διαγράμματα Gantt, αντιπροσωπεύουν μέρος μόνο των περιορισμών κόστος-χρόνος-αντικείμενο των έργων, διότι επικεντρώνονται κυρίως στη διαχείριση του χρονοδιαγράμματος.
- ❖ Τα διαγράμματα Gantt δεν αντιπροσωπεύουν το μέγεθος του έργου ή το σχετικό μέγεθος των στοιχείων εργασίας. Αν δύο έργα έχουν τον ίδιο αριθμό ημερών στο χρονοδιάγραμμα, το μεγαλύτερο έργο έχει μεγαλύτερο αντίκτυπο όσον αφορά την αξιοποίηση των πόρων, αλλά το Gantt δεν αντιπροσωπεύει την διαφορά αυτή.
- ❖ Αν και ένα λογισμικό διαχείρισης έργου μπορεί να αποδείξει τις εξαρτήσεις - με τις γραμμές εξάρτησης μεταξύ των δραστηριοτήτων - μπορεί να καταστήσει το διάγραμμα ακατάστατο ή δυσανάγνωστο.
- ❖ Επειδή οι οριζόντιες γραμμές του (άξονας X) έχουν ένα σταθερό ύψος, μπορεί να μην παρουσιάζουν σωστά τον χρονοπρογραμματισμό του φόρτου εργασίας ενός έργου, το οποίο θα προκαλέσει σύγχυση, ιδίως σε μεγάλα έργα. Στο σχήμα 2.12.2 η *Εργασία E* και η *Εργασία G* φαίνεται να έχουν το ίδιο μέγεθος αλλά στην πραγματικότητα μπορεί να

αποτελούν διαφορετικές τάξεις μεγέθους. Στην θεωρία όλες οι δραστηριότητες ενός διαγράμματος Gantt δείχνουν τον προγραμματισμένο φόρτο εργασίας ως κάτι σταθερό. Στην πράξη όμως, μπορεί λόγω προβλημάτων να δημιουργηθούν καθυστερήσεις με αποτέλεσμα να είναι αναγκαίο να αυξηθεί ο φόρτος εργασίας προκειμένου να τηρηθεί το χρονοδιάγραμμα.

2.12.2 Διάγραμμα PERT

Η μέθοδος PERT (Project Evaluation and Review Technique) ξεκίνησε εφαρμοζόμενη σε έργα, τα οποία παρουσιάζουν ευαισθησία σε πιθανές χρονικές μεταβολές των δραστηριοτήτων τους όπως, για παράδειγμα, έργα που εκτελούνται για πρώτη φορά, κατασκευαστικά έργα, ευαίσθητα σε καιρικές συνθήκες κλπ, για να καταλήξει να χρησιμοποιείται σχεδόν σε όλα τα έργα.

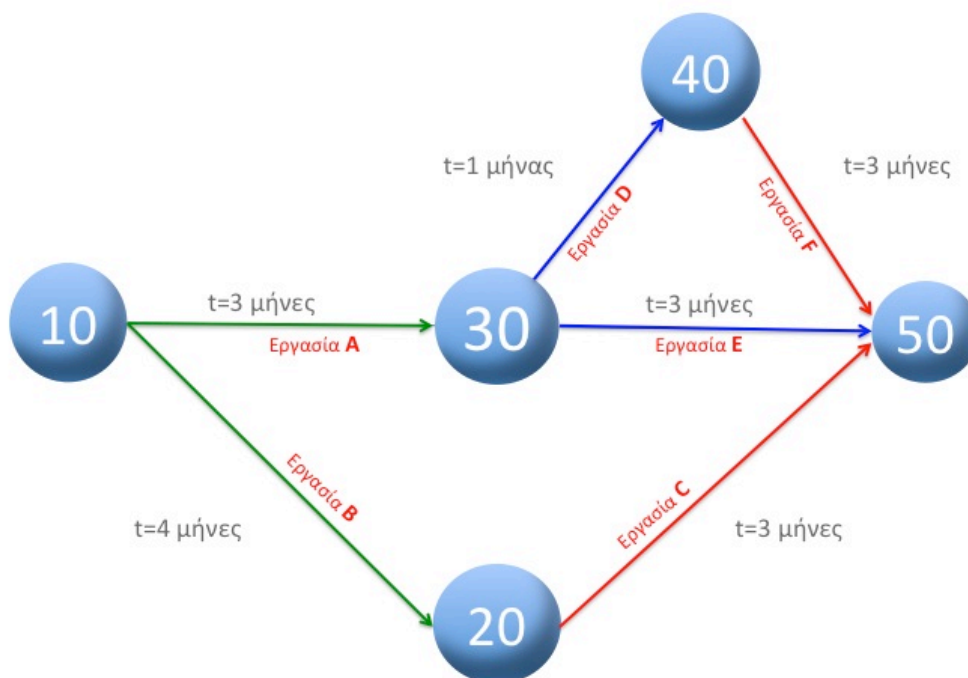
Η μέθοδος PERT αναλύει τις εμπλεκόμενες εργασίες για την ολοκλήρωση ενός συγκεκριμένου σχεδίου, ιδιαίτερα το χρόνο που απαιτείται για την ολοκλήρωση κάθε διεργασίας, και τον προσδιορισμό του ελάχιστου χρόνου που απαιτείται για να ολοκληρωθεί το σύνολο του έργου.

Η μέθοδος PERT αναπτύχθηκε κυρίως για την απλοποίηση του σχεδιασμού και του προγραμματισμού μεγάλων και σύνθετων έργων. Αναπτύχθηκε για το Γραφείο Ειδικών Έργων του Πολεμικού Ναυτικού των ΗΠΑ το 1957 για να υποστηρίξει πρόγραμμα των πυρηνικών υποβρύχιων Polaris του Πολεμικού Ναυτικού των ΗΠΑ. Ήταν σε θέση να ενσωματώσει την αβεβαιότητα κάνοντας δυνατό τον προγραμματισμό ενός έργου, χωρίς να υπάρχει ακριβής γνώση για τις λεπτομέρειες και τη διάρκεια όλων των δραστηριοτήτων. Είναι περισσότερο τεχνική προσανατολισμένη στα γεγονότα και όχι στην έναρξη και την ολοκλήρωση, και χρησιμοποιείται περισσότερο σε έργα, όπου ο χρόνος, παρά το κόστος, είναι ο σημαντικότερος παράγοντας. Εφαρμόζεται σε έργα μεγάλης κλίμακας, αυστηρού χρονοδιαγράμματος, πολύπλοκα, με μη συνήθεις υποδομές και σχέδια έρευνας και ανάπτυξης. Ένα παράδειγμα είναι οι Χειμερινοί Ολυμπιακοί Αγώνες στη Γκρενόμπλ το 1968, στους οποίους εφαρμόστηκε η μέθοδος PERT από το 1965 έως την έναρξη των Αγώνων το 1968.

Αυτό το μοντέλο έργου ήταν το πρώτο στο είδος του, και αποτέλεσε μια αναγέννηση για την επιστημονική διαχείριση, που ιδρύθηκε από τον Φρέντερικ Τέιλορ (Frederick Taylor) και αργότερα τελειοποιήθηκε από τον Χένρι Φόρντ (Henry Ford).

Στο ακόλουθο σχήμα 2.12.3 μπορούμε να δούμε ένα απλό διάγραμμα PERT ενός έργου διάρκειας επτά μηνών με πέντε ορόσημα σημεία (από το 10 έως το 50) και έξι διαφορετικές

δραστηριότητες/εργασίες (από την Α έως την F).



Σχήμα 2.12.3 Παράδειγμα διαγράμματος PERT

Ορολογία PERT

Το αρχικό στάδιο ανάλυσης της μεθόδου PERT είναι η κατανόηση των βασικών της όρων.

- Γεγονός PERT (**PERT Event**): ένα σημείο που σηματοδοτεί την έναρξη ή την ολοκλήρωση μίας ή περισσότερων δραστηριοτήτων. Δεν καταναλώνει καθόλου χρόνο και δεν χρησιμοποιεί πόρους. Όταν αυτό το σημείο σηματοδοτεί την ολοκλήρωση μίας ή περισσότερων εργασιών, δεν μπορεί να επιτευχθεί έως ότου όλες οι δραστηριότητες που οδηγούν σε αυτό το γεγονός έχουν ολοκληρωθεί.
- Προηγθέν γεγονός (**Predecessor Event**): ένα γεγονός που αμέσως προηγείται από κάποια άλλα γεγονότα χωρίς άλλα γεγονότα να μεσολαβήσουν. Ένα γεγονός μπορεί να έχει πολλαπλά προηγθέντα γεγονότα και μπορεί να είναι ο πρόδρομος των πολλαπλών γεγονότων.
- Διαδοχικό γεγονός (**Successor Event**): ένα γεγονός που ακολουθεί αμέσως μετά από κάποιο άλλο γεγονός χωρίς άλλα γεγονότα να μεσολαβήσουν. Ένα γεγονός μπορεί να έχει

πολλαπλά διαδοχικά γεγονότα και μπορεί να είναι ο διάδοχος πολλαπλών γεγονότων.

- **Δραστηριότητα PERT (PERT Activity):** η πραγματική εκπλήρωση μίας διεργασίας που καταναλώνει χρόνο και απαιτεί πόρους (όπως εργασία, υλικά, χώρο, μηχανήματα). Μπορεί να θεωρηθεί ότι αντιπροσωπεύει το χρόνο, την προσπάθεια, και τους πόρους που απαιτούνται για να μετακινηθούμε από το ένα γεγονός στο άλλο. Μια δραστηριότητα PERT δεν μπορεί να εκτελεστεί μέχρις ότου να συμβεί το προηγούμενο γεγονός.
- **Αισιόδοξος χρόνος (Optimistic Time, O):** εκφράζει τις πιο αισιόδοξες προβλέψεις, δηλαδή αποτελεί το ελάχιστο δυνατό χρονικό διάστημα που απαιτείται για να ολοκληρωθεί μια εργασία, με την προϋπόθεση πάντα ότι προχωρά καλύτερα από το αναμενόμενο.
- **Απαισιόδοξος χρόνος (Pessimistic Time, P):** εκφράζει τις πιο απαισιόδοξες προβλέψεις, δηλαδή το μέγιστο δυνατό χρονικό διάστημα που απαιτείται για να εκτελεστεί ένα έργο, υποθέτοντας ότι όλα πάνε στραβά (εξαιρουμένων των μεγάλων καταστροφών).
- **Ο πιο πιθανός χρόνος (Most Likely Time, M):** εκφράζει αυτό που συνήθως συμβαίνει (το στατιστικά πιο πιθανό), δηλαδή την καλύτερη εκτίμηση του χρόνου που απαιτείται για να ολοκληρωθεί μια εργασία, με την προϋπόθεση ότι πάντα προχωράει κανονικά.
- **Αναμενόμενος χρόνος (Expected Time, T_E):** εκφράζει την καλύτερη εκτίμηση του απαραίτητου μέσου χρόνου για να ολοκληρωθεί μια εργασία, λαμβάνοντας υπόψιν το γεγονός ότι οι εργασίες δεν προχωράνε πάντα κανονικά, με συνέπεια ο προβλεπόμενος χρόνος να είναι ο μέσος χρόνος που η εργασία απαιτεί, (εάν η εργασία επαναλήφθηκε σε πολλές περιπτώσεις πάνω από ένα μεγάλο χρονικό διάστημα).

$$T_E = \frac{(O + 4M + P)}{6}$$

Ισχύει ότι :

- **Διακύμανση ή Διασπορά χρόνου (Time Variance) :** βοηθάει στη μέτρηση του βαθμού αβεβαιότητας. Αποτελεί περιγραφικό μέτρο της αβεβαιότητας που συνδέεται με την κατανομή του χρόνου της δραστηριότητας.

Ισχύει ότι : $\sigma^2 = \left(\frac{P-O}{6}\right)^2$ Η διακύμανση του χρόνου όλου του έργου $\sigma_{ολ}^2$ ισούται με

το άθροισμα των διακυμάνσεων της κρίσιμης διαδρομής του. Αν υπάρχουν περισσότερες

απο μία κρίσιμες διαδρομές χρησιμοποιείται εκείνη που έχει τη μεγαλύτερη διακύμανση.

- **Χαλαρότητα (Float or Slack)** : είναι το μέτρο του επιπλέον χρόνου και πόρων που είναι διαθέσιμοι για να ολοκληρωθεί μια εργασία. Πρόκειται για το χρονικό διάστημα που μια εργασία του έργου μπορεί να καθυστερήσει χωρίς να προκαλέσει καθυστέρηση σε όλες τις μετέπειτα εργασίες (free float) ή το σύνολο του έργου (total float). Όταν η χαλαρότητα έχει θετικό βαθμό δείχνει ολοκλήρωση νωρίτερα του χρονοδιαγράμματος , ενώ όταν η χαλαρότητα έχει αρνητικό βαθμό δείχνει ολοκλήρωση περάν του καθορισμένου χρονοδιαγράμματος. Όταν η χαλαρότητα είναι ίση με το μηδέν δείχνει την έγκαιρη ολοκλήρωση σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα.
- **Κρίσιμη διαδρομή (Critical Path)**: η μεγαλύτερη δυνατή συνεχής διαδρομή που λαμβάνεται από το αρχικό γεγονός μέχρι το τελικό. Καθορίζει το συνολικό ημερολογιακό χρόνο που απαιτείται για το έργο , και ως εκ τούτου, τυχόν καθυστερήσεις κατά μήκος της κρίσιμης διαδρομής θα καθυστερήσουν την επίτευξη του τελικού γεγονότος, τουλάχιστον στο ίδιο ποσό χρόνου.
- **Κρίσιμη δραστηριότητα (Critical Activity)**: Μια δραστηριότητα που έχει συνολικό περιθώριο χρόνου ίσο με μηδέν. Μια δραστηριότητα με μηδενικό περιθώριο χρόνου δεν είναι απαραίτητο να βρίσκεται πάνω στην κρίσιμη διαδρομή αφού η πορεία της μπορεί να μην είναι η μεγαλύτερη.
- **Χρόνος οδήγησης γεγονότος (Lead Time)**: ο χρόνος κατά τον οποίο ένα προηγηθέν γεγονός πρέπει να ολοκληρωθεί προκειμένου να υπάρξει επαρκής χρόνος για τις δραστηριότητες που πρέπει να τελειώσουν πριν από την ολοκλήρωση ενός συγκεκριμένου γεγονότος PERT.
- **Χρονική καθυστέρηση (Lag Time)**: ο ενωρίτερος χρόνος κατά τον οποίο ένα διαδοχικό γεγονός μπορεί να ακολουθήσει ένα συγκεκριμένο γεγονός PERT.
- **Γρήγορος εντοπισμός (Fast Tracking)**: πραγματοποιώντας περισσότερες κρίσιμες δραστηριότητες, παράλληλα.
- **Συντρίβοντας την κρίσιμη διαδρομή (Crashing Critical Path)**: Μείωση της διάρκειας των κρίσιμων δραστηριοτήτων.

2.12.3 Μέθοδος Κρίσιμης Διαδρομής

Η μέθοδος κρίσιμης διαδρομής (Critical Path Method) είναι ένας αλγόριθμος για τον προγραμματισμό μιας σειράς δραστηριοτήτων του σχεδίου. Είναι ένα σημαντικό εργαλείο για την αποτελεσματική διαχείριση του έργου. Η βασική τεχνική για τη χρήση CPM είναι να κατασκευάσει ένα μοντέλο του έργου που θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Μια λίστα όλων των δραστηριοτήτων που απαιτούνται για την ολοκλήρωση του έργου (συνήθως κατηγοριοποιούνται σε μια αναλυτική δομή εργασιών (WBS)).
- Ο χρόνος (διάρκεια) που θα χρειαστεί για να ολοκληρωθεί κάθε δραστηριότητα.
- Οι εξαρτήσεις μεταξύ των δραστηριοτήτων.

Χρησιμοποιώντας αυτές τις τιμές η μέθοδος κρίσιμης διαδρομής (CPM) υπολογίζει τη μεγαλύτερη πορεία των προγραμματισμένων δραστηριοτήτων μέχρι το τέλος του έργου, και τότε μπορεί να ξεκινήσει και να τελειώσει η πρώτη και τελευταία δραστηριότητα χωρίς να επιμηκύνει το έργο. Προκειμένου να επιλύσουμε ένα δίκτυο με τη μέθοδο της Κρίσιμης Διαδρομής, θα πρέπει πρώτα να κατανοήσουμε τα χρονικά στοιχεία που αφορούν κάθε δραστηριότητα, ξεκινώντας με τους *Ενωρίτερους χρόνους*, τους *Βραδύτερους Χρόνους* και τα *Περιθώρια Χρόνου* τα οποία μας δείχνουν πότε μία δραστηριότητα είναι κρίσιμη.

❖ Ενωρίτεροι χρόνοι:

- i. Ο ενωρίτερος χρόνος έναρξης (Start Earliest Time, ES) μιας δραστηριότητας δηλώνει ποιά είναι η συντομότερη χρονική στιγμή που μπορεί να ξεκινήσει η δραστηριότητα, με τους υπάρχοντες περιορισμούς. Αυτός ο χρόνος, όταν αναφέρεται στην πρώτη χρονικά δραστηριότητα του δικτύου, δηλώνει και την συντομότερη χρονική στιγμή έναρξης του έργου.
- ii. Ο ενωρίτερος χρόνος τέλους (Finish Earliest Time, EF) μιας δραστηριότητας δηλώνει ποιά είναι η συντομότερη χρονική στιγμή, που μπορεί να τελειώσει η δραστηριότητα, με τους υπάρχοντες περιορισμούς. Αυτός ο χρόνος, όταν αναφέρεται στην τελευταία χρονικά δραστηριότητα του δικτύου, δηλώνει και τη συντομότερη χρονική στιγμή λήξης του έργου.

❖ Βραδύτεροι Χρόνοι

- i. Ο βραδύτερος χρόνος έναρξης (Start Latest Time, LS) μιας δραστηριότητας δηλώνει ποιά

είναι η βραδύτερη χρονική στιγμή, που μπορεί να ξεκινήσει η δραστηριότητα, με σεβασμό των υπάρχοντων περιορισμών. Αυτός ο χρόνος, όταν αναφέρεται στην πρώτη χρονικά δραστηριότητα του δικτύου, δηλώνει και τη βραδύτερη χρονική στιγμή έναρξης του έργου.

- ii. Ο βραδύτερος χρόνος τέλους (Finish Latest Time, LF) μιας δραστηριότητας δηλώνει ποιά είναι η βραδύτερη χρονική στιγμή που μπορεί να τελειώσει η δραστηριότητα, με σεβασμό των υπάρχοντων περιορισμών. Αυτός ο χρόνος, όταν αναφέρεται στην τελευταία χρονικά δραστηριότητα του δικτύου, δηλώνει και τη βραδύτερη χρονική στιγμή λήξης του έργου.

❖ Περιθώρια Χρονου

- I. Το Συνολικό περιθώριο χρόνου (Total Float) δηλώνει το μεγαλύτερο δυνατό χρονικό διάστημα, κατά το οποίο μπορεί να υπερβεί την προβλεπόμενη διάρκειά της μία δραστηριότητα, χωρίς να μεγαλώσει η συνολική διάρκεια του έργου. Όταν το συνολικό περιθώριο χρόνου μηδενίζεται, η δραστηριότητα καλείται *Κρίσιμη* (Critical).

Εφόσον σε ένα δίκτυο ο ενωρίτερος χρόνος τέλους του έργου συμπίπτει με το βραδύτερο χρόνο τέλους του έργου, τότε θα υπάρχει μια τουλάχιστον κρίσιμη διαδρομή ($EXT=BXT$), επομένως το δίκτυο ικανοποιεί οριακά τον επιβαλλόμενο τακτό χρόνο του έργου.

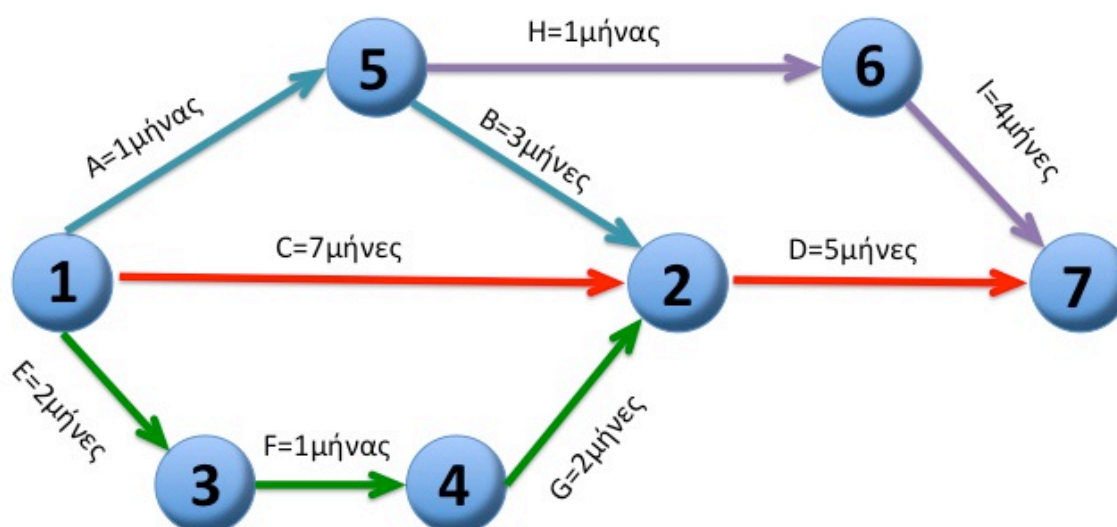
Η δημιουργία ενός δικτύου είναι αποτέλεσμα της πίεσης δυο διαφορετικών αναγκών. Το ερώτημα πόσο μπορεί να διαρκέσει ένα έργο δημιουργείται όταν ο βραδύτερος χρόνος τέλους τίθεται ίσος με τον ενωρίτερο χρόνο τέλους του έργου. Αυτό δείχνει και την ανάγκη να προβλεφθεί η διάρκεια ενός έργου χωρίς την ύπαρξη τακτού χρόνου ή καταληκτικής ημερομηνίας του έργου. Την ανάγκη να προσαρμοστεί το δίκτυο σε τακτό επιβαλλόμενο χρόνο υλοποίησης του έργου δείχνει ότι αυτός ο χρόνος είναι ίσος με τον βραδύτερο χρόνο τέλους. Μια περαιτέρω ανάλυση είναι η εξής : όταν ο ενωρίτερος χρόνος τέλους υπερβαίνει το βραδύτερο χρόνο τέλους ($EXT>BXT$), το συγκεκριμένο δίκτυο είναι ανεπαρκές και πρέπει να πραγματοποιηθεί ξανά με διαφορετική προσέγγιση. Εν αντιθέση όταν ο βραδύτερος χρόνος τέλους υπερβαίνει τον ενωρίτερο χρόνο τέλους ($BXT>EXT$), δεν υφίστανται κρίσιμες διαδρομές και κάθε δραστηριότητα του δικτύου διαθέτει ΘΕΤΙΚΟ (+) συνολικό περιθώριο χρόνου, επομένως το δίκτυο ικανοποιεί με ευχέρεια τον επιβαλλόμενο τακτό χρόνο του έργου.

- II. Το Ελεύθερο περιθώριο χρόνου (Free Float) είναι το χρονικό διάστημα κατά το οποίο μια δραστηριότητα μπορεί να υπερβεί την προβλεπόμενη διάρκειά της χωρίς να επηρεαστεί ο ενωρίτερος χρόνος έναρξης των επόμενων δραστηριοτήτων με δεδομένο ότι οι προηγούμενες δραστηριότητες ξεκινούν στον ενωρίτερο χρόνο τους.

III. Το ανεξάρτητο περιθώριο χρόνου (Independent Float) είναι το χρονικό διάστημα στη διάρκεια του οποίου μία δραστηριότητα μπορεί να υπερβεί την προβλεπόμενη διάρκειά της, χωρίς να επηρεαστεί, ούτε από το βραδύτερο τέλος των προηγούμενων δραστηριοτήτων καθώς και την ενωρίτερη έναρξη των επόμενων. Το ανεξάρτητο περιθώριο χρόνου μιας δραστηριότητας μπορεί να «καταναλωθεί» μόνο από την ίδια, ενώ δεν επηρεάζει προηγούμενες και επόμενες δραστηριότητες. Αποτελεί απόθεμα χρόνου της για τις «δύσκολες» στιγμές.

2.12.4 Παράδειγμα μεθόδων PERT, GANTT, CPM

Έστω ότι για την ολοκλήρωση ενός έργου διάρκειας 12 μηνών, απαιτούνται να γίνουν 9 διαφορετικές δραστηριότητες/εργασίες (από το Α έως το Ι), με 7 ορόσημα σημεία (από το 1 έως το 7), όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα :



Σχήμα 2.12.4 Διάγραμμα PERT του παραδείγματος της παραγράφου 2.12.4

Αρχικά συλλέγουμε τέσσερις τύπους πληροφοριών σχετικά με τις δραστηριότητες :

- ES (Ενωρίτερος Χρόνος Έναρξης)
- EF (Ενωρίτερος Χρόνος Λήξης)
- LS (Βραδύτερος Χρόνος Έναρξης)

➤ LF (Βραδύτερος Χρόνος Λήξης)

Υπολογισμοί χρόνων ES, EF :

$ES_A = 0$, Αφού είναι η πρώτη δραστηριότητα . Έτσι $EF_A = ES_A + t_A = 0 + 1 = 1$ μήνες.

$ES_B = EF_A = 1$ αφού μόνο η A προηγείται της B. Έτσι $EF_B = ES_B + t_B = 1 + 3 = 4$ μήνες

$ES_C = 0$ αφού είναι η πρώτη δραστηριότητα. Έτσι $EF_C = ES_C + t_C = 0 + 7 = 7$ μήνες

$ES_D = \max[EF_B, EF_C, EF_G] = \max[4, 7, 5] \Leftrightarrow ES_D = 7$ μήνες. Έτσι $EF_D = ES_D + t_D = 7 + 5 = 12$ μήνες

$ES_E = 0$ αφού είναι η πρώτη δραστηριότητα. Έτσι $EF_E = ES_E + t_E = 0 + 2 = 2$ μήνες

$ES_F = EF_E = 2$ αφού η E προηγείται της F. Έτσι $EF_F = ES_F + t_F = 2 + 1 = 3$ μήνες

$ES_G = EF_F = 3$ αφού η F προηγείται της G. Έτσι $EF_G = ES_G + t_G = 3 + 2 = 5$ μήνες

$ES_H = EF_A = 1$ αφού η A προηγείται της H. Έτσι $EF_H = ES_H + t_H = 1 + 1 = 2$ μήνες

$ES_I = EF_H = 2$ αφού η H προηγείται της I. Έτσι $EF_I = ES_I + t_I = 2 + 4 = 6$ μήνες

Εδώ συμπεραίνουμε ότι ο χρόνος EF της D δραστηριότητας είναι ο ελάχιστος χρόνος που απαιτείται για να ολοκληρωθεί το έργο (είναι η διάρκεια του έργου). Κατά συνέπεια η αναμενόμενη διάρκεια του έργου είναι 12 μήνες.

Υπολογισμοί χρόνων LS, LF :

Θέτουμε $LF_I = EF_I$ και συνεχίζουμε με την οπισθοδρομική επαναληπτική διαδικασία επίλυσης του δικτύου για τον υπολογισμό των χρόνων LF, LS για όλες τις δραστηριότητες μέχρι την πρώτη. Δηλαδή :

$LF_I = EF_I = 6$ επειδή είναι η πρώτη δραστηριότητα στο οπισθοδρομικό πέρασμα. Άρα

$LS_I = LF_I - t_I = 6 - 4 = 2$ μήνες

$LF_H = LS_I = 2$ επειδή είναι η μοναδική δραστηριότητα της οποίας προαπαιτούμενη είναι η H (η I ακολουθεί την H). Άρα $LS_H = LF_H - t_H = 2 - 1 = 1$ μήνες

$LF_D = EF_D = 12$ επειδή μόνο η D είναι η πρώτη δραστηριότητα στο οπισθοδρομικό πέρασμα. Άρα

$LS_D = LF_D - t_D = 12 - 5 = 7$ μήνες

$LF_C = LS_D = 7$ επειδή η D είναι η μοναδική δραστηριότητα που ακολουθεί την C. Άρα

$$LS_C = LF_C - t_C = 7 - 7 = 0$$

$LF_B = LS_D = 7$ επειδή η D είναι η μοναδική δραστηριότητα της οποίας προαπαιτούμενη είναι η B.

Άρα $LS_B = LF_B - t_B = 7 - 3 = 4$ μήνες

$LF_G = LS_D = 7$ επειδή η D είναι η μοναδική δραστηριότητα που ακολουθεί την G. Άρα

$$LS_G = LF_G - t_G = 7 - 2 = 5 \text{ μήνες}$$

$LF_F = LS_G = 5$ επειδή είναι η μοναδική δραστηριότητα της οποίας προαπαιτούμενη είναι η F. Άρα

$$LS_F = LF_F - t_F = 5 - 1 = 4 \text{ μήνες}$$

$$LF_A = \max[LS_H, LS_B] = \max[1, 4] = 4 \text{ άρα } LS_A = LF_A - t_A = 4 - 1 = 3 \text{ μήνες}$$

Συγκεντρωτικά αποτελέσματα:

α/α	Δραστηριότητες	Χρόνος t	ES	EF	LS	LF
1	A	1	0	1	3	4
2	B	3	1	4	4	7
3	C	7	0	7	0	7
4	D	5	7	12	7	12
5	E	2	0	2	5	7
6	F	1	2	3	4	5
7	G	2	3	5	5	7
8	H	1	1	2	1	2
9	I	4	2	6	2	6

Πίνακας 2.12.α Συγκεντρωτικά αποτελέσματα υπολογισμών χρόνων

Στη συνέχεια υπολογίζονται οι χαλαροί χρόνοι, εντοπίζονται οι κρίσιμες και οι μη κρίσιμες δραστηριότητες και καθορίζεται το κρίσιμο μονοπάτι.

Δραστηριότητες	Χαλαροί Χρόνοι		Κρισιμότητα
A	$LS_A - ES_A = 3 - 0 = 3$	$LF_A - EF_A = 4 - 1 = 3$	OXI
B	$LS_B - ES_B = 4 - 1 = 3$	$LF_B - EF_B = 7 - 4 = 3$	OXI
C	$LS_C - ES_C = 0 - 0 = 0$	$LF_C - EF_C = 7 - 7 = 0$	ΝΑΙ
D	$LS_D - ES_D = 7 - 7 = 0$	$LF_D - EF_D = 12 - 12 = 0$	ΝΑΙ
E	$LS_E - ES_E = 5 - 0 = 5$	$LF_E - EF_E = 7 - 2 = 5$	OXI
F	$LS_F - ES_F = 4 - 2 = 2$	$LF_F - EF_F = 5 - 3 = 2$	OXI
G	$LS_G - ES_G = 5 - 3 = 2$	$LF_G - EF_G = 7 - 5 = 2$	OXI
H	$LS_H - ES_H = 1 - 1 = 0$	$LF_H - EF_H = 2 - 2 = 0$	ΝΑΙ
I	$LS_I - ES_I = 2 - 2 = 0$	$LF_I - EF_I = 6 - 6 = 0$	ΝΑΙ

Πίνακας 2.12.β Αποτελέσματα χαλαρών χρόνων

Κρίσιμο μονοπάτι :

Σύμφωνα με τον πίνακα 2.12.β οι κρίσιμες δραστηριότητες είναι οι C,D,H,I επομένως το κρίσιμο μονοπάτι/διαδρομή είναι το C→D και με βάση την αρίθμηση των κόμβων το 1→2→7. Ο χρόνος ολοκλήρωσης του έργου είναι ο χρόνος του κρίσιμου μονοπατιού/διαδρομής δηλαδή 12 μήνες.

a/a	Δραστηριότητες	Μονοπάτι	Μήκος(Διάρκεια)
1	A→B→D	1→5→2→7	9
2	C→D	1→2→7	12
3	E→F→G→D	1→3→4→2→7	10
4	A→H→I	1→5→6→7	6

Πίνακας 2.12.γ Κρίσιμο μονοπάτι

Η διάρκεια κάθε δραστηριότητας όμως δεν μπορεί να καθοριστεί με σχετική ακρίβεια με

αποτέλεσμα να υπόκεινται σε μεταβλητότητα. Γιαυτό το λόγο χρησιμοποιούνται πιθανοθεωρητικά μοντέλα για την εκτίμηση του αναμενόμενου χρόνου που απαιτείται για να ολοκληρωθεί.

Χρησιμοποιούμε εκτιμήσεις τριών σημείων, δηλαδή τον Αισιοδοξο Χρόνο (O), τον Απαισιόδοξο Χρόνο (P) και τον Πλέον Πιθανό Χρόνο (M), όπως τους έχουμε προσδιορίσει και παραπάνω.

Έστω ότι τα δεδομένα των τριών εκτιμήσεων για τη διάρκεια είναι αυτά που δίνονται στον παρακάτω πίνακα. Για μεγαλύτερη διευκόλυνση μετατρέπουμε τους μήνες σε ημέρες.

Δραστηριότητα	O (Αισιοδόξος)	M (Πλέον πιθανός)	P (Απαισιόδοξος)
A	25	30	35
B	76	90	105
C	190	210	235
D	110	150	185
E	40	60	80
F	26	30	34
G	53	60	65
H	28	30	32
I	95	120	130

Πίνακας 2.12.δ Δεδομένα εκτιμήσεων

Για το Κρίσιμο μονοπάτι/διαδρομή υπολογίζουμε τα εξής:

Αναμενόμενος Χρόνος (T_E) :

$$T_C = \frac{O_C + 4M_C + P_C}{6} = \frac{190 + 4 \cdot 210 + 235}{6} = 210,8333 \text{ ημέρες}$$

$$T_D = \frac{O_D + 4M_D + P_D}{6} = \frac{110 + 4 \cdot 150 + 210}{6} = 153,3333 \text{ ημέρες}$$

Διασπορά του Έργου :

$$\sigma_C^2 = \left(\frac{P_C - O_C}{6} \right)^2 = \left(\frac{235 - 190}{6} \right)^2 = 56,25 \text{ ημέρες}$$

$$\sigma_D^2 = \left(\frac{P_D - O_D}{6} \right)^2 = \left(\frac{185 - 110}{6} \right)^2 = 156,25 \text{ ημέρες}$$

Αναμενόμενη διάρκεια του έργου :

$$T = T_C + T_D = 210,8333 + 153,3333 = 364,1666 \text{ ημέρες}$$

Διασπορά του έργου :

$$\sigma^2 = \sigma_C^2 + \sigma_D^2 = 56,25 + 156,25 = 212,5 \text{ ημέρες}$$

Τυπική απόκλιση :

$$\sigma = \sqrt{\sigma_C^2 + \sigma_D^2} = \sqrt{212,5} = 14,58 \text{ ημέρες}$$

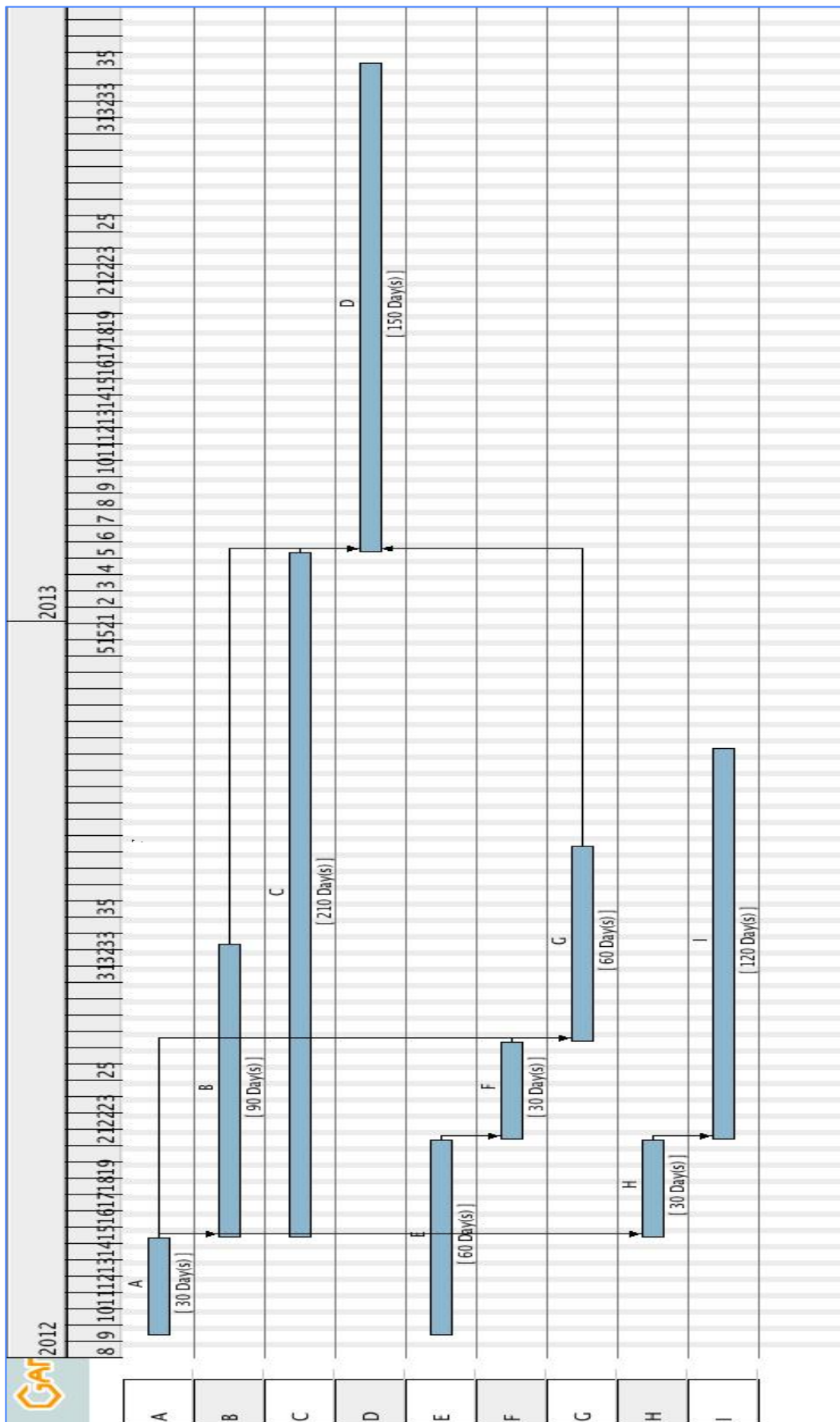
Για να παραστήσουμε λοιπόν την κανονική κατανομή N θα χρησιμοποιήσουμε τις εξής παραμέτρους :

μ , που είναι το άθροισμα των αναμενόμενων χρόνων του κρίσιμου μονοπατιού/διαδρομής, δηλαδή $\mu = T = 364,1666$ ημέρες όπως υπολογίσαμε παραπάνω και

σ^2 , που είναι το άθροισμα των διασπορών του κρίσιμου μονοπατιού/διαδρομής, δηλαδή $\sigma^2 = 14,58^2$ όπως βρέθηκε στους υπολογισμούς μας

Ακολουθεί το διάγραμμα Gantt που σχεδιάστηκε με χρήση του προγράμματος Gantt Project, Έκδοση 2.5.2 (Πρόγραμμα Ανοικτού τύπου – Open Source, για Macintosh).

Ιστοσελίδα: <http://www.ganttproject.biz/>



Διάγραμμα Gantt του Σχήμα 2.12.5 Διάγραμμα Gantt του παραδείγματος της παραγράφου 2.12.4

2.13 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα της Διαχείρισης Έργου

Τα πλεονεκτήματα της διαχείρισης έργου που θα μπορούσαμε να αναφέρουμε είναι τα εξής :

- Ο έλεγχος είναι αμεσότερος και πληρέστερος.
- Οι σχέσεις που αναπτύσσονται με τους πελάτες είναι αμεσότερες και περισσότερο διαφανείς.
- Η συντομότερη διάρκεια, το μικρότερο δυνατό κόστος, η καλύτερη ποιότητα και το μεγαλύτερο οικονομικό κέρδος.

Εν αντιθέση τα μειονεκτήματα είναι :

- Οι οργανωτικές απαιτήσεις, λόγω της απαίτησης οργανωτικής πολυπλοκότητας.
- Ο σεβασμός των αρχών λειτουργίας του εργολήπτη οργανισμού, καθώς αρκετές φορές παρατηρούνται παραβιάσεις στο όνομα της «αυτοτέλειας» του έργου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΚΡΙΣΙΜΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ - ΚΙΝΔΥΝΟΙ

3.1 Ορισμός κρίσιμων συνθηκών και κινδύνων

Η έννοια «κρίσιμη συνθήκη» σημαίνει ότι βρισκόμαστε ή πλησιάζουμε μία κατάσταση η οποία μπορεί να καθορίσει οριστικά και αμετάκλητα την έκβαση του αποτελέσματος μίας δραστηριότητας/εργασίας. Όταν ένα έργο εμφανίζει κρίσιμες συνθήκες σημαίνει ότι έχουν παρουσιαστεί κίνδυνοι.

Ως κίνδυνος ορίζεται «η πιθανότητα ότι μία συγκεκριμένη ή επιλεγμένη δραστηριότητα θα οδηγήσει σε απώλειες». Οι πιθανές απώλειες χαρακτηρίζονται και ως ρίσκο. Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 31000:2009 /ISO Guide 73:2002 ορίζεται ως κίνδυνος «η επίδραση της αβεβαιότητας στους στόχους». Σε αυτό τον ορισμό οι αβεβαιότητες περιλαμβάνουν γεγονότα (τα οποία μπορεί να συμβούν, ή να μην συμβούν), καθώς και αβεβαιότητες που προκαλούνται λόγω ασάφειας και έλλειψης πληροφοριών. Επίσης περιλαμβάνονται θετικές και αρνητικές επιπτώσεις που επηρεάζουν τους στόχους.

Υπάρχουν πάρα πολλοί ορισμοί και προσδιορισμοί του κινδύνου, ωστόσο ο συγκεκριμένος ορισμός αναπτύχθηκε από μία διεθνή επιτροπή που εκπροσωπεί πάνω από 30 χώρες και είναι αποτέλεσμα αρκετών χιλιάδων εισηγήσεων ειδικών εμπειρογνομόνων.

3.2 Ανάλυση της έννοιας του κινδύνου

Ο κίνδυνος από τη φύση του συνδέεται με την έννοια του «τυχαίου», αφού μπορεί να εμφανιστεί είτε έξω από κάθε πρόβλεψη, είτε απρόσμενα αν και είχε προβλεφθεί. Επίσης συνδέεται με την έννοια της «προστασίας», αφού όταν προβλέπεται ότι μπορεί να εμφανιστεί και εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις του θα είναι αρνητικές, μπορεί να οδηγήσει σε λήψη προστατευτικών μέτρων με στόχο την εξουδετέρωσή του ή τον περιορισμό των αρνητικών του επιπτώσεων. Η εκτίμηση αυτών των επιπτώσεων οδηγεί στον καθορισμό της ανοχής απέναντι στον κίνδυνο. Οι επιπτώσεις που προκαλούνται στο έργο από τους κινδύνους μπορεί να είναι :

- Θετικές, όταν ο κίνδυνος είναι ενεργητικός αφού μπορεί να δημιουργήσει ευκαιρίες (Opportunities) για το έργο.
- Μηδενικές, οπότε ο κίνδυνος είναι ουδέτερος (Neutral).
- Αρνητικές, οπότε ο κίνδυνος αποτελεί απειλή (Threat) και μπορεί να συνοδεύεται από απώλειες.

Τα συμπτώματα κινδύνων (Risk Symptoms) αποτελούν εκείνα τα γεγονότα που προειδοποιούν ότι κάποια απειλή πρόκειται να εμφανιστεί. Στην περίπτωση εμφάνισης απειλής η επικινδυνότητα αποτελεί συνάρτηση της αξίας των κεφάλαιων του έργου (assets) που απειλούνται, της έντασης της απειλής που θα εκδηλωθεί στο έργο και της ευπάθειας του έργου, δηλαδή του βαθμού αποτελεσματικής αντίδρασης σε μία απειλή από τα μέσα προστασίας ή αντιμετώπισης.

Ο κίνδυνος σε ένα έργο είναι μια κρίση που ακόμα δεν έχει ξεσπάσει. Οι έμπειροι Project Manager γνωρίζουν ότι η διαχείριση κινδύνων είναι προτιμότερη από τη διαχείριση κρίσης λόγω του ότι οι ώρες που δαπανώνται για τη διαχείριση κινδύνων είναι λιγότερο αγγχωτικές από ότι οι ώρες που δαπανώνται για την διαχείριση μιας κρίσης.

3.2.1 Βασικές κατηγορίες κινδύνων

Σύμφωνα με το Project Management Institute οι κίνδυνοι χωρίζονται σε κατηγορίες όπως :

- Εξωτερικοί – προβλεπόμενοι κίνδυνοι (External – Predictable), που προέρχονται από το εξωτερικό περιβάλλον του έργου και είναι προβλέψιμοι.
- Εξωτερικοί – μη προβλεπόμενοι κίνδυνοι (External – Unpredictable) οι οποίοι προέρχονται από το εξωτερικό περιβάλλον του έργου και δεν είναι προβλέψιμοι.
- Εσωτερικοί – μη τεχνικοί (Internal – Non technical), που προέρχονται από το εσωτερικό περιβάλλον του έργου και δεν αφορούν τεχνικά προβλήματα.
- Τεχνικοί (Technical), οι οποίοι προέρχονται από τη χρήση της τεχνολογίας και μπορεί να είναι εξωτερικοί ή/και εσωτερικοί.
- Νομικοί (Legal), που προέρχονται από τη χρήση της κείμενης νομοθεσίας και μπορεί να είναι εξωτερικοί ή/και εσωτερικοί.

Ακολουθεί σχήμα των βασικών κατηγοριών κινδύνων με παραδείγματα.



Σχήμα 3.2 Κατηγορίες κινδύνων με αντίστοιχα παραδείγματα

Οι εξωτερικοί προβλεπόμενοι και μη προβλεπόμενοι κίνδυνοι βρίσκονται μεν έξω απο τον έλεγχο του Project Manager, αλλά για να τους αντιμετωπίσει πρέπει να τους λάβει υπόψην του. Αντίθετα οι τεχνικοί και μη τεχνικοί κίνδυνοι βρίσκονται κάτω απο τον έλεγχο του Project Manager, ο οποίος καθορίζει ο ίδιος αν θα πρέπει να τους λάβει ή όχι υπόψην του για κάθε συγκεκριμένο έργο. Όσον αφορά τους νομικούς κινδύνους άλλοι βρίσκονται κάτω απο τον έλεγχο του Project Manager και άλλοι όχι.

3.3 Διαχείριση των κινδύνων στο έργο

Η διαχείριση του κινδύνου είναι η αναγνώριση, η εκτίμηση, και η ιεράρχηση των κινδύνων (όπως ορίζεται στο πρότυπο ISO 31000 ως την επίδραση της αβεβαιότητας σχετικά με τους στόχους, είτε είναι θετικοί είτε είναι αρνητικοί), ακολουθούμενη από συντονισμένη και οικονομική εφαρμογή των πόρων με στόχο την ελαχιστοποίηση, την παρακολούθηση και τον έλεγχο της πιθανότητας να έχουμε επιπτώσεις σε ατυχή γεγονότα ή να μεγιστοποιηθεί η συνειδητοποίηση των ευκαιριών. Οι κίνδυνοι μπορεί να προέρχονται από την αβεβαιότητα στις χρηματοπιστωτικές αγορές, τις αποτυχίες του έργου (σε οποιοδήποτε στάδιο σχεδιασμού, ανάπτυξης, παραγωγής, ή της υποστήριξης των κύκλων ζωής), τις νομικές υποχρεώσεις, τον πιστωτικό κίνδυνο, τα ατυχήματα,

τα φυσικά αίτια και τις καταστροφές, τη σκόπιμη επίθεση από έναν αντίπαλο, τα αβέβαια γεγονότα ή τα γεγονότα απρόβλεπτών αιτιών. Αρκετά πρότυπα διαχείρισης κινδύνων έχουν αναπτυχθεί, συμπεριλαμβανομένων των, Project Management Institute, Εθνικό Ινστιτούτο Προτύπων και Τεχνολογίας, αναλογιστικές κοινωνίες, και πρότυπα ISO. Οι μέθοδοι, οι ορισμοί και οι στόχοι ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό ανάλογα με το αν η μέθοδος διαχείρισης κινδύνων είναι στο πλαίσιο της διαχείρισης του έργου, της ασφάλεια, της μηχανικής, των βιομηχανικών διαδικασιών, των οικονομικών χαρτοφυλακίων, των αναλογιστικών εκτιμήσεων, ή της δημόσιας υγείας και ασφάλειας.

Η διαχείριση των κινδύνων του έργου (Project Risk Management) στοχεύει στο να πετύχει την καλύτερη δυνατή σχέση στο τρίγωνο διαχείρισης ποιότητας-χρόνου-κόστους καθώς και στη μεγιστοποίηση των ευκαιριών και την ελαχιστοποίηση των απωλειών που μπορεί να προκύψουν. Περιλαμβάνει τις διεργασίες που επιτρέπουν την αναγνώριση (Identification), την ανάλυση (Analysis) και την αντίδραση (Responding) σε κάθε κίνδυνο του έργου.

Σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα έχουμε :

- Την ανάλυση ή εκτίμηση κινδύνου (Risk Analysis or Assessment), που περιλαμβάνει τις διεργασίες της αναγνώρισης κινδύνων (Risk Identification) και της ποσοτικής αποτίμησης των κινδύνων (Risk Quantification).
- Τον σχεδιασμό (Planning) ή τον περιορισμό των κινδύνων (Risk Mitigation), που περιλαμβάνει την διεργασία ανάπτυξης της αντίδρασης στους κινδύνους (Risk Response Control).
- Την διαχείριση κινδύνων (Risk Management), που περιλαμβάνει τις διεργασίες της ανάπτυξης αντίδρασης στους κινδύνους (Risk Response Development) και τον έλεγχο της αντίδρασης στον κίνδυνο (Risk Response Control).

3.3.1 Αναγνώριση και Εκτίμηση Κινδύνων (Risk Assessment)

Η αναγνώριση κινδύνων είναι η διεργασία σύμφωνα με την οποία καθορίζονται ποιοί κίνδυνοι απειλούν το έργο και ποιά είναι τα χαρακτηριστικά τους. Αυτό μπορεί να γίνει :

1. Αναγνωρίζοντας τη σχέση *αιτίας και αποτελέσματος* (cause and effect), δηλαδή αν εμφανιστεί ένας συγκεκριμένος κίνδυνος τί θα συμβεί και ποιές θα είναι οι επιπτώσεις του.
2. Αναγνωρίζοντας τη σχέση *αποτελέσματος και αιτίας* (effect and cause), δηλαδή ποιές επιπτώσεις θα πρέπει να αποφευχθούν και ποιές αιτίες μπορεί να τις προκαλέσουν.

Η εκτίμηση κινδύνου αποτελεί ένα βήμα της διαδικασίας διαχείρισης κινδύνων. Η εκτίμηση

κινδύνου είναι ο καθορισμός των ποσοτικών και ποιοτικών αξιών των κινδύνων , που σχετίζονται με μια συγκεκριμένη κατάσταση και συνιστούν μια αναγνωρισμένη απειλή (Threat). Η ποσοτική εκτίμηση του κινδύνου απαιτεί υπολογισμούς δύο συνιστωσών κινδύνου (R): η πρώτη συνιστώσα είναι το μέγεθος των δυνητικών απωλειών (συμβολίζεται με το γράμμα L , Loss), και η δεύτερη συνιστώσα είναι η πιθανότητα (συμβολίζεται με το γράμμα p, Probability) να συμβεί απώλεια. Οι βιομηχανίες πυρηνικών, πετρελαίου, σιδηροδρόμων και στρατιωτικών ασχολούνται με την εκτίμηση του κινδύνου εδώ και πάρα πολλά χρόνια. Επίσης, οι βιομηχανίες τροφίμων, οι ιατρικές και νοσοκομειακές βιομηχανίες εκτελούν εκτιμήσεις κινδύνων και αντιμετωπίζουν κινδύνους σε μόνιμη βάση.

Η εκτίμηση κινδύνων αποτελείται από μια αντικειμενική αξιολόγηση των κινδύνων στην οποία οι «υποθέσεις» και οι «αβεβαιότητες» λαμβάνονται υπ' όψη, εξετάζονται και παρουσιάζονται. Το δύσκολο μέρος στη διαχείριση κινδύνων είναι ότι οι δύο ποσότητες στις οποίες έγκειται η εκτίμηση κινδύνου (δυνητική απώλεια και την πιθανότητα εμφάνισης, L-p) είναι πολύ δύσκολο να μετρηθούν. Η πιθανότητα σφάλματος στη μέτρηση των δύο αυτών εννοιών είναι μεγάλη. Ο κίνδυνος για μεγάλη δυνητική απώλεια με μικρή πιθανότητα εμφάνισης συχνά αντιμετωπίζεται διαφορετικά από ότι ένας κίνδυνος με μια χαμηλή δυνητική απώλεια με μεγάλη πιθανότητα εμφάνισης. Θεωρητικά και οι δύο περιπτώσεις έχουν την ίδια προτεραιότητα, αλλά πρακτικά μπορεί να είναι πολύ δύσκολο να υπάρξει διαχείριση όταν αντιμετωπίζουμε προβλήματα όπως σπανιότητα των πόρων, ιδίως δε όταν ο χρόνος για τη διεξαγωγή της διαδικασίας διαχείρισης κινδύνου είναι σημαντικός παράγοντας.

Εκφράζεται μαθηματικά,

$$R_i = L_i p(L_i)$$

$$R_{total} = \sum_i L_i p(L_i)$$

Η αξιολόγηση του κινδύνου όσον αφορά τη διαχείριση του έργου

Όσον αφορά τη διαχείριση του έργου, η εκτίμηση κινδύνων αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι του σχεδίου διαχείρισης κινδύνων, μελετώντας την πιθανότητα, τον αντίκτυπο και την επίδραση του κάθε γνωστού κινδύνου του έργου, καθώς και τις διορθωτικές ενέργειες που πρέπει να γίνουν σε περίπτωση που ο κίνδυνος εμφανιστεί.

Η αξιολόγηση του κινδύνου για υπερμεγέθη έργα

Τα υπερμεγέθη έργα είναι επενδυτικά σχέδια εξαιρετικά μεγάλης κλίμακας, συνήθως κοστίζουν περισσότερο από 1 δις δολαρία/ευρώ ανά έργο. Τα υπερμεγέθη έργα περιλαμβάνουν γέφυρες, σήραγγες, αυτοκινητόδρομους, σιδηρόδρομους, αεροδρόμια, λιμάνια, σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, φράγματα, έργα αποχέτευσης, αντιπλημμυρικά έργα, έργα εξόρυξης πετρελαίου και φυσικού αερίου, δημόσια κτίρια, συστήματα πληροφορικής, αεροδιαστημικά και αμυντικά συστήματα. Τα υπερμεγέθη έργα έχει αποδειχθεί ότι είναι ιδιαίτερα επικίνδυνα όσον αφορά τη χρηματοδότηση τους, την ασφάλεια τους, καθώς και τις κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις τους. Η εκτίμηση κινδύνων υπερμεγέθων έργων ως εκ τούτου είναι ιδιαίτερης σημασίας με αποτέλεσμα να έχουν αναπτυχθεί ειδικές μέθοδοι και ειδική εκπαίδευση για την αξιολόγηση του κινδύνων.

3.3.2 Διαχείριση απροσδιόριστων Κινδύνων

Στην ιδανική και κλασσική διαχείριση κινδύνων, ακολουθείται μια διαδικασία ιεράρχησης σύμφωνα με την οποία, οι κίνδυνοι με τις μεγαλύτερες απώλειες (ή επιπτώσεις) και τη μεγαλύτερη πιθανότητα να συμβούν αντιμετωπίζονται πρώτα και μετά ακολουθούν οι κίνδυνοι με μικρότερη πιθανότητα εμφάνισης και μικρότερη απώλεια. Στην πράξη, η διαδικασία αξιολόγησης των συνολικών κινδύνων μπορεί να είναι δύσκολη, και η εξισορρόπηση των πόρων που χρησιμοποιούνται για τον μετριασμό μεταξύ των κινδύνων με υψηλή πιθανότητα εμφάνισης αλλά μικρότερη απώλεια σε σχέση με τον κίνδυνο με μεγάλες απώλειες αλλά μικρότερη πιθανότητα εμφάνισης μπορεί συχνά να αντιμετωπιστούν λανθασμένα.

Η διαχείριση κινδύνων αντιμετωπίζει επίσης δυσκολίες στην κατανομή των πόρων. Αυτή είναι και η ιδέα του ευκαιριακού κόστους. Οι πόροι που δαπανώνται κατά τη διαχείριση κινδύνων θα μπορούσαν να είχαν δαπανηθεί για πιο επικερδείς δραστηριότητες. Η *ιδανική* διαχείριση κινδύνων μειώνει τις δαπάνες (ανθρώπινο δυναμικό ή άλλους πόρους), αλλά και ελαχιστοποιεί τις αρνητικές επιπτώσεις των κινδύνων.

Η *διαχείριση απροσδιόριστων κινδύνων*, προσδιορίζει ένα νέο είδος κινδύνου που έχει 100% πιθανότητα να συμβεί, αλλά αγνοείται από τον οργανισμό λόγω της έλλειψης ικανότητας ταυτοποίησης του. Η διαδικασία δέσμευσης των κινδύνων αποτελεί σημαντικό ζήτημα όταν εφαρμόζονται αναποτελεσματικές διαδικασίες χειρισμών. Αυτοί οι κίνδυνοι λοιπόν μειώνουν άμεσα την παραγωγικότητα των εξειδικευμένων εργαζομένων, μειώνουν την αποτελεσματικότητα του κόστους, την αποδοτικότητα, τις υπηρεσίες, την ποιότητα, τη φήμη, την αξία του εμπορικού σήματος και την ποιότητα των κερδών. Η *διαχείριση απροσδιόριστων κινδύνων* επιτρέπει στη

διαχείριση κινδύνων την άμεση δημιουργία αξίας η οποία προκύπτει από τον προσδιορισμό και τη μείωση των κινδύνων που μειώνουν την παραγωγικότητα.

3.4 Μέθοδοι διαχείρισης κινδύνων

Οι μέθοδοι διαχείρισης κινδύνων, στο μεγαλύτερο μέρος τους, αποτελούνται από τα παρακάτω στοιχεία, που εκτελούνται περισσότερο ή λιγότερο, με την ακόλουθη σειρά:

1. Τον εντοπισμό, τον χαρακτηρισμό, και την αξιολόγηση των απειλών.
2. Την αξιολόγηση της ευπάθειας των ζωτικών/κρίσιμων στοιχείων για συγκεκριμένες απειλές.
3. Τον προσδιορισμό του κινδύνου (δηλαδή την αναμενόμενη πιθανότητα και τις συνέπειες των συγκεκριμένων τύπων επιθέσεων σε συγκεκριμένα κεφάλαια).
4. Την εξεύρεση τρόπων για τη μείωση των κινδύνων.
5. Την προτεραιότητα σε μέτρα μείωσης των κινδύνων που βασίζονται σε μια στρατηγική.

3.5 Αρχές της διαχείρισης κινδύνων

Οι αρχές διαχείρισης κινδύνων καθορίζονται από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (ISO) όπου η διαχείριση κινδύνων θα πρέπει :

- να δημιουργεί αξία, δηλαδή οι πόροι που δαπανώνται για τον μετριασμό των κινδύνων θα πρέπει να υπερβαίνουν το αποτέλεσμα της αδράνειας,
- να αποτελεί αναπόσπαστο μέρος των οργανωτικών διαδικασιών,
- να παίρνει μέρος στη διαδικασία λήψης αποφάσεων,
- να απευθύνεται ρητά στην αβεβαιότητα και τις υποθετικές καταστάσεις,
- να είναι συστηματική και δομημένη,
- να βασίζεται στις βέλτιστες διαθέσιμες πληροφορίες,
- να είναι προσαρμόσιμη,
- να λαμβάνει υπόψη τον ανθρώπινο παράγοντα,
- να είναι διαφανής και περιεκτική,
- να είναι δυναμική, επαναλαμβανόμενη και να ανταποκρίνεται στις αλλαγές,
- να είναι σε θέση για συνεχή βελτίωση και ενίσχυση και
- να μπορεί συνεχώς ή κατά διαστήματα να αξιολογηθεί εκ νέου.

3.6 Διαδικασία διαχείρισης κινδύνων

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 31000 «Διαχείριση του κινδύνου - Αρχές και κατευθυντήριες γραμμές στην εφαρμογή», η διαδικασία διαχείρισης κινδύνου αποτελείται από διάφορα βήματα τα οποία είναι τα εξής:

- ❖ Η θέσπιση πλαισίου.
- ❖ Η αναγνώριση.
- ❖ Η εκτίμηση.

3.6.1 Θέσπιση του πλαισίου

Η θέσπιση πλαισίου περιλαμβάνει:

1. Αναγνώριση του κινδύνου σε ένα επιλεγμένο τομέα ενδιαφέροντος.
2. Σχεδιασμό των υπολοίπων διαδικασιών.
3. Χαρτογράφηση των ακολούθων
 - το κοινωνικό πεδίο της διαχείρισης κινδύνων,
 - την ταυτότητα και τους στόχους των ενδιαφερομένων,
 - τη βάση πάνω στην οποία οι κίνδυνοι θα πρέπει να αξιολογούνται (περιορισμοί).
4. Καθορισμό ενός πλαισίου για τη δραστηριότητα και μια ημερήσια διάταξη για την αναγνώριση.
5. Ανάπτυξη μιας ανάλυσης των κινδύνων που εμπλέκονται στη διαδικασία.
6. Μετρίασμό ή επίλυση των κινδύνων χρησιμοποιώντας τους διαθέσιμους ανθρώπινους, τεχνολογικούς, και οργανωτικούς πόρους.

3.6.2 Αναγνώριση

Μετά την θέσπιση του πλαισίου, το επόμενο βήμα στη διαδικασία της διαχείρισης κινδύνων είναι να εντοπίζονται οι πιθανοί κίνδυνοι. Οι κίνδυνοι αφορούν γεγονότα τα οποία όταν ενεργοποιηθούν προκαλούν προβλήματα όπως αναφέραμε. Ως εκ τούτου, ο εντοπισμός των κινδύνων μπορεί να ξεκινήσει από την πηγή των προβλημάτων, ή με το ίδιο το πρόβλημα.

- Ανάλυση των πηγών : πηγές κινδύνου μπορεί να είναι εσωτερικές ή εξωτερικές του συστήματος που έχει τεθεί ως το επίκεντρο της διαχείρισης κινδύνων και αναφέρονται :

- Στη συχνότητα εμφάνισης και το μέγεθος των απωλειών ή της ωφέλειας, που προκάλεσε, για κάθε κίνδυνο που έχει εμφανιστεί.
 - Στις εκτιμήσεις για την πιθανότητα εμφάνισης και το μέγεθος των επιπτώσεων, που αναμένεται να προκαλέσει, για κάθε κίνδυνο με άγνωστη προϊστορία.
 - Στις προτάσεις για μεταβολές των απαιτήσεων.
 - Στις υπάρχουσες παραλήψεις, σφάλματα, παρανοήσεις κ.λ.π. .
 - Στα επικοινωνιακά προβλήματα και τη σύγχυση σε σχέση με τις αρμοδιότητες.
 - Στις ανεπαρκείς εκτιμήσεις.
 - Στην ανεπάρκεια των απαιτούμενων ικανοτήτων του προσωπικού.
 - Στην ανεπάρκεια των επιδόσεων του εξοπλισμού και των υλικών.
 - Στις αντισυμβατικές συμπεριφορές εξωτερικών συνεργατών.
- Ανάλυση του προβλήματος : Οι κίνδυνοι σχετίζονται με προσδιορισμένες απειλές. Για παράδειγμα: η απειλή της απώλειας χρημάτων, η απειλή της κατάχρησης εμπιστευτικών πληροφοριών ή η απειλή των ατυχημάτων και των απωλειών/θυμάτων αυτών. Οι απειλές μπορεί να υπάρχουν με διάφορες έννοιες, σημαντικότερα με τους ενδιαφερόμενους, τους πελάτες και τα νομοθετικά σώματα, όπως οι κυβερνήσεις.

Όταν η πηγή του προβλήματος ή το ίδιο το πρόβλημα είναι γνωστό, το γεγονός που μπορεί να προκληθεί από μια πηγή ή τα γεγονότα που μπορούν να οδηγήσουν σε ένα πρόβλημα, μπορούν να διερευνηθούν. Για παράδειγμα: κατά την αποχώρηση ενδιαφερομένων μερών/μετόχων κατά τη διάρκεια ενός έργου μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τη χρηματοδότηση του έργου. Εμπιστευτικές πληροφορίες μπορούν να κλαπούν από τους υπαλλήλους, ακόμη και μέσα σε ένα κλειστό δίκτυο. Κατά την απογείωση ενός αεροσκάφους μπορεί ένας κεραυνός να το χτυπήσει με αποτέλεσμα όλα τα επιβαίνοντα άτομα να μετατραπούν άμεσα σε απώλειες.

Η επιλεγείσα μέθοδος εντοπισμού των κινδύνων μπορεί να εξαρτάται από τον πολιτισμό, την εκάστοτε πρακτική της βιομηχανίας και τη συμμόρφωση. Οι μέθοδοι ταυτοποίησης σχηματίζονται από πρότυπα ή την ανάπτυξη προτύπων για τον εντοπισμό των πηγών, των προβλημάτων ή των γεγονότων. Κοινές μέθοδοι ταυτοποίησης του κινδύνου είναι οι εξής:

- Στόχοι με βάση τον εντοπισμό του κινδύνου : Οργανώσεις και ομάδες έργου έχουν στόχους. Κάθε γεγονός που μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την επίτευξη ενός στόχου, μερικώς ή ολικώς αναγνωρίζεται ως κίνδυνος.

- Σενάριο με βάση τον εντοπισμό του κινδύνου: Στην ανάλυση σεναρίων δημιουργούνται διαφορετικά σενάρια. Τα σενάρια μπορεί να είναι οι εναλλακτικοί τρόποι για την επίτευξη ενός στόχου, ή μια ανάλυση της αλληλεπίδρασης των δυνάμεων, για παράδειγμα, μια αγορά ή μια μάχη. Κάθε γεγονός που προκαλεί ένα ανεπιθύμητο σενάριο εναλλακτικά μπορεί να χαρακτηριστεί ως κίνδυνος
- Ταξινομία με βάση τον εντοπισμό του κινδύνου: Η ταξινόμηση με βάση τον εντοπισμό του κινδύνου είναι η ανάλυση των πιθανών πηγών του κινδύνου. Με βάση την ταξινόμηση και τη γνώση βέλτιστων πρακτικών, συντάσσεται ένα ερωτηματολόγιο. Οι απαντήσεις του ερωτηματολογίου αποκαλύπτουν τους κινδύνους.
- Έλεγχος κοινών κινδύνων : Σε αρκετές βιομηχανίες υπάρχουν διαθέσιμες λίστες με γνωστούς κινδύνους. Κάθε κίνδυνος που υπάρχει στον κατάλογο μπορεί να ελεγχθεί για την εφαρμογή σε μια συγκεκριμένη κατάσταση.
- Χαρτογράφηση των κινδύνων. Αυτή η μέθοδος συνδυάζει τις παραπάνω προσεγγίσεις με το να χαρτογραφεί πόρους σε κίνδυνο, απειλές των εν λόγω πόρων, τροποποιήσεις των παραγόντων που μπορεί να αυξήσουν ή να μειώσουν τον κίνδυνο και τις συνέπειες που επιθυμείται να αποφευχθούν. Η δημιουργία ενός πίνακα υπο αυτές τις ενότητες επιτρέπει μια ποικιλία προσεγγίσεων. Κάποιος μπορεί να ξεκινήσει με τους πόρους και να εξετάσει τις απειλές που εκτίθενται και τις συνέπειες της κάθε μίας. Εναλλακτικά μπορεί να ξεκινήσει με τις απειλές και να εξετάσει ποιοί πόροι θα επηρεαστούν, ή μπορεί να ξεκινήσει με τις συνέπειες και να καθορίσει ποιος συνδυασμός απειλών και πόρων θα επιφέρει αυτές τις συνέπειες.

3.6.3 Εκτίμηση

Μόλις οι κίνδυνοι εντοπιστούν, τότε θα πρέπει να αξιολογούνται ως προς την ενδεχόμενη σοβαρότητα των επιπτώσεών τους (γενικά αρνητικές επιπτώσεις, όπως απώλεια ή ζημία), καθώς και την πιθανότητα εμφάνισής τους. Οι ποσότητες αυτές μπορεί να είναι είτε απλό να μετρηθούν, στην περίπτωση της χαμένης αξίας ενός κτιρίου, ή αδύνατο να γνωρίζουμε με βεβαιότητα την πιθανότητα εμφάνισης ενός απίθανου συμβάντος. Ως εκ τούτου, στη διαδικασία της αξιολόγησης είναι κρίσιμο να παίρνουμε τις καλύτερα μελετημένες αποφάσεις, προκειμένου να δοθεί προτεραιότητα στην ορθή εφαρμογή του σχεδίου διαχείρισης κινδύνων.

Ακόμη και μια βραχυπρόθεσμη θετική βελτίωση μπορεί να έχει μακροπρόθεσμες αρνητικές επιπτώσεις. Ας πάρουμε το παράδειγμα των «δρόμων». Η διαπλάτυνση ενός δρόμου, μιας λεωφόρου ή ενός αυτοκινητόδρομου γίνεται προκειμένου να επιτραπεί μεγαλύτερη κυκλοφορία. Περισσότερη κυκλοφοριακή ικανότητα οδηγεί σε μεγαλύτερη ανάπτυξη των περιοχών γύρω από τη βελτιωμένη κυκλοφοριακά περιοχή. Με την πάροδο του χρόνου η κυκλοφορία αυξάνεται έως ότου εκπληρώνεται η διαθέσιμη χωρητικότητα-ικανότητα. Έτσι οι δρόμοι πρέπει να επεκτείνονται φαινομενικά συνεχώς. Υπάρχουν πάρα πολλά παραδείγματα μηχανικών εφαρμογών όπου η χωρητικότητα-ικανότητα εκπληρώνεται πολύ σύντομα λόγω αυξημένης ζήτησης. Δεδομένου ότι η επέκταση έρχεται με ένα κόστος, η επακόλουθη αύξηση θα μπορούσε να καταστεί μη βιώσιμη, χωρίς πρόβλεψη και διαχείριση.

Η βασική δυσκολία στην αξιολόγηση των κινδύνων είναι ο καθορισμός του ποσοστού εμφάνισης των κινδύνων από την στιγμή που τα στατιστικά στοιχεία δεν είναι διαθέσιμα σε όλα τα είδη προηγούμενων επεισοδίων. Επιπλέον, η αξιολόγηση της σοβαρότητας των συνεπειών (επίπτωση) είναι συχνά αρκετά δύσκολη για τα απροσδιόριστα κεφάλαια. Η αποτίμηση των κεφαλαίων είναι ένα άλλο ζήτημα που πρέπει να αντιμετωπιστεί. Έτσι, οι καλύτερες και εξειδικευμένες γνώμες και τα διαθέσιμα στατιστικά στοιχεία είναι οι κύριες πηγές πληροφοριών. Εντούτοις, η εκτίμηση του κινδύνου θα πρέπει να παράγει τέτοιες πληροφορίες για τη διαχείριση της οργάνωσης έτσι ώστε οι πρωτογενείς κίνδυνοι να είναι εύκολο να κατανοηθούν και να μπορεί να δοθεί προτεραιότητα στις αποφάσεις για τη διαχείριση των κινδύνων. Σαν αποτέλεσμα, υπήρξαν διάφορες θεωρίες και προσπάθειες για την ποσοτικοποίηση των κινδύνων. Υπάρχουν πολλές διαφορετικές φόρμουλες-τύποι κινδύνων, αλλά ίσως η πιο ευρέως αποδεκτή φόρμουλα για την ποσοτικοποίηση του κινδύνου είναι:

Το ποσοστό (ή πιθανότητα) της εμφάνισης πολλαπλασιάζεται με τον αντίκτυπο του συμβάντος και ισούται με το μέγεθος του κινδύνου.



Σχήμα 3.6 Ποσοτικοποίηση κινδύνου

3.7 Μετριασμός, αντιμετώπιση, αποφυγή, πρόληψη και μείωση κινδύνων

3.7.1 Μετριασμός κινδύνων (Risk Mitigation)

Τα μέτρα μετριασμού του κινδύνου συνήθως διατυπώνονται σύμφωνα με μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες επιλογές μεγάλων κινδύνων, οι οποίες είναι:

- Σχεδιασμός μιας νέας επιχειρηματικής διαδικασίας με επαρκή και ενσωματωμένο έλεγχο των κινδύνων και των μέτρων περιορισμού τους από την αρχή.
- Σε τακτά χρονικά διαστήματα, εκ νέου εκτίμηση των κινδύνων που γίνονται δεκτοί στις εν εξελίξει διαδικασίες, ως φυσιολογικό χαρακτηριστικό των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων και τροποποίηση των μέτρων μετριασμού.
- Μεταβίβαση των κινδύνων σε εξωτερικό γραφείο (π.χ. μια ασφαλιστική εταιρεία).
- Αποφυγή εντελώς των κινδύνων (π.χ. με το κλείσιμο μιας ιδιαίτερα υψηλού κινδύνου επιχειρηματικής περιοχής).

Η μετέπειτα έρευνα έχει δείξει ότι τα οικονομικά οφέλη από τη διαχείριση του κινδύνου είναι λιγότερο εξαρτημένα από την φόρμουλα/τύπος αντιμετώπισης που χρησιμοποιείται, αλλά εξαρτώνται περισσότερο από τη συχνότητα και τον τρόπο αξιολόγησης των κινδύνων.

Στον κόσμο των επιχειρήσεων είναι επιτακτική ανάγκη η δυνατότητα να παρουσιάζονται τα πορίσματα των εκτιμήσεων των κινδύνων σε οικονομικούς όρους, όρους αγοράς ή όρους που σχετίζονται με το χρόνο. Ο Ρόμπερτ Κόρτνεϊ (Robert Courtney Jr.) (IBM, 1970) πρότεινε μια φόρμουλα για την παρουσίαση των κινδύνων σε οικονομικούς όρους. Η φόρμουλα-τύπος του Κόρτνεϊ έγινε δεκτή ως η επίσημη μέθοδος της ανάλυσης κινδύνων για τους κυβερνητικούς οργανισμούς των ΗΠΑ. Η φόρμουλα-τύπος προτείνει υπολογισμό της «ετησιοποιημένης προσδοκώμενης ζημίας» και συγκρίνει την αναμενόμενη απώλεια.

3.7.2 Πιθανή αντιμετώπιση κινδύνων (Potential Risk Treatment)

Μόλις οι κίνδυνοι έχουν αναγνωρισθεί και εκτιμηθεί, όλες οι τεχνικές για τη διαχείριση των κινδύνων εκπίπτουν σε μία ή περισσότερες από τις τέσσερις μεγάλες κατηγορίες που ακολουθούν:

- Αποφυγή (εξάλειψη, αποχώρηση ή μη εμπλοκή).
- Μείωση (βελτιστοποίηση - μετρίαση).

- Κοινή χρήση (μεταφορά - ανάθεση σε τρίτους ή ασφαλισμός).
- Διατήρηση (αποδοχή και προϋπολογισμός).

Η Ιδανική χρήση αυτών των στρατηγικών μπορεί να μην είναι δυνατή. Μερικές από αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν συμβιβασμούς που δεν είναι αποδεκτοί από τον οργανισμό ή το πρόσωπο που παίρνει τις αποφάσεις διαχείρισης των κινδύνων.

3.7.3 Αποφυγή κινδύνων (Risk Avoidance)

Η αποφυγή κινδύνων δεν περιλαμβάνει την εκτέλεση μιας δραστηριότητας που θα μπορούσε να φέρει τον κίνδυνο. Ένα παράδειγμα θα ήταν να μην αγοράσουμε ένα ακίνητο ή μια επιχείρηση, προκειμένου να μην αναλάβουμε τη νομική και οικονομική ευθύνη που τα συνοδεύει. Ένα άλλο παράδειγμα θα ήταν να μην ταξιδέψουμε ποτέ με αυτοκίνητο ώστε να μην εμπλακούμε ποτέ σε σοβαρό τροχαίο σε έναν αυτοκινητόδρομο. Η αποφυγή μπορεί να φαίνεται η απάντηση σε όλους τους κινδύνους, αλλά συγχρόνως σημαίνει την πιθανή απώλεια ευκαιριακού κέρδους εάν είχαμε αποδεχθεί τον κίνδυνο και το ρίσκο. Το να μην ξεκινάς μια δραστηριότητα ώστε να αποφύγεις τον κίνδυνο απωλειών σημαίνει ότι αποφεύγεις και την πιθανότητα κέρδους.

3.7.4 Πρόληψη κινδύνων (Hazard Prevention)

Η πρόληψη κινδύνων αναφέρεται στην πρόληψη έκτακτων κινδύνων. Το πρώτο και πιο αποτελεσματικό στάδιο της πρόληψης κινδύνων είναι η εξάλειψη τους. Εάν αυτό διαρκεί πολύ, είναι πολύ δαπανηρό, ή αλλιώς μη πρακτικό, τότε το δεύτερο στάδιο είναι αυτό του μετριασμού.

3.7.5 Μείωση των κινδύνων (Risk Reduction)

Η «μείωση» ή «βελτιστοποίηση» των κινδύνων περιλαμβάνει τη μείωση της σοβαρότητας της ζημίας ή την πιθανότητα της απώλειας από την εμφάνιση των κινδύνων.

Για παράδειγμα, συνήθως ένα μεγάλο εμπορικό κέντρο περιλαμβάνει στις εγκαταστάσεις του δωμάτια ελέγχου (Control room, με ηλεκτρονικές συσκευές ελεγχου και παρακολούθησης) καθώς επίσης και εγκαταστάσεις Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (Γεννήτριες οι οποίες σε περίπτωση πτώσης τάσης ηλεκτροδοτούν εφεδρικά συστήματα πυρόσβεσης και πυρανίχνευσης). Όπως αντιλαμβανόμαστε σε περίπτωση πυρκαγιάς εντός των συγκεκριμένων χώρων είναι αδύνατη η χρήση νερού ως μέσο πυρόσβεσης διότι το νερό μπορεί να προκαλέσει ολική καταστροφή των συστημάτων ακόμα και σε περίπτωση απλής βλάβης ή συντήρησης των καταιονιστών

(Springlers).Γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιούνται συστήματα ενεργητικής και παθητικής πυρόσβεσης που δεν χρησιμοποιούν ως μέσο το νερό (Πυροσβεστήρες Μονοξειδίου, αφρού, Fire Dumpers – αντιπυρικά φράγματα).Όπως μπορούμε να διαπιστώσουμε σε μία οικονομική μελέτη πυρόσβεσης-πυρανίχνευσης αυτές οι ειδικές εφαρμογές έχουν μεγάλο κοστολόγιο και για παράδειγμα θα ήταν απαγορευτικές έως μέθοδοι σε μία απλή κατοικία.

Αναγνωρίζοντας ότι οι κίνδυνοι μπορεί να είναι θετικοί ή αρνητικοί, η βελτιστοποίηση τους σημαίνει την εύρεση μιας ισορροπίας μεταξύ ενός αρνητικού κινδύνου και του όφελους μιας εργασίας ή δραστηριότητας και την μεταξύ τους μείωσης του κινδύνου και της εφαρμοζόμενης προσπάθειας. Ένα παράδειγμα μείωσης του κινδύνου μπορεί να είναι η εξωτερική ανάθεση σε παρόχους, που έχουν αποδείξει την ικανότητα τους στην διαχείριση και την μείωση των κινδύνων,όπως η διαδικασία φύλαξης χώρων απο εταιρίες παροχής υπηρεσιών φύλαξης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η λήψη αποφάσεων μπορεί να θεωρηθεί ως η νοητική διεργασία (διαδικασία αντίληψης) η οποία έχει ως αποτέλεσμα την επιλογή μιας πορείας δράσης μεταξύ διαφόρων εναλλακτικών σεναρίων. Κάθε διαδικασία λήψης αποφάσεων παράγει μια τελική επιλογή. Το αποτέλεσμα μπορεί να είναι μια πράξη ή μια άποψη επιλογής.

Οι ανθρώπινες επιδόσεις όσον αφορά τις απόφασεις αποτέλεσαν αντικείμενο έρευνας από διάφορες προοπτικές :

- Από ψυχολογική άποψη, είναι απαραίτητο να εξετάσουμε μεμονωμένες αποφάσεις, στο πλαίσιο ενός συνόλου αναγκών, προτιμήσεων που ένα άτομο έχει θέσει ως προσωπικές αξίες και τις οποίες αναζητά.
- Από την πλευρά της αντίληψης, η διαδικασία λήψης αποφάσεων, πρέπει να θεωρηθεί ως μια συνεχή διαδικασία ενσωματωμένη στην αλληλεπίδραση με το περιβάλλον.
- Από φυσιολογικής απόψεως, η ανάλυση ατομικών αποφάσεων σχετίζεται με τη λογική της λήψης αποφάσεων, τον ορθολογισμό και την αμετάβλητη επιλογή στην οποία οδηγεί.

Ωστόσο, σε ένα άλλο επίπεδο, θα μπορούσε να θεωρηθεί ως μια δραστηριότητα επίλυσης προβλημάτων η οποία τερματίζεται όταν βρεθεί μια ικανοποιητική λύση. Ως εκ τούτου, η λήψη αποφάσεων είναι μια συναισθηματική ή λογική διαδικασία, που μπορεί να είναι ορθολογική ή παράλογη και μπορεί να βασίζεται σε συγκεκριμένες υποθέσεις, ή μη διατυπωμένες υποθέσεις.

4.1 Επεξεργασία πληροφοριών και λήψη αποφάσεων

Ο Χέρμπερτ Αλεξάντερ Σάϊμον (Herbert Alexander Simon ,1916 – 2001), ένας Αμερικανός πολιτικός επιστήμονας του 20ου αιώνα με μεγάλη επιρροή, οικονομολόγος, κοινωνιολόγος, ψυχολόγος και καθηγητής στο πανεπιστήμιο Carnegie Mellon στο Πιτσμπουργκ της Πενσυλβάνια, συνέβαλε σημαντικά στην αποτελεσματικότητα του μάνατζμεντ. Ο Σάϊμον είναι γνωστός για τις ερευνές του στη λήψη αποφάσεων και την επεξεργασία πληροφοριών. Πριν από το Σάϊμον οι θεωρητικοί του μάνατζμεντ δέχονταν την άποψη ότι τα στελέχη είχαν άμεση πρόσβαση στην τέλεια πληροφόρηση και έπαιρναν την καλύτερη δυνατή απόφαση προκειμένου να υπάρξουν βέλτιστα αποτελέσματα, γνωστή ως «μοντέλο του οικονομικού ανθρώπου για την λήψη αποφάσεων». Ο Σάϊμον διαπίστωσε ότι τα στελέχη είχαν σπανίως ή και καθόλου πρόσβαση σε τέτοιες πληροφορίες, έδιναν μεγαλύτερη σημασία σε δεδομένα που συγκέντρωναν στην αρχή της

έρευνας πληροφοριών, παρά σε δεδομένα που συγκέντρωναν αργότερα. Έπαιρναν αποφάσεις που οδηγούσαν όχι στα βέλτιστα αλλά απλά σε ικανοποιητικά αποτελέσματα. Αυτή τη διαδικασία την ονόμασε Satisficing, που ορίζεται ως η επιλογή μιας αρκετά καλής λύσης που θα έχει ικανοποιητική απόδοση. Ο Σάϊμον αντικατέστησε το μοντέλο του «οικονομικού ανθρώπου» με την έννοια της «εντός ορίων λογικής», η οποία περιορίζει το πλαίσιο της λήψης αποφάσεων ώστε να απηχεί την πραγματικότητα και τους περιορισμούς του ρεαλιστή μάνατζερ.

Ένα από τα σημαντικότερα έργα του Σάϊμον είναι η ανάπτυξη των τριών σταδίων της λογικής λήψης αποφάσεων τα οποία είναι η συγκέντρωση πληροφοριών, ο σχεδιασμός και η επιλογή. Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζονται τα στάδια αυτά και τα μέρη τους.



Σχήμα 4.1 Μοντέλο Σάϊμον για τα στάδια στη λήψη αποφάσεων

Συγκέντρωση πληροφοριών: Μη επεξεργασμένα δεδομένα που συλλέγονται, υποβάλλονται σε επεξεργασία και εξετάζονται. Αναγνώριση του προβλήματος και κλήση για λήψη απόφασης.

Σχεδιασμός : Επινόηση, ανάπτυξη και ανάλυση των διαφόρων εναλλακτικών αποφάσεων και έλεγχος της εφικτότητας υλοποίησης. Εκτίμηση της αξίας του αποτελέσματος της απόφασης.

Επιλογή : Επιλογή μίας εναλλακτική λύση ως απόφασης, με βάση τα κριτήρια επιλογής.

4.2 Τρόποι σκέψης και κατηγορίες αποφάσεων

Υπάρχουν διαφορετικοί τρόποι σκέψης, ο Γραμμικός και ο Συστηματικός τρόπος σκέψης. Σύμφωνα με τον Γραμμικό Τρόπο Σκέψης κάθε πρόβλημα έχει μία μόνο λύση. Η λύση αυτή επηρεάζει μόνο το πρόβλημα και όχι το υπόλοιπο έργο και εφόσον εφαρμοστεί παραμένει έγκυρη και αξιολογείται μόνο ως προς το “πόσο καλά λύνει το πρόβλημα”. Ο γραμμικός τρόπος σκέψης είναι μια απλουστευτική τεχνική επίλυσης προβλημάτων. Ο Συστηματικός Τρόπος Σκέψης είναι μία πιο σύγχρονη και σύνθετη τεχνική επίλυσης προβλημάτων κατα την οποία τα προβλήματα είναι σύνθετα και σχετίζονται με μία κατάσταση. Επίσης οι λύσεις δεν λύνουν μόνο το πρόβλημα αλλά επιδρούν στο σύνολο του έργου και η αξιολόγηση θα πρέπει να γίνεται όχι μόνο ως προς το “πόσο καλά λύνουν το πρόβλημα” αλλά και ως προς το “πόσο επηρεάζουν το σύνολο του έργου”.

Ανεξάρτητα απο το εαν ένας Project Manager σκέφτεται με γραμμικό ή συστηματικό τρόπο για την αντιμετώπιση προβλημάτων, υπάρχουν δύο ειδών αποφάσεις τις οποίες μπορεί να πάρει, τις προγραμματισμένες και τις απρογραμματιστες.

4.3 Προγραμματισμένες αποφάσεις

Οι προγραμματισμένες αποφάσεις είναι μια διαδικασία ρουτίνας η οποία πραγματοποιείται σχεδόν αυτόματα. Αφορούν προβλήματα που έχουν γίνει καλά κατανοητά, είναι πολύ καλά δομημένα, επαναλαμβάνονται συχνά και είναι δυνατό να αντιμετωπίζονται απο τις καθιερωμένες και συστηματικές διαδικασίες και κανόνες. Ένα παραδειγμα επαναλαμβανόμενης διαδικασίας ρουτίνας, δηλαδή προγραμματισμένης απόφασης, αποτελεί η απόφαση παραγγελίας προμηθειών ενός τεχνικού γραφείου ή η αναγόμωση των πυροσβεστήρων του. Όταν πρωτοεμφανίστηκαν τέτοιου είδους προβλήματα για κάποια απο αυτά καταναλώθηκε μεγάλη προσπάθεια και χρόνος προκειμένου να επιλυθούν όπως και αρκετή σκέψη προκειμένου να βρεθεί και να καθιερωθεί μια τυποποιημένη διαδικασία επίλυσής τους. Συνήθως όταν μια διαδικασία οδηγεί κάθε φορά σε θετικό η αποδεκτό αποτέλεσμα, λέμε ότι έχει δημιουργηθεί ένας αλγόριθμος, δηλαδή μια μαθηματική έννοια που εφαρμόζεται στο μάνατζμεντ. Ο αλγόριθμος αυτός αποτελεί έναν «επαναλαμβανόμενο υπολογισμό» ή μια «επαναλαμβανόμενη διαδικασία» η οποία κάθε φορά δίνει ένα αποδεκτό αποτέλεσμα.

Όπως αναφέραμε, οι προγραμματισμένες αποφάσεις είναι καλά δομημένες και κατανοητές άρα θα μπορούσαν να λαμβάνονται με *γραμμικό τρόπο σκέψης* στην περίπτωση επίλυσης απλών προβλημάτων. Στην περίπτωση σύνθετων προβλημάτων θα μπορούσαμε να πούμε ότι πολλές φορές απαιτείται μια πραγματικά *συστηματική προσέγγιση* όταν θα πρωτοεμφανιστούν. Η

συστηματική προσέγγιση θα είναι αναγκαία για την πρώτη φορά που θα επιλυθεί το πρόβλημα αλλά το αποτέλεσμα της διαδικασίας επίλυσης θα είναι μια αλγοριθμική λύση η οποία θα εφαρμόζεται κάθε φορά που θα εμφανίζεται το ίδιο πρόβλημα.

4.4 Μη προγραμματισμένες αποφάσεις

Οι μη προγραμματισμένες αποφάσεις είναι ασυνήθιστες καταστάσεις που δεν έχουν αντιμετωπιστεί πολλές φορές στο παρελθόν. Αφορούν προβλήματα που δεν έχουν γίνει καλά κατανοητά ούτε είναι καλά δομημένα, αλλά είναι συνήθως μοναδικά και δεν μπορούν να αντιμετωπιστούν με τις καθιερωμένες και συστηματικές διαδικασίες. Δεν υπάρχουν κανόνες να ακολουθηθούν αφού η κατάσταση είναι απρόβλεπτη και δεν υπάρχει αρκετή εμπειρία σχετικά με την επίλυσή τους, ούτε επαρκής πληροφόρηση. Παράδειγμα μίας μη προγραμματισμένης απόφασης είναι η επένδυση σε μια νέα τεχνολογία ή ένα νέο προϊόν ή κατά την κατασκευή ενός αυτοκινητόδρομου η ανακάλυψη αρχαιοτήτων κατά την εκσκαφή για την τοποθέτηση θεμελίων.

Τον πιο σημαντικό ρόλο στην λήψη μη προγραμματισμένων αποφάσεων κατέχει ο μάνατζερ και οι ικανότητές του πάνω στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Πολλές φορές χρησιμοποιεί δεδομένα και πληροφορίες από παρόμοια προηγούμενα προβλήματα, εντός και εκτός της επιχείρησης, αναζητά λύσεις και μεθόδους που μπορούν να εφαρμοστούν στην συγκεκριμένη περίπτωση έχοντας όμως υπόψην του ότι αυτές οι λύσεις μπορεί να μην είναι εφαρμόσιμες *σήμερα* διότι τα παραδείγματα που χρησιμοποίησε μπορεί να είχαν κάποια στοιχεία που να τα έκανε μοναδικά ή ειδικά.

4.5 Επίπεδα λήψης αποφάσεων σε μια επιχείρηση

Τα επίπεδα λήψης αποφάσεων σε μία επιχείρηση διακρίνονται σε στρατηγικό, διοικητικό και λειτουργικό επίπεδο.

Στο **Στρατηγικό επίπεδο** ανήκουν οι αποφάσεις που προσδιορίζουν τους στόχους, το σκοπό και την κατεύθυνση ολόκληρης της επιχείρησης. Ονομάζονται στρατηγικές αποφάσεις, εφόσον επηρεάζουν ολόκληρη την επιχείρηση, ανήκουν συνήθως στην κατηγορία των μη προγραμματισμένων αποφάσεων και κατά κύριο λόγο είναι αντικείμενο της Ανώτερης Διοίκησης. Η ανώτερη διοίκηση πρέπει να είναι σε θέση να ενσωματώνει όλες τις πλευρές της επιχείρησης σε ένα ενιαίο σύνολο αφού κατέχει μια «γενική εικόνα» όλων των δραστηριοτήτων της. Ένα παράδειγμα στρατηγικών αποφάσεων αποτελεί η γενική απόφαση για την παραγωγή ενός αυτοκινήτου νέας τεχνολογίας και η είσοδος του σε μία νέα αγορά.

Στο **Διοικητικό επίπεδο** περιλαμβάνονται οι διοικητικές αποφάσεις οι οποίες λαμβάνονται από το μεσαίο επίπεδο διοίκησης (κατώτερο του στρατηγικού) που αποτελείται από τους

διευθυντές κλάδων ή τμημάτων. Αφορούν αποφάσεις για την επίτευξη στόχων που έχουν δοθεί από την ανώτερη διοίκηση, δηλαδή στρατηγικών στόχων, με την ανάπτυξη συγκεκριμένων μεθόδων για κάθε τμήμα της επιχείρησης. Για το λόγο αυτό οι διοικητικές αποφάσεις είναι πιο εξειδικευμένες και σαφέστερες από τις στρατηγικές. Η απόφαση για την παραγωγή ενός συγκεκριμένου τύπου μηχανής αυτοκινήτου είναι ένα παράδειγμα διοικητικής απόφασης.

Στο *Λειτουργικό επίπεδο* που είναι το κατώτερο ή εποπτικό επίπεδο, λαμβάνονται οι λειτουργικές αποφάσεις μιας επιχείρησης οι οποίες αφορούν τις καθημερινές δραστηριότητες και καθορίζουν τον τρόπο διεξαγωγής τους. Πρόκειται για αποφάσεις σχετικά με τον αποτελεσματικότερο και αποδοτικότερο τρόπο επίτευξης των στόχων που τέθηκαν σε διοικητικό επίπεδο. Η κατάρτιση ενός προγράμματος και ο καθορισμός του κατάλληλου επιπέδου αποθεμάτων πρώτων υλών είναι παραδείγματα λειτουργικών αποφάσεων. Μια λειτουργική απόφαση στο παράδειγμά μας θα μπορούσε να είναι η παραγωγή 100 αυτοκινήτων νέου σχεδιασμού.

Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνονται τα διαφορετικά επίπεδα ιεραρχίας και οι τύποι προβλημάτων.



Σχήμα 4.5.1 Επίπεδα λήψης αποφάσεων και τύποι προβλημάτων

4.6 Δένδρα αποφάσεων

Ένα δέντρο απόφασης είναι ένα εργαλείο υποστήριξης αποφάσεων που χρησιμοποιεί ένα δέντρο-σαν γράφημα ή το μοντέλο των αποφάσεων και των πιθανών συνεπειών τους, συμπεριλαμβανομένων των αποτελεσμάτων των τυχαίων γεγονότων, του κόστους των πόρων, και

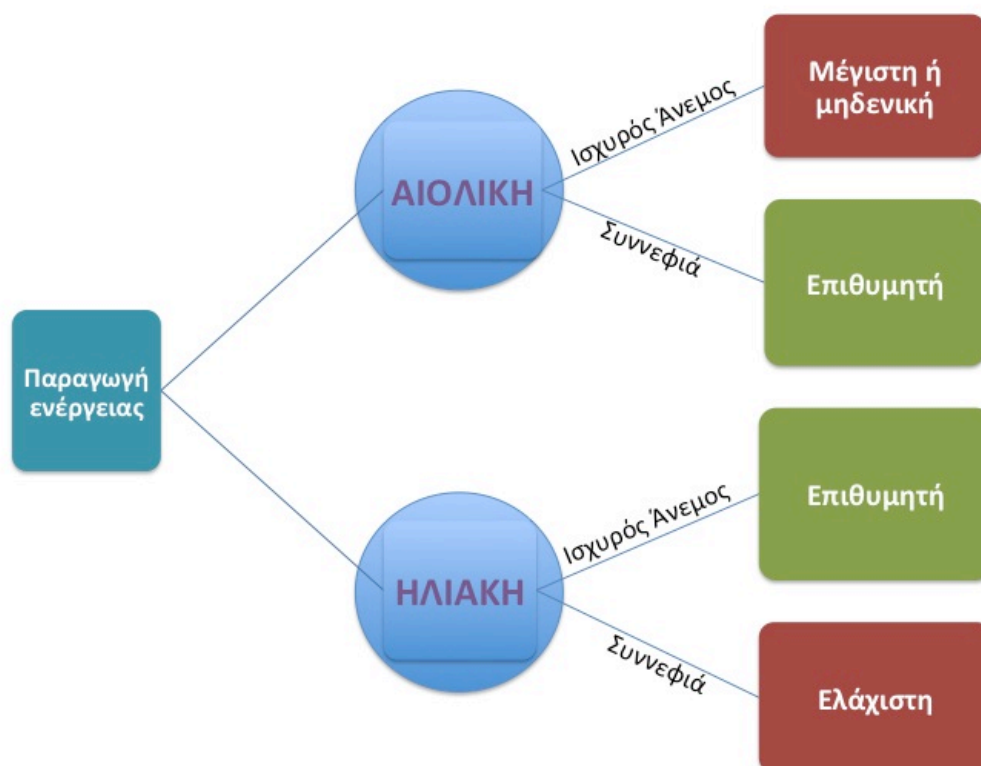
της χρησιμότητας. Είναι ένας τρόπος αναπαράστασης ενός αλγόριθμου. Τα δέντρα απόφασης χρησιμοποιούνται ευρέως στην επιχειρησιακή έρευνα και συγκεκριμένα στην ανάλυση αποφάσεων, συμβάλλοντας στον προσδιορισμό μιας στρατηγικής με περισσότερες πιθανότητες να επιτευχθεί ο στόχος. Μια άλλη χρήση των δέντρων απόφασης είναι ως περιγραφικό μέσο για τον υπολογισμό των εξαρτημένων πιθανοτήτων.

Στην ανάλυσή αποφάσεων, ένα «δέντρο αποφάσεων» - και τα στενά συνδεδεμένα διαγράμματα επιρροής - χρησιμοποιείται σαν οπτικό και αναλυτικό εργαλείο υποστήριξης αποφάσεων, όπου υπολογίζονται οι αναμενόμενες τιμές (ή η αναμενόμενη χρησιμότητα) των ανταγωνιστικών εναλλακτικών λύσεων.

Ένα δέντρο απόφασης αποτελείται από 3 τύπους κόμβων:

1. Κόμβοι Απόφασης- συνήθως εκπροσωπούνται από τετράγωνα.
2. Κόμβοι Ευκαιρίας - που εκπροσωπούνται από κύκλους.
3. Τελικοί κόμβοι- εκπροσωπούνται από τρίγωνα.

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να αναφέρουμε ότι βασικό στοιχείο των δέντρων αποφάσεων είναι οι μεταβλητές λόγου, παραδείγματος χάριν ΝΑΙ-ΟΧΙ, ΑΛΗΘΕΣ- ΨΕΥΔΕΣ, ΕΠΙΤΥΧΙΑ-ΑΠΟΤΥΧΙΑ. Μια αναπαράσταση ενός δέντρου απόφασης δίνεται στο παρακάτω σχημα.

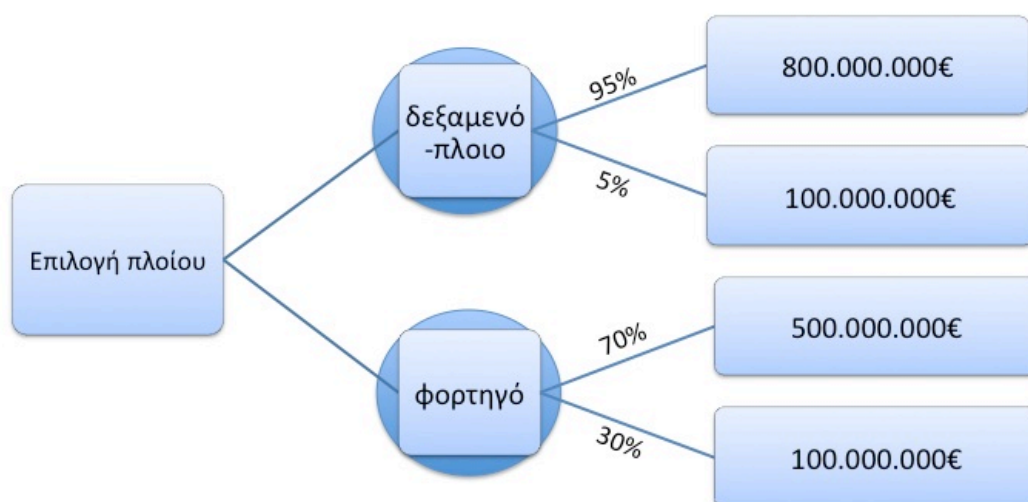


Σχήμα 4.6.1 Παράδειγμα Δέντρου αποφάσεων

Ένα παράδειγμα της λήψης αποφάσεων μέσω του δέντρου αποφάσεων είναι η επιλογή ενός εκ των δύο έργων, της αγοράς δεξαμενόπλοιου στερεών και υγρών υλών ή της αγοράς φορτηγού πλοίου για μεταφορά κοντέινερς.

Η αγορά δεξαμενόπλοιου έχει 95% πιθανότητα να αποδώσει κέρδος σε ένα χρόνο 800 εκατομμύρια ευρώ αλλά 5% πιθανότητα να αποδώσει μόνο 100 εκατομμύρια ευρώ. Το φορτηγό πλοίο αντίστοιχα έχει 70% πιθανότητα να αποδώσει 500 εκατομμύρια ευρώ και 30% πιθανότητα να αποδώσει μόνο 100 εκατομμύρια ευρώ.

Η απόφαση που θα ληφθεί βασίζεται στο άθροισμα των προσδοκώμενων αξιών των αποδόσεων κάθε κλάδου του παρακάτω δέντρου αποφάσεων.



Σχήμα 4.6.2 Δένδρο απόφασης του παραδείγματος της παραγράφου 4.6

Για την αγορά δεξαμενόπλοιου ισχύει :

$$\alpha\chi\iota\alpha = (0,95 \cdot 800.000.000) + (0,5 \cdot 100.000.000) = 760.000.000 + 50.000.000 = 810.000.000$$

Για την αγορά φορτηγού πλοίου ισχύει :

$$\alpha\chi\iota\alpha = (0,70 \cdot 500.000.000) + (0,30 \cdot 100.000.000) = 350.000.000 + 30.000.000 = 380.000.000$$

Εφόσον θέλουμε να μεγιστοποιήσουμε την απόδοση κέρδους θα επιλέξουμε το δεξαμενόπλοιο.

Πλεονεκτήματα:

Μεταξύ των εργαλείων υποστήριξης αποφάσεων, τα δέντρα αποφάσεων (και διαγράμματα επιρροής) έχουν πολλά πλεονεκτήματα:

Τα δέντρα αποφάσεων:

- Είναι εύκολο να κατανοηθούν και να ερμηνευθούν. Οι άνθρωποι είναι σε θέση να κατανοήσουν τα μοντέλα δέντρων αποφάσεων μετά από μια σύντομη εξήγηση.
- Όμορφη γραφική απεικόνιση των επιχειρηματικών κανόνων.
- Δεν απαιτούν ιδιαίτερες προϋποθέσεις για τα πρωτογενή δεδομένα.
- Έχουν αξία ακόμα και με λίγα δεδομένα. Σημαντικές ιδέες μπορούν να παραχθούν με τη βοήθεια εμπειρογνομόνων που περιγράφουν την κατάσταση (εναλλακτικές λύσεις, πιθανότητες και κόστος) και τις προτιμήσεις τους για τα αποτελέσματα.
- Εάν ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα παρέχεται από ένα μοντέλο, η εξήγηση για το αποτέλεσμα εύκολα αναπαράγεται με απλές μαθηματικές πράξεις.
- Μπορούν να συνδυαστούν με άλλες τεχνικές αποφάσεων.
- Μπορούν να αναλυθούν τόσο μεταβλητές λόγου όσο και ονοματικές.

Μειονεκτήματα:

- Για δεδομένα που περιλαμβάνουν κατηγοριοποιημένες μεταβλητές με διαφορετικό αριθμό επιπέδων, η λήψη πληροφοριών στα δέντρα αποφάσεων μεροληπτεί υπέρ των ιδιοτήτων με παραπάνω επίπεδα.
- Η μεταβλητή στόχου πρέπει να είναι ονοματική (categorical).
- Περιορίζονται σε μια μεταβλητή στόχου.
- Οι σχετικοί αλγόριθμοι έχουν αποδειχθεί ασταθείς.
- Δέντρα αποφάσεων στηριζόμενα σε αριθμητικά δεδομένα (μεταβλητές λόγου) μπορεί να είναι ιδιαίτερος πολύπλοκα.

4.7 Στάδια λήψης αποφάσεων

Το ορθολογικό μοντέλο λήψης αποφάσεων (rational model of decision making) αποτελείται από τα παρακάτω έξι στάδια:

- α) ανάλυση της κατάστασης,
- β) καθορισμός προτύπων απόδοσης,
- γ) εύρεση εναλλακτικών λύσεων,
- δ) αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων και επιπτώσεων,
- ε) επιλογή της καλύτερης λύσης,
- ζ) εφαρμογή και έλεγχος της απόφασης.

α) Ανάλυση της κατάστασης. Το πρώτο στάδιο στη διαδικασία λήψης αποφάσεων είναι η προσεκτική εξέταση της τρέχουσας κατάστασης, δηλαδή των διαθέσιμων δεδομένων, ώστε να διαπιστωθεί εάν υπάρχει πράγματι πρόβλημα. Στο στάδιο αυτό περιλαμβάνεται ο καθορισμός του προβλήματος και των στόχων. Ο καθορισμός του προβλήματος είναι η σημαντικότερη ενέργεια που έχει να κάνει ο μάνατζερ δεδομένου ότι σε περίπτωση που το πρόβλημα καθοριστεί εσφαλμένα τότε όλη η διαδικασία ακυρώνεται. Συχνά ο μάνατζερ θεωρεί ότι είναι χρήσιμο διεξάγοντας μια ανάλυση κατάστασης να επικεντρώνεται στις εσωτερικές συνθήκες, τους εξωτερικούς παράγοντες και τη μεταξύ τους σχέση.

Ο καθορισμός των στόχων είναι η επόμενη ενέργεια. Τα περισσότερα προβλήματα αποτελούνται από πολλά στοιχεία και είναι μάλλον δύσκολο για έναν μάνατζερ να βρει μια πλήρως ικανοποιητική λύση. Επομένως, πρέπει να σταθμίσει τα διάφορα στοιχεία του προβλήματος και αναλόγως να καθορίσει τον στόχο.

Στην περίπτωση που υπάρξει χάσμα μεταξύ της τρέχουσας κατάστασης και της επιθυμητής μελλοντικής κατάστασης αυτό θα επισημαίνει την ύπαρξη κάποιας ανάγκης με αποτέλεσμα η επιθυμητή μελλοντική κατάσταση να διατυπώνεται ως στόχος. Το επόμενο λοιπόν στάδιο θα είναι ο καθορισμός προτύπων απόδοσης.

β) Καθορισμός προτύπων απόδοσης. Τα πρότυπα απόδοσης είναι απαραίτητα για την αναγνώριση της επίτευξης των στόχων. Μπορεί να είναι ρεαλιστικά, βασισμένα σε συμπεριφορές, παρατηρήσιμα και μετρήσιμα. Όταν η απόδοση έχει τη δυνατότητα να μετρηθεί σε σχέση με πρότυπα τότε δημιουργείται η έννοια της “ευθύνης” για το αποτέλεσμα. Αφού καθοριστούν τα πρότυπα απόδοσης το επόμενο στάδιο είναι η διατύπωση εναλλακτικών λύσεων.

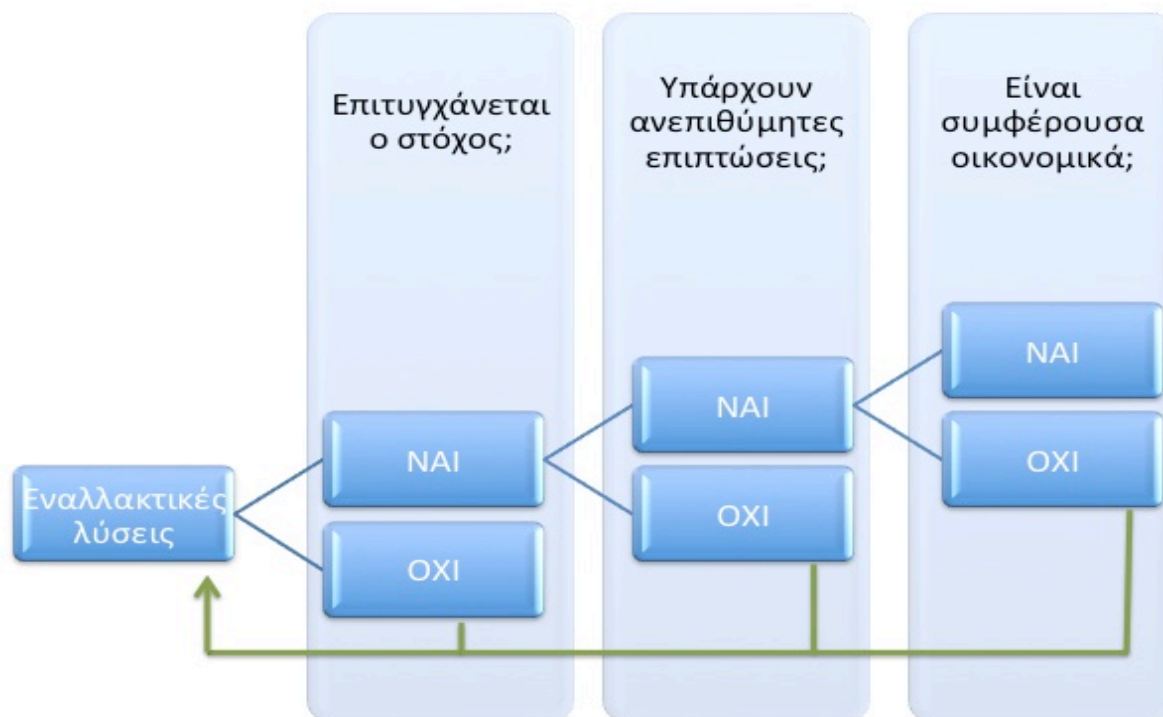
γ) Η εύρεση και δημιουργία εναλλακτικών λύσεων. Ένα συχνό λάθος που γίνεται σε αυτό το στάδιο είναι να μην βρίσκονται όσο γίνεται περισσότερες εναλλακτικές λύσεις. Αυτό είναι κάτι που μειώνει φυσικά την πιθανότητα να βρεθεί η καλύτερη λύση.

δ) Αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων και επιπτώσεων. Η αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων γίνεται βάσει των μεθόδων που έχουν αναπτυχθεί στην Θεωρία Λήψης Αποφάσεων. Αφού γίνει η αξιολόγηση επιλέγεται η καλύτερη εναλλακτική λύση. Αυτό μπορεί να γίνει με τη χρήση της πείρας που έχει ο μάνατζερ, του πειραματισμού (experimentation), της έρευνας και ανάλυσης.

Καθε μια απο τις εναλλακτικές λύσεις αναμένεται να έχει, εάν υλοποιηθεί, ορισμένες επιπτώσεις οπότε μπορεί να αξιολογηθεί με βάση αυτές τις επιπτώσεις και να επιλεγεί η καλύτερη. Για να αξιολογηθούν οι επιπτώσεις πρέπει να απαντηθούν τα εξής ερωτήματα :

- i. επιτυγχάνεται ο στόχος με αυτήν την εναλλακτική λύση;
- ii. υπάρχουν ανεπιθύμητες επιπτώσεις;
- iii. είναι συμφέρουσα οικονομικά;

Η αρνητική απάντηση σε οποιοδήποτε από αυτά τα ερωτήματα αποτελεί ισχυρή ένδειξη ότι η συγκεκριμένη εναλλακτική λύση δεν είναι αποδεκτή. Στο παρακάτω σχήμα μπορούμε να δούμε τα ερωτήματα για την αξιολόγηση των επιπτώσεων.



Σχήμα 4.7.1 Εναλλακτικές λύσεις και αξιολόγηση επιπτώσεων

ε) Επιλογή της καλύτερης λύσης. Μια εναλλακτική λύση επιλέγεται με βάση την καλύτερη δυνατή συνέπεια ή το ποιο θετικό αποτέλεσμα.

ζ) Εφαρμογή και έλεγχος της απόφασης. Σε αυτό το στάδιο ο μάνατζερ εξακριβώνει τις παραδοχές, τις προϋποθέσεις και τα προβλήματα που ενδεχομένως θα προκύψουν κατά την εφαρμογή της λύσης. Αφού επιλεγεί μια εναλλακτική λύση ή ένας συνδυασμός εναλλακτικών λύσεων πρέπει να υποβληθεί σε δοκιμαστική εφαρμογή. Η εναλλακτική λύση δεν πρέπει να προχωρήσει πλήρως χωρίς να περάσει ένα στάδιο δοκιμής σε μικρή κλίμακα εκτός εάν υπάρχει απόλυτη ανάγκη. Η δοκιμαστική εφαρμογή αποτελεί την τελευταία ευκαιρία για αλλαγές στο σχέδιο δράσης βάση των πληροφοριών που αποκτώνται από την δοκιμή σε μικρή κλίμακα. Οι πληροφορίες αυτές ονομάζονται αναπληροφόρηση (feedback). Μετά τη δοκιμαστική εφαρμογή και τη τροποποίηση του σχεδίου δράσης ακολουθεί η πλήρης εφαρμογή. Η μέτρηση και η αξιολόγηση

του βαθμού επίτευξης των στόχων μπορεί να γίνει αφού περάσει ένα εύλογο χρονικό διάστημα. Αν δεν λειτουργήσει όπως αναμενόταν το σχέδιο μπορεί και πάλι να τροποποιηθεί βάσει της αναπληροφόρησης. Στο σχήμα που ακολουθεί μπορούμε να διακρίνουμε τα στάδια λήψης αποφάσεων.



Σχήμα 4.7.2 Στάδια λήψης αποφάσεων

4.8 Στάδια λήψης αποφάσεων στην ομάδα

Υπάρχουν τέσσερα στάδια (τα οποία αναπτύχθηκαν από τον B. Aubrey Fisher), που θα πρέπει να συμμετέχουν σε όλες τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων μιας ομάδας. Αυτά τα στάδια, που μερικές φορές ονομάζεται φάσεις, είναι σημαντικά για την διαδικασία λήψης αποφάσεων.

- **Στάδιο Προσανατολισμού.** Σε αυτή τη φάση τα μέλη συναντιούνται για πρώτη φορά και να αρχίζουν να γνωρίζουν ο ένας τον άλλον.
- **Στάδιο Συγκρούσεων.** Τη στιγμή που τα μέλη της ομάδας εξοικειωθούν ο ένας με τον άλλο, εμφανίζονται διαφορές, μικρές διαμάχες και προκύπτουν επιχειρήματα. Τα μέλη της ομάδας τελικά καταφέρνουν να συνεργαστούν.
- **Στάδιο Εμφάνισης.** Η ομάδα αρχίζει να ξεκαθαρίζει ασαφείς απόψεις συζητώντας τις.

- **Στάδιο Ενίσχυσης.** Τα μέλη παίρνουν επιτέλους μια απόφαση, ενώ δικαιολογούν και υποστηρίζουν ότι ήταν η σωστή απόφαση.

Λέγεται ότι τα κρίσιμα πρότυπα σε μια ομάδα βελτιώνουν την ποιότητα των αποφάσεων, ενώ η πλειοψηφία των απόψεων (που ονομάζονται κανόνες συναίνεσης) δεν το κάνουν. Αυτό οφείλεται στη συνεργασία μεταξύ των μελών της ομάδας. Τα μέλη μιας ομάδας όταν εξοικειωθούν μεταξύ τους, τείνουν να επιχειρηματολογούν και να δημιουργούν περισσότερες από μία διαφορές προκειμένου να συμφωνήσουν σχετικά με μία απόφαση. Αυτό δεν σημαίνει ότι όλα τα μέλη της ομάδας συμφωνούν πλήρως – μερικά από τα μέλη μπορεί να μην θέλουν να έρθουν σε περαιτέρω αντιπαράθεση προκειμένου να είναι πιο αποδεκτά από τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας.

4.9 Ηθική λήψης αποφάσεων

Κάθε βήμα στη διαδικασία λήψης αποφάσεων μπορεί να περιλαμβάνει το κοινωνικό, το γνωστικό και το πολιτιστικό εμπόδιο για την επιτυχή διαπραγμάτευση των διλημάτων. Έχει προταθεί ότι με τη μέγιστη επίγνωση των εμποδίων αυτών μπορεί να επιτρέψει σε κάποιον να προβλέψει και να ξεπεράσει καλύτερα αυτά τα εμπόδια. Το πρόγραμμα Αρκάνσας, του πανεπιστημίου Αρκάνσας των Ηνωμένων Πολιτειών, παρουσιάζει τα οκτώ στάδια της ηθικής λήψης αποφάσεων βασισμένα στο έργο του Τζέιμς Ρεστ (James Rest). :

1. Για τη θέσπιση κοινοτήτων: δρομολόγηση και προώθηση των σχέσεων, πρότυπα και διαδικασίες που θα επηρεάσουν το πώς τα προβλήματα θα γίνουν κατανοητά και θα κοινοποιούνται. Το στάδιο αυτό λαμβάνει χώρα πριν και κατά τη διάρκεια ενός ηθικού διλήματος.
2. Αντίληψη: αναγνώριση ότι υπάρχει πρόβλημα.
3. Ερμηνεία: προσδιορισμός ανταγωνιστικών εξηγήσεων για το πρόβλημα, και αξιολόγηση των οδηγιών πίσω από αυτές τις ερμηνείες.
4. Κρίση/γνώμη/αξιολόγηση : λεπτομερής εξέταση διαφόρων πιθανών δράσεων ή απαντήσεων και προσδιορισμός της πιο δικαιολογημένης.
5. Κίνητρο: εξέταση των ανταγωνιστικών δεσμεύσεων που μπορούν να αποσπάσουν την προσοχή από μία πιο ηθική πορεία δράσης. Προτεραιότητα και δέσμευση για τις ηθικές αξίες πάνω από τις προσωπικές, θεσμικές ή κοινωνικές αξίες.
6. Δράση: δράση που υποστηρίζει την πιο αιτιολογημένη απόφαση. Η ακεραιότητα υποστηρίζεται από την ικανότητα να ξεπεραστούν τα εμπόδια και οι περισπασμοί, και ανάπτυξη ικανοτήτων εφαρμογής.

7. Προβληματισμός/αντίκτυπος σε δράση.
8. Προβληματισμός/αντίκτυπος σχετικά με τη δράση.

4.10 Συνοπτικά, Συμπερασματικά : Ανάλυση Προβλήματος και Λήψη αποφάσεων

Είναι σημαντικό να γίνει διάκριση μεταξύ της ανάλυσης προβλημάτων και της λήψης αποφάσεων. Οι έννοιες είναι εντελώς διαφορετικές μεταξύ τους. Η ανάλυση του προβλήματος πρέπει να γίνει πρώτα, και μετά οι πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν σε αυτή τη διαδικασία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη λήψη αποφάσεων.

Ανάλυση προβλήματος

- Ανάλυση της απόδοσης, σε τι θα πρέπει να εναντιώνονται τα αποτελέσματα και σε τι πραγματικά είναι ενάντια.
- Τα προβλήματα είναι απλά αποκλίσεις από τα πρότυπα επιδόσεων.
- Τα προβλήματα θα πρέπει να προσδιορίζονται και να περιγράφονται με ακρίβεια.
- Τα προβλήματα προκαλούνται από κάποια αλλαγή σε ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό.
- Κάτι μπορεί πάντα να χρησιμοποιηθεί προκειμένου να διακρίνουμε μεταξύ του τι έχει και τι δεν έχει επηρεαστεί από την αιτία.
- Οι αιτίες των προβλημάτων μπορούν να εκπίπτουν από τις σχετικές αλλαγές που ανακαλύφθηκαν στην ανάλυση του προβλήματος.
- Το πιο πιθανό είναι η αιτία ενός προβλήματος να είναι αυτό ακριβώς που εξηγεί όλα τα γεγονότα.

Σχεδιασμός των αποφάσεων

Παίρνοντας μια απόφαση χωρίς σχεδιασμό είναι κάτι αρκετά κοινό, αλλά η κατάληξή τους δεν είναι συχνά καλή. Ο σχεδιασμός επιτρέπει αποφάσεις που μπορεί να γίνουν άνετα και με έξυπνο τρόπο. Ο σχεδιασμός κάνει τη λήψη αποφάσεων πολύ πιο απλή από ό, τι είναι. Με τον σχεδιασμό της απόφασης θα προκύψουν τέσσερα ωφέλη:

- Ο προγραμματισμός να δώσει την ευκαιρία για δημιουργία ανεξάρτητων στόχων. Πρόκειται για μια συνειδητή σειρά οδηγιών από επιλογές.
- Ο σχεδιασμός παρέχει ένα πρότυπο μετρήσεων. Πρόκειται για ένα πρότυπο μέτρησης το οποίο θα μας δείξει εάν είμαστε κοντά ή μακριά από τους στόχους μας.
- Ο σχεδιασμός μετατρέπει τις τιμές σε ενέργειες/δράσεις. Θα σκεφτούμε ξανά για το σχέδιο

προκειμένου να αποφασίσουμε τι θα βοηθήσει στην προώθηση του σχεδίου με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.

- Ο σχεδιασμός επιτρέπει στους περιορισμένους πόρους να δεσμευθούν με μεθοδευμένο τρόπο.

Λήψη Αποφάσεων

- Θα πρέπει να καθοριστούν οι στόχοι.
- Οι στόχοι θα πρέπει να ταξινομούνται και να τοποθετούνται κατά σειρά σπουδαιότητας.
- Θα πρέπει να αναπτυχθούν εναλλακτικές λύσεις.
- Η εναλλακτική λύση θα πρέπει να αξιολογείται με βάση το σύνολο των στόχων.
- Η εναλλακτική λύση που είναι σε θέση να επιτύχει όλους τους στόχους είναι η δοκιμαστική/ενδεικτική απόφαση.
- Η προσωρινή απόφαση αξιολογείται για περισσότερες πιθανές συνέπειες-επιπτώσεις.
- Αναλαμβάνονται αποφασιστικές λύσεις. Αναλαμβάνονται επίσης πρόσθετες δράσεις για την πρόληψη τυχόν αρνητικών συνεπειών που μπορούν να γίνουν προβλήματα και να προκαλέσουν την επανεκκίνηση των δύο συστημάτων (την ανάλυση του προβλήματος και την λήψη αποφάσεων) ξανά.
- Υπάρχουν βήματα που συνήθως ακολουθούνται τα οποία έχουν ως αποτέλεσμα ένα μοντέλο λήψης αποφάσεων που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να καθοριστεί το βέλτιστο σχέδιο παραγωγής.
- Σε μια κατάσταση με στοιχείο τη σύγκρουση, τα παιχνίδια ρόλων είναι χρήσιμα για την πρόβλεψη των αποφάσεων που πρέπει να γίνουν από τα εμπλεκόμενα μέρη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΛΙΤΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΟΙ 14 ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΤΟΥΤΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην προσπάθειά μας να ερμηνεύσουμε την ιδέα της Λιτής φιλοσοφίας/σκέψης μπορούμε να πούμε ότι αποσκοπεί στη μείωση της σπατάλης και όχι αποκλειστικά στο εργατικό κόστος.

Οι αρχές της Λιτής φιλοσοφίας /σκέψης μπορούν να εφαρμοστούν σε κάθε οργανισμό και σε οποιονδήποτε τομέα. Μολονότι οι ρίζες της προέρχονται σε μεγάλο βαθμό από ένα περιβάλλον παραγωγής αυτοκινήτων, οι αρχές και οι τεχνικές της εφαρμόζονται σε πολλούς τομείς, συχνά με ελάχιστη προσαρμογή. Τομείς όπως η διανομή, το λιανικό εμπόριο, οι κατασκευές, η υγειονομική περίθαλψη, οι χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες, η άμυνα και η δημόσια διοίκηση, έχουν όλοι αρχίσει να εφαρμόζουν τις ιδέες της λιτής φιλοσοφίας τα τελευταία χρόνια.

5.1 Ιστορία

Μετά τον Β' παγκόσμιο πόλεμο η βιομηχανική παραγωγή της Ιαπωνίας ήρθε αντιμέτωπη με ένα μεγάλο πρόβλημα που αφορούσε την έλλειψη πρώτων υλών και την έλλειψη των οικονομικών και των ανθρώπινων πόρων. Το πρόβλημα που είχε να αντιμετωπίσει ήταν τελείως διαφορετικό με αυτό της δυτικής βιομηχανίας. Κάτω από αυτές τις συνθήκες γεννήθηκε στην Ιαπωνική αυτοκινητοβιομηχανία, η έννοια της Λιτής Παραγωγής (Lean Manufacturing ή Lean Production).



Εικόνα 5.1.1

Πηγή: http://en.wikipedia.org/wiki/Sakichi_Toyoda

Στα μέσα της δεκαετίας του 40 η Ιαπωνική αυτοκινητοβιομηχανία, την οποία ηγούταν ο Σακίτσι Τογιόντα (Sakichi Toyoda, 1867-1930), αναγνώρισε το γεγονός ότι οι αντίστοιχες Αμερικανικές αυτοκινητοβιομηχανίες ήταν κατά δέκα φορές περισσότερο πιο ανταγωνιστικές και αποδοτικές. Έτσι η μόνη διέξοδος τους ήταν να κινηθούν προς την βελτίωση των παραγωγικών τους διαδικασιών, που θα ενίσχυε την ανταγωνιστικότητα και την απόδοσή τους, δημιουργώντας ένα «φιλοσοφικό» παραγωγικό σύστημα, που είναι γνωστό σήμερα ως το Σύστημα Παραγωγικής της Toyota (Toyota Production System) ή αλλιώς Λιτή Παραγωγή (Lean Manufacturing, Lean Production).



Εικόνα 5.1.2

Πηγή: <http://www.gembapantarei.com/2012/03/mas>

Ο Ταΐτσι Όνο (Taiichi Ohno, 1912-1990), πρώην αντιπρόεδρος της Toyota, του οποίου του ανατέθηκε η ευθύνη της ανάπτυξης του παραπάνω συστήματος, δανείστηκε ιδέες και γνώσεις από την δυτική βιομηχανία και ιδιαίτερα από το βιβλίο του ιδρυτή της Αμερικανικής αυτοκινητοβιομηχανίας Ford, Χένρι Φόρντ (Henry Ford), «Today and Tomorrow». Μετά από μερικούς πειραματισμούς το Toyota Production System (TPS), αναπτύχθηκε και τελειοποιήθηκε μεταξύ 1945 και 1970 συνεχίζοντας ακόμη και σήμερα να υιοθετείται από ολοένα και περισσότερες βιομηχανίες και εταιρείες και να επεκτείνεται σε όλο τον κόσμο.

Φτάνοντας στην σημερινή εποχή, όπου η ανταγωνιστικότητα των βιομηχανιών παγκοσμίως έχει φτάσει σε υψηλά επίπεδα, η Αμερικανική βιομηχανία αντιμετώπισε και αυτή με την σειρά της ένα δίλλημα. Ή θα συνέχιζε με τα συμβατικά παραγωγικά συστήματα και τις διαδικασίες, που θα την οδηγούσαν σε μαρασμό ή θα υιοθετούσε τις καινούργιες ιδέες του Lean Production και θα παρέμενε ζωντανή. Έτσι το 1990, το Τεχνολογικό Ινστιτούτο της Μασαχουσέτης (MIT), ξεκίνησε μία μελέτη που αναφερόταν στην «μετακίνηση» της ιδέας της μαζικής παραγωγής προς την Λιτή Παραγωγή, εκδίδοντας ένα βιβλίο με τον τίτλο «The Machine That Changed The World» παρακινώντας τους βιομηχάνους της Αμερικής να στραφούν προς αυτή την φιλοσοφία. Η μελέτη αυτή, εκθείαζε την επιτυχία της Toyota που λειτουργούσε με αυτή την φιλοσοφία, δείχνοντας το τεράστιο χάσμα που υπάρχει μεταξύ της Ιαπωνικής και της Δυτικής αυτοκινητοβιομηχανίας. Στην ουσία η ιδέα του Lean Production, υιοθετήθηκε από την Αμερικανική βιομηχανία γιατί έβλεπε ότι η Ιαπωνική βιομηχανία αναπτυσσότανε με γοργούς ρυθμούς, παράγοντας προϊόντα με την μισή ή λιγότερη ανθρώπινη προσπάθεια, με λιγότερες κεφαλαιακές επενδύσεις, σε μικρότερο χώρο, με λιγότερα εργαλεία, υλικά, χρόνο και συνολικά έξοδα.

5.2 Λιτή παραγωγή (Lean production)

Η ιδέα της Λιτής Παραγωγής αξιοποιεί λιγότερα αρχικά υλικά για να παράγει της ίδιας ποσότητας τελικά αγαθά με αυτά της μαζικής παραγωγής, συνεισφέροντας στην αύξηση της αξίας του τελικού προϊόντος στον τελικό πελάτη. Δηλαδή, ότι απαιτεί ο πελάτης, όποτε το απαιτεί και στην ποσότητα που το απαιτεί.

Όπως ξέρουμε, η έννοια του κέρδους προκύπτει από την διαφορά του κόστους και την τιμή πώλησης. Η παραδοσιακή Δυτική επιχειρηματική αντίληψη, που κυριαρχεί ακόμη και σήμερα, είναι ότι ο μοναδικός δρόμος του κέρδους περνάει μέσα από το κόστος της παραγωγικής διαδικασίας για να καταλήξει στην αποφασιζόμενη τελική τιμή πώλησης του προϊόντος. Από την

άλλη πλευρά η Ιαπωνική επιχειρηματική αντίληψη του κέρδους είναι ότι, ο τελικός πελάτης είναι ο γενεσιουργός της τιμής πώλησης του τελικού προϊόντος. Έτσι όσο περισσότερη ποιότητα περικλείει μέσα του ένα προϊόν και όσο περισσότερη υπηρεσία προσφέρει, τόσο μεγαλύτερη η προθυμία του πελάτη να πληρώσει. Τα παραπάνω επιτυγχάνονται με την ελαχιστοποίηση και την εξάλειψη των «αποβλήτων».

Η Λιτή Παραγωγή (Lean Manufacturing ή Lean Production) παρέχει τα εργαλεία και τις μεθόδους με τις οποίες μπορεί οποιαδήποτε εταιρεία να μειώσει το κόστος λειτουργίας της και το χρόνο παράδοσης του προϊόντος και να αυξήσει την ποιότητα με δραματικά θετικά αποτελέσματα, στηρίζοντας πάντα τον άνθρωπο. *Εάν μια επιχείρηση υιοθετήσει τις έννοιες, εφαρμόσει τα εργαλεία και τις τεχνικές της λιτής παραγωγής χωρίς να κατανοήσει και να προωθήσει την κουλτούρα της λιτής παραγωγής μέσα στην επιχείρηση, το πιο πιθανό είναι αυτή η προσπάθεια να αποτύχει.*

Οι ιδέες αυτές προέρχονται από διάφορες σχολές σκέψης, όπως το κίνημα της ποιότητας (quality movement). Πολλές προέκυψαν από το Σύστημα Παραγωγής της Toyota (Toyota Production System-TPS), ενώ έκτοτε και άλλες έχουν αναπτυχθεί από ερευνητικούς οργανισμούς, όπως ο Lean Enterprise Research Center, LERC. Συνεπώς, υπάρχει πλέον ένα εκτεταμένο σύνολο εργαλείων που βοηθάει την επιχείρηση η οποία επιθυμεί να εφαρμοσει ένα σύστημα λιτής παραγωγής.

Βασικοί παράγοντες για την εφαρμογή της λιτής είναι η γνώση των πελατών και των προμηθευτών και τι περιμένουν από τον οργανισμό, η γνώση των διαδικασιών και των βημάτων των διαδικασιών που προσθέτουν αξία για τον πελάτη, η γνώση διαχείρισης των αποβλήτων και τέλος η γνώση των στόχων του οργανισμού και των εμποδίων για την εκπλήρωση του σκοπού.

5.3 Σπατάλη

Στη σύγχρονη κοινωνία, που κατά βάση είναι καταναλωτική, η σπατάλη έχει ιδιαίτερη σημασία. Η αλόγιστη χρήση του χρήματος, οι άσκοπες δαπάνες, τα περιττά έξοδα οδηγούν την οικονομία σε πληθωριστικές τάσεις, που επιδρούν δυσμενώς, τόσο στο άτομο, όσο και στο κοινωνικό σύνολο.

5.3.1.Ο Ορισμός της σπατάλης

Η Σπατάλη έχει ως περιεχόμενο το κάθε τι που δημιουργεί το κόστος. Το κόστος το δημιουργεί μια επιχείρηση και όχι ο εργαζόμενος. Ο *εργαζόμενος* αποτελεί ένα από τα χιλιάδες χαρακτηριστικά που όλα μαζί αποτελούν τη σπατάλη όταν πραγματικά είναι σπατάλη. Ο *άνθρωπος* όμως σκέφτεται, παίρνει αποφάσεις, δημιουργεί καινοτομεί και ραδιουργεί, οπότε εκ φύσεως δεν αποτελεί σπατάλη διότι μπορεί να παράγει και με το μυαλό του.

Σπατάλη είναι η *κακοδιαχείριση* για παράδειγμα, των μηχανημάτων (που χρειάζονται προγραμματισμένη συντήρηση, διαφορετικά πεθαίνουν και παράγουν σκάρτα προϊόντα ή σταματά η λειτουργία τους) και η *άσκοπη παραγωγή άχρηστων* πραγμάτων.

5.3.2.Είδη σπατάλης στην παραγωγή

Σύμφωνα με αρχικές εκτιμήσεις της Λιτής Παραγωγής (Lean Manufacturing), (Taichi Ohno, Daniel Jones, James Womack), ως σπατάλη νοείται:

- Η δημιουργία ελαττωματικών προϊόντων. Η επισκευή ή ανακατασκευή, τα υπολείμματα, η αντικατάσταση παραγωγής με ποιοτικά προϊόντα και ο έλεγχος-εποπτεία στις μηχανές προς αποφυγή αυτών, σημαίνουν σπατάλη στη διακίνηση, στο χρόνο και στην προσπάθεια.
- Η αναμονή των υλικών μετά από επεξεργασία στις μηχανές (καθυστέρηση στην συνολική επεξεργασία, συσσώρευση υλικών και μη απορρόφηση από τις μηχανές).
- Η δημιουργία μη αναγκαίων ή λανθασμένων διεργασιών. Υπερεπεξεργασία ή λανθασμένη επεξεργασία. Η περιττή επεξεργασία. Η ανεπαρκής επεξεργασία λόγω ακατάλληλων μηχανημάτων και κακού σχεδιασμού του προϊόντος που προκαλούν περιττές κινήσεις και ελαττωματικά προϊόντα. Σπατάλη προκαλείτε όταν παράγονται προϊόντα υψηλότερης ποιότητας απ' αυτήν που χρειάζεται.
- Η υπερπαραγωγή προϊόντων με αποτέλεσμα να μην πωλούνται. Η παραγωγή προϊόντων για τα οποία δεν υπάρχουν παραγγελίες προκαλεί σπατάλες όπως είναι οι δαπάνες της αποθήκευσης και μεταφοράς λόγω πλεοναζόντων αποθεμάτων.
- Οι άσκοπες και υπερβολικές κινήσεις εργαλείων και ανθρώπων. Κινήσεις που οι υπάλληλοι πρέπει να κάνουν κατά την εκτέλεση της εργασίας τους, όπως αναζήτηση, προσπάθεια να πιάσουν κάτι, το στοίβαγμα εξαρτημάτων και εργαλείων κ.α. αποτελούν σπατάλη.
- Οι άσκοπες και υπερβολικές μετακινήσεις παρτίδων υλικών σε μεγάλες αποστάσεις. Η μεταφορά ημικατεργασμένων προϊόντων σε μεγάλες αποστάσεις, η δημιουργία μη αποδοτικών μέσων μεταφοράς ή η μετακίνηση υλικών, εξαρτημάτων ή τελικών προϊόντων εντός και εκτός της αποθήκης ή μεταξύ διαδικασιών.

- Η παραμέληση και υποτίμηση της δημιουργικότητας του εργατικού δυναμικού. Αχρησιμοποίητη δημιουργικότητα των υπαλλήλων. Απώλεια χρόνου, ιδεών, δεξιοτήτων, βελτιώσεων και ευκαιριών μάθησης λόγω μη εμπλοκής των υπαλλήλων ή εξέτασης των όσων έχουν να προτείνουν.
- Ο χρόνος αναμονής. Εργάτες που απλώς παρακολουθούν μια αυτόματη μηχανή η πρέπει να βρίσκονται εκεί περιμένοντας το επόμενο στάδιο, εργαλείο, προμήθεια, εξάρτημα κ.τ.λ. της διαδικασίας, ή μένουν άπρακτοι λόγω εξάντλησης αποθεμάτων, καθυστερήσεων στη διεκπεραίωση παρτίδων, επισκευής μηχανημάτων και δυσχερειών στην παραγωγική διαδικασία.

5.3.3 Σπατάλες χρόνου

Σημαντική κατηγορία σπατάλης είναι και αυτές που σχετίζονται με το χρόνο οι οποίες είναι οι εξής:

- Χαμένος χρόνος από υπερπαραγωγή, (waste from overproduction).
- Χαμένος χρόνος όταν είσαι σε αναμονή (waste for waiting).
- Χαμένος χρόνος κατά τη μεταφορά (waste in transportation).
- Χαμένος χρόνος από το αποθέματα (waste from inventory).
- Χαμένος χρόνος σε κινήσεις (waste in motion).
- Χαμένος χρόνος από παραγωγή ελαττωματικών προϊόντων (waste from producing defects)
- Χαμένος χρόνος στην παραγωγή (waste in processing).

5.4. Βασικές Έννοιες και όροι. Εργαλεία και τεχνικές της λιτής παραγωγής

Προκειμένου να κατανοήσουμε πλήρως τις 14 αρχές της αυτοκινητοβιομηχανίας TOYOTA θα πρέπει να γνωρίζουμε τις βασικές έννοιες και τα εργαλεία που διέπουν τη φιλοσοφία και την κουλτούρα της λιτής παραγωγής.

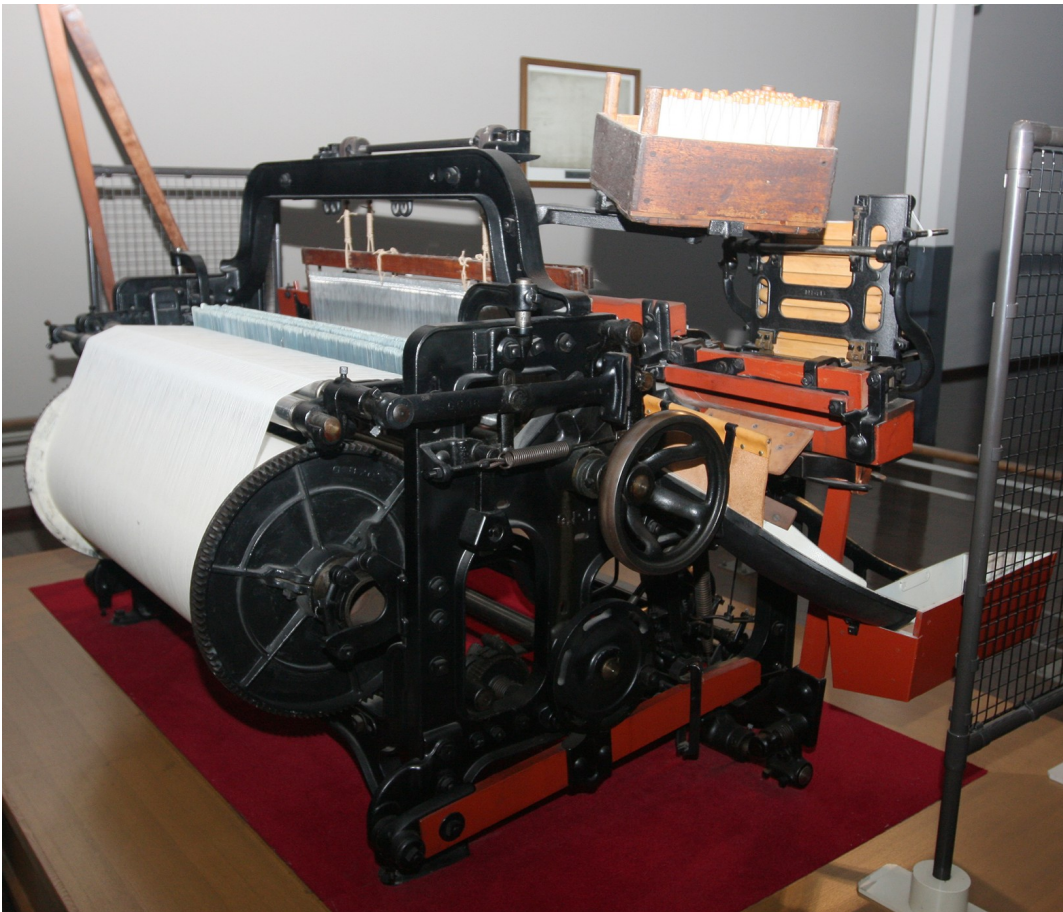
5.4.1 Jidoka

“Αυτοματισμός με ανθρώπινο άγγιγμα”.

Ο όρος Jidoka που χρησιμοποιείται στο TPS (Σύστημα Παραγωγής της Toyota) μπορεί να οριστεί ως "αυτοματισμός με ανθρώπινο άγγιγμα». Η λέξη Jidoka έχει τις ρίζες της στην εφεύρεση του αυτόματου αργαλειού από τον Σακίτσι Τογιόντα (Sakichi Toyoda), Ιδρυτή του Ομίλου Toyota.

Ο αυτόματος αργαλειός είναι μια μηχανή που περιστρέφει το νήμα για το πανί κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων και υφαίνει αυτόματα.

Προτού οι αυτοματοποιημένες συσκευές γίνουν κάτι κοινό, οι αργαλειοί με πίσω ιμάντα, οι αργαλειοί εδάφους, και οι αργαλειοί υψηλού στημονιού χρησιμοποιούνταν για ύφανση με το χέρι. Το 1896 στην Ιαπωνία, ο Sakichi Toyoda εφήυρε τον πρώτο αυτοτροφοδοτούμενο αργαλειό που ονομάστηκε "Toyoda Power Loom." Στη συνέχεια, ενσωμάτωσε πολλές επαναστατικές εφευρέσεις στους αργαλειούς του, συμπεριλαμβανομένης της συσκευής αυτόματης διακοπής -θραύσης υφιδιού- (η οποία σταματούσε αυτομάτως τον αργαλειό, όταν ανιχνευόταν μια θραύση στο νήμα), της συσκευής εφοδιασμού και το σύστημα αυτόματης αλλαγής της σαΐτας που πηγαινοερχόταν. Στη συνέχεια, το 1924, ο Sakichi εφηύρε τον πρώτο αυτόματο αργαλειό του κόσμου, που ονομάστηκε "Type G Toyoda Automatic Loom (με μη-διακοπώμενη-κίνηση αλλαγής)", η οποία θα μπορούσε να αλλάξει σαΐτες χωρίς διακοπή λειτουργίας.



Εικόνα 5.4.1: Type G Toyoda Automatic Loom, πηγή : <http://commons.wikimedia.org/wiki/>

Ο όρος της Toyota "jido" αναφέρεται σε μια μηχανή με ενσωματωμένη συσκευή για τη λήψη αποφάσεων, ενώ ο τακτικός Ιαπωνικός όρος "jido" (αυτοματισμός) απλά αναφέρεται σε ένα μηχανήμα που κινείται από μόνο του. Το Jidoka αναφέρεται σε "αυτοματισμούς με ανθρώπινο άγγιγμα», σε αντίθεση με μια μηχανή που απλά κινείται υπό την εποπτεία και τον έλεγχο ενός

επόπτη/εργάτη. Δεδομένου ότι ο αργαλιός σταματούσε όταν προέκυπτε ένα πρόβλημα, δεν παράγονταν ελαττωματικά προϊόντα. Αυτό σήμαινε ότι ένας μόνο εργάτης θα μπορούσε να τεθεί επικεφαλής πολλών αργαλειών, με αποτέλεσμα μια τεράστια βελτίωση στην παραγωγικότητα.

5.4.2 Just-in-time (JIT)

Η Just-in-time (JIT) αποτελεί μια στρατηγική στην παραγωγή που προσπαθεί να βελτιώσει την απόδοση των επιχειρήσεων για των επενδύσεών τους, μειώνοντας το εν διαδικασία απόθεμα και των συναφών δαπάνων που αυτά αποφέρουν. Η Just-in-time μέθοδος παραγωγής καλείται επίσης Σύστημα Παραγωγής της Toyota (Toyota Production System, TPS). Για την επίτευξη των στόχων της JIT, η διαδικασία βασίζεται σε σήματα ή *Kanban* μεταξύ διαφορετικών σημείων στη διαδικασία, τα οποία λένε στην παραγωγή πότε να κάνει το επόμενο κομμάτι. Η JIT εστιάζει στη συνεχή βελτίωση και μπορεί να βελτιώσει την απόδοση του βιομηχανικού οργανισμού στον τομέα των επενδύσεων, της ποιότητας και της αποτελεσματικότητας. Για την επίτευξη της συνεχούς βελτίωσης οι περιοχές κλειδιά της εστίασης θα μπορούσαν να είναι η ροή, η συμμετοχή των εργαζομένων και η ποιότητα.

Η εξάντληση των αποθεμάτων απαιτεί το προσωπικό να παραγγείλει νέο απόθεμα. Αυτό αποτελεί ένα κρίσιμο γεγονός όσον αφορά την μείωση των αποθεμάτων στο κέντρο της JIT. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την εξοικονόμηση σε αποθηκευτικό χώρο και δαπάνες. Ωστόσο, ο πλήρης μηχανισμός για την εφαρμογή της εν λόγω μεθόδου είναι συχνά παρεξηγήσιμος.

Για παράδειγμα, η αποτελεσματική εφαρμογή της μεθόδου JIT δεν μπορεί να είναι ανεξάρτητη από άλλες βασικές συνιστώσες του συστήματος της λιτής παραγωγής διαφορετικά μπορεί να καταλήξει στο αντίθετο αποτέλεσμα από το επιθυμητό. Τα τελευταία χρόνια οι κατασκευαστές εξακολουθούν να προσπαθούν να υιοθετήσουν μεθόδους πρόβλεψης, όπως η εφαρμογή μιας παρακολούθησης με μέσο όρο 13 εβδομάδων, σαν ένα καλύτερο δείκτη για τον προγραμματισμό της μεθόδου JIT.

Ωστόσο, κάποιες έρευνες αποδεικνύουν ότι η στήριξη σε συστήματα JIT βάσει του τεκμηρίου της σταθερότητας είναι εκ φύσεως λανθασμένη. Just-in-Time" σημαίνει παραγωγή "μόνο ό, τι χρειάζομαι, όταν το χρειάζομαι, και στην απαιτούμενη ποσότητα." Για παράδειγμα, για να παραχθεί αποδοτικά ένας μεγάλος αριθμός από αυτοκίνητα, τα οποία μπορεί να αποτελούνται από περίπου 30.000 εξαρτήματα, είναι απαραίτητο να δημιουργηθεί ένα λεπτομερές σχέδιο που να περιλαμβάνει τον εφοδιασμό των εξαρτημάτων. Εφοδιάζοντας αυτό που χρειάζεται, όταν χρειάζεται, και στην απαιτούμενη ποσότητα, σύμφωνα με αυτό το σχέδιο, μπορεί να εξαλειφθεί η παραγωγή αποβλήτων, ασυνεπειών, και παράλογων απαιτήσεων, με αποτέλεσμα τη βελτίωση της παραγωγικότητας.



Σχήμα 5.4.1 Η ιδέα του Jidoka

5.4.3 Σύστημα Kanban

Στην TPS (Σύστημα Παραγωγής της Toyota), η μέθοδος ελέγχου παραγωγής ονομάζεται "σύστημα Kanban" και παίζει καθοριστικό ρόλο. Το σύστημα Kanban αποκαλείται επίσης και η «μέθοδος σούπερ μάρκετ», επειδή η ιδέα πίσω από αυτή δανείστηκε από τα σούπερ μάρκετ. Η μάζα εμπορευματοποίησης καταστημάτων χρησιμοποιεί τις κάρτες ελέγχου του προϊόντος στις οποίες, πληροφορίες που σχετίζονται με το προϊόν, όπως όνομα, ο κωδικός του προϊόντος και ο τόπος αποθήκευσης, εισάγονται πάνω στις κάρτες. Επειδή η Toyota χρησιμοποίησε Kanban κάρτες στις διαδικασίες παραγωγής της, η μέθοδος ονομάστηκε "σύστημα Kanban."



Εικόνα 5.4.2 :Κάρτα συστήματος Kanban, Πηγή : <http://www.resourcesystemsconsulting.com/blog/archives/58>

Στην Toyota, όταν μια διαδικασία παραπέμπει σε προηγούμενη διαδικασία για να ανακτήσει εξαρτήματα, χρησιμοποιεί ένα Kanban προκειμένου να επικοινωνήσει για το ποιά μέρη/εξαρτήματα έχουν χρησιμοποιηθεί και άρα ποιό θα είναι το επόμενο στάδιο.

- Γιατί να χρησιμοποιηθεί η έννοια των σούπερ μάρκετ;

Ένα σούπερ μάρκετ αποθηκεύει τα προϊόντα που χρειάζονται οι πελάτες του, όταν αυτό είναι απαραίτητο στην απαιτούμενη ποσότητα, και έχει όλα αυτά τα προϊόντα διαθέσιμα προς πώληση ανά πάσα στιγμή.

Ο Ταϊτσι Όνο (Taiichi Ohno, πρώην αντιπρόεδρος της Toyota), που προώθησε την ιδέα του Just-In-Time, εφάρμοσε αυτήν την ιδέα, εξισώνοντας το σούπερ μάρκετ και τον πελάτη με την προηγούμενη διαδικασία και την επόμενη διαδικασία, αντίστοιχα. Έχοντας λοιπόν την επόμενη διαδικασία (ο πελάτης), πηγαίνει στην προηγούμενη διαδικασία (το σούπερ μάρκετ) για να ανακτήσει τα απαραίτητα εξαρτήματα, όταν απαιτούνται και στην απαιτούμενη ποσότητα, το οποίο είχε ως αποτέλεσμα την βελτίωση της υπάρχουσας αναποτελεσματικότητας του συστήματος παραγωγής. Πλέον οι προηγούμενες διαδικασίες δεν παρήγαγαν επιπλέον εξαρτήματα τα οποία και δεν παρέδιδαν στην επόμενη διαδικασία.

5.4.4 Andon

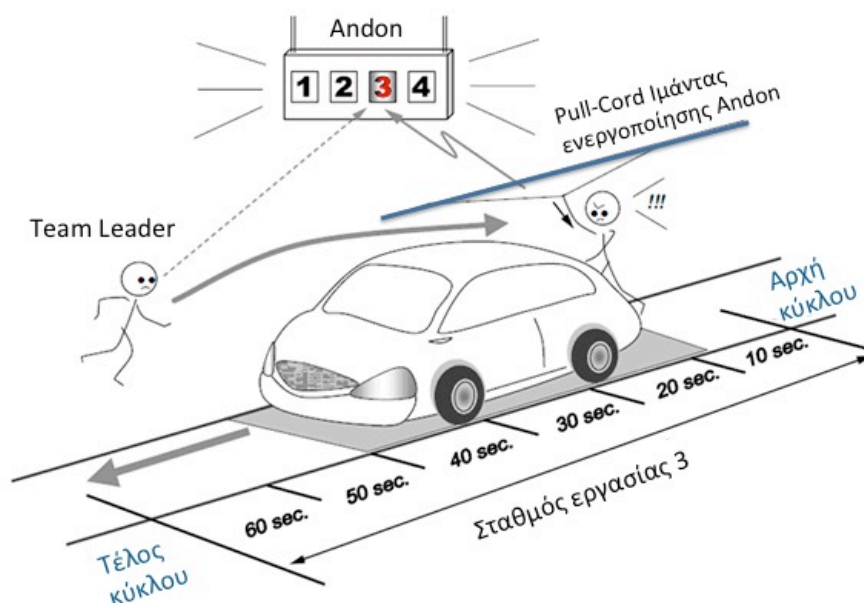
Andon είναι ένας βιομηχανικός όρος που αναφέρεται σε κατασκευή ενός συστήματος κοινοποίησης της διαχείρισης, της συντήρησης, και άλλων εργαζόμενων για ένα πρόβλημα στην ποιότητα ή σε μια διαδικασία. Το επίκεντρο ενός συστήματος Andon είναι μια πινακίδα που ενσωματώνει φωτεινά σήματα για να δείξει “ποιά” θέση εργασίας έχει το πρόβλημα. Η ειδοποίηση μπορεί να ενεργοποιηθεί χειροκίνητα από τον εργαζόμενο με τη χρήση pullcord - ιμάντα

τραβήγματος ή ενός κουμπιού, ή μπορεί να ενεργοποιηθεί αυτόματα από τον ίδιο τον εξοπλισμό παραγωγής. Το σύστημα μπορεί να περιλαμβάνει ένα μέσο για να σταματήσει την παραγωγή, ώστε το πρόβλημα να μπορεί να διορθωθεί.



Εικόνα 5.4.3 : Σύστημα απεικόνισης Andon και φανοσειρήνα, Πηγή: <http://www.itek.mx/language/andon-system.html>

Μερικά σύγχρονα συστήματα συναγερμού ενσωματώνουν ηχητικούς συναγερμούς, κείμενο, ή άλλες ενδείξεις. Το σύστημα παραγωγής Andon είναι ένα από τα βασικά στοιχεία της μεθόδου ποιοτικού ελέγχου jidoka που για πρώτη φορά εισήχθει από την Toyota ως μέρος του Συστήματος Παραγωγής της Toyota και κατά συνέπεια πλέον μέρος της λιτής προσέγγισης. Δίνει στον εργαζόμενο τη δυνατότητα να σταματήσει την παραγωγή, όταν διαπιστωθεί μια ανωμαλία, και να καλέσει αμέσως για βοήθεια. Κοινοί λόγοι για τη χειροκίνητη ενεργοποίηση του Andon είναι έλλειψη εξαρτημάτων, ελαττώματα που δημιουργούνται ή που ανακαλύπτονται, δυσλειτουργία ενός μηχανήματος/εργαλείου, ή η ύπαρξη ενός προβλήματος ασφάλειας. Οι εργασίες σταματούν μέχρι να εξευρεθεί λύση. Οι ειδοποιήσεις μπορούν να καταγραφούν σε μια βάση δεδομένων, έτσι ώστε να μπορούν να μελετηθούν ως μέρος ενός προγράμματος συνεχούς βελτίωσης. Το σύστημα δείχνει συνήθως που δημιουργήθηκε η ειδοποίηση, και μπορεί επίσης να παρέχει μια περιγραφή του προβλήματος. Τα σύγχρονα συστήματα Andon μπορούν να περιλαμβάνουν κείμενο, γραφικά, ή ηχητικές ειδοποιήσεις. Οι ηχητικές ειδοποιήσεις μπορούν να γίνουν με κωδικοποιημένους ήχους, μουσική με διαφορετικές μελωδίες που αντιστοιχούν στις διάφορες ειδοποιήσεις, ή προ-ηχογραφημένα φωνητικά μηνύματα.



Σχήμα 5.4.2 : Παράσταση ενεργοποίησης συστήματος Andon

Σε κάθε σταθμό εργασίας υπάρχει ένα σύστημα Andon το οποίο αποτελείται από 1 έως 4 ή και περισσότερα κουμπιά συνδεδεμένα με μια όθονη και μια σειρήνα, τα οποία όταν πατηθούν μπορούν να σταματήσουν ολόκληρη την γραμμή παραγωγής ή δίνουν το ανάλογο μηνύματα για την κατάσταση του σταθμού.

5.4.5 Σύστημα Pull

Ένα σύστημα pull είναι εκείνο στο οποίο στέλνεται ένα προϊόν μέσω της αλυσίδας εφοδιασμού, επειδή υπάρχει μια συγκεκριμένη ζήτηση για ένα συγκεκριμένο προϊόν, σε αντίθεση με τη δημιουργία αποθεμάτων και "σπρώχνοντας" το προϊόν από τους διανομείς, τους χονδρέμπορους, τους προμηθευτές στους πελάτες ώστε να πρέπει να διατηρηθεί απόθεμα, ή χειρότερα, η εταιρεία παραγωγής να πρέπει να κρατήσει απόθεμα. Ένα σύστημα «ώθησης - push» της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι το ακριβώς αντίθετο: αποτελείται από πολλές αποθήκες, καταστήματα λιανικής πώλησης, ή άλλα σημεία πώλησεως στα οποία μεγάλες ποσότητες διατηρούνται προκειμένου να ικανοποιηθεί η ζήτηση των πελατών επί τόπου.

5.4.6 Kaizen

Το kaizen είναι ιαπωνική λέξη, η οποία σημαίνει τη συνεχόμενη προσπάθεια για βελτίωση. Το kaizen είναι μία συστηματική προσέγγιση για προοδευτική και συνεχόμενη βελτίωση μίας εταιρείας, βιομηχανίας, ενός ανθρώπου κλπ. Είναι μία φιλοσοφία που βασίζεται στις μικρές βέλτιστες αλλαγές και στα μικρά βήματα προόδου, που αν συναθροιστούν μπορούν να αποφέρουν μεγάλες αλλαγές στην έξοδο μίας διαδικασίας, ενός προϊόντος, μίας συμπεριφοράς κλπ. Όλα τα σπουδαία πράγματα ξεκινούν με μικρά βήματα.



Σχήμα 5.4.3 Κύκλος Shewhart (PDCA)

Το kaizen είναι το κατεξοχήν χαρακτηριστικό της Λιτής Παραγωγής γιατί έχει μικρές απαιτήσεις σε πόρους (χρήματα, άνθρωποι, ύλες) και επιτυγχάνεται με την εφαρμογή της μεθόδου των 5S. Η λέξη kaizen επισημοποιήθηκε με το σύστημα παραγωγής της Toyota αλλά ήταν ο Μασαάκι Ιμάι (Masaaki Imai) που έκανε διάσημο τον όρο στο βιβλίο του: *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. Σε επιχειρησιακό επίπεδο σε αυτήν την προσπάθεια για διαρκή βελτίωση η συμμετοχή πρέπει είναι ολική:

από τα ανώτερα στελέχη μέχρι τους απλούς εργαζόμενους, κάθε επίπεδο των εργαζομένων. Αυτή η προσπάθεια (αναφέρεται επίσης και ως εκδήλωση kaizen) έχει ως σκοπό την ταχεία, μικρή αλλά σταθερή και σημαντική βελτίωση.

Ο κύκλος της δραστηριότητας Kaizen μπορεί να οριστεί ως εξής:

- Τυποποίηση μιας λειτουργίας και των δραστηριοτήτων.
- Μέτρηση της τυποποιημένης λειτουργίας.
- Πρότυπο μετρήσεων ως προς τις απαιτήσεις.
- Καινοτομία που ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις και την αύξηση της παραγωγικότητας.
- Τυποποίηση των νέων, βελτιωμένων λειτουργιών.
- Συνέχιση του κύκλου επ' άπειρον

Αυτός ο κύκλος δραστηριότητας είναι επίσης γνωστός και ως Shewhart ή κύκλος PDCA από τις αγγλικές λέξεις : Plan, Do, Check, Act (Σχεδιασμός, Εφαρμογή, Έλεγχος, Δράση). Είναι είναι μια επαναληπτική μέθοδος τεσσάρων βημάτων διαχείρισης που χρησιμοποιείται στην επιχείρηση για τον έλεγχο και τη συνεχή βελτίωση των διαδικασιών και των προϊόντων.

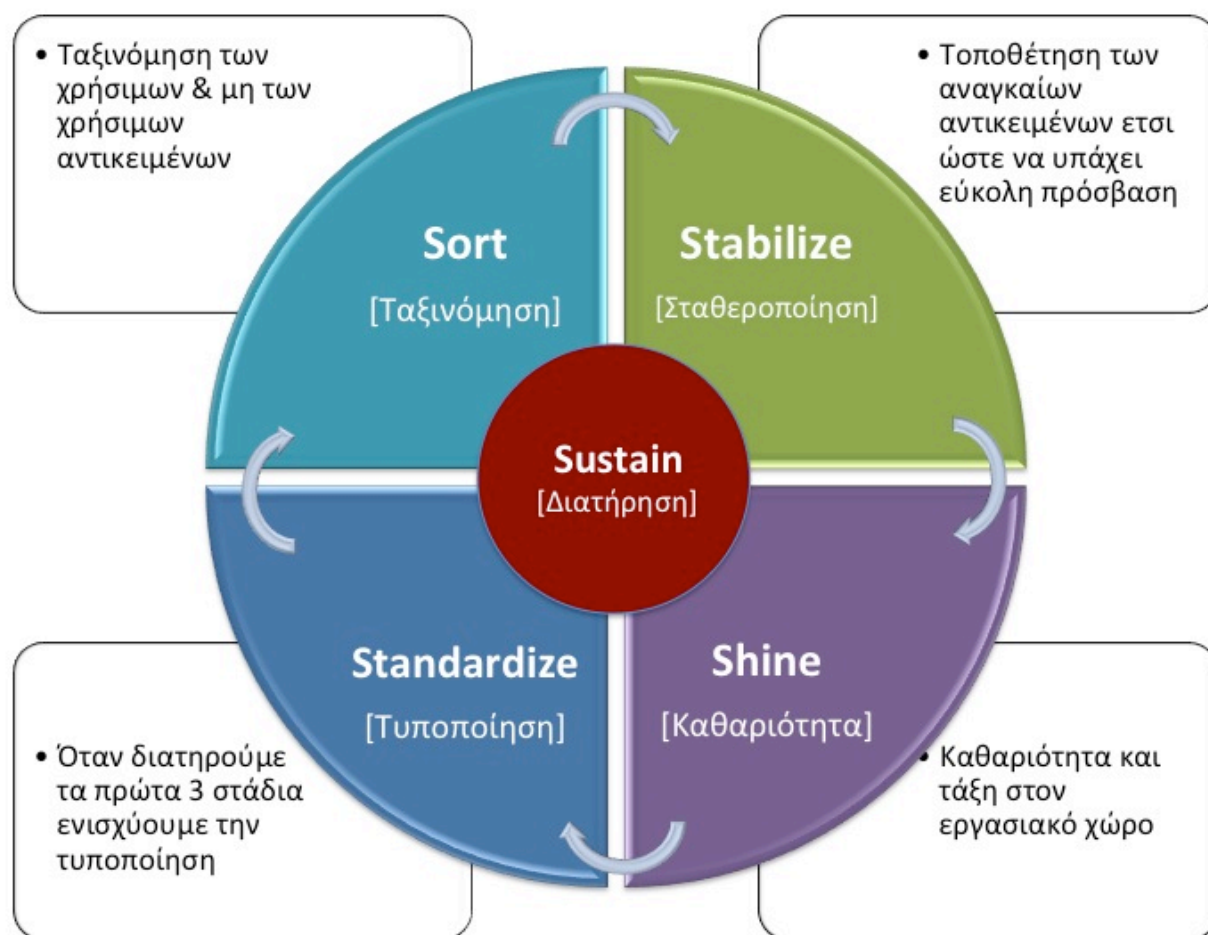
5.4.7 Τα 5S

Ένα εργαλείο λιτής παραγωγής που διευκολύνει αυτήν την ομαδική εργασία καλείται 5S και πρόκειται για :

- Sort - Ταξινόμηση
- Stabilize ή Straighten – Σταθεροποίηση, τακτοποίηση
- Shine - Καθαριότητα
- Standardize - Τυποποίηση
- Sustain – Διατήρηση

Τα 5S είναι 5 Ιαπωνικές λέξεις που αρχίζουν με το γράμμα S και είναι τα:

1. Seiri (Sort, ταξινόμηση). Είναι η ταξινόμηση σε χρήσιμα και άχρηστα. Αναφέρεται σε αντικείμενα ή εργαλεία που δεν χρησιμοποιούνται σε καθημερινή βάση. Η απομάκρυνσή και ο διαχωρισμός τους συμβάλλει στην απρόσκοπτη ροή των υλικών και οι άνθρωποι μπορούν να μετακινηθούν στους χώρους εργασίας τους εύκολα και γρήγορα.
2. Seiton (Straighten, τακτοποίηση). Αναφέρεται στην τακτοποίηση. Έχει να κάνει με τα σωστά υλικά ή εργαλεία στο σωστό μέρος.
3. Seiso (Sweep and Clean, καθαριότητα). Αναφέρεται στην συστηματική καθαριότητα ενός χώρου εργασίας, μιας μηχανής κλπ, ο οποίος θα είναι έτοιμος για την επόμενη βάρδια. Τα εργαλεία, τα υλικά, τα εμφανή μέρη της μηχανής θα πρέπει να είναι καθαρά, τακτοποιημένα και να μην λείπει τίποτα.
4. Seiketsu (Standardize, τυποποίηση). Αναφέρεται στην σήμανση και το νοικοκύρεμα των χώρων εργασίας, την κατάλληλη χωροθέτηση και την περιοχή ευθύνης του κάθε χειριστή ή ομάδας ανθρώπων όπως επίσης και την τυποποίηση των παραπάνω εργασιών.
5. Shitsuke (Sustain, διατήρηση). Συντήρηση και αναθεώρηση των προτύπων. Όταν προκύπτει ένα νέο θέμα, το επανεξετάζουμε σύμφωνα με τα πρώτα 4s και εφαρμόζουμε τις ανάλογες αλλαγές.



Σχήμα 5.4.4 : Τα πέντε S

Τα 5S αποτελούν μια σειρά από δραστηριότητες για την εξάλειψη των αποβλήτων/ανεπιθύμητων που συμβάλλουν σε σφάλματα, ελαττώματα, και τραυματισμούς. Στη μέθοδο αυτή βελτίωσης, η πέμπτη S, sustain - διατήρηση, είναι αναμφισβήτη η πιο δύσκολη. Είναι αυτή που διατηρεί την λειτουργία των πρώτων τεσσάρων S, τονίζοντας την αναγκαία εκπαίδευση, κατάρτιση, και τις ανταμοιβές που απαιτούνται για την ενθάρρυνση των εργαζομένων, για τη σωστή διατήρηση και τη συνεχή βελτίωση των διαδικασιών λειτουργίας και του εργασιακού περιβάλλοντος. Αυτή η προσπάθεια απαιτεί ένα συνδυασμό αφοσιωμένης διαχείρισης, κατάλληλης κατάρτισης και μιας κουλτούρας που καθιστά τη διατήρηση της βελτίωσης, μια συνήθη συμπεριφορά από το επίπεδο της παραγωγικής διαδικασίας (τόπος γραμμής παραγωγής) έως τη διαχείριση.

5.4.8 Heijunka

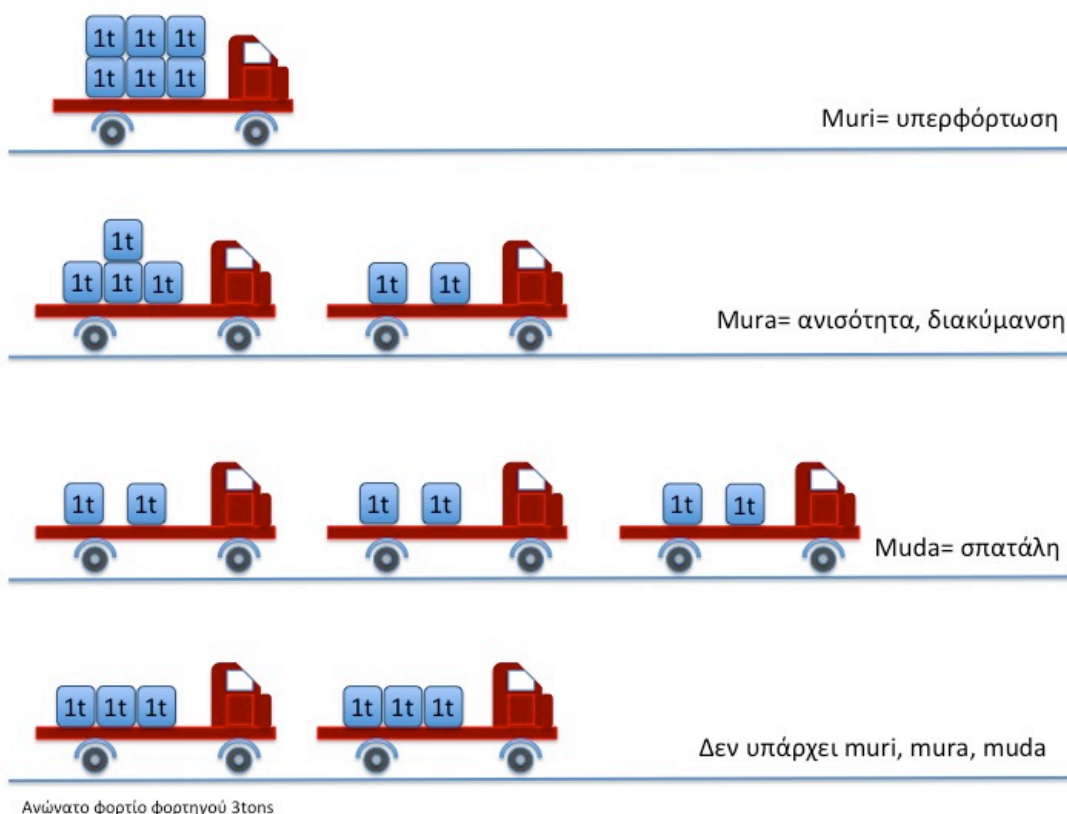
Το heijunka (εξομάλυνση της παραγωγής) είναι η σταθεροποίηση της παραγωγής ως προς τον όγκο και την ποικιλία των προϊόντων. Δεν κατασκευάζονται προϊόντα σύμφωνα με την πραγματική ροή των παραγγελιών των πελατών, οι οποίες μπορεί να διακυμανθούν έντονα, αλλά

παίρνουμε το συνολικό όγκο των παραγγελιών σε μια περίοδο και τις εξισορροπούμε έτσι ώστε να παράγεται η ίδια ποσότητα και η ίδια ποικιλία κάθε μέρα. Η ιδέα είναι ότι το μίγμα και ο όγκος των δραστηριοτήτων πρέπει να εξισορροπούνται με την πάροδο του χρόνου, ώστε οι εκροές να είναι τακτικές και κανονικές.

5.4.9 Mura,muri,muda

Με το heijunka επιτυγχάνουμε εξάλειψη του mura, δηλαδή κάθε ανομοιομορφίας στο φόρτο εργασίας. Αυτό επιτυγχάνεται με την ομαλοποίηση των όγκων για την παραγωγή συνεχούς και αποτελεσματικής ροής. Με το heijunka, οι διαδικασίες σχεδιάζονται για να μπορεί να υπάρξει εύκολη αλλαγή γραμμών προϊόντων και να παράγεται ότι χρειάζεται μόνο όταν χρειάζεται. Το heijunka εξαλείφει επίσης το muri – την υπερβολική ή επίπονη εργασία που μπορεί να καταλήξει σε προβλήματα ασφάλειας και ποιότητας. Τόσο το mura όσο και το muri θεωρούνται τύποι του muda, δηλαδή της σπατάλης, που θα πρέπει να εκριζωθεί. Πιο συγκεκριμένα :

- **Muda** (waste): αναφέρεται στην αδυναμία των μηχανών, υλικών και εργαζομένων να προσθέσουν αξία στο σύστημα.
- **Mura** (irregularity): αναφέρεται στην αδυναμία να επιτύχουμε σταθερή απόδοση ή συνέπεια.
- **Muri** (excessiveness): υπερφόρτωση, αναφέρεται και στην ζήτηση.



Σχήμα 5.4.5 Αναπαράσταση παραδείγματος muri, mura, muda

5.4.10 Τα 5 Why's

Τα 5 Why's είναι τεχνική ερωτήσεων που χρησιμοποιείται για να διερευνηθούν οι σχέσεις αιτίας-αποτελέσματος που διέπουν ένα συγκεκριμένο πρόβλημα. Ο πρωταρχικός στόχος της τεχνικής είναι να προσδιορίσει την αιτία ενός ελαττώματος ή προβλήματος.

Η τεχνική αναπτύχθηκε αρχικά από Sakichi Toyoda και χρησιμοποιήθηκε στο πλαίσιο της Toyota Motor Corporation κατά τη διάρκεια της εξέλιξης των μεθόδων παραγωγής της. Είναι ένα κρίσιμο συστατικό της εκπαίδευσης επίλυσης προβλημάτων, που παρέχεται ως μέρος της επαγωγής στο σύστημα παραγωγής της Toyota. Ο αρχιτέκτονας του Συστήματος Παραγωγής της Toyota, Taiichi Ohno, περιέγραψε τη μέθοδο 5 Why's ως "η βάση της επιστημονικής προσέγγισης της Toyota είναι να ρωτήσει κανείς «γιατί» πέντε φορές κάθε φορά που συναντάται ένα πρόβλημα. Με την επανάληψη της ερώτησης "γιατί" πέντε φορές, η φύση του προβλήματος, καθώς και η λύση του γίνονται σαφείς". Το εργαλείο αυτό γνώρισε ευρεία χρήση πέρα από την Toyota.

Το ακόλουθο παράδειγμα δείχνει τη βασική διαδικασία:

Το αυτοκίνητο δεν ξεκινά. (το πρόβλημα)

Γιατί; - Η μπαταρία είναι νεκρή. (πρώτος λόγος)

Γιατί; - Ο εναλλάκτης δεν λειτουργεί. (δεύτερος λόγος)

Γιατί; - Ο ιμάντας του εναλλάκτη έχει σπάσει. (τρίτος λόγος)

Γιατί; - Ο ιμάντας του εναλλάκτη έχει ξεπεράσει τη διάρκεια ζωής του και δεν αντικαταστάθηκε. (τέταρτος λόγος)

Γιατί; - Το όχημα δεν συντηρείται σύμφωνα με τον πίνακα συνιστώμενης συντήρησης. (πέμπτος λόγος, μία αιτία)

Γιατί; - Τα ανταλλακτικά δεν είναι διαθέσιμα λόγω της παλαιότητας του αυτοκινήτου. (έκτος λόγος, υποσημείωση : προαιρετικά)

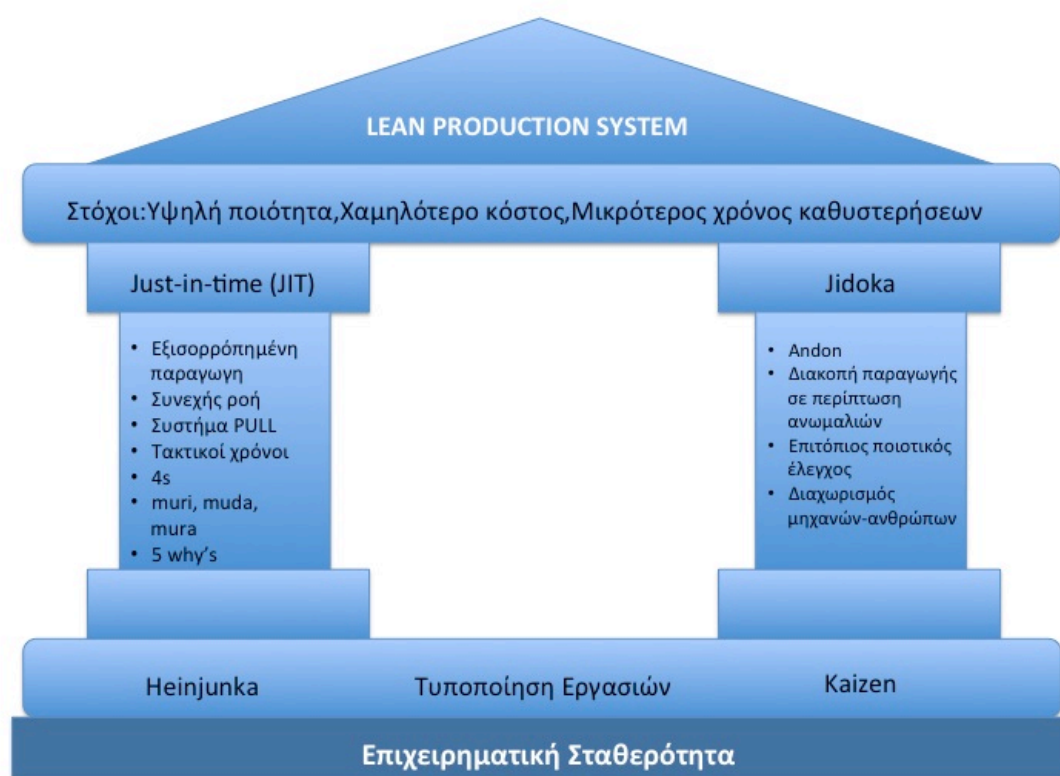
Ξεκινήστε τη συντήρηση του οχήματος σύμφωνα με τον πίνακα συνιστώμενης συντήρησης. (πιθανή λύση για το 5ο "Γιατί")

Αγοράστε ένα διαφορετικό όχημα το οποίο είναι συντηρήσιμο. (πιθανή λύση για το 6ο "Γιατί")

Η ανάκριση για αυτό το παράδειγμα θα μπορούσε να συνεχιστεί περαιτέρω σε ένα έκτο, έβδομο, ή υψηλότερο επίπεδο: το «πέντε» στα 5 Why's δεν είναι ο κανόνας, αλλά πέντε επαναλήψεις της ερώτησης "γιατί" είναι γενικά επαρκείς για να φτάσουμε σε μια αιτία.

5.5 Το σπίτι της λιτής παραγωγής

Εφόσον πλέον ορίσαμε τις παραπάνω έννοιες μπορούμε να καταλάβουμε το πόσο σημαντικές είναι για την οικοδόμηση ενός συστήματος λιτής παραγωγής καθώς και την σταθερότητα την οποία παρέχουν στο σύστημα. Στο παρακάτω σχήμα μπορούμε να διακρίνουμε το λεγόμενο «σπίτι» της λιτής παραγωγής.



Σχήμα 5.5 Το σπίτι της Λιτής Παραγωγής

Αυτό που μπορούμε να συμπεράνουμε από την εικόνα είναι ότι το JIT και το Jidoka αποτελούν τους πυλώνες στήριξης τις λιτής παραγωγής τα οποία βασίζονται πάνω στο Heijunka, στο Kaizen και την τυποποίηση των εργασιών. Εάν καταφέρουμε να εφαρμόσουμε επιτυχώς όλα τα παραπάνω θα έχουμε ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη ενός επιχειρηματικά σταθερού συστήματος λιτής παραγωγής.

5.6 Ο τρόπος της TOYOTA (The Toyota Way)

Από την ίδρυσή της Toyota εμμένουμε στη θεμελιώδη αρχή της συνεισφοράς στην κοινωνία μέσω της πρακτικής της παραγωγής υψηλής ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών. Οι επιχειρηματικές πρακτικές και οι δραστηριότητες μας, βασίζονται σε αυτή τη θεμελιώδη αρχή δημιουργίας αξιών, πεποιθήσεων και επιχειρηματικών μεθόδων που με την πάροδο των χρόνων

έχουν καταστεί πηγή ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων. Αυτές οι διαχειριστικές αξίες και οι επιχειρηματικές μέθοδοι είναι γνωστές συλλογικά ως ο τρόπος της Toyota (The Toyota Way).

Fujio Cho-, Πρόεδρος της Toyota (από το έγγραφο της Toyota Way, 2001)

Ο Τρόπος της Toyota είναι κάτι περισσότερο από Εργαλεία και Τεχνικές.

Ξεκινά με τη δημιουργία ενός συστήματος Kanban (Kanban είναι η ιαπωνική λέξη που σημαίνει "Κάρτα", "εισιτήριο", ή "σημάδι" και είναι ένα εργαλείο για τη διαχείριση της ροής και της παραγωγής των υλικών σε ένα τύπου Toyota «pull» σύστημα παραγωγής. Συνεχίζει με την τοποθέτηση του Andon, το οποίο είναι μια συσκευή απεικόνισης ελέγχου σε μια περιοχή παραγωγής που προειδοποιεί τους εργαζομένους για ελαττώματα, ανωμαλίες εξοπλισμού, ή άλλα προβλήματα με τη χρήση σημάτων, όπως φώτα, ηχητικούς συναγερμούς, κλπ. Τέλος, με αυτές τις συσκευές ο χώρος μοιάζει με ένα εργοστάσιο της Toyota. Ωστόσο με την πάροδο του χρόνου ο εργασιακός χώρος, επανέρχεται στην λειτουργία του όπως ήταν πριν. Καλώντας έναν εμπειρογνώμονα σε Σύστημα Παραγωγής Toyota (TPS – Toyota Production System), θα έκανε αποδοκιμαστική κριτική.

Ποιο είναι λοιπόν το λάθος;

Το πραγματικό έργο της εφαρμογής της λιτής παραγωγής έχει μόλις αρχίσει. Οι εργαζόμενοι δεν αντιλαμβάνονται την κουλτούρα πίσω από την TPS. Δεν συμβάλλουν στη συνεχή βελτίωση του συστήματος ή την προσωπική τους βελτίωση. Στον τρόπο της Toyota, είναι οι άνθρωποι που δίνουν ζωή στο σύστημα: εργάζονται, επικοινωνούν, επιλύουν ζητήματα, και εξελίσσονται μαζί με την επιχείρηση. Απο την πρώτη ματιά στις εξαιρετικές εταιρείες στην Ιαπωνία που εξάσκησαν λιτή παραγωγή, είναι ξεκάθαρο ότι οι εργαζόμενοι είναι ενεργοί στη δημιουργία προτάσεων βελτίωσης. Αλλά η φιλοσοφία της Toyota πηγαίνει πολύ πιο πέρα από αυτό. Ενθαρρύνει, υποστηρίζει, και στην πραγματικότητα απαιτεί τη συμμετοχή των εργαζομένων.

Ο τρόπος της Toyota, είναι ένα σύστημα σχεδιασμένο για να παρέχει τα εργαλεία για τους ανθρώπους να βελτιώνουν συνεχώς το έργο τους. Ο τρόπος της Toyota σημαίνει περισσότερη εξάρτηση από τους ανθρώπους και όχι λιγότερο. Πρόκειται για μια κουλτούρα, και λιγότερο ένα σύνολο αποτελεσματικότητας και βελτίωσης των τεχνικών. Υπάρχει άμεση εξάρτηση από τους εργαζομένους προκειμένου να μειωθούν τα αποθέματα, να προσδιοριστούν τα κρυμμένα προβλήματα και να επιλυθούν. Οι εργαζόμενοι έχουν την αίσθηση της επείγουσας ανάγκης, του σκοπού, της ομαδικής εργασίας και του γεγονότος ότι αν δεν επιλυθεί το πρόβλημα θα υπάρξει μια προσωρινή διακοπή αποθέματος. Σε καθημερινή βάση, οι μηχανικοί, οι ειδικευμένοι εργαζόμενοι, οι ειδικοί ποιότητας, οι πωλητές, οι ηγέτες της ομάδας, είναι όλοι συμμετοχοί σε μια συνεχή επίλυση προβλημάτων και βελτιώσεων, το οποίο τους καθιστά καλύτερους επιλυτές προβλήματος.

5.7 Συνοπτική παρουσίαση των 14 Αρχών της Toyota

Οι 14 αρχές τις TOYOTA που αποτελούν και την φιλοσοφία της οργανώνονται σε τέσσερις μεγάλες κατηγορίες. Κάθε κατηγορία περιέχει και τις αρχές τις οποίες αφορά. Οι κατηγορίες είναι οι εξής :

1. Μακροπρόθεσμη Φιλοσοφία.
2. Η σωστή διαδικασία θα παράγει τα σωστά αποτελέσματα (αυτό χρησιμοποιεί πολλά από τα εργαλεία TPS).
3. Προσθήκη αξίας στον οργανισμό από την ανάπτυξη των ανθρώπων σας.
4. Η συνεχής επίλυση ριζικών προβλημάτων ωθεί την επιχειρηματική/ οργανωσιακή μάθηση.

5.7.1 Μακροπρόθεσμη Φιλοσοφία

Αρχή 1. Οι αποφάσεις διαχείρισης θα πρέπει να βασίζονται σε μια μακροπρόθεσμη φιλοσοφία, ακόμη και εις βάρος των βραχυπρόθεσμων οικονομικών στόχων.

- Θα πρέπει να έχουμε μια φιλοσοφική έννοια του σκοπού που αντικαθιστά οποιαδήποτε διαδικασία λήψης βραχυπρόθεσμων αποφάσεων. Εργαστείτε, μεγαλώστε, και εναρμονίστε ολόκληρο τον οργανισμό προς ένα κοινό σκοπό ο οποίος είναι μεγαλύτερος από την παραγωγή κέρδους. Κατανοήστε τη θέση σας στην ιστορία της επιχείρησης και εργαστείτε προκειμένου να φτάσει η εταιρεία στο επόμενο επίπεδο. Η φιλοσοφική αποστολή είναι το θεμέλιο για όλες τις άλλες αρχές.
- Δημιουργία αξίας για τον πελάτη, την κοινωνία και την οικονομία - είναι το σημείο εκκίνησής. Αξιολογήστε κάθε λειτουργία της εταιρείας όσον αφορά την ικανότητά της να επιτύχει τους στόχους.
- Υπευθυνότητα. Προσπαθήστε να αποφασίσετε τη μοίρα σας. Δράστε με την αυτοδυναμία και την εμπιστοσύνη στις ικανότητές σας. Αποδεχθείτε ευθύνη για τη συμπεριφορά σας, διατηρήστε και βελτιώστε τις ικανότητες που σας επιτρέπουν να παράγετε προστιθέμενη αξία.

5.7.2 Η σωστή διαδικασία θα παράγει τα σωστά αποτελέσματα

Αρχή 2. Δημιουργία μια συνεχούς ροής διαδικασιών προκειμένου να έλθουν τα προβλήματα στην επιφάνεια.

- Επανασχεδιασμός των διαδικασιών εργασίας για την επίτευξη υψηλής προστιθέμενης αξίας και συνεχή ροή. Προσπαθήστε να μειώσετε στο μηδέν το χρονικό διάστημα οποιασδήποτε εργασίας έργου κάθετα αδρανής ή περιμένει κάποιον να εργάστεί πάνω σε αυτή.
- Δημιουργία ροής για τη μετακίνηση υλικού και πληροφοριών γρήγορα, καθώς και σύνδεση διαδικασιών και ανθρώπων, έτσι ώστε τα προβλήματα να ανέρχονται στην επιφάνεια αμέσως.
- Κάντε την ροή εμφανή σε όλη την επιχειρηματική σας κουλτούρα. Είναι το κλειδί για μια αληθινή διαδικασία συνεχούς βελτίωσης και για την ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού.

Αρχή 3. Χρήση των συστημάτων "pull" για την αποφυγή υπερπαραγωγής.

- Παρέχετε στους πελάτες σας, κατά την παραγωγική διαδικασία, ό, τι θέλουν, όταν το θέλουν, και τις ποσότητες που θέλουν. Η Αναπλήρωση υλικού αρχίζει με την κατανάλωση, η οποία είναι η βασική αρχή του just-in-time (JIT).
- Ελαχιστοποίηση των εργασιών σε λειτουργία και αποθήκευση των αποθεμάτων, με την αποθήκευση μικρών ποσοτήτων κάθε προϊόντος και συχνά εμπλουτισμό με βάση αυτά που ο πελάτης χρειάζεται πραγματικά.
- Καθημερινή ανταπόκριση στις αλλαγές της ζήτησης των πελατών αντί της εμπιστοσύνης σε χρονοδιαγράμματα ηλεκτρονικών υπολογιστών και συστημάτων για την παρακολούθηση των περιττών αποθεμάτων.

Αρχή 4. Εξισορρόπηση του φόρτου εργασίας (heijunka). (Εργαστείτε, όπως η χελώνα όχι ο λαγός.)

- Η εξάλειψη των αποβλήτων είναι μόνο το ένα τρίτο της εξίσωσης μιας επιτυχημένης λιτής παραγωγής. Η Εξάλειψη της υπερφόρτωσης ανθρώπων και εξοπλισμού και η εξάλειψη ανωμαλιών στο πρόγραμμα παραγωγής είναι εξίσου σημαντικά - όχι όμως γενικά κατανοητά στις εταιρείες που προσπαθούν να εφαρμόσουν λιτές αρχές.

- Εξισορρόπηση του φόρτου εργασίας όλων των διαδικασιών κατασκευής και υπηρεσιών ως εναλλακτική λύση στην προσέγγιση της Stop / Start εργασίας για τα έργα με παρτίδες που είναι τυπικά στις περισσότερες εταιρείες.

Αρχή 5. Δημιουργία μιας κουλτούρας - διακοπής προκειμένου να διορθωθεί το πρόβλημα, για να έχουμε ποιότητα από την πρώτη στιγμή.

- Η ποιότητα για τον πελάτη προωθεί την πρόταση αξίας της επιχείρησης.
- Χρησιμοποιήστε όλες τις σύγχρονες μεθόδους διασφάλισης της ποιότητας που είναι διαθέσιμες.
- Κατασκευή του εξοπλισμού με τη δυνατότητα εντοπισμού προβλημάτων και ίδια (αυτόματοποιημένη) διακοπή. Ανάπτυξη ενός οπτικού συστήματος για να προειδοποιήσει την ομάδα του έργου ή τους αρχηγούς (των ομάδων) ότι μια μηχανή ή διαδικασία χρειάζεται βοήθεια. Jidoka (μηχανές με ανθρώπινη νοημοσύνη) είναι το θεμέλιο για την “οικοδόμηση” της ποιότητας.
- Κατασκευή οργανωτικών συστημάτων υποστήριξης για την επίλυση προβλημάτων γρήγορα και παροχή αντισταθμιστικών μέτρων.
- Ενσωμάτωση στην κουλτούρα της επιχείρησης, της φιλοσοφία της διακοπής ή επιβράδυνσης προκειμένου να παρέχεται η ποιότητα σωστά την πρώτη φορά για την ενίσχυση της παραγωγικότητας σε βάθος χρόνου.

Αρχή 6. Τυποποίηση των καθηκόντων και των διαδικασιών που αποτελούν τη βάση για συνεχή βελτίωση και αναβάθμιση της δύναμης του προσωπικού.

- Χρήση σταθερών, επαναλαμβανόμενων μεθόδων παντού για να διατηρηθεί η προβλεψιμότητα, ο τακτικός συγχρονισμός, και η τακτική εξόδου/αποτελέσματος των διαδικασιών. Είναι το θεμέλιο για τη ροή και τα συστήματα pull.
- Καταγραφή της συσσωρευμένης μάθησης για μια διαδικασία, μέχρι ένα χρονικό σημείο, με την τυποποίηση των βέλτιστων πρακτικών του σήμερα. Αφήστε τη δημιουργικότητα και την ατομική έκφραση να βελτιωθούν μέχρι το επίπεδο του προτύπου. Τότε ενσωματώστε το στο νέο πρότυπο, έτσι ώστε όταν ένα άτομο εξελιχθεί να μπορεί να μεταβιβάσει τη μάθηση στο επόμενο άτομο.

Αρχή 7. Χρήση οπτικού ελέγχου, ώστε να μην υπάρχουν κρυμμένα προβλήματα.

- Χρήση απλών οπτικών ενδείξεων για να βοηθήσετε τους ανθρώπους να προσδιορίσουν αμέσως εάν βρίσκονται σε μια τυπική κατάσταση ή παρεκκλίνουν από αυτήν.
- Αποφυγή της χρήσης οθόνης υπολογιστή όταν αυτό αποσπά την εστίαση του εργαζόμενου μακριά από το εργασιακό χώρο και το αντικείμενο.
- Σχεδιασμός απλού οπτικού συστήματος, στον τόπο όπου πραγματοποιείται η εργασία, για την υποστήριξη της ροής και των συστημάτων “pull”.
- Μείωση των γραπτών αναφορών σε ένα φύλλο χαρτιού όποτε είναι δυνατόν, ακόμη και για τις πιο σημαντικές οικονομικές αποφάσεις.

Αρχή 8. Χρήση μόνο αξιόπιστης, καλά δοκιμασμένης τεχνολογίας που εξυπηρετεί τους ανθρώπους και τις διαδικασίες.

- Χρήση της τεχνολογίας για να υποστηρίξει τους ανθρώπους, όχι για να αντικαταστήσει τους ανθρώπους. Συχνά είναι καλύτερο να επεξεργαστούμε μια διαδικασία χειροκίνητα πριν από την προσθήκη της τεχνολογίας για να υποστηρίξει τη διαδικασία.
- Η νέα τεχνολογία είναι συχνά αναξιόπιστη και δύσκολη να τυποποιηθεί και ως εκ τούτου θέτει σε κίνδυνο την "ροή". Μια αποδεδειγμένη διαδικασία που λειτουργεί γενικά, υπερισχύει σε σχέση με μια νέα και μη δοκιμασμένη τεχνολογία.
- Διενέργεια πραγματικών δοκιμών πριν από την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών σε επιχειρηματικές διαδικασίες, συστήματα παραγωγής ή προϊόντων.
- Απόρριψη ή τροποποίηση των τεχνολογιών που έρχονται σε σύγκρουση με την κουλτούρα της επιχείρησης, ή ότι ενδέχεται να διαταράξει τη σταθερότητα, την αξιοπιστία και την προβλεψιμότητα.

- Ενθάρρυνση του ανθρώπινου δυναμικού να λάβει υπόψη τις νέες τεχνολογίες, όταν διερευνά σε νέες προσεγγίσεις για την εργασία. Γρήγορη εφαρμόγηση της εμπειριστατωμένης μελέτης της τεχνολογίας, αν έχει αποδειχθεί σε δοκιμές και μελέτες ότι μπορεί να βελτιώσει τη ροή των διαδικασιών.

5.7.3 Προσθήκη αξίας στην επιχείρηση με ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού

Αρχή 9. Ανάπτυξη ηγετών οι οποίοι κατανοούν σε βάθος το έργο, ζουν τη φιλοσοφία, και τη διδάξουν σε άλλους.

- Ανάπτυξη των ηγετών από το εσωτερικό της επιχείρησης, όχι αγοράζοντάς τους από το εξωτερικό της επιχείρησης.
- Δεν θα πρέπει να κρίνεται η εργασία του ηγέτη απλά ως προς την εκπλήρωση των καθηκόντων και την ικανότητα των καλών του ανθρώπινων δεξιοτήτων. Οι ηγέτες πρέπει να είναι πρότυπα της φιλοσοφίας της εταιρείας και του τρόπου άσκησης της επιχειρηματικής δραστηριότητας.
- Ένας καλός ηγέτης πρέπει να καταλαβαίνει την καθημερινή εργασία με μεγάλη λεπτομέρεια, ώστε αυτός να είναι ο καλύτερος δάσκαλος της φιλοσοφίας της επιχείρησης.

Αρχή 10. Ανάπτυξη εξέχοντων ανθρώπων και ομάδων ικανών να ακολουθούν τη φιλοσοφία της επιχείρησης.

- Δημιουργία μιας ισχυρής, σταθερής κουλτούρας στην οποία οι αξίες της επιχείρησης και οι πεποιθήσεις να είναι ευρέως διαδεδομένη και να βιώνεται για περίοδο πολλών ετών.
- Εκπαίδευση εξέχοντων ομάδων και ατόμων προκειμένου να εργαστούν εντός της εταιρικής φιλοσοφίας για την επίτευξη εξαιρετικών αποτελεσμάτων. Συνεχής και σκληρή προσπάθεια για την ενίσχυση της κουλτούρας.
- Χρήση των λειτουργικά διασταυρωμένων ομάδων εργασίας για τη βελτίωση της ποιότητας, της παραγωγικότητας και την ενίσχυση της ροής με την επίλυση δύσκολων τεχνικών προβλημάτων. Η ενδυνάμωση συμβαίνει όταν οι άνθρωποι χρησιμοποιούν τα εργαλεία της εταιρείας για τη βελτίωση της εταιρείας.

- Ανάγκη συνεχούς προσπάθειας για να διδαχθούν τα άτομα πως να συνεργάζονται ως προς τους κοινούς στόχους των ομάδων. Η ομαδική εργασία είναι κάτι που πρέπει να μαθευτεί.

Αρχή 11. Σεβασμός στο εκτεταμένο δίκτυο των συνεργατών και των προμηθευτών προκαλώντας τους, και βοηθώντας τους να βελτιωθούν.

- Σεβασμός των εταίρων και των προμηθευτών και αντιμετώπισή τους ως επέκταση της επιχείρησής.
- Πρόκληση των εξωτερικών επαγγελματικών συνεργατών να μεγαλώσουν και να αναπτυχθούν. Αυτό δείχνει την εκτίμηση απέναντί τους. Ορισμός φιλόδοξων στόχων και βοήθεια προς τους συνεργάτες για την επίτευξή τους.

5.7.4 Η συνεχής επίλυση ριζικών προβλημάτων οδηγεί στην επιχειρηματική/ οργανωσιακή μάθηση

Αρχή 12. Πήγαινε να δεις για τον εαυτό σου και κατανόησε πλήρως την κατάσταση (genchi genbutsu).

- Επίλυση προβλημάτων και βελτίωση των διαδικασιών πηγαίνοντας στην πηγή και προσωπικά παρατηρώντας και επαληθεύοντας τα δεδομένα αντί θεωρητικολογώντας, με βάση αυτό που άλλοι άνθρωποι ή η οθόνη του υπολογιστή λέει.
- Σκέψη και προφορική έκφραση με βάση προσωπικά επαληθευμένα στοιχεία.
- Ακόμα και υψηλού επιπέδου διευθυντές και στελέχη θα πρέπει να πάνε και να δουν για τον εαυτό τους τις δραστηριότητες, έτσι θα έχουν περισσότερο από μια επιφανειακή αντίληψη της κατάστασης.

Αρχή 13. Η λήψη αποφάσεων να γίνεται με συναίνεση, αργά, προσεκτικά, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις επιλογές. Η εφαρμογή των αποφάσεων να γίνεται άμεσα και γρήγορα (nemawashi).

- Είναι λάθος η επιλογή και η ακολούθηση μιας μόνο κατεύθυνσης, μέχρι να εξεταστούν διεξοδικά οι εναλλακτικές λύσεις. Όταν έχει γίνει η επιλογή της κατεύθυνσης, πρέπει να εφαρμοστεί και να ακολουθηθεί άμεσα.

- Nemawashi είναι η διαδικασία να συζητάς τα προβλήματα και τις πιθανές λύσεις με όλους εκείνους που επηρεάζονται, για την συλλογή των ιδεών τους και την επιτυχία σύναψης μιας συμφωνίας για μια πορεία προς τα εμπρός. Αυτή η διαδικασία συναίνεσης, αν και χρονοβόρα, βοηθά να διευρυνθεί η αναζήτηση λύσεων, και όταν παρθεί η απόφαση, το στάδιο ορίζεται για ταχεία εφαρμογή του.

Αρχή 14. Γίνετε μια οργάνωση μάθησης, με την αδιάλλακτη αντανάκλαση (Hansei) και τη συνεχή βελτίωση (kaizen).

- Αφού έχει δημιουργηθεί μια σταθερή διαδικασία, χρησιμοποιήστε εργαλεία για τη συνεχή βελτίωση για τον καθορισμό των βασικών αιτιών των ανεπαρκειών και εφαρμόστε αποτελεσματικά μέτρα αντιμετώπισης.
- Σχεδιασμός διαδικασιών που απαιτούν σχεδόν καθόλου απόθεμα. Αυτό θα καταστήσει την σπατάλη χρόνου και των πόρων ορατή για να το δουν όλοι. Όταν τα απόβλητα εκτεθούν, οι εργαζόμενοι θα πρέπει να χρησιμοποιούν μια διαδικασία συνεχούς βελτίωσης (kaizen), να την εξάλειψή τους.
- Προστατέψτε την οργανωσιακή βάση γνώσης με την ανάπτυξη σταθερού προσωπικού, αργή προώθηση, και πολύ προσεκτικά συστήματα διαδοχής.
- Χρησιμοποιήστε αντανάκλαση (Hansei) σε σημαντικά ορόσημα και αφού ολοκληρωθεί ένα έργο εντοπίστε ανοιχτά όλες τις αδυναμίες του έργου. Αναπτύξτε αντίμετρα για να αποφευχθούν τα ίδια λάθη ξανά.
- Μάθετε μέσα από την τυποποίηση των βέλτιστων πρακτικών, αντί της προσπάθειας "του να ανακαλύψετε ξανά τον τροχό" για κάθε νέο έργο και με κάθε νέο διαχειριστή.

Συμπερασματικά : Σημαντικό στοιχείο για την επιτυχημένη εφαρμογή της λιτής παραγωγής είναι ο επαναπροσδιορισμός όλης της ιδεολογίας και της κουλτούρας του ανθρώπου ή του οργανισμού, απο την κορυφή της διοίκησης έως τον εργάτη, με βάση τη λιτή φιλοσοφία και το kaizen. Η βελτίωση του ανθρώπου συνεπάγεται την εξέλιξη της επιχείρισης/οργανισμού προς το καλύτερο. Κανένα σύστημα, κανένα μηχάνημα, καμία τεχνολογία όσο αποδοτικά και εξελιγμένα να είναι, δεν μπορούν να λειτουργήσουν χωρίς την συναίνεση της ανθρώπινης προσωπικότητας. Αυτό πρέπει να

γίνει κατανοητό από τις εταιρίες, τα κράτη, τις κοινωνικές ομάδες και σε όλες τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Η Σπατάλη που πρέπει να εξαληφθεί λοιπόν δεν είναι ο άνθρωπος, ο εργαζόμενος και γενικότερα το κόστος μιας επιχείρησης, κράτους, οργανισμού, κοινωνίας κ.α. που προέρχεται από το εργατικό κόστος. Είναι η παραγωγή αχρείαστων και άχρηστων πραγμάτων σε υπέρογκες ποσότητες, ο χρόνος αναμονής σε καθημερινή βάση και η αρνητικότητα που αντιμετωπίζουν οι νέες ιδέες. Το αποτέλεσμα της σπατάλης είναι μία καλή αιτία για μη συναίνεση σε συστήματα που την προωθούν και που στηρίζονται σε αυτή (βλέπε παγκόσμια κρίση). Συνδέεται άμεσα με την αλόγιστη δαπάνη διαφόρων υλικών αγαθών, ιδιαίτερα όμως με την άσκοπη δαπάνη του χρήματος. Ενώ το χρήμα πρέπει να είναι το μέσο με το οποίο πρέπει να ικανοποιούνται οι ανάγκες του ανθρώπου, αρκετές φορές χρησιμοποιείται άσκοπα και χωρίς φρόνηση. Η έλλειψη προγραμματισμού, η μανία της επίδειξης, η ικανοποίηση πλασματικών αναγκών οδηγούν στη σπατάλη.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κάθε έργο , ανεξάρτητα απο το είδος και το μεγεθός του, απαιτεί (λιγότερο η περισσότερο) οικονομική διαχείριση , έρευνα αγοράς, διαχείριση πωλήσεων, έρευνα νέων τεχνικών και προϊόντων, κατασκευές, διανομές, προμήθειες, σχεδιασμό, οργανωτικές δομές, διαχείριση ανθρώπινων πόρων, διοίκηση κλπ. Η Διοίκηση – διαχείριση έργου (Project Management) είναι η εφαρμογή γνώσεων , δεξιοτήτων, «εργαλείων» και τεχνικών, έτσι ώστε οι δραστηριότητες του έργου να κατευθύνονται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο προς την ικανοποίηση των αναγκών και των προσδοκιών των εμπλεκόμενων στο έργο. Το σύνολο των διεργασιών (processes) που απαιτούνται για την διοίκηση – διαχείριση έργου ταξινομούνται μεθοδολογικά σε γνωστικές περιοχές (knowledge areas), που επιτρέπουν τη θεώρηση της διοίκησης – διαχείρισης έργου ως μοναδική και μη επαναλαμβανόμενη προσπάθεια.

Το τρίγωνο, σαν γραφικό βοήθειας της διαχείρισης έργου, μπορεί να δείξει το χρόνο, τους πόρους και το τεχνικό στόχο ως τις πλευρές ενός τριγώνου, αντί για τις γωνίες. Η αναλυτική δομή εργασιών (WBS), παρέχει επίσης το απαραίτητο πλαίσιο για τη λεπτομερή εκτίμηση του κόστους και τον έλεγχο μαζί με την παροχή καθοδήγησης για την προγραμματισμένη ανάπτυξη και τον έλεγχο. Ο κανόνας 100% είναι μία από τις σημαντικότερες αρχές που διέπουν την ανάπτυξη, την αποδόμηση και την αξιολόγηση της αναλυτικής δομής εργασιών.

Ο διαχειριστής του έργου (project manager) είναι επαγγελματίας στον τομέα της διαχείρισης έργου και μπορεί να έχει την ευθύνη του σχεδιασμού, της εκτέλεσης και το κλείσιμο του κάθε έργου. Πολλά πεδία στην βιομηχανική παραγωγή, το σχεδιασμό και τις υπηρεσίες έχουν, επίσης, διαχειριστές έργου. Ένας project manager είναι το πρόσωπο που είναι υπεύθυνο για την επίτευξη των δηλωμένων στόχων του έργου.

Τα περισσότερα από τα θέματα διαχείρισης που επηρεάζουν ένα έργο προκύπτουν από τον κίνδυνο, ο οποίος με τη σειρά του προέρχεται από την αβεβαιότητα. Ο επιτυχημένος project manager ενός έργου επικεντρώνεται σε αυτό, καθώς το κύριο μέλημά του και όλες οι προσπάθειές του είναι να μειώσει τον κίνδυνο σημαντικά.

Κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του έργου χρειάζονται κάποια εργαλεία για την παρακολούθηση και τον έλεγχο της πορείας του. Το κυριότερο από αυτά είναι το διάγραμμα Gantt. Παρά το γεγονός ότι το διάγραμμα Gantt είναι αρκετά χρήσιμο και πολύτιμο εργαλείο σε μικρά έργα, δεν είναι αρκετά εύχρηστο για μεγάλα έργα. Η μέθοδος PERT αναλύει τις εμπλεκόμενες εργασίες για την ολοκλήρωση ενός συγκεκριμένου σχεδίου, ιδιαίτερα το χρόνο που απαιτείται για την ολοκλήρωση κάθε διεργασίας, και τον προσδιορισμό του ελάχιστου χρόνου που απαιτείται για να ολοκληρωθεί το σύνολο του έργου. Η μέθοδος κρίσιμης διαδρομής (Critical Path Method) είναι

ένα σημαντικό εργαλείο για την αποτελεσματική διαχείριση του έργου.

Τα Πλεονεκτήματα της διαχείρισης έργου είναι τα εξής : ο έλεγχος είναι αμεσότερος και πληρέστερος, οι σχέσεις που αναπτύσσονται με τους πελάτες είναι αμεσότερες και περισσότερο διαφανείς, η συντομότερη διάρκεια, το μικρότερο δυνατό κόστος, η καλύτερη ποιότητα και το μεγαλύτερο οικονομικό κέρδος .Εν αντιθέση τα μειονεκτήματα είναι : οι οργανωτικές απαιτήσεις, λόγω της απαίτησης οργανωτικής πολυπλοκότητας, ο σεβασμός των αρχών λειτουργίας του εργολήπτη οργανισμού, καθώς αρκετές φορές παρατηρούνται παραβιάσεις στο όνομα της «αυτοτέλειας» του έργου.

Όταν ένα έργο εμφανίζει κρίσιμες συνθήκες σημαίνει ότι έχουν παρουσιαστεί κίνδυνοι. Ο κίνδυνος σε ένα έργο είναι μια κρίση που ακόμα δεν έχει ξεσπάσει. Οι έμπειροι Project Manager γνωρίζουν ότι η διαχείριση κινδύνων είναι προτιμότερη από τη διαχείριση κρίσης λόγω του ότι οι ώρες που δαπανώνται για τη διαχείριση κινδύνων είναι λιγότερο αχρωτικές από ότι οι ώρες που δαπανώνται για την διαχείριση μιας κρίσης. Η διαχείριση των κινδύνων του έργου (Project Risk Management) στοχεύει στο να πετύχει την καλύτερη δυνατή σχέση στο τρίγωνο διαχείρισης ποιότητας-χρόνου-κόστους καθώς και στη μεγιστοποίηση των ευκαιριών και την ελαχιστοποίηση των απωλειών που μπορεί να προκύψουν. Στον κόσμο των επιχειρήσεων είναι επιτακτική ανάγκη η δυνατότητα να παρουσιάζονται τα πορίσματα των εκτιμήσεων των κινδύνων σε οικονομικούς όρους, όρους αγοράς ή όρους που σχετίζονται με το χρόνο.

Είναι σημαντικό να γίνει διάκριση μεταξύ της ανάλυσης προβλημάτων και της λήψης αποφάσεων. Οι έννοιες είναι εντελώς διαφορετικές μεταξύ τους. Η ανάλυση του προβλήματος πρέπει να γίνει πρώτα, μετά οι πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν σε αυτή τη διαδικασία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη λήψη αποφάσεων. Τα περισσότερα προβλήματα αποτελούνται από πολλά στοιχεία και είναι μάλλον δύσκολο για έναν μάνατζερ να βρει μια πλήρως ικανοποιητική λύση. Επομένως, πρέπει να σταθμίσει τα διάφορα στοιχεία του προβλήματος και αναλόγως να καθορίσει τον στόχο.

Στην προσπάθειά μας να ερμηνεύσουμε την ιδέα της Λιτής φιλοσοφίας/σκέψης μπορούμε να πούμε ότι αποσκοπεί στη μείωση της σπατάλης και όχι αποκλειστικά στο εργατικό κόστος. Οι αρχές της Λιτής φιλοσοφίας /σκέψης μπορούν να εφαρμοστούν σε κάθε οργανισμό και σε οποιονδήποτε τομέα. Βασικοί παράγοντες για την εφαρμογή της λιτής παραγωγής είναι η γνώση των πελατών και των προμηθευτών και τι περιμένουν από τον οργανισμό, η γνώση των διαδικασιών και των βημάτων των διαδικασιών που προσθέτουν αξία για τον πελάτη, η γνώση διαχείρισης των αποβλήτων και τέλος η γνώση των στόχων του οργανισμού και των εμποδίων για την εκπλήρωση του σκοπού.

Στον τρόπο της Toyota, είναι οι άνθρωποι που δίνουν ζωή στο σύστημα: εργάζονται, επικοινωνούν, επιλύουν ζητήματα, και εξελίσσονται μαζί με την επιχείρηση. Ο τρόπος της Toyota,

είναι ένα σύστημα σχεδιασμένο για να παρέχει τα εργαλεία για τους ανθρώπους να βελτιώνουν συνεχώς το έργο τους και σημαίνει περισσότερη εξάρτηση από τους ανθρώπους και όχι λιγότερο. Σημαντικό στοιχείο για την επιτυχημένη εφαρμογή της λιτής παραγωγής είναι η επαναπροσδιόριση όλης της ιδεολογίας και της κουλτούρας του ανθρώπου ή του οργανισμού, από την κορυφή της διοίκησης έως τον εργάτη, με βάση τη λιτή φιλοσοφία και το kaizen.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ














Τα σχήματα, οι πίνακες και οι εικόνες ακολουθούν ανεξάρτητα μεταξύ τους αρίθμηση. Η αρίθμηση τους γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο στην οποία εμφανίζονται. Τα σχήματα που δεν αναφέρουν πηγή έχουν σχεδιαστεί με τη χρήση του προγράμματος Microsoft Power Point: Mac 2011.















	<u>Σελίδα</u>
Ευρετήριο Σχημάτων	
Σχήμα 2.3 Τα στάδια του έργου	16
Σχήμα 2.5.α Τρίγωνο διαχείρισης	18
Σχήμα 2.5.β Τρίγωνο διαχείρισης	18
Σχήμα 2.11 Ικανότητες του Manager	24
Σχήμα 2.12.1 Παράδειγμα διαγράμματος Gantt , Πηγή: http://en.wikipedia.org/wiki/File:GanttChartAnatomy.svg	26
Σχήμα 2.12.2 Παράδειγμα Διαγράμματος Gantt	28
Σχήμα 2.12.3 Παράδειγμα διαγράμματος PERT	31
Σχήμα 2.12.4 Διάγραμμα PERT του παραδείγματος της παραγράφου 2.12.4	36
Σχήμα 2.12.5 Διάγραμμα Gantt του παραδείγματος της παραγράφου 2.12.4	42
Σχήμα 3.2 Κατηγορίες κινδύνων με αντίστοιχα παραδείγματα	46
Σχήμα 3.6 Ποσοτικοποίηση κινδύνου	54
Σχήμα 4.1 Μοντέλο Σάιμον για τα στάδια στη λήψη αποφάσεων	59
Σχήμα 4.5.1 Επίπεδα λήψης αποφάσεων και τύποι προβλημάτων	62
Σχήμα 4.6.1 Παράδειγμα Δένδρου αποφάσεων	63
Σχήμα 4.6.2 Δένδρο απόφασης του παραδείγματος της παραγράφου 4.6	64
Σχήμα 4.7.1 Εναλλακτικές λύσεις και αξιολόγηση επιπτώσεων	67
Σχήμα 4.7.2 Στάδια λήψης αποφάσεων	68
Σχήμα 5.4.1 Η ιδέα του Jidoka	79
Σχήμα 5.4.2 Παράσταση ενεργοποίησης συστήματος Andon	82
Σχήμα 5.4.3 Κύκλος Shewhart (PDCA)	83
Σχήμα 5.4.4 Τα πέντε S	85
Σχήμα 5.4.5 Αναπαράσταση παραδείγματος muri, mura, muda	86
Σχήμα 5.5 Το σπίτι της Λιτής Παραγωγής	88








	<u>Σελίδα</u>
Ευρετήριο Πινάκων	
Πίνακας 2.6.1 Διεργασίες σχεδίου έργου και το περιεχόμενό τους	19
Πίνακας 2.6.2 Διευκολύνουσες διεργασίες σχεδιασμού και το περιεχόμενό τους	20
Πίνακας 2.9.1 Διευκολύνουσες Διεργασίες Εκτέλεσης του έργου και το περιεχόμενο τους	22
Πίνακας 2.10 Διευκολύνουσες διεργασίες που υποστηρίζουν βασικές διεργασίες	23
Πίνακας 2.12.α Συγκεντρωτικά αποτελέσματα υπολογισμών χρόνων	38
Πίνακας 2.12.β Αποτελέσματα χαλαρών χρόνων	39
Πίνακας 2.12.γ Κρίσιμο μονοπάτι	39
Πίνακας 2.12.δ Δεδομένα εκτιμήσεων	40

<u>Ευρετήριο Εικόνων</u>	<u>Σελίδα</u>
Εικόνα 5.1.1 Πηγή: http://en.wikipedia.org/wiki/Sakichi_Toy	72
Εικόνα 5.1.2 Πηγή: http://www.gembapantarei.com/2012/03/mas	73
Εικόνα 5.4.1 Type G Toyota Automatic Loom, πηγή : http://commons.wikimedia.org/wiki/	77
Εικόνα 5.4.2 Κάρτα συστήματος Kanban, Πηγή : http://www.resourcesystemsconsulting.com/blog/archives/58	80
Εικόνα 5.4.3 Σύστημα απεικόνισης Andon και φαροσειρήνα, Πηγή: http://www.itek.mx/lenguage/andon-system.html	81













ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ








1.  Μάνατζμεντ (3^η Αμερικανική έκδοση). Patrick j. Montana, Bruce H. Charnov . Εκδόσεις Κλειδάριθμος . ISBN : 960-209-567-9
2.  Διοίκηση, διαχείριση έργου Project Management. Δημητριάδης Αντώνης . Εκδόσεις Νέων τεχνολογιών. ISBN : 978-960-810-571-3
3.  Διαχείριση έργων (3^η Αγγλική έκδοση). Harvey Maylor. Εκδόσεις Κλειδάριθμος . ISBN : 960-209-853-8
4.  Ο απόλυτος οδηγός διαχείρισης έργου. Nokes Sebastian, Greenwood Alan. Εκδόσεις Κέρκυρα. ISBN : 960-838-631-4
5.  The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer. Jeffrey K. Liker . McGraw-Hill. ISBN 978-0-07-139231-0
6.  Project Management Institute (2003). A Guide To The Project Management Body Of Knowledge (3rd edition). Project Management Institute. ISBN 1-930699-45-X
7.  Peter W. G. Morris, The Management of Projects, Thomas Telford, 1994, ISBN 072-772-593-9, Google Print, p.18 - p.27-35
8.  H.L. Gantt, Work, Wages and Profit, published by The Engineering Magazine, New York, 1910; republished as Work, Wages and Profits, Easton, Pennsylvania, Hive Publishing Company, 1974, ISBN 087-960-048-9
9.  Wallace Clark and Henry Gantt (1922) The Gantt chart, a working tool of management. New York, Ronald Press
10.  J. Scott Armstrong (2001). "Role Playing: A Method to Forecast Decisions". Kluwer Academic Publishers
11.  Monahan, G. (2000). Management Decision Making. Cambridge: Cambridge University Press. p. 33–40. ISBN 0-521-78118-3
12.  Kepner, Charles H.Tregoe, Benjamin B. (1965). The Rational Manager: A Systematic Approach to Problem Solving and Decision-Making. McGraw-Hill. ISBN 007-034-175-3
13.  Daniel Kahneman, Amos Tversky (2000). Choice, Values, Frames. The Cambridge University Press. ISBN 0-521-62172-0

14.  James Reason (1990). Human Error. Ashgate. ISBN 1-84014-104-2
15.  [The Role of Learning Theory in Building Effective College Ethics Curricula]. Pijanowski. 2009, p.6
16.  Fazar, W. "Program Evaluation and Review Technique", The American Statistician, Vol. 13, No. 2, (April 1959), p.10
17.  Malcolm, D. G., J. H. Roseboom, C. E. Clark, W. Fazar Application of a Technique for Research and Development Program Evaluation OPERATIONS RESEARCH Vol. 7, No. 5, September-October 1959, p. 646-669
18.  1968 Winter Olympics official report. p. 49. Accessed 1 November 2010. (English) & (French)
19.  Booz, Allen & Hamilton Earned Value Management Tutorial Module 2: Work Breakdown Structure, Office of Science, Tools & Resources for Project Management, science.energy.gov
20.  NASA (2001). NASA NPR 9501.2D. May 23, 2001
21.  Effective Work Breakdown Structures By Gregory T. Haugan, Published by Management Concepts, 2001, ISBN 156-726-135-3, p.17
22.  Practice Standard for Work Breakdown Structures (Second Edition), published by the Project Management Institute, ISBN 193-389-013-4, page 8
23.  Womack James P. and Daniel Jones T. «Λιτή Σκέψη», Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα 2005. ISBN 960-209-823-6
24.  Ευέλικτο Εργοστάσιο NEOSET S.A .Δρ. Τσίγκας Αλέξανδρος, Πρακτικά Σεμιναρίου, 22-24 Ιουνίου 2000
25.  Bent Flyvbjerg, Nils Bruzelius, and Werner Rothengatter, 2003, Megaprojects and Risk: An Anatomy of Ambition (Cambridge University Press)
26.  ISO/DIS 31000 (2009). Risk management — Principles and guidelines on implementation. International Organization for Standardization
27.  Committee Draft of ISO 31000 Risk management (PDF). International Organization for Standardization

28.  Crockford, Neil (1986). An Introduction to Risk Management (2 edition). Cambridge, UK: Woodhead-Faulkner. p. 18. ISBN 085-941-332-2
29.  Dorfman, Mark S. (2007). Introduction to Risk Management and Insurance (9 ed.). Englewood Cliffs, N.J: Prentice Hall. ISBN 0-13-224227-3
30.  A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Project Management Institute , ISBN 188-041-023-0 .p.27-35
31.  Womack, James P., Daniel T. Jones, and Daniel Roos (1990). The Machine That Changed the World. Free Press. ISBN 978-0-7432-9979-4
32.  Holweg, Matthias (2007). "The genealogy of lean production". Journal of Operations Management 25 (2): p 420–437
33.  Bailey, David (24 January 2008). "Automotive News calls Toyota world No1 car maker". www.reuters.com. Reuters
34.  Krafcik, John F. (1988). "Triumph of the lean production system". Sloan Management Review. p 41–52

Ιστοσελίδες

1.  <http://www.iso.org/>
2.  <http://www.pmhut.com/>
3.  <http://cve.mitre.org/>
4.  <http://www.sei.cmu.edu/>
5.  <http://www.leanenterprise.org.uk/>
6.  <http://net.toyota.gr/>
7.  <http://helleanic.wordpress.com/>
8.  <http://www.toyota-global.com/>
9.  [http://en.wikipedia.org /](http://en.wikipedia.org/)
10.  <http://users.uom.gr/>
11.  <http://www.ustudy.in/node/947>
12.  <http://www.virtualsalt.com/crebook6.htm>

13.  [http:// www.pmhut.com/project-manager-responsibilities](http://www.pmhut.com/project-manager-responsibilities)
14.  http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=43170
15.  <http://www.leanenterprise.org.uk/what-is-lean-thinking/what-is-lean-thinking-and-key-lean-thinking-principles.html>
16.  http://www.mech.upatras.gr/~adamides/Lectures_2011/Lecture_7.pdf
17.  http://amacris.ode.unipi.gr/IT_strategy/
18.  <http://academics.epu.ntua.gr/LinkClick.aspx?fileticket=NGGfTqipdw8%3D&tabid=379&mid=836>
19.  <http://users.uom.gr/~acg/Courses/QA1/material/Ch09slides.pdf>