

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

Με τίτλο:

## Μαθηματικά Μοντέλα Χρονοπρογραμματισμού



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΑΓΟΥΡΙΔΗΣ ΦΡΑΓΚΟΥΛΗΣ ,

ΣΤΑΣΙΝΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΔΡΙΑΗΣ ΒΙΚΤΩΡ.

ΠΑΤΡΑ, 2016



## Contents

Περίληψη .....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
Εισαγωγή .....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
Κεφάλαιο 1: Ορισμός του συστήματος .....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1.1 Σύστημα .....	7
Κεφάλαιο 2: Ορισμός του μοντέλου και η ταξινόμησή του .....	9
2.1 Η έννοια του μοντέλου .....	9
2.2 Ταξινόμηση Μοντέλου .....	10
2.3 Επιχειρηματικά Μοντέλα.....	13
Κεφάλαιο 3: Μαθηματικά Μοντέλα και Διαδικασία Κατασκευής του/Μαθηματική Μοντελοποίηση .....	15
3.1 Μαθηματικά Μοντέλα .....	15
3.2 Διαδικασία Κατασκευής Μαθηματικού Μοντέλου .....	18
3.3. Μαθηματική Μοντελοποίηση.....	20
3.3.1 Η έννοια της μοντελοποίησης-Ιστορική Αναδρομή .....	21
3.3.2. Η Έννοια της Μαθηματικής Μοντελοποίησης.....	23
Κεφάλαιο 4 <sup>ο</sup> :Ορισμός Έργου και Διαχείριση Έργου .....	26
4.1 Εισαγωγή .....	26
4.2 Ορισμός του Έργου .....	28
4.3 Ορισμός Της Διαχείρισης Έργου.....	30
4.4 Κύκλος ζωής του έργου .....	32
Κεφάλαιο 5 : Ανάπτυξης Ιδέας του Έργου.....	33
5.1 Η ανάπτυξη της ιδέας .....	33
5.2 Διαδικασία Υλοποίησης του Έργου .....	35
5.3 Δομή Ανάλυσης Εργασιών .....	40
5.4 Αποτύπωση Διαδικασίας .....	41

5.5 Καθορισμός Σημείων Ελέγχου .....	42
5.6 Διαχείριση Ομάδας Συμφερόντων .....	44
Κεφάλαιο 6: Σχεδιασμός της Διαδικασίας του Έργου.....	46
6.1 Σχεδιασμός Χρόνου .....	46
6.2 Διαχείριση Μέσω της Κρίσιμης Αλυσίδας.....	47
6.2.1 Το υπόβαθρο για μια πιθανή λύση-Θεωρία Περιορισμών.....	53
6.2.2 Εφαρμογή της Θεωρίας των περιορισμών στη Διαχείριση Έργου .....	58
6.3 Σχεδιασμός Κόστους και Ποιότητας .....	60
6.3.1 Οι τεχνικές της εκτίμησης του κόστους.....	62
6.3.2 Η Διαδικασία Σχεδιασμού της Ποιότητας .....	66
6.4 Ανάλυση Στοιχείων και Διαχείριση Κινδύνων .....	68
Κεφάλαιο 7: Εκτέλεση του Έργου.....	71
7.1 Οργάνωση για την Εκτέλεση των Έργων-Ομαδική.....	71
7.2 Το περιβάλλον του Έργου .....	75
7.3 Έλεγχος του Έργου.....	78
7.3.1 Περιορισμοί της Ποιότητας .....	79
7.3.2 Περιορισμοί Κόστους και Χρόνου .....	81
7.3.3 Τα συστήματα Διαχείρισης Πληροφοριών Έργου-PMIS .....	83
7.4 Θέματα Αλυσίδας Προμηθειών .....	85
7.5 Επίλυση Προβλημάτων.....	86
Κεφάλαιο 8: Η ανάπτυξη της Διαδικασίας.....	90
8.1 Η ολοκλήρωση του Έργου.....	90
8.2 Ο Ρόλος των Γνώσεων.....	97
8.3 Ο Ρόλος του Εσωτερικού Ελέγχου .....	100
8.4 Η Διαχείριση του Έργου σήμερα.....	103
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ: .....	105

## Περίληψη:

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται εκτενή αναφορά της έννοιας του συστήματος. Αφού δοθεί ο ορισμός αναφέρεται η δομή του, δηλαδή ότι αυτό αποτελείται από τρεις παραμέτρους και πιο συγκεκριμένα από τις οντότητες, τα χαρακτηριστικά και τις δραστηριότητες. Εν συνεχεία γίνεται λεπτομερή ανάλυση της καθεμίας παραμέτρου ξεχωριστά.

Στο δεύτερο κεφάλαιο εισάγεται ο όρος του μοντέλου κι επισημαίνεται η σημαντική του ιδιότητα με σκοπό την περιγραφή κι αναπαράσταση μιας κατάστασης. Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο σκοπός της εφαρμογής μοντέλων κι αναλύονται με πολύ αναλυτικό τρόπο τα κριτήρια που στοχεύουν σε αυτό. Τα μοντέλα ταξινομούνται σε τέσσερις κατηγορίες κι έχουν τον ίδιο κυρίαρχο σκοπό να περιγράψουν όσο καλύτερα γίνεται το σύστημα. Ακόμη, μια ξεχωριστή και συνάμα σημαντική θέση καταλαμβάνουν τα επιχειρηματικά μοντέλα τα οποία αφορούν τη πρόβλεψη κι υπάγονται στο κομμάτι της μοντελοποίησης. Τέλος, χωρίζονται κι αυτά σε κατηγορίες και γίνεται η πλήρη ανάλυσή τους.

Στο τρίτο κεφάλαιο της εργασίας γίνεται αναφορά των μαθηματικών μοντέλων και αναλύεται η κατασκευή τους. Περιγράφεται εκτενώς η διαδικασία της μοντελοποίησης από συγκεκριμένα βήματα. Ακόμη, δίνονται οι αντίστοιχοι ορισμοί των μαθηματικών μοντέλων και της μαθηματικής μοντελοποίησης και γίνεται παράλληλα μια ενδιαφέρουσα ιστορική αναδρομή για τα συγκεκριμένα.

Στο τέταρτο κεφάλαιο εισάγεται ο ορισμός του έργου και η έννοια της διαχείρισης έργου. Στο πλαίσιο της έννοιας του έργου, περιγράφεται κι αναλύεται ο κύκλος ζωής του έργου ο οποίος και αποτελείται από τέσσερις φάσεις μέσα στις οποίες το έργο ξεκινά, εξελίσσεται και τελειώνει.

Στο πέμπτο κεφάλαιο αναπτύσσεται και παρουσιάζεται με λεπτομερή τρόπο η ιδέα της ανάπτυξης του έργου, δηλαδή τον τρόπο με τον οποίο οδηγείται κανείς στη σύλληψη μιας ιδέας για την παραγωγή έργου. Εν συνεχεία, υπάρχει η υλοποίηση, ο σχεδιασμός δηλαδή ενός έργου καθώς επίσης και η ανάλυση των εργασιών που δύναται και πρέπει να ακολουθήσουν για να υπάρχει ένα άρτιο δομικά έργο. Τέλος γίνεται αποτύπωση της διαδικασίας καθώς και των σημείων ελέγχου.

Στο έκτο κεφάλαιο αναφέρεται ο προγραμματισμός/σχεδιασμός χρόνου για το επικείμενο έργο που πρόκειται να υλοποιηθεί και η διαχείρισή του μέσω της κρίσιμης αλυσίδας. Ακόμη παρουσιάζεται το υπόβαθρο για μια πιθανή λύση του έργου καθώς και η θεωρία όλων των περιορισμών που υπάρχουν στη διαχείριση έργου. Τέλος, γίνεται αναφορά στο σχεδιασμό χρόνου και κόστους και ποιότητας, καθώς και στη διαχείριση του κινδύνου.

Στο έβδομο κεφάλαιο, παρουσιάζεται και αναλύεται η εκτέλεση του έργου καθώς και το περιβάλλον μέσα στο οποίο γίνεται. Ο έλεγχος του έργου είναι ένα στοιχείο πολύ σημαντικό για την εκτέλεσή του καθώς και οι περιορισμοί κόστους, χρόνου και ποιότητας. Ακόμη αναφέρονται τα PMIS καθώς και τα θέματα αλυσίδας προμηθειών.

Στο όγδοο και τελευταίο κεφάλαιο γίνεται γνωστή η διαδικασία ολοκλήρωσης του έργου καθώς και τα στάδια που απαιτούνται μέχρι να γίνει αυτό. Οι ρόλοι των γνώσεων και του εσωτερικού ελέγχου είναι πολύ σημαντικοί και συμβάλλουν με θετικό τρόπο για να συμβεί αυτό. Τέλος αναφέρεται η διαχείριση του έργου στις μέρες μας.

## Κεφάλαιο 1: Ορισμός του συστήματος

### 1.1 Σύστημα

**Σύστημα** είναι ένα σύνολο αλληλοεπιδρώντων στοιχείων τα οποία συνεργάζονται μεταξύ τους ή λειτουργούν συλλογικά για την επίτευξη κάποιου σκοπού.

Η μελέτη συστημάτων αφορά τόσο την ανάλυσή τους, όταν πρόκειται για υπάρχοντα συστήματα όσο και τη σύνθεσή τους όταν πρόκειται για συστήματα που βρίσκονται στο στάδιο της σχεδίασης. Η ανάλυση ορίζεται ως ο καθορισμός της εξόδου του συστήματος όταν δοθεί η είσοδος στο σύστημα. Η μεθοδολογία αυτή χρησιμοποιείται επομένως όταν είναι γνωστά τα στοιχεία του συστήματος και επιδιώκεται να διαπιστωθεί η λειτουργία του και να καθορισθεί η αξιοπιστία του, η ευαισθησία του, κτλ. Η σύνθεση ορίζεται ως ο καθορισμός των στοιχείων του συστήματος όταν δοθούν οι είσοδοι και οι έξοδοι που αντιστοιχούν σ' αυτές τις εισόδους. Η μεθοδολογία αυτή χρησιμοποιείται κατά το σχεδιασμό ενός συστήματος.

Τα συστήματα αποτελούνται από οντότητες, χαρακτηριστικά και δραστηριότητες. Με τον όρο **οντότητα** υποδηλώνεται κάθε αντικείμενο του συστήματός που ενδιαφέρει το μελετητή. Ανάλογα με την περίπτωση και τους σκοπούς της μελέτης, ακόμη και το ίδιο το σύστημα αποτελεί μία οντότητα. Οι ιδιότητες των οντοτήτων ονομάζονται **χαρακτηριστικά**. **Χαρακτηριστικά** έχει και το ίδιο το σύστημα επειδή και αυτό μπορεί να χαρακτηριστεί οντότητα.

**Δραστηριότητα** ονομάζεται οποιαδήποτε διεργασία προκαλεί αλλαγές στο σύστημα. Ανάλογα με το χώρο όπου λαμβάνουν χώρα οι δραστηριότητες, χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: ενδογενείς και εξωγενείς.

**Ενδογενείς** δραστηριότητες είναι αυτές οι οποίες λαμβάνουν χώρα μέσα στο σύστημα ή παράγονται μέσα στο σύστημα ή είναι αποτέλεσμα εσωτερικών αιτιών.

**Εξωγενείς** δραστηριότητες είναι αυτές οι οποίες λαμβάνουν χώρα στο περιβάλλον του συστήματος αλλά επηρεάζουν το σύστημα..

Οι δραστηριότητες χωρίζονται επίσης σε: προσδιορισμένες και στοχαστικές, ανάλογα με τον τρόπο ορισμού των αποτελεσμάτων τους.

Σε μια προσδιορισμένη δραστηριότητα, τα αποτελέσματα μπορούν να περιγραφούν πλήρως από τις εισόδους. Δηλαδή, για κάθε σύνολο εισόδων, η έξοδος της δραστηριότητας είναι συγκεκριμένη και προσδιορισμένη.

Σε μια στοχαστική δραστηριότητα τα αποτελέσματα δεν μπορούν να προσδιορισθούν πλήρως από τις εισόδους αλλά μεταβάλλονται τυχαία μέσα σε ένα σύνολο δυνατών αποτελεσμάτων. Αυτό σημαίνει ότι για ένα δεδομένο σύνολο εισόδων υπάρχουν πολλαπλά σύνολα εξόδων και αυτό που θα συμβεί κάθε φορά είναι αποτέλεσμα τυχαίων παραγόντων.

(Carrejo, D. & Marshall, J. (2007))



## Κεφάλαιο 2: Ορισμός του μοντέλου και η ταξινόμησή του

### 2.1 Η έννοια του μοντέλου

Για να κατανοήσουμε την ακριβώς είναι τα μαθηματικά μοντέλα πρέπει να δούμε με τι εννοούμε με τον όρο μοντέλο.

**Ορισμός:** Μοντέλο είναι ο τρόπος με τον οποίο θα περιγράψει, θα παρασταθεί μια πραγματικότητα η οποία συμβαίνει τώρα, υπήρξε στο παρελθόν η μπορεί να δημιουργηθεί στο μέλλον, η παράσταση αυτής της πραγματικότητας γίνεται μέσω ενός σχεδίου, με ένα πίνακα, με μία φωτογραφία , με ένα γραπτό η προφορικό κείμενο κ.ά., αξίζει να αναφερθεί ότι με την περιγραφή καθορίζονται ποια χαρακτηριστικά θα περιλαμβάνονται στην παράσταση συνήθως αυτό γίνεται γιατί είναι δυσνόητο και έτσι γίνεται πιο κατανοητό .

(Carrejo, D. & Marshall, J. (2007))

## 2.2 Ταξινόμηση Μοντέλου

Με βάση τον ανωτέρω ορό τα μοντέλα ταξινομούνται πάντα με τα τρία βασικά ερωτήματα με τα οποία κατασκευάζεται ένα μοντέλο και αυτά είναι τα κάτωθι:

1. Για πιο σκοπό κατασκευάζεται ένα μοντέλο.
2. Με τι μέσα θα κατασκευαστεί ένα μοντέλο.
3. Ποιο ρολό παίζει ο παράγοντας χρόνος στο μοντέλο.

Αναλυτικότερα, όσον αφορά το ερώτημα σχετικά με τον σκοπό του μοντέλου, αυτός διαιρείται στις επόμενες τέσσερις κατηγορίες.

**Τα περιγραφικά μοντέλα** τα οποία έχουν σκοπό να περιγράψουν , όσο γίνεται ακριβέστερα, την πραγματικότητα π.χ. μια φωτογραφία ενός οικοδομήματος , ένα αρχιτεκτονικό σχέδιο κτιρίου κ.α. Η ύπαρξη περιγραφικού μοντέλου είναι απαραίτητη για την κατασκευή μοντέλων των τριών άλλων κατηγοριών του ερωτήματος 1 διότι χωρίς την ύπαρξη του δεν μπορεί να γίνει πρόβλεψη η ερευνά και σχεδιασμός –προγραμματισμός.

**Με τα μοντέλα πρόβλεψης** σκοπός είναι να προβλέψουμε την κατάσταση ενός συστήματος στο μέλλον δηλαδή η παράσταση του τωρινού συστήματος σε μελλοντικό χρόνο και για αυτό το λόγο τα μοντέλα αυτά στηρίζονται στην παραδοχή ότι είναι δυνατή η παράσταση μια μεταβαλλόμενης με το χρόνο πραγματικότητας ,ότι δηλαδή είναι δυνατή η πρόβλεψη της πραγματικότητας που θα συμβεί σε κάποια μελλοντική στιγμή .

**Τα ερευνητικά μοντέλα** σκοπό έχουν να παρουσιάσουν αλλά συστήματα που είναι δυνατό να προκύψουν με θεωρητική επεξεργασία από ένα δοσμένο Σύστημα, όταν μεταβάλλουμε συστηματικά τα στοιχεία και τις σχέσεις. Απλά θα σχηματίσουμε στην αρχή το περιγραφικό μοντέλο του υπάρχοντος συστήματος με θεωρητικά μέσα θα γίνεται μελέτη στα μοντέλα που θα προκύπτουν με την συστηματική μεταβολή των στοιχείων και των σχέσεων. Με τα μοντέλα αυτά μπορούμε να δούμε αν οι δυνατότητες αυτές που προσδιορίζονται θεωρητικά είναι δυνατόν να υπάρξουν πραγματικά η όχι. Τέλος τα ερευνητικά μοντέλα είναι τα σημαντικότερα διότι περιγράφουν την πραγματικότητα ενός συστήματος καθώς και άλλες πραγματικότητες που η υπάρχουν η είναι λογικά δυνατό να υπάρξουν πάντοτε μέσα την συστηματική μελέτη των στοιχείων και των σχέσεων .

**Τα μοντέλα αρίστης λύσης ή προγραμματισμού –σχεδιασμού** έχουν ως σκοπό τον καθορισμό με ορισμένους περιορισμούς ενός μέτρου, μέσα από το οποίο θα βρούμε το μέγιστο η ελάχιστο ώστε να επιτευχθούν κάποιοι σκοποί που θα βελτιώνουν το σύστημα παραδείγματος χάριν ο σχεδιασμός/προγραμματισμός μιας διαδικασίας στην παραγωγή ενός προϊόντος έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται τα έξοδα παραγωγής και να μεγιστοποιούνται τα έσοδα από την πώληση του.

Πιο αναλυτικά, όσον αφορά το ερώτημα ως προς το πώς χρησιμοποιείται ο παράγοντας χρόνος στα μοντέλα, αυτό διαιρείται στις δύο επόμενες κατηγορίες :

**Τα στατικά μοντέλα** τα οποία παριστάνουν την πραγματικότητα που υπάρχει σε μια ορισμένη χρονική στιγμή δηλαδή δεν έχουμε μεταβολή της πραγματικότητας καθώς ο παράγοντας χρόνος δεν επεμβαίνει .

Τα **δυναμικά μοντέλα** που παριστάνουν την πραγματικότητα να μεταβάλλεται , χρησιμοποιώντας σχέσεις που περιχέουν καθώς και την μεταβλητή χρόνος .

Τέλος, όσον αφορά το ερώτημα με τι μέσα κατασκευάζεται το μοντέλο, αυτό εξηγείται στις επόμενες τέσσερις κατηγορίες.

Με τα **εικονικά μοντέλα** αναπαριστούμε φυσικά χαρακτηριστικά της πραγματικότητας χρησιμοποιώντας τα ίδια η ανάλογα χαρακτηριστικά που θέλουμε να παρασιτήσουμε π.χ. τα αρχιτεκτονικά σχέδια.

Τα **αναλογικά μοντέλα** αναπαριστούν όπως και τα εικονικά, φυσικά χαρακτηριστικά της πραγματικότητας αλλά με άλλες ιδιότητες όπως για παράδειγμα χάρτες , σχέδια, γραφήματα, κι επίσης σε αυτά τα μοντέλα χρησιμοποιούνται χρώματα έτσι ώστε τα χαρακτηριστικά να είναι εμφανή που αναπαριστώνται και για αυτό τα εικονικά και αναλογικά μοντέλα ονομάζονται και φυσικά μοντέλα.

Στα **λεκτικά μοντέλα** η παράσταση της πραγματικότητας γίνεται με την χρησιμοποίηση του προφορικού η γραπτού λόγου αλλά έχουν ένα μειονέκτημα, συνήθως παρουσιάζουν ανακρίβειες και αντιφάσεις διότι δεν παριστάνουν με σαφήνεια την πραγματικότητα.

Στα **μαθηματικά μοντέλα** η παράσταση της πραγματικότητας γίνεται με χρησιμοποίησή συμβολών και οι σχέσεις εκφράζονται με μαθηματικές πράξεις και με ισότητες η ανισότητες ,

δηλαδή στο μαθηματικό μοντέλο οι σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ διάφορων στοιχείων ενός συστήματος εκφράζονται με ένα σύνολο μαθηματικών εξισώσεων και ανισώσεων, τα στοιχεία αυτά είναι μεταβλητές, οι παράμετροι και οι δομικές σχέσεις. Τα μαθηματικά και λεκτικά μοντέλα λέγονται και εννοιολογικά ή αφηρημένα μοντέλα. (Kalman, D. (1998))

### 2.3 Επιχειρηματικά Μοντέλα

Οι σύγχρονες επιχειρήσεις τα χρησιμοποιούν πάρα πολύ κι ειδικότερα παίρνουν ένα σύστημα πιθανά δυσνόητο και του δίνουν μια πιο εύληπτη και χρηστικά ασφαλέστερη χρήση. Αυτά τα συστήματα κυρίως αφορούν τα περίπλοκα επιχειρηματικά συστήματα όπως είναι η εφοδιαστική αλυσίδα που διευθύνουν οι μάνατζερ και ονομάζεται μοντελοποίηση. Μέσα από την μοντελοποίηση μπορούν να κατανοήσουν το σύστημα αυτό, καθώς γίνεται ανάλυση του συστήματος και βρίσκονται τα βασικά συστατικά του, υποθέτοντας πάντα ότι λειτουργούν μέσα στο σύστημα.

Μετά την κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του συστήματος, αυτό χρησιμοποιείται σαν δοκιμαστήριο δημιουργίας προβλέψεων για το πώς θα συμπεριφέρεται το σύστημα που αναπαριστά μια πολυμορφία συνθηκών. Έτσι, με τις προβλέψεις που παράγονται αυξάνεται η κατανόηση του συστήματος και ο τρόπος που δύναται αυτό μελλοντικά να βελτιωθεί, καθώς και η ποιότητα του μοντέλου και των προβλέψεων.

Στην συνέχεια είναι δυνατόν να ελεγχθεί εάν το σύστημα λειτουργεί σωστά κι αυτό γίνεται όταν σχεδιάζεται το επιχειρηματικό μοντέλο. Σε περίπτωση που θα διαπιστωθεί ότι δεν λειτουργεί σωστά, τότε γίνεται βελτίωσή του και δοκιμάζεται ξανά. Αν τυχόν εξακολουθεί και πάλι να μη λειτουργεί σωστά γίνεται επανασχεδίαση του από την αρχή.

Τα επιχειρηματικά μοντέλα ταξινομούνται σε τρεις γενικές κατηγορίες και είναι οι εξής:

- Εννοιολογικό μοντέλο: Είναι η αναπαράσταση με διαγράμματα και επεξηγήσεις ενός επιχειρηματικού μοντέλου. Η διάταξη του ανάλογα την εμπειρία του δημιουργού και τις ανάγκες της επιχειρηματικής δραστηριότητας περιέχει αναλυτικά διαγράμματα καθώς και λεκτικές περιγραφές που μπορούν να πάρουν και την μορφή σεναρίων. Το σωστό εννοιολογικό μοντέλο είναι εκείνο το οποίο μέσα από το σχεδιασμό του θα υπάρχει η δυνατότητα να είναι ακριβές και πλήρως κατανοητό, αλλά υπάρχει κι ένα μειονέκτημα που είναι η μικρή αξία σε προβλέψεις και σε έλεγχο.
- Μοντέλο προσομοίωσης: Είναι η περιγραφή μίας διαδικασίας ή ενός συστήματος και περιλαμβάνει παραμέτρους οι οποίοι επιτρέπουν τη διαμόρφωση του μοντέλου. Η διαμόρφωση αυτή γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να αναπαριστώνται διαφορετικές διατάξεις του συστήματος και των διαδικασιών του, όπως είναι ο αριθμός των

διαθέσιμων εργατών σε ένα εργοτάξιο, η ταχύτητα των αυτοκινήτων κτλ. Επειδή το μοντέλο προσομοίωσης είναι μία γενική περιγραφή του συστήματος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ώστε να αξιολογήσει και να συγκρίνει έναν πεπερασμένο αριθμό διαφορετικών εναλλακτικών διατάξεων. Η αξιολόγηση, η σύγκριση και η ανάλυση είναι οι βασικοί λόγοι που επιβάλλουν μία μελέτη προσομοίωσης, ενώ η πρόβλεψη της απόδοσης του συστήματος καθώς και ο εντοπισμός των προβλημάτων και των αντίστοιχων αιτιών τους είναι τα βασικά αποτελέσματα. Τα μοντέλα προσομοίωσης παλαιότερα μπορούσαν να αναπτυχθούν και να μελετηθούν με «πράξεις στο χέρι», όμως η πολυπλοκότητα των υπό μελέτη συστημάτων καθώς και η εξέλιξη των Η/Υ έχουν οδηγήσει στην σχεδόν αποκλειστική χρήση Η/Υ για τη μοντελοποίηση και την εκτέλεση μελετών προσομοίωσης.

- Μαθηματικά μοντέλα: Μοντέλα με τα οποία αναπαριστούμε μια επιχείρηση με τύπους και διαδικασίες και λύνονται υπολογίζοντας του τύπους αυτούς καθώς και τις διαδικασίες με ένα συγκεκριμένο είδος παραδοχών το οποίο περιγράφεται αναλυτικότερα παρακάτω.

(Kalman, D. (1998))

## Κεφάλαιο 3: Μαθηματικά Μοντέλα και Διαδικασία Κατασκευής του/Μαθηματική Μοντελοποίηση

### 3.1 Μαθηματικά Μοντέλα

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αναφορά και περαιτέρω μελέτη στα μαθηματικά μοντέλα, και όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενα κεφάλαια, η παράσταση της πραγματικότητας γίνεται με χρησιμοποίηση συμβόλων και σχέσεων που εκφράζονται με μαθηματικές πράξεις όπως είναι οι ισότητες και οι ανισότητες. Στο συγκεκριμένο μαθηματικό μοντέλο οι σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ διαφόρων στοιχείων ενός συστήματος εκφράζονται με ένα σύνολο από μαθηματικές εξισώσεις και ανισώσεις, και τα στοιχεία αυτά είναι μεταβλητές, και αποτελούνται από τις παραμέτρους και τις δομικές σχέσεις. Συγκεκριμένα τα στοιχεία αυτά είναι:

Στις μεταβλητές, το χαρακτηριστικό που μεταβάλλεται, δεν είναι το ίδιο για όλες τις παρατηρήσεις, καθώς παίρνει διάφορες τιμές για το ίδιο υποκείμενο ή για διάφορα υποκείμενα ανάλογα με την έρευνα που είναι στοιχεία του συστήματος και είναι ποσοτικά μεγέθη όχι ποιοτικά και είναι οι εισροές του μοντέλου . Οι μεταβλητές διαιρούνται σε ανεξάρτητες και εξαρτημένες και εξωγενείς και ενδογενείς .

**Ανεξάρτητη** μεταβλητή χαρακτηρίζεται κάθε είδους ερεθισμός που προέρχεται από το περιβάλλον (οπτικός, ακουστικός, αφής, γεύσης κλπ.), καθώς και κάθε έννοια υπόθεσης που εισέρχεται σε ερευνητικό πεδίο. Υπάρχει αρκετά μεγάλο πλήθος συνώνυμων όρων με τους οποίους απαντάται όπως π.χ. μεταβλητή ερεθισμού, μεταβλητή υπόθεσης, μεταβλητή εισαγωγής, πειραματική μεταβλητή, μεταβλητή έκθεσης, δραστική μεταβλητή, ή και πρόβλεψης, παλινδρόμησης, ελεγχόμενη κ.ά. και στα μαθηματικά μοντέλα όπως αναφέρεται πιο πάνω είναι ποσοτική.

**Εξαρτημένη** είναι η μεταβλητή που ερευνάται στη μελέτη. Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι το αποτέλεσμα μιας πειραματικής διαδικασίας. Η μεταβλητότητα στην εξαρτημένη μεταβλητή λογικά εξαρτάται από τις συνθήκες που χειρίζεται ο ερευνητής στη μελέτη. Στις πιο πολλές μελέτες, οι εξαρτημένες μεταβλητές είναι εκείνες που ο ερευνητής στοχεύει να κατανοήσει, να εξηγήσει ή να προβλέψει. Αποτελούν εκείνο που ο ερευνητής μετρά στα άτομα μετά την έκθεση τους στην ανεξάρτητη μεταβλητή.

**Εξωγενής** είναι οι τιμές που δίνονται ανεξάρτητα από το μοντέλο.

**Ενδογενής** είναι εκείνες που προσδιορίζονται με την βοήθεια του συστήματος ή ενός μέρους του.

**Παράμετροι** είναι διάφορες ποσότητες που δεν μεταβάλλονται σε κάθε ειδική περίπτωση και μαζί με τις ανεξάρτητες είναι τα στοιχεία εισόδου του μοντέλου

**Δομικές σχέσεις** είναι οι μαθηματικές πράξεις και οι μαθηματικές μέθοδοι, διάφοροι αλγόριθμοι, διάφορες μαθηματικές ή στατιστικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται για να υπολογιστούν οι τιμές των εξαρτημένων μεταβλητών από τις τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών και των παραμέτρων.

Οι εξισώσεις που χρησιμοποιούνται έχουν την μορφή:

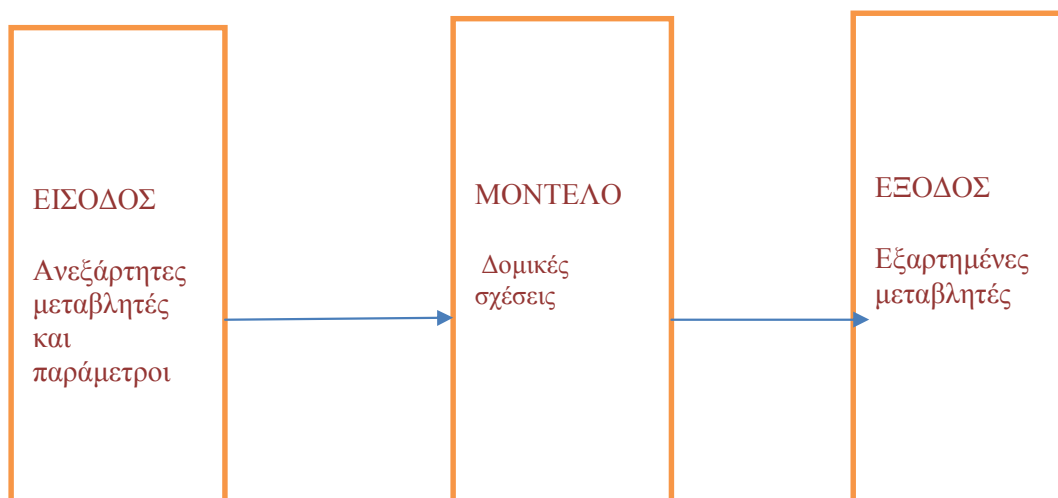
$(v = 1, 2, \dots, \mu)$  είναι οι τιμές των εξαρτημένων μεταβλητών που θέλουμε να υπολογίσουμε και είναι η έξοδος του μοντέλου,

$(I = 1, 2, \dots, \rho)$  είναι οι ανεξάρτητες μεταβλητές δηλαδή οι μεταβλητές που δίνονται,

$(j = 1, 2, \dots, \tau)$  είναι οι παράμετροι και

$(v = 1, 2, \dots, \mu)$  είναι οι δομικές σχέσεις

Η δομή του μαθηματικού μοντέλου σχηματικά μπορεί να δοθεί στο σχήμα 2.1:



Εικόνα 1: Δομή μαθηματικού μοντέλου



Στο παραπάνω σχήμα αναπαραστήσαμε το πώς είναι η δομή ενός μαθηματικού μοντέλου που στηρίζεται σε ορισμένες υποθέσεις, σε ορισμένες θεωρίες που κάνουμε αν όμως το μοντέλο δεν παριστάνει καλά το σύστημα τότε η υπόθεση η οποία στηρίχθηκε το μοντέλο πρέπει να τροποποιηθεί ή απορριφτεί ολοσχερώς. Στην πρώτη περίπτωση ξαναφτιάχνουμε ένα τροποποιημένο μοντέλο.

(Ott, E. (1993))

### 3.2 Διαδικασία Κατασκευής Μαθηματικού Μοντέλου

Η διαδικασία κατασκευής ενός μαθηματικού μοντέλου περιγράφεται παρακάτω με πέντε βήματα :

1. Κάνουμε την υπόθεση.
2. Κατασκευάζουμε το μοντέλο.
3. Κάνουμε προσαρμογή και έλεγχο του μοντέλου.
4. Το μοντέλο ικανοποιεί την πραγματικότητα η αν δεν ικανοποιεί την πραγματικότητα το τροποποιούμε και ξανάπαμε στο βήμα 3.
5. Γίνεται εφαρμογή του μαθηματικού μοντέλου.

Οι λόγοι για την κατασκευή ενός μοντέλου:

- Διευκόλυνση στην κατανόηση. Το μοντέλο είναι συχνά πολύ πιο απλό στην κατανόηση από το ίδιο το σύστημα γιατί κατά την κατασκευή του μοντέλου διατηρούνται μόνο τα χαρακτηριστικά του συστήματος που ενδιαφέρουν στη συγκεκριμένη μελέτη. Με τον τρόπο αυτό ο μελετητής δεν χάνεται στις λεπτομέρειες του συστήματος αλλά επικεντρώνει την προσοχή του μόνο στα σημαντικά στοιχεία.
- Διευκόλυνση στην επικοινωνία. Με την κατασκευή ενός μοντέλου είναι πολύ πιο εύκολο να μεταδοθούν οι ιδέες για κάποιο σύστημα απ' ό τι με την περιγραφή του συστήματος.
- Το μοντέλο αποτελεί εργαλείο πρόβλεψης. Ορισμένα συστήματα παρουσιάζουν πολύ αργές μεταβολές της κατάστασής τους με αποτέλεσμα να είναι αδύνατη η πρόβλεψη της συμπεριφοράς τους για ένα μακρύ χρονικό διάστημα. Κατασκευάζοντας ένα μοντέλο του συστήματος πετυχαίνεται επιτάχυνση των χρονικών μεταβολών, έτσι ώστε να μπορεί να προβλεφθεί η μελλοντική συμπεριφορά του πραγματικού συστήματος.
- Αδυναμία πρόσβασης. Μερικές φορές η πρόσβαση στο πραγματικό σύστημα είναι αδύνατη ή επικίνδυνη. Κατασκευάζοντας ένα μοντέλο, είναι δυνατόν να μελετηθεί το σύστημα χωρίς να κινδυνεύσει ο μελετητής ή το ίδιο το σύστημα.

- Εκπαίδευση. Με την κατασκευή ενός μοντέλου είναι δυνατόν να εκπαιδευτούν χειριστές χωρίς τον κίνδυνο καταστροφών από λάθος των εκπαιδευομένων. Είναι επίσης δυνατόν να εκπαιδευτούν οι χειριστές ενός συστήματος, το οποίο δεν έχει κατασκευασθεί ακόμη.
- Σχεδιασμός. Η κατασκευή ενός μοντέλου συμβάλλει πολύ στο σχεδιασμό ενός συστήματος, γιατί επιτρέπει τον εντοπισμό σχεδιαστικών σφαλμάτων και τη διόρθωσή τους πριν το σύστημα κατασκευασθεί.
- Ανεύρεση εναλλακτικών λύσεων και βελτιστοποίηση. Ο λόγος αυτός για την κατασκευή μοντέλων είναι παρόμοιος με τον προηγούμενο. Κατά το σχεδιασμό ενός συστήματος είναι δυνατόν να κατασκευασθούν πολλά διαφορετικά μοντέλα και να επιλεγθεί τελικά το κατάλληλο προς υλοποίηση με βάση κάποια συγκεκριμένα κριτήρια βελτιστοποίησης.
- Βελτίωση της απόδοσης υπάρχοντος συστήματος. Με την κατασκευή ενός μοντέλου είναι δυνατό να ελεγχθεί η συμπεριφορά του συστήματος για διάφορες τιμές των παραμέτρων του. Από τη μελέτη του μοντέλου που έχει κατασκευασθεί διαπιστώνεται ο αποδοτικότερος συνδυασμός παραμέτρων και στη συνέχεια οι παράμετροι αυτοί εφαρμόζονται στο πραγματικό σύστημα. (Karut, J. (1987a))

### 3.3. Μαθηματική Μοντελοποίηση

Στο προηγούμενο υποκεφάλαιο αναπτύχθηκε λεπτομερώς ποια είναι η διαδικασία για την κατασκευή μαθηματικού μοντέλου και ουσιαστικά αυτό εκφράζεται με τον όρο Μαθηματική μοντελοποίηση η οποία είναι προαναφερόμενη διαδικασία κατασκευής μαθηματικών μοντέλων των οποίων η συμπεριφορά ή οι ιδιότητες μπορούν και αντιστοιχούν σε κάποιο συγκεκριμένο σύστημα του πραγματικού κόσμου.

Τα δύο πιο βασικά κίνητρα για τη μαθηματική μοντελοποίηση είναι η δυνατότητα κατανόησης και η δυνατότητα πρόβλεψης (ή προσομοίωσης).

Η διαδικασία μοντελοποίησης μπορεί να περιγραφεί από τα εξής βήματα:

- παρατήρηση φαινομένου, διατύπωση μιας υπόθεσης,
- ανάπτυξη μεθοδολογίας ελέγχου της υπόθεσης,
- συλλογή δεδομένων,
- έλεγχος υπόθεσης ως προς τα δεδομένα,
- αποδοχή ή απόρριψη της υπόθεσης.

Θα πρέπει να επιδιωχθεί μια ισορροπία ανάμεσα στις τρεις, ίσως αλληλοαναιρούμενες απαιτήσεις για ένα καλό μοντέλο: η ακρίβεια, η προσαρμοστικότητα, καθώς και το κόστος.

(Kaput, J. (1987a))

### 3.3.1 Η έννοια της μοντελοποίησης-Ιστορική Αναδρομή

Ιστορικά, τα πρώτα αναγνωρίσιμα μαθηματικά μοντέλα ήταν οι αριθμοί, οι οποίοι χρονολογούνται από το 30.000 π.Χ. περίπου. Στη συνέχεια, ακολούθησε η Αστρονομία και η Αρχιτεκτονική γύρω στο 4.000 π.Χ. Ο Βαβυλωνιακός, ο Ινδικός και ο Αιγυπτιακός πολιτισμός ανέπτυξαν την αλγοριθμική επίλυση προβλημάτων καθημερινής ζωής γύρω στο 2.000 π.Χ. Η ανάπτυξη της ελληνικής φιλοσοφίας και η σχέση της με τα Μαθηματικά άνοιξε το δρόμο για παιδαγωγική μέθοδο, η οποία οδήγησε στα πρώτα στοιχεία της μαθηματικής θεωρίας. Στο πέρασμα των αιώνων, η μοντελοποίηση αναπτύχθηκε εντυπωσιακά. Αρκεί μόνο να αναλογιστεί κανείς τα επιτεύγματα ενός από τους πρώτους «εφαρμοσμένους μαθηματικούς», τον Ερατοσθένη, ο οποίος πρώτος κατάφερε να υπολογίσει την απόσταση ανάμεσα σε Γη και Ήλιο, Γη και Σελήνη και την περίμετρο της Γης με τη χρήση ενός μαθηματικού μοντέλου γύρω στο 250 π.Χ.

Ο σπουδαίος Άραβας Αλ- Χαρίζμι (8ος αιώνας μ.Χ.) συνεισέφερε πολύ στα μαθηματικά, ενώ στην Ευρώπη ο Fibonacci (11ος αιώνας μ.Χ.) επιτέλεσε σπουδαίο έργο για τη μαθηματική μοντελοποίηση. Σταδιακά από τότε πέρασε στη σημερινή ανάπτυξη των μαθηματικών, στην οποία η μαθηματική μοντελοποίηση μπορεί να βρει εφαρμογή σε οποιοδήποτε έκφραση της πραγματικής μας ζωής .

Η γνώση για τα μοντέλα, πραγματοποιείται σε δύο φάσεις. Η πρώτη φάση αφορά στην κατασκευή του και η δεύτερη στο χειρισμό του μοντέλου . Δεν υπάρχουν ρητοί κανόνες σχετικά με την κατασκευή ενός μοντέλου. Για να μάθει κανείς τη συμπεριφορά και τους κανόνες του θα πρέπει να τεθεί σε λειτουργία και να χειριστεί για να αποκαλυφθούν έτσι όλες του οι ιδιότητες και τα μυστικά.

Ακόμη, η μοντελοποίηση χρησιμοποιείται και στον επιχειρησιακό κλάδο. Ένα επιχειρηματικό μοντέλο περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο ένας οργανισμός δημιουργεί και προσφέρει αξία. Η αξία χρησιμοποιείται με την ευρύτερη έννοια και δεν αποτελεί μόνο οικονομικό μέγεθος αλλά κοινωνική ή και άλλη αξία. Τα επιχειρηματικά μοντέλα αναφέρονται ως το προσχέδιο (το blueprint) του τρόπου με τον οποίο μια επιχείρηση «επιχειρεί». (Στρατής, Ι. (2011))

Πιο συγκεκριμένα, περιγράφεται η ολότητα του πώς η επιχείρηση επιλέγει τους πελάτες της, πώς προσδιορίζει και διαφοροποιεί τα προϊόντα και τις υπηρεσίες της, προσδιορίζει τα αντικείμενα με τα οποία ασχολείται η ίδια και εκείνα που δίνει σε εξωτερικούς συνεργάτες, πώς διαμορφώνει τους πόρους που έχει στη διάθεσή της καθώς και πώς βγαίνει προς τα έξω στο περιβάλλον της για

να γίνει χρήσιμη για τους πελάτες της και να επωφεληθεί από τα κέρδη της.

Ένα επιχειρηματικό μοντέλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ανεπίσημα (π.χ. για ανάπτυξη της δημιουργικότητας) αλλά και επίσημα για την αναπαράσταση των κεντρικών λειτουργιών μιας επιχείρησης όπως είναι ο σκοπός, το τι προσφέρει η επιχείρηση, τις στρατηγικές της, τις οργανωτικές δομές της, τις εμπορικές πρακτικές της καθώς και τις ευρύτερες λειτουργικές πολιτικές και διαδικασίες που χρησιμοποιεί.

Η ουσία ενός επιχειρηματικού μοντέλου είναι ότι προσδιορίζει τον τρόπο με τον οποίο μια επιχείρηση προσφέρει αξία στους πελάτες της, εμπλέκει τους πελάτες με τέτοιο τρόπο ώστε να πληρώσουν για την αξία που λαμβάνουν και μετατρέπει αυτές τις πληρωμές σε κέρδος. Με αυτό τον τρόπο αποτυπώνει τις υποθέσεις των μάνατζερ σχετικά με το τι θέλουν οι πελάτες, πως το θέλουν και το πως μπορεί μια επιχείρηση να οργανωθεί καλύτερα για να καλύψει αυτές τις ανάγκες και ταυτόχρονα να πληρωθεί με σκοπό να φτάσει στο κέρδος.

Οι κύριες χρήσεις των επιχειρηματικών μοντέλων είναι για την περιγραφή και την κατηγοριοποίηση των επιχειρήσεων (ειδικά στην καλλιέργεια της επιχειρηματικότητας) αλλά χρησιμοποιούνται από τους μάνατζερ εσωτερικά σε μια επιχείρηση για την εξερεύνηση των μελλοντικών ευκαιριών για ανάπτυξη. (Καλογερόπουλος, Γ. (2011))

### 3.3.2. Η Έννοια της Μαθηματικής Μοντελοποίησης

**Μαθηματική μοντελοποίηση** είναι η μέθοδος να εξομοιώνουμε τις καταστάσεις της πραγματικής ζωής με μαθηματικές εξισώσεις για να προβλέψουμε τη μελλοντική τους συμπεριφορά. Η μαθηματική μοντελοποίηση χρησιμοποιεί εργαλεία όπως είναι οι θεωρίες αποφάσεων, οι θεωρίες ουρών αναμονής, ο γραμμικός προγραμματισμός, και απαιτεί μεγάλες ποσότητες από πληροφορίες συμπεσμένων αριθμητικών δεδομένων.

Η επιστημονική κατανόηση για τη μαθηματική μοντελοποίηση προστάζει πως ένα μοντέλο συμπεριλαμβάνει μια υπόθεση σχετικά με το σύστημα μελέτης και μας δίνει την ευκαιρία να συγκρίνουμε την υπόθεση αυτή με τα δεδομένα μας. Ένα μοντέλο είναι συχνά χρήσιμο όταν το ίδιο αποτυγχάνει να ταιριάζει με τα δεδομένα, επειδή μας δείχνει πως κάποιες ιδέες μας για τα δεδομένα είναι λάθος. Τόσο τα μαθηματικά μοντέλα όσο και οι εξομοιώσεις των υπολογιστών μας σχετικά με τα μοντέλα είναι χρήσιμα πειραματικά μοντέλα για την οικοδόμηση και τον έλεγχο θεωριών, αξιολόγηση ποιοτικών υποθέσεων, απάντηση συγκεκριμένων ερωτήσεων, απόφαση της ευαισθησίας στην αλλαγή των τιμών των παραμέτρων και την εκτίμηση των σημαντικών παραμέτρων από τα δεδομένα μας.

Η επιστημονική μας κατάρτιση μπορεί να μας βοηθήσει στην κατανόηση του κόσμου. Για παράδειγμα, μπορούμε να προβλέψουμε κάποια ασθένεια ή το ξέσπασμα κάποιας επιδημίας. Επίσης μπορούμε να σχεδιάσουμε συστήματα που θα μπορούσαν να βελτιώσουν την ποιότητα της ζωής μας όπως ο βιολογικός περιορισμός των επιδημιών, η διατήρηση συστημάτων όπως της αγροτικής διαδικασίας ή της αλιείας. Τέλος, μπορούμε να επιτύχουμε τη βελτιστοποίηση της φαρμακευτικής αγωγής για διάφορες ασθένειες που προσβάλλουν την ανθρωπότητα.

Ο πραγματικός πειραματισμός ενδεχομένως να είναι πολλές φορές αδύνατος. Για παράδειγμα, τα πειράματα με κάποιο θανατηφόρο ή εύκολα μεταδόσιμο ιό στην ανθρωπότητα μπορεί να είναι ανήθικα ή πάρα πολύ δαπανηρά. Δεν θα μπορούσαν έτσι απλά να διακινδυνευτούν τα είδη του οικοσυστήματος που είναι σπάνια ή προστατευόμενα με κάποιο σφάλμα ή δοκιμή. Δεν θα μπορούσε να τεθεί ικανή μια δόση για κλινικές δοκιμές νέων φαρμάκων σε ανθρώπους ή να τεθούν αντίστοιχα ασφαλή όρια για την έκθεσή μας σε τοξικές ουσίες χωρίς μεγάλη προηγούμενη κι απαραίτητη γνώση σχετικά με τις σοβαρές συνέπειες των δοκιμών αυτών. Καμιά φορά όμως η εντελώς αυστηρή πειραματική προσέγγιση δεν μπορεί να ανταποκριθεί στην πραγματικότητα επειδή οι απαιτήσεις των δεδομένων μπορεί να αυξάνονται ή να μεταβάλλονται πολύ γρήγορα στον αριθμό των μεταβλητών. Συν τοις άλλοις, το να χρησιμοποιεί κανείς προγράμματα

υπολογιστών μπορεί να έχει μηδενικό κόστος, μεγάλη ευκολία και διευκόλυνση της όλης διαδικασίας.

Οι τύποι των μαθηματικών μοντέλων είναι αρκετοί και μπορούν να παρουσιαστούν ανά ζεύγη ως εξής:

- Ντετερμινιστικά και στοχαστικά,
- στατικά και δυναμικά,
- συνεχή και διακριτά,
- ατομικά και δομημένα (κατασκευαστικά),
- μηχανιστικά και στατιστικά,
- ποιοτικά και ποσοτικά

Θα εξεταστούν στην συνέχεια ανά ζεύγη:

Τα ντετερμινιστικά μοντέλα δεν έχουν καθόλου συνιστώσες που να είναι εγγενώς αβέβαιες, π.χ. δεν υπάρχουν παράμετροι στο μοντέλο οι οποίες να μπορούν να χαρακτηρισθούν από πιθανότητα, κατανομή, όπως στα στοχαστικά μοντέλα. Για αρχικά σταθερές τιμές, ένα ντετερμινιστικό μοντέλο πάντα μπορεί να παράγει το ίδιο αποτέλεσμα.

Ένα στοχαστικό μοντέλο θα μπορέσει να παράγει πολλά και διαφορετικά αποτελέσματα τα οποία εξαρτώνται από τις πραγματικές τιμές οι οποίες είναι τυχαίες μεταβλητές που συμμετέχουν σε κάθε υλοποίηση.

Τα στατικά μοντέλα αποτελούν μια ισορροπία ή σταθερά, σε αντίθεση με τα δυναμικά μοντέλα που αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου.

Τα δομημένα μοντέλα βασίζονται σε μεγέθη όπως η ηλικία, μέγεθος, επίπεδο κλπ.

Τα στατιστικά ή εμπειρικά μοντέλα συνήθως βασίζονται στην οπισθοδρόμηση. Παράγουν μια ποιοτική περίληψη για τις σχέσεις που μπορούν να παρατηρηθούν ανάμεσα στο σκετ μετρημένων μεταβλητών.

Ένα μηχανιστικό ή επιστημονικό μοντέλο ξεκινά με την περιγραφή του πώς η φύση μπορεί να λειτουργεί και να προχωράει από αυτή την περιγραφή σε ένα σκετ από προβλέψεις που σχετίζουν τις ανεξάρτητες και της εξαρτημένες μεταβλητές.



Τα ποσοτικά μοντέλα οδηγούν σε μια λεπτομερή, αριθμητική πρόβλεψη σχετικά με τις απαντήσεις ενώ τα ποιοτικά μοντέλα οδηγούν σε περισσότερο γενικές περιγραφές σχετικά με τις απαντήσεις.

Οι αξιωματικές θεμελιώσεις των γεωμετρικών εννοιών πιστοποιούνται και πιθανόν να κατανοούνται καλύτερα μέσω συγκεκριμένων μοντέλων-αναπαραστάσεων. Μοντέλα στα μαθηματικά εκτός από τη γεωμετρία συναντάμε και στην άλγεβρα και αυτό γιατί υπάρχουν προβλήματα της καθημερινής ζωής τα οποία μπορούν να μοντελοποιηθούν με εξισώσεις που είναι ένα εργαλείο του τομέα της άλγεβρας. Ανάλογα με τη μορφή των εξισώσεων αυτών απαντώνται και διαφορετικά είδη μοντέλων, όπως είναι τα γραμμικά, τα τετραγωνικά, τα πολυωνυμικά, τα ρητά, τα γεωμετρικά με τα εκθετικά, τα λογαριθμικά, τα σύνθετα, τα χαοτικά κλπ. Σε αυτά θα γίνει εκτενή αναφορά στο δεύτερο μέρος της εργασίας κι εδώ θα δοθεί ένα παράδειγμα γραμμικού μοντέλου. Ενδεικτικά αναφέρεται το επόμενο παράδειγμα.

Σε μια μεγάλη πόλη, η μόλυνση του αέρα αυξάνεται κατά τη διάρκεια της ημέρας καθώς τα καυσαέρια και άλλοι τύποι μόλυνσης εισέρχονται στην ατμόσφαιρα. Μια μέρα το επίπεδο μόλυνσης ήταν 20 μέρη ανά εκατομμύριο στις 8 το πρωί και αυξήθηκε στα 80 μέρη μέχρι το απόγευμα. Αναπτύξτε γραμμικό μοντέλο για το επίπεδο της μόλυνση σε συνάρτηση με το χρόνο. Μια εταιρία μπορεί να εκδώσει ανακοίνωση οποιαδήποτε μέρα το επίπεδο μόλυνσης φτάσει τα 150 μέρη ανά εκατομμύριο. Αν το γραμμικό μοντέλο ισχύει από τις 8 το πρωί ως τις 6 το απόγευμα, θα είναι αναγκαίο να εκδοθεί συναγερμός; Έστω  $\mu$  το επίπεδο της μόλυνσης, σε μέρη ανά εκατομμύριο,  $\tau$  ώρες μετά τις 8 το πρωί. Αφού έχουμε ως δεδομένα δύο σημεία (0, 20) και (4, 80), μπορούμε να βρούμε τη γραμμική εξίσωση της συνάρτησης των  $\mu$  και  $\tau$ , ως  $\mu = 15\tau + 20$ . Στις 6 το απόγευμα που μας ενδιαφέρει, έχουν περάσει  $\tau = 10$  ώρες από τις 8 το πρωί, άρα η εξίσωση των  $\mu$ ,  $\tau$  δίνει  $\mu = 150 + 20 = 170$  μέρη ανά εκατομμύριο, που είναι υψηλότερο επίπεδο από τα 150 που είναι το ανώτερο όριο μόλυνσης. Με αυτό για δεδομένο, η απάντηση στην ερώτηση για έκδοση συναγερμού είναι καταφατική. (Καλογερόπουλος, Γ. (2011))

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> :Ορισμός Έργου και Διαχείριση Έργου

### 4.1 Εισαγωγή

Η ιστορική εξέλιξη του πολιτισμού και της ανθρώπινης κοινωνίας είναι συνυφασμένη με την υλοποίηση έργων, δηλαδή εγχειρημάτων κατά τα οποία άνθρωποι και οικονομική πόροι οργανώνονται ώστε να παραχθεί συγκεκριμένο μετρήσιμο επωφελές αποτέλεσμα, τέτοιο ώστε η κατάσταση (της κοινωνικής πραγματικότητας) μετά το πέρας του έργου να έχει σαφή διαφορά από την κατάσταση κατά την έναρξη του έργου. Ανεξάρτητα από το είδος του έργου (έργο υποδομής, ερευνητικό έργο, στρατιωτική επιχείρηση, τραπεζικές διαδικασίες ή οτιδήποτε άλλη επιχειρηματική δραστηριότητα), η μεθοδική οργάνωση της υλοποίησής του, ο συντονισμός της διαχείρισης του έργου, είναι αναγκαία προϋπόθεση για την επιτυχία του εγχειρήματος.

Αν και δεν υπάρχει διαθέσιμη επαρκή ιστορική τεκμηρίωση, είναι βέβαιο ότι τα μεγάλα επιτεύγματα του παρελθόντος προϋπόθεταν υψηλό, για την εποχή τους επίπεδο διαχείρισης. Είναι ολοφάνερο ότι οι ογκώδεις και πολύπλοκες κατασκευές, όπως το Σινικό τείχος, η Ακρόπολη ή οι πυραμίδες της Αιγύπτου, είναι χτισμένες σύμφωνα με υψηλές προδιαγραφές. Τόσο για την υλοποίηση των παραπάνω κατασκευών όσο και για την υλοποίηση άλλων επιτευγμάτων, όπως οι στρατιωτικές εκστρατείες του Μεγάλου Αλεξάνδρου, απαιτήθηκε τεράστιο ανθρώπινο δυναμικό για να ολοκληρωθούν. Όπως είναι γνωστό όμως, σχετικά λίγα για τις διοικητικές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν κατά την πραγματοποίησή τους.

Παράλληλα, η ιστορία βρίθει από «αποτυχημένα» εγχειρήματα, όπως η κατασκευή της διάφυγας σύνδεσης του Νείλου με την ερυθρά θάλασσα, που άρχισε από τον Φαραώ Σέτι Α΄ και δεν ολοκληρώθηκε ούτε επί του διαδόχου του Νεχώ, αλλά πολύ αργότερα από του κατακτητές Πέρσες, επί Δαρείου. Δεν είναι γνωστό πόσοι υπεύθυνοι του έργου έχασαν τη ζωή τους τότε, αλλά σήμερα η κατάσταση δεν είναι ευκολότερη για τους ομολόγους τους.

Στις μέρες μας, η ραγδαίως μεταβαλλόμενη τεχνολογία, ο σκληρός ανταγωνισμός στην διεθνή αγορά για διασφάλιση μεριδίου, η στενότητα των διαθέσιμων πόρων, η επιρροή που ασκούν ισχυρές ομάδες πίεσης, η αστάθεια των οικονομικών συνθηκών παραμέτρων, έχουν υποχρεώσει τις επιχειρήσεις να αλλάξουν τα συστήματα διοίκησης που χρησιμοποιούσαν. Στον αγώνα για επιβίωση που χαρακτηρίζει τη σύγχρονη αγορά, η επιστημονική διαχείριση

έργων φαίνεται να προσφέρει πραγματικές λύσεις στα προβλήματα που δημιουργούνται. Αν και οι πρώτες σύγχρονες τεχνικές εμφανίστηκαν στις αρχές του 20ου αιώνα, η επιστήμη της διαχείρισης των έργων αναπτύχθηκε ουσιαστικά κατά τη διάρκεια του Β΄ Παγκοσμίου πολέμου και μετά.

Η επιστημονική διαχείριση των έργων αντλεί γνώσεις και τεχνικές από πολλά επιστημονικά πεδία. Προϋποθέτει χρονικό προγραμματισμό με βάση την θεωρία δικτύων, μαθηματικό (γραμμικό ή μη) προγραμματισμό, επεξεργασία δεδομένων, θεωρία προτύπων και συστημάτων, ανάλυση κόστους-οφέλους, μεθόδους επιλογής εναλλακτικών λύσεων, θεωρία αποφάσεων και παιγνίων, τεχνικές ελέγχου, διαχείριση κινδύνου, κι επιπλέον εξειδικευμένες γνώσεις, ανάλογα με τη φύση του κάθε έργου. Ωστόσο, δεν είναι το απλό άθροισμα όλων αυτών. Η επιστημονική διαχείριση απαιτεί επιπλέον την διαδικασία σύνθεση/ολοκλήρωσης όλων όσων πρέπει να γίνουν ώστε να υλοποιηθούν οι στόχοι του έργου.

Παραδοσιακά, η διαχείριση έργου λειτούργησε στα πλαίσια της «σκληρής» γραφειοκρατικής ιεραρχικής οργανωτικής δομής. Στην ταχέως μεταβαλλόμενη εποχή μας, όμως, αυξάνονται ολοένα και περισσότερο τα έργα που απαιτούν όχι μόνο λειτουργική ευελιξία αλλά και εμπλοκή πολλαπλών ειδικοτήτων και τμημάτων και στα οποία εμπλέκονται σύνθετες και πολυεθνικές εταιρείες. Για τον λόγο αυτό παρατηρείται η τάση να υιοθετούνται συχνότερα ομάδες έργου, δομές οργάνωσης τύπου μητρώου και γενικά εργοκεντρική διοίκηση. Ο διευθυντής του έργου, ως υπεύθυνος του έργου (project manager) έχει ως καθήκον να δημιουργήσει μια ευέλικτη δομή που να ικανοποιεί εξίσου τις ανάγκες του έργου, τις ανάγκες της οργάνωσης, τις ανάγκες των εμπλεκόμενων και τις ανάγκες των ατόμων που απασχολούνται στο έργο. (Archibald & Villoria, 1967)

## 4.2 Ορισμός του Έργου

Ως έργο ορίζεται η προγραμματισμένη σειρά αλληλένδετων εργασιών που θα εκτελεστούν κατά τη διάρκεια μιας σταθερής περιόδου και εντός ορισμένου κόστους καθώς και άλλων περιορισμών. Άλλος ένας τρόπος να ορίσουμε το έργο είναι ως τη χρονικά περιορισμένη προσπάθεια για τη δημιουργία ενός μοναδικού προϊόντος ή μιας μοναδικής υπηρεσίας. Στη συνέχεια θα δοθεί ένας πλήρης ορισμός των εννοιών «έργου» και «διαχείρισης έργου». Πιο συγκεκριμένα:

**Έργο** είναι ένα μοναδικό σύνολο από συντονισμένες δραστηριότητες, με καθορισμένη αρχή και πέρας, το οποίο αναλαμβάνεται από ένα άτομο ή έναν οργανισμό με σκοπό την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων, εντός καθορισμένου χρονοδιαγράμματος, κόστους και παραμέτρων επιδόσεων.

Η ύπαρξη του μοντέλου στο οποίο θα βασίζονται οι συλλογισμοί είναι το πρώτο βήμα για να γίνουν κατανοητές οι διαδικασίες των έργων και η αντίστοιχη διαχείριση. Για πολλά χρόνια, το πιο βασικό μοντέλο κάθε λειτουργικού συστήματος ήταν το μοντέλο εισροών-εκροών. Το έργο αντιμετωπίζεται ως μετατροπή ή μετασχηματισμός κάποιων εισροών συγκεκριμένης μορφής σε εκροή, κάτω από μια δέσμη περιορισμών και με τη χρήση μιας σειράς μηχανισμών που συμβάλλουν στην υλοποίηση του έργου.

Οι εισροές είναι μια μορφή επιθυμίας ή ανάγκης που ικανοποιείται μέσω της διαδικασίας του έργου. Το έργο κατά κανόνα θα πραγματοποιηθεί κάτω από μια δέσμη ελέγχων ή περιορισμών. Αυτά τα στοιχεία προέρχονται έξω από το έργο και είτε παρέχουν τη βάση για τις όποιες υποθέσεις είτε περιορίζουν το έργο. Οι μηχανισμοί είναι εκείνοι οι πόροι που καθιστούν εφικτή τη διαδικασία του μετασχηματισμού.

### **Εισροές :**

Η επιθυμία για τη δημιουργία ενός προϊόντος αποτελεί την αφετηρία για την παραγωγή έργου. Το έργο δεν ξεκινάει με μια απλή τυποποίηση, αλλά με την επιθυμία να καλύπτει μια ανάγκη χωρίς να δημιουργεί μειονεκτήματα. Για πολλούς οργανισμούς, η ανάγκη αυτή θα ενσωματωθεί σε ένα υπόμνημα, ένα έγγραφο που περιγράφει τη φύση της εργασίας που θα εκτελεστεί, πριν αποδεσμευθούν οι πόροι για να γίνουν ακόμη και οι πιο προκαταρκτικές εργασίες.

Για το διαχειριστή έργου θα υπάρξουν σαφώς διατυπωμένες απαιτήσεις (αρχικές ανάγκες) και εκείνες που θα εμφανιστούν στην πορεία του έργου οι οποίες θα οφείλονται στις αλλαγές των αναγκών ή των αντιλήψεων του πελάτη (προκύπτουσες ανάγκες). Τέτοιες προκύπτουσες ανάγκες δημιουργούν σημαντικό άγχος στο διαχειριστή έργου, και η διαχείριση τους πρέπει να αντιμετωπιστεί.

**Εκροές:** Η εκροή μπορεί να παρουσιαστεί ως μια «ικανοποιημένη ανάγκη». Αυτή συνήθως έχει τη μορφή:

- ◆ Πληροφοριών που μετασχηματίστηκαν όπως για παράδειγμα, ένα σύνολο προδιαγραφών για κάποιο νέο προϊόν.
- ◆ Ενός υλικού προϊόντος, για παράδειγμα, ένα κτήριο.
- ◆ Αλλαγών σε πρόσωπα, για παράδειγμα, αυτοί που συμμετείχαν σε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα απέκτησαν νέες γνώσεις και έτσι αποτελούν μέρος της διαδικασίας μετασχηματισμού αλλά και δημιουργήματα της. Οι εκροές μπορεί να είναι υλικές ή άυλες, και αυτό επηρεάζει τα κριτήρια με τα οποία κρίνονται. (Dale F. Cooper., Stephen Grey., Geoffrey Raymond., and Phil Walker.,(2005))

### 4.3 Ορισμός Της Διαχείρισης Έργου

Αφού ορίστηκε πριν η έννοια του Έργου, θα αναλυθεί εκτενώς εν συνεχεία ο όρος της «Διαχείρισης Έργου», ή αλλιώς «Project Management».

Το Ινστιτούτο Διαχείρισης Έργου (PMI), κορυφαίος οργανισμός πιστοποίησης του Project Management, δίνει τον αντίστοιχο ορισμό του **Project Management** κι αποτελεί τον εξής: Είναι η εφαρμογή των γνώσεων, των δεξιοτήτων, των εργαλείων και των τεχνικών για τις δραστηριότητες που ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του έργου.

Ως διαχείριση έργου ορίζεται η διαδικασία εφαρμογής γνώσεων, δεξιοτήτων, εργαλείων και τεχνικών κατά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων του έργου, με στόχο την ικανοποίηση των απαιτήσεων και των προσδοκιών των συμμετόχων. Δηλαδή, ο διευθυντής έργου πρέπει να κάνει οτιδήποτε απαιτείται ώστε να ολοκληρωθεί το έργο.

Κατά συνέπεια, είναι προαπαιτούμενο για το διευθυντή έργου να καθορίσει ποιοι είναι οι συμμετοχοί (εκτός από τον πελάτη), και να αναλύσει τις ανάγκες και τις προσδοκίες τους. Μόνο έτσι θα μπορέσει να προσδιορίσει, από την αρχή, το αντικείμενο εργασιών και τους στόχους του έργου.

Ο Peter Morris περιέγραψε τη διαχείριση έργου ως: «...διαδικασία ενσωμάτωσης όλων όσα πρέπει να γίνουν, καθώς το έργο διανύει τον κύκλο ζωής του ώστε να ικανοποιηθούν οι στόχοι του έργου». Οι εταιρίες που αναλαμβάνουν τη διεκπεραίωση έργων, τα υποδιαιρούν, συνήθως, σε φάσεις ή στάδια για να επιτύχουν καλύτερο διοικητικό έλεγχο. Το σύνολο αυτών των φάσεων αποτελεί τον κύκλο ζωής του έργου. Εκτός από τον κύκλο ζωής του έργου, οι υπόλοιπες ειδικές τεχνικές διαχείρισης έργου, οι οποίες αποτελούν μέρος της ενοποιητικής διαδικασίας διοίκησης έργου, είναι:

- ▼ Δομική ανάλυση έργου (WBS, work breakdown structure).
  - Μέθοδος κρίσιμης διαδρομής (CPM, critical path method).
  - Εξομάλυνση της κατανομής πόρων (Resource smoothing).
  - Πιστοποιημένη αξία (Earned value).
- ▼ Έλεγχος στοιχειοθέτησης (Configuration control).

Το περιβάλλον του έργου επηρεάζει άμεσα τόσο το έργο όσο και τον τρόπο διοίκησης του. Τα έργα δεν εκτελούνται σε κενό, αλλά επηρεάζονται από πολλούς εξωγενείς παράγοντες και

ομάδες συμμετοχών. Παραδείγματος χάριν, το περιβάλλον του έργου μπορεί να επηρεαστεί από τα παρακάτω:

- ο Ομάδες συμμετοχών (όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη)
- ο Απαιτήσεις πελατών/χορηγών
- ο Οργανωτική δομή της εταιρίας
- ο Απαιτήσεις της αγοράς
- ο Ανταγωνιστές
- ο Νέες τεχνολογίες
- ο Νόμους και κανονισμούς
- ο Οικονομικό κύκλο.

Για να μπορεί να λειτουργεί αποτελεσματικά, ο διευθυντής έργου πρέπει να κατανοεί επακριβώς το περιβάλλον του έργου, το οποίο μπορεί να μην είναι σταθερό αλλά μεταβαλλόμενο, με συνέπεια οι τελικοί στόχοι σταδιακά να μετατοπίζονται. Το περιβάλλον του έργου συντίθεται από πολλές ομάδες συμμετοχών και πολλούς συμβαλλόμενους, οι οποίοι είτε συνεισφέρουν στο έργο είτε επηρεάζονται από αυτό. Ο διευθυντής έργου θα πρέπει να διαχειριστεί όλους αυτούς τους παράγοντες, διότι και ένας μόνο παράγοντας να μείνει εκτός ελέγχου μπορεί να βγάλει το έργο εκτός πορείας.

Τέλος, την σημαντικότερη εξέλιξη στην διαχείριση των έργων, αποτελεί η ύπαρξη διαθέσιμων προγραμμάτων λογισμικού, τα οποία έχουν πολλές δυνατότητες και βρίσκονται σε προσιτές τιμές. Η επάρκεια αυτή έχει μετακινήσει το υπολογιστικό μέρος της διαχείρισης έργου από το τμήμα επεξεργασίας δεδομένων στο γραφείο του διευθυντή έργου. Το λογισμικό διαχείρισης έργου βοηθά το διευθυντή έργου να προγραμματίσει και να ελέγξει το έργο. Όμως, η χρήση του είναι αποτελεσματική μόνον αν ο διευθυντής έργου κατανοεί σε βάθος τις τεχνικές προγραμματισμού και ελέγχου στις οποίες στηρίζεται το λογισμικό. (Dale F. Cooper., Stephen Grey., Geoffrey Raymond., and Phil Walker., (2005))

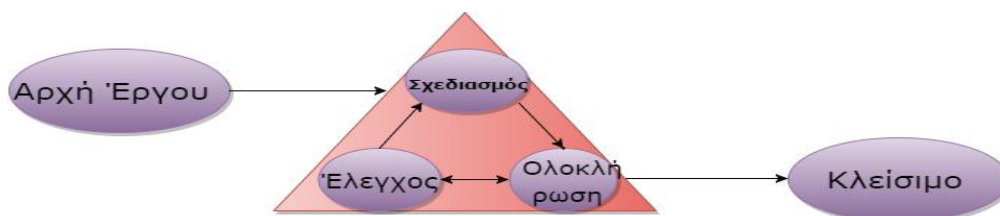
#### 4.4 Κύκλος ζωής του έργου

Ο κύκλος ζωής του έργου περιγράφεται από τέσσερις φάσεις κατά τις οποίες το έργο εξελίσσεται. Στην πρώτη φάση ορίζεται το έργο. Στην συγκεκριμένη χρονική στιγμή, πραγματοποιείται σαφής διατύπωση για τις ανάγκες τις οποίες θα ικανοποιήσει η δημιουργία του έργου. Το ερώτημα το οποίο γεννάται σε αυτό το στάδιο, είναι σε πιο βαθμό θα μπορέσει το παρών έργο να καλύψει τις επιθυμίες για τις οποίες έχει δημιουργηθεί.

Το δεύτερο στάδιο είναι αυτό στο οποίο γίνεται ο σχεδιασμός της διαδικασίας του έργου. Κατασκευάζονται μοντέλα ώστε να αναπτυχθούν και να αξιολογηθούν οι ανάγκες για το έργο. Στο ίδιο στάδιο επίσης, προβλέπονται και αξιολογούνται το χρηματοοικονομικό κόστος, καθώς και το όφελος από το έργο, ενώ τέλος προσδιορίζεται και το σημείο στο οποίο ο χρηματοδότης θα ενεργήσει για την έναρξη της εκτέλεσης της διαδικασίας.

Εφ' όσον δοθεί η θετική απάντηση από τον χρηματοδότη το έργο περνάει στην τρίτη φάση του, η οποία είναι η εκτέλεση του. Αρχικά συγκεντρώνονται οι απαιτούμενοι πόροι και συγκροτούνται οι ομάδες του έργου. Στην συνέχεια, πραγματοποιούνται οι δραστηριότητες παραγωγής του έργου. Το έργο ολοκληρώνεται είτε επιτυχώς, μέσα στο χρονικό διάστημα δηλαδή και κάτω από το μέγιστο όριο του κόστους, ή σε αντίθετη περίπτωση ανεπιτυχώς, ολοκληρώνοντας απλά την σειρά των δραστηριοτήτων μέχρι το σημείο υπέρβασης των περιορισμών. Τέλος, η εκροή, δηλαδή το προϊόν παραδίδεται στον πελάτη-χρήστη.

Τελευταίο στάδιο στην εξέλιξη του έργου είναι η επανεξέταση ή ανατροφοδότηση που πραγματοποιείται. Στην πρώτη περίπτωση αποσαφηνίζονται τα αποτελέσματα για όλους τους εκπροσώπους των ενδιαφερόμενων μερών. Αντίθετα, στην δεύτερη περίπτωση εφαρμόζονται βελτιώσεις σε διαδικασίες, ή ακόμη καλύπτονται και πιθανά κενά στις γνώσεις, έτσι ώστε να ληφθούν υπ' όψιν τα οποιαδήποτε λάθη στο μέλλον.



Εικόνα 1: Σχεδιάγραμμα κύκλου ζωής έργου



## Κεφάλαιο 5 : Ανάπτυξης Ιδέας του Έργου

### 5.1 Η ανάπτυξη της ιδέας

Μια συνήθης πρακτική που ακολουθείται σε κλάδους όπου αναλαμβάνονται έργα για εξωτερικούς πελάτες είναι αυτή στην οποία ο πελάτης παρέχει ένα υπόμνημα, ή όρους αναφοράς και ο διαχειριστής έργου απαντάει με μια πρόταση ή ένα Έγγραφο Ανάληψης Έργου (Project Initiation Document, PID). Για πολλά προσωπικά και εταιρικά έργα (μεταξύ των οποίων είναι και η ανάπτυξη νέων προϊόντων), η πρώτη φάση κάθε έργου είναι η σύλληψη της ιδέας. Σε αυτό το τμήμα των εργασιακών καθηκόντων δίνονται πολλές ευκαιρίες για δημιουργικότητα καθώς γίνεται ο εντοπισμός, η συζήτηση, και η αξιολόγηση των εναλλακτικών επιλογών που έχει στη διάθεση της η ομάδα έργου. Σε αυτό το στάδιο η ομάδα μπορεί να μην είναι τίποτα περισσότερο από ανεπίσημη.

Αυτή η δημιουργικότητα είναι πολύ σημαντική για τα σύγχρονα έργα, αλλά πολύ συχνά παραγκωνίζεται από τις πολύ περιορισμένες διορίες και την παρούσα ανάγκη για γρήγορα αποτελέσματα. Παρόλα αυτά, μερικές από τις πιο επιτυχημένες διεθνώς επιχειρήσεις έχουν τη δημιουργικότητα στο επίκεντρο των διαδικασιών τους και φροντίζουν να δημιουργούν χώρο μέσα στο χρόνο των συνεργατών τους για καινοτομίες. Εκείνο που απαιτείται είναι να ενταχθεί στη διαδικασία αυτό το στοιχείο ώστε να αποτελέσει μέρος της καθημερινής πρακτικής και όχι κάτι το προαιρετικό.

Υπάρχουν περιστάσεις όπου πρέπει να αφήνεται το υπόμνημα περιγραφής της διαδικασίας όσο το δυνατόν πιο ανοιχτό γίνεται. Παρόλο που αυτό δείχνει τι συμβαίνει σε μια μεγάλη εταιρεία και ποιες προσπάθειες κάνει για να εισαγάγει τη δημιουργικότητα στον οργανισμό, η εναρκτήρια φάση του έργου είναι μια ευκαιρία να προβλεφθεί τι θα μπορεί να κάνει το έργο. Η πρώτη φάση ενός προσωπικού έργου ή εργασίας πρέπει να είναι μια διερεύνηση όπου τα ερωτήματα είναι περισσότερα από τις απαντήσεις, και ο στόχος είναι να δημιουργηθούν όσο το δυνατόν περισσότερες εναλλακτικές επιλογές για το έργο.

Τα χαρακτηριστικά των δημιουργικών διαδικασιών είναι τα εξής και αναφέρονται παρακάτω:

Πρέπει να υπάρχουν περιθώρια χρόνου και χώρου στα άτομα για να κάνουν τη διερεύνηση. Υπάρχουν εταιρείες που επιτρέπουν στα στελέχη τους να αφιερώνουν μέχρι και το 15% του χρόνου εργασίας τους για ενασχόληση με προσωπικά έργα, εργασίες δηλαδή που δεν

σχετίζονται απαραίτητα με τα συνήθη καθήκοντα τους. Το αποτέλεσμα είναι να προκύπτει μια ροή νέων, καθώς και έσοδα από την πώληση αυτών των ιδεών προβλέπεται ότι θα υπερβούν τις πωλήσεις των προϊόντων τους. Συνεπώς, είναι σαφές ότι υπάρχει μια χρηματοοικονομική πλευρά γι' αυτές τις καινοτομίες.

Προστασία της κυριότητας των ιδεών.

Ενθάρρυνση της γρήγορη κατασκευή μοντέλων για να δοκιμαστούν ιδέες από την αρχή και να διαπιστωθεί πώς λειτουργούν. Η μέθοδος της γρήγορης δοκιμής ιδεών και του ελέγχου τους και η εφαρμογή της διαδικασίας και διαπίστωση της λειτουργίας τους στην πράξη, πρέπει να γίνει ο ακρογωνιαίος λίθος των σύγχρονων πρακτικών διαχείρισης έργων.

Ανάθεση σε άτομα από τα υψηλά κλιμάκια του οργανισμού να είναι έτοιμα να ενεργήσουν και να προαγάγουν συγκεκριμένες ιδέες και θα επιχειρήσουν να εξασφαλίσουν αναγκαίους πόρους από τον οργανισμό για να προωθήσουν έργα που έχουν καλές δυνατότητες.

Πρέπει να υπάρχει μια διαδικασία γρήγορης ανάπτυξης που θα αξιοποιήσει τέτοιες ιδέες και θα φροντίσει να τις κάνει να αποδώσουν. Η διαδικασία αυτή πρέπει να περιλαμβάνει σαφή κριτήρια για το πού θα παρέχει υποστήριξη ο οργανισμός και πού όχι. Πολύ συχνά όμως, οι καινοτομίες σε προϊόντα και διαδικασίες δεν προχωρούν λόγω των υπερβολικά περιοριστικών διαδικασιών ή επειδή πιστεύουμε ότι δεν χρειάζεται καμία διαδικασία. Και οι δύο περιπτώσεις οδηγούν σε σημαντικές απώλειες. (Forsbegr Kevin., Mooz Hal., Cotterman Howard, 2005)

## 5.2 Διαδικασία Υλοποίησης του Έργου

Το επίπεδο της υλοποίησης που απαιτείται σε αυτή την περίπτωση διαφέρει από τον έναν οργανισμό στον άλλο. Θα μπορούσε να υπήρχε κάποιος βαθμός συστηματοποίησης, αυτό όμως σπάνια βοηθάει το διαχειριστή έργου. Αρχικά πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν δύο παράγοντες. Ο πρώτος είναι ο βαθμός πολυπλοκότητας.

Όσο πιο πολύπλοκο είναι ένα έργο, τόσο υψηλότερος είναι ο απαιτούμενος βαθμός συστηματοποίησης. Ο δεύτερος παράγοντας είναι οι συνήθειες και η πρακτική που ισχύουν στον κλάδο ή τον οργανισμό. Αυτό δεν νομιμοποιεί τη χρήση ακατάλληλων πρακτικών σε έναν κλάδο, αλλά υπογραμμίζει την ύπαρξη των περιορισμών κάτω από τους οποίους πρέπει να λειτουργήσουν πολλοί διαχειριστές έργων.

Εκεί όπου απαιτείται μια επίσημη πρόταση, πρέπει να εξεταστεί κάτω από τις εξής δύο οπτικές γωνίες:

- Σε ποιον απευθύνεται η πρόταση. Σε κάποιον αρμόδιο, ο οποίος μπορεί να αποφασίζει για τις επενδύσεις ή σε κάποιον τρίτο φορέα;
- Γιατί ζητείται η πρόταση.

Το πρώτο μέρος της ανάλυσης στην ανάπτυξη της πρότασης πρέπει να υπολογίσει τους πιθανούς πελάτες για την εργασία, εάν βρίσκονται δηλαδή μέσα ή έξω από τον οργανισμό. Επιπλέον, κατά πόσο οι πελάτες που είναι οι τελικοί χρήστες, είναι αρμόδιοι για τη λήψη επενδυτικών αποφάσεων, ή κάποιος τρίτος φορέας που ενεργεί για λογαριασμό τους. Ο βαθμός επισημοποίησης πρέπει να προσαρμοστεί. Μια πρόταση προς κάποιον εξωτερικό οργανισμό συνήθως απαιτεί πολύ υψηλότερο βαθμό επισημότητας.

Επιπλέον:

- Αν το έργο απευθύνεται σε έναν εσωτερικό πελάτη, πρέπει να υπάρχει συνέπεια με τους δηλωθέντες στόχους ή τους αντικειμενικούς σκοπούς του οργανισμού.
- Αν το έργο απευθύνεται σε έναν εξωτερικό πελάτη, η πιο βασική απαίτηση είναι ότι αυτός μπορεί να πληρώσει για την εργασία που θα εκτελεστεί. Δεν έχει νόημα να δημιουργηθούν αναλυτικές προτάσεις και μετά να διαπιστώνουμε ότι ο πελάτης είναι αφερέγγυος ή ότι η συναλλαγή δεν μπορεί να ολοκληρωθεί για άλλους λόγους.

Όταν ο πελάτης είναι αλλοδαπός, αξίζει να ερευνησουμε σε ένα πολύ αρχικό στάδιο αν, για παράδειγμα, μπορεί να εξαγάγει συνάλλαγμα στο εξωτερικό.

- Αν το έργο πρόκειται να αξιολογηθεί από μια ομάδα ατόμων, είναι χρήσιμο να υπάρχουν διαθέσιμες πληροφορίες για τα συγκεκριμένα άτομα. Για παράδειγμα, όταν κάποιος πελάτης διαθέτει λεπτομερείς γνώσεις γύρω από το αντικείμενο, πρέπει να συμπεριληφθούν περισσότερες λεπτομέρειες για τη φύση της εργασίας που θα εκτελεστεί ή, στην περίπτωση ενός αρμόδιου για τη λήψη επενδυτικών αποφάσεων, λεπτομέρειες για την ανάλυση κόστους-οφέλους.

Ο λόγος για την αιτούμενη πρόταση πρέπει να εξεταστεί για να διασφαλιστεί ότι το αποτέλεσμα είναι κατάλληλο:

- Ø Αν πρόκειται να αποτελέσει μέρος μιας πλήρως ανταγωνιστικής πρότασης για χρηματοδότηση, τότε πιθανόν αξίζει να επενδυθεί ο χρόνος για την κατάρτιση μιας λεπτομερούς πρότασης.
- Ø Αν θα αποτελέσει μια πρώτη εξέταση των πιθανοτήτων ενός τέτοιου έργου, και ο πελάτης θα φροντίσει να μάθει τι πρέπει να ληφθεί υπόψη σε περίπτωση ανάληψης του έργου, τότε πρέπει να υποβληθεί και μια γενική θεώρηση της πρότασης.
- Ø Αν η πρόταση πρέπει να συμμορφώνεται στην πολιτική του οργανισμού να λαμβάνει υπόψη του περισσότερους από έναν προμηθευτές για κάποιο προϊόν ή υπηρεσία, αξίζει να διαπιστωθεί αν ένας υπάρχων προμηθευτής έχει ήδη κάποια σύμβαση. Η υποβολή μιας πολύ γενικόλογης πρότασης μπορεί να είναι επικίνδυνη, επειδή η εντύπωση που δημιουργείται στον πελάτη μπορεί να μην έχει θετική εξέλιξη στο μέλλον. Σε μια τέτοια περίπτωση, μπορεί να είναι προτιμότερο να μην υποβληθεί πρόταση, παρόλο που και αυτό πρέπει να αποφασιστεί με βάση τους στόχους του οργανισμού.

Άλλες περιπτώσεις στις οποίες ο προμηθευτής μπορεί να αποφασίσει να μην υποβάλει πρόταση είναι μεταξύ άλλων οι εξής:

- α) όπου υπάρχουν αμφιβολίες για την ικανότητα του οργανισμού,
- β) όπου υπάρχουν αμφιβολίες για τους πόρους, για παράδειγμα αν το κεφάλαιο έχει ήδη δεσμευθεί σε άλλα έργα,

γ) όπου υπάρχουν αμφιβολίες για το συμφέρον, για παράδειγμα όταν η υποβολή πρότασης προκαλεί ευθεία σύγκρουση με έναν υπάρχοντα πελάτη.

Η πρόταση πρέπει να περιέχει τα εξής:

- Μια συνοπτική περίληψη, που να παρέχει τις βασικές πληροφορίες και η οποία, στην ιδανική περίπτωση, να μπορεί να διαβαστεί σε ένα λεπτό.
- Το κυρίως σώμα της έκθεσης, τα διαγράμματα και οι εικόνες μεταφέρουν τις πληροφορίες πολύ καλύτερα ακόμη και από το πιο αναλυτικό κείμενο. Για να διασφαλιστεί η συνέπεια της παρουσίασης, συχνά χρησιμοποιείται μια σειρά από πρότυπα έντυπα που κάνουν πολύ δυσκολότερη την παράλειψη πληροφοριών. Πολύ χρήσιμες για τη συμπλήρωση εγγράφων είναι και οι λίστες ελέγχου.
- Παραρτήματα, στα οποία, οι πληροφορίες που συνοψίζονται στην κύρια έκθεση μπορούν να περιληφθούν στο πιο μακροσκελές έντυπο μαζί με τα υποστηρικτικά αποδεικτικά στοιχεία για όλα τα σημαντικά σημεία που επισημάνθηκαν.

Το σχέδιο είναι το πρώτο βήμα που θα εξασφαλίσει τα μέσα για την ικανοποίηση των προϋποθέσεων που έθεσε ο ιδιοκτήτης του έργου, ή ο χρηματοδότης. Η εισροή (συμβολή) του διαχειριστή του έργου είναι αυτή που διασφαλίζει, όποτε είναι δυνατόν, τον εντοπισμό των πιθανών προβλημάτων και την εκ των προτέρων λύση τους. Το σχέδιο είναι μια σαφής δήλωση για το χρόνο που πρόκειται να γίνουν οι δραστηριότητες του έργου και η βάση για την εκτίμηση των αναγκών σε πόρους. Ένα από τα κύρια κίνητρα για τη διαδικασία σχεδιασμού είναι η αποτροπή προβλημάτων και λαθών, αντί για την εκ των υστέρων διόρθωση τους.

Για να χαρακτηριστεί το σχεδιασμό έργου ως διαδικασία, πρέπει να υπάρχει μια καλά καθορισμένη μέθοδος που πρέπει να ακολουθήσει ο αρμόδιος σχεδιασμού. Αυτό δεν είναι πάντα σαφές, ενώ είναι δύσκολη η κατασκευή ενός γενικού μοντέλου σχεδιασμού. Ο σχεδιασμός ως διαδικασία προϋποθέτει την κατανάλωση πόρων, δηλαδή συνοδεύεται από κάποιο κόστος. Ο διαχειριστής έργου πρέπει να αποφασίσει για την ισορροπία ανάμεσα στο κόστος που δημιουργείται από τη διαδικασία και τα οφέλη που θα προκύψουν από αυτή. Τα είδη κόστους που σχετίζονται με τη διαδικασία σχεδιασμού είναι μεταξύ άλλων τα εξής:

- Δαπάνες σχεδιαζόμενης εργασίας και συναφείς δαπάνες (οδοιπορικά, διατροφή, κ.λπ.).
- Εργαλεία του αρμοδίου για το σχεδιασμό, τα οποία μπορεί να περιλαμβάνουν υποστήριξη από υπολογιστή.
- Κόστος κατάρτισης του γραπτού σχεδίου, για την δακτυλογράφηση, βιβλιοδεσία, κ.λπ.
- Κόστος ευκαιρίας. Όσα ο αρμόδιος σχεδιασμού και τα άλλα άτομα που μετέχουν στη διαδικασία σχεδιασμού θα μπορούσαν να κάνουν αν δεν ασχολούνταν με αυτόν (για παράδειγμα, να εργαστούν σε ένα υπάρχον έργο).

Για να έχει προστιθέμενη αξία και για να μην προσθέτει απλώς κόστος η διαδικασία σχεδιασμού, πρέπει να παρουσιαστούν τα οφέλη από τη συγκεκριμένη δραστηριότητα. Αυτά μπορεί να είναι τα εξής:

- Η αποφυγή του κόστους που συνεπάγεται το χάος το οποίο θα προκαλούσε μια μη προγραμματισμένη δραστηριότητα.
- Η εξασφάλιση μιας βάσης για μια τυποποιημένη διαδικασία αξιολόγησης, όπως για παράδειγμα ο αποκλεισμός, μετά από φιλτράρισμα, των έργων που θα οδηγήσουν σε αρνητική απόδοση.
- Ο εκ των προτέρων εντοπισμός προβλημάτων και η δυνατότητα επίλυσης τους σε πρωταρχικό στάδιο.

Η διαδικασία σχεδιασμού του έργου περιλαμβάνει δύο επίπεδα. Στο ένα πρέπει να αποφασιστεί τι θα συμβεί. Αυτό, που είναι το σχέδιο σε τακτικό επίπεδο, πρέπει να μετατραπεί σε μια δήλωση για το πώς πρόκειται να υλοποιηθεί σε επίπεδο λειτουργιών. Οι εισροές αποτελούν τη βάση γι' αυτό που πρόκειται να μετασχηματιστεί από τη δραστηριότητα. Σε αυτή την περίπτωση, είναι το υπόμνημα έργου. Η εκροή είναι το σχέδιο έργου και συγκεκριμένα, η πρόταση του έργου. Οι έλεγχοι παρέχουν τη δραστηριοποίηση, τους περιορισμούς και τα ποιοτικά πρότυπα για τη διαδικασία σχεδιασμού εκτός από τις εκροές της, ενώ οι μηχανισμοί παρέχουν τα μέσα με τα οποία μπορεί να υλοποιηθεί η διαδικασία.

Σε λειτουργικό επίπεδο, ο τρόπος με τον οποίο δημιουργείται η πρόταση δεν πρέπει να θεωρείται μια εφάπαξ δραστηριότητα, αλλά δραστηριότητα που πρέπει να περάσει από πολλούς κύκλους προτάσεων και αναθεώρησης πριν προκύψει το τελικό έγγραφο. Αφού γίνουν οι

απαραίτητες αλλαγές και η ομάδα έργου μείνει ικανοποιημένη από τη βασική μορφή, οι τελευταίες φάσεις είναι οι φάσεις της βελτίωσης, όπου γίνονται μικρές προσαρμογές.

Η διαδικασία αναθεώρησης/βελτίωσης λαμβάνει υπόψη τα απαραίτητα υποπρογράμματα (αν υπάρχουν), τα αποτελέσματα της όποιας αριθμητικής ανάλυσης (χρηματοοικονομικής, πόρων, κινδύνων, ή κάποιας μορφής μαθηματικής προσομοίωσης), τη διαίσθηση, αλλά και την πείρα. Ο χρηματοδότης και άλλες ομάδες συμφερόντων θα έχουν πάντα να συνεισφέρουν κάποια εισροή που πρέπει να ληφθεί υπόψη σε αυτή τη διαδικασία.

Στο σημείο αυτό αξίζει να τονίσουμε τα πλεονεκτήματα που δημιουργούνται από την χρήση μιας συστηματικής μεθοδολογίας, τα οποία αναφέρονται παρακάτω και είναι τα εξής:

- Ø Η ανάλυση σύνθετων δραστηριοτήτων σε μικρότερα, πιο εύκολα εκτελούμενα καθήκοντα.
- Ø Ο καθορισμός λογικής σειράς των δραστηριοτήτων.
- Ø Η παροχή εισροής σε επόμενες διαδικασίες διαχείρισης έργων, μεταξύ των οποίων και η εκτίμηση του χρόνου και των πόρων που απαιτούνται για το έργο.
- Ø Η παροχή μιας λογικής βάσης για τη λήψη αποφάσεων.
- Ø Η κατάδειξη των επιπτώσεων σε άλλα συστήματα.
- Ø Το φιλτράρισμα των επιπόλαιων ιδεών και δραστηριοτήτων.
- Ø Η παροχή ενός πλαισίου για την αξιολόγηση προγραμμάτων. Η διαδικασία αναθεώρησης μετά την πραγματοποίηση του έργου στηρίζεται στη σύγκριση του επιτευχθέντος αποτελέσματος με το αρχικό σχέδιο, ειδικά με σκοπό τη βελτίωση της διαδικασίας σχεδιασμού.
- Ø Είναι βασική για τη διαδικασία αναθεώρησης και βελτίωσης.
- Ø Η δυνατότητα να ληφθούν διδάγματα από την πρακτική εξάσκηση.
- Ø Η διευκόλυνση της μετάδοσης των ιδεών σε άλλους με λογική μορφή.

(Forsbegr Kevin., Mooz Hal., Cotterman Howard, “Visualising Project Management)

### 5.3 Δομή Ανάλυσης Εργασιών

Η ανάλυση των μεγάλων δραστηριοτήτων σε μικρότερα ή εύκολα διαχειρίσιμα τμήματα είναι ένα βασικό μέρος της διαχείρισης έργων. Η δομή ανάλυσης εργασιών είναι γνωστή και ως τεμαχισμός. Αυτό έχει ενδιαφέρον αφού δίνει στα άτομα την αρμοδιότητα για ένα εύκολα διαχειρίσιμο τμήμα του έργου.

Επίσης διευκολύνονται οι δραστηριότητες χρηματοοικονομικού ελέγχου, αφού για κάθε τμήμα ξεχωριστά μπορούν να υπολογιστούν οι πόροι που καταναλώνονται. Ο σκοπός της δομής ανάλυσης εργασιών είναι να δημιουργήσει μια αλληλένδετη, ιεραρχημένη σειρά δραστηριοτήτων που από τη μια αποτελούν ανεξάρτητες μονάδες, αλλά από την άλλη εξακολουθούν να αποτελούν μέρος του συνόλου. Στο σημείο αυτό έγκειται και το μεγαλύτερο πρόβλημα από την δομή της ανάλυσης των εργασιών. Οποιοσδήποτε τύπος δομής και αν επιλεγθεί, υπάρχουν αναπόφευκτες διενέξεις.

Το θέμα αυτό δείχνει την ανάγκη για συντονισμό ανάμεσα στα διαφορετικά μέρη που προκύπτουν από την ανάλυση. Συχνά αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της ύπαρξης ενός συνδέσμου ή μέσω ανταλλαγής προσωπικού. Στην πράξη, ένας από τους τρόπους για να επιτευχθεί αυτό είναι η αλλαγή του προγραμματισμού των δραστηριοτήτων ώστε να γίνονται οι περισσότερες παράλληλα, με περισσότερες επαφές και περισσότερη ομαδική εργασία.

Αυτό δίνει την εντύπωση ενός απλού συνόλου δραστηριοτήτων, αλλά είναι ένα από τα θεμελιώδη βήματα για να σημειωθεί επιτυχία. Συχνά είναι χρήσιμη η δοκιμή διαφορετικών ειδών ανάλυσης, όπως είναι χρήσιμη και η συνειδητή διαχείριση των διασυνδέσεων. Μερικοί οργανισμοί έχουν αρμόδιους διαχείρισης διασυνδέσεων για να διασφαλίζουν ότι τα προς επίλυση θέματα δεν θα πέφτουν στο κενό που υπάρχει ανάμεσα στα διάφορα τμήματα της ανάλυσης. Η δομή ανάλυσης εργασιών είναι η πρώτη απόπειρα για τη διαμόρφωση της διαδικασίας έργου. Ανεξάρτητα από τον τύπο της ανάλυσης που θα χρησιμοποιηθεί, στο κατώτερο κλιμάκιο θα υπάρχει ένας κατάλογος δραστηριοτήτων που μεταβιβάζονται στην αναλυτική φάση σχεδιασμού. Μόλις ολοκληρωθεί με τρόπο ικανοποιητικό για τα εμπλεκόμενα μέρη, η επόμενη φάση είναι η ενασχόληση με τα στοιχεία της διαδικασίας και τη μεταξύ τους σχέση. Μια μέθοδος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί και περιγράφεται παρακάτω είναι η αποτύπωση της διαδικασίας. (Westland, Jason, 2006)



## 5.4 Αποτύπωση Διαδικασίας

Πολλοί οργανισμοί διαθέτουν εγχειρίδια για τις διαδικασίες τους που αριθμούν μέχρι και χιλιάδες σελίδες και τα οποία τα ανοίγουν μόνον όταν πρόκειται να γίνουν ετήσιοι εσωτερικοί έλεγχοι της ποιότητας. Οι τεχνικές αποτύπωσης της διαδικασίας αποδίδουν πολύ καλύτερα και μειώνουν σημαντικά τον όγκο της απαιτούμενης τεκμηρίωσης, ενώ παράλληλα βελτιώνουν τη χρησιμότητα του τελικού αποτελέσματος.

Μια τεχνική με γραφικά είναι η αποτύπωση τεσσάρων πεδίων ή διάγραμμα ροής ανάπτυξης. Αυτή είναι μια μέθοδος συσχετισμού τεσσάρων τομέων πληροφόρησης:

- Των μελών της ομάδας.
- Των λογικών φάσεων μιας δραστηριότητας.
- Των εργασιών που θα εκτελεστούν και των αποφάσεων που θα ληφθούν.
- Των προτύπων που ισχύουν για κάθε εργασία.

Με την ενσωμάτωση του στοιχείου των προτύπων στο σχέδιο, όχι μόνο σχεδιάζονται αναλυτικά ο χρόνος και οι δραστηριότητες, αλλά αποσαφηνίζονται και οι έλεγχοι ώστε να είναι δυνατή η κοινή χρήση των πληροφοριών από όλα τα τμήματα του οργανισμού τα οποία απαιτούνται για την υλοποίηση των εργασιών του έργου.

Τα κριτήρια εισόδου και εξόδου σε κάθε φάση διασφαλίζουν ότι το έργο δεν θα προχωρεί αν η ομάδα δεν πληρεί ορισμένα κριτήρια σε αυτό το σημείο. Για παράδειγμα, στο τέλος της πρώτης φάσης το αποτέλεσμα πρέπει να είναι το εξής: τα τεχνικά χαρακτηριστικά να πληρούν τα κριτήρια που τέθηκαν. Καμία φάση δεν μπορεί να ολοκληρωθεί αν δεν διορθωθούν όλα τα λάθη και δεν εντοπιστούν τα αίτια. Αυτό όμως, δεν συμβαδίζει εύκολα με τις συμβατικές ιδέες του σχεδιασμού έργων, όπου οι δραστηριότητες προχωρούν έτσι και αλλιώς σε κάποιο συγκεκριμένο χρονικό σημείο.

Η επόμενη ενότητα εξετάζει περαιτέρω το χαρακτήρα των σημείων ελέγχου ανάμεσα στις φάσεις ενός έργου. (Westland, Jason, 2006)

## 5.5 Καθορισμός Σημείων Ελέγχου

Όπως ήδη αναφέρθηκε, η ανάλυση του έργου πραγματοποιείται σε φάσεις.

Αυτό αποτελεί μέρος του ρόλου του αρμόδιου για το σχεδιασμό. Να καθορίζει δηλαδή τη φύση και τους στόχους κάθε φάσης σε ένα έργο το οποίο θα οδηγήσει στην επιτυχή ολοκλήρωση του συνολικού έργου. Η χρήση των σημείων ελέγχου ή πυλών ανάμεσα στις φάσεις δίνει στο διαχειριστή, έναν επιπλέον τρόπο ελέγχου της προόδου. Το σημαντικότερο είναι πως δεν χρειάζεται να περιμένει κανείς μέχρι να εξαντληθεί ο προϋπολογισμός του έργου ή η χρονική διορία για να διαπιστωθεί ότι υπάρχει σημαντικό πρόβλημα.

Τα κριτήρια για τη μετάβαση στην επόμενη φάση πρέπει να καθοριστούν από την αρχή, όπως γίνεται με τη χρήση του εργαλείου σχεδιασμού αποτύπωσης πεδίων, όπου αυτό που καθορίζει πότε πρέπει ένα έργο να περάσει από τη μια φάση στην άλλη είναι τα κριτήρια εξόδου και όχι ο χρόνος. Η διακοπή κάποιων δραστηριοτήτων μπορεί να απαλλάξει την διοίκηση από μελλοντικές δαπάνες, και ποτέ δεν πρέπει να υποτιμάται ως επιλογή, ειδικά σε περιπτώσεις όπου:

- ✚ Τα περισσότερα πλεονεκτήματα από τις δραστηριότητες έχουν επιτευχθεί από τον οργανισμό.
- ✚ Τα αρχικά σχέδια και οι εκτιμήσεις αποδείχθηκαν πάρα πολύ ανακριβείς.
- ✚ Εμφανίστηκε μια νέα εναλλακτική λύση, που είναι πιο ελκυστική.
- ✚ Οι αλλαγές στη στρατηγική του οργανισμού και η έκβαση του έργου παύουν να συμβαδίζουν με τη νέα στρατηγική.
- ✚ Βασικά στελέχη αποχωρούν από τον οργανισμό.
- ✚ Το έργο απαιτεί υψηλότερο βαθμό ικανότητας από τις διαδικασίες του οργανισμού.
- ✚ Η συνέχιση θα εξέθετε τον οργανισμό σε οικονομικό κίνδυνο.

Όλα τα έργα έχουν ως βασική απαίτηση την ύπαρξη σημείων ελέγχου.

Μερικά, όπως σε ποιο σημείο το έργο εκτελείται σύμφωνα με την υπάρχουσα σύμβαση, είναι απίθανο να σταματήσουν εκεί που ανακύπτουν τα προβλήματα. Άλλα μπορούν και πρέπει να σταματήσουν. Συνεπώς, η φύση μιας αστοχίας σε μια πύλη διαφέρει από έργο σε έργο. Άλλες επιλογές είναι η περικοπή δραστηριοτήτων, γεγονός που συχνά προκαλεί άσχημα

συναισθήματα στην ομάδα έργου και μπορεί να οδηγήσει σε μελλοντικές πικρίες, ή ακόμη και η εύρεση τρόπων μεγιστοποίησης των πιθανών πλεονεκτημάτων και παράλληλα, ελαχιστοποίησης του κινδύνου ή των δαπανών. Πολλά έργα ανάπτυξης φτάνουν στο σημείο όπου πρόκειται να αξιοποιηθούν εμπορικά, και το μεγάλο ύψος χρηματοδότησης που απαιτείται (το οποίο μπορεί να είναι εκατοντάδες εκατομμύρια €) δεν μπορεί να εξασφαλιστεί από εκείνους που συνέλαβαν την αρχική ιδέα. Πιθανές λύσεις σε αυτές τις περιπτώσεις είναι η εύρεση συνεταιίρων και η εξασφάλιση αδείας.

Το σύστημα φάσεων και πυλών προέρχεται από τη Διαδικασία Επανεξέτασης Φάσεων (Phases Review Process — PRP) της NASA με την οποία δίνεται έμφαση στη χρήση πυλών ανάμεσα στις δραστηριότητες των διαφόρων τμημάτων ενός οργανισμού. Τα συστήματα που χρησιμοποιούν πολλοί οργανισμοί λαμβάνουν υπόψη τα λογικά στοιχεία του προϊόντος που προκύπτει. Κάθε φάση σε αυτό το μοντέλο συνεπάγεται παράλληλη δραστηριότητα τμημάτων. Πρόκειται για σημαντική διαφορά.

Δεν εγκρίνουν όλοι οι οργανισμοί την ύπαρξη ελεγχόμενων διαδικασιών. Για μερικούς η πιθανότητα να μπορεί ένα έργο να σταματήσει προκαλεί όντως αστάθεια και μια αίσθηση έλλειψης δέσμευσης προς το έργο εκ μέρους του οργανισμού. Επίσης, το μειονέκτημα ενός έργου που σταματάει σε κάποια πύλη ελέγχου μπορεί να είναι η πτώση του ηθικού της ομάδας έργου. (Lewis James P, 2000)

## 5.6 Διαχείριση Ομάδας Συμφερόντων

Η ικανοποίηση του πελάτη είναι απαραίτητη για μια επιχείρηση, εάν επιθυμεί να την προτιμήσει ξανά στο μέλλον. Όμως οι πελάτες είναι πάρα πολύ ευμετάβλητοι.

Αν δεν μείνουν πάρα πολύ ικανοποιημένοι από τις συναλλαγές που έχουν με τον οργανισμό, αναπόφευκτα θα στραφούν προς κάποιον άλλο. Ενώ πολλοί οργανισμοί που αναλαμβάνουν έργα θεωρούν ότι το μέγεθος της εμπορικής σχέσης προσδιορίζεται από τη διάρκεια της σύμβασης, πολλοί άλλοι διατηρούν διαρκείς σχέσεις μέσω μιας ολόκληρης σειράς έργων. Η φύση του πλεονεκτήματος που έχει η διαρκής σχέση με τους πελάτες πρέπει να καθορίζει την προσοχή που θα δοθεί στις δραστηριότητες του μάρκετινγκ προς τις ομάδες συμφερόντων. Επιπλέον, είναι μια διαρκής πρόκληση για την εξισορρόπηση των συχνά ασυμβίβαστων απαιτήσεων τους.

Ωστόσο, στη διάρκεια του ορισμού του έργου συχνά παίζει κρίσιμο ρόλο η ανάπτυξη της σωστής υποστήριξης για το έργο, ώστε να διασφαλιστεί ότι είναι πιθανό να προχωρήσει. Είναι άκρως απογοητευτικό να υπάρχουν καλές ιδέες για έργα και να μην μπορούν να εξασφαλίσουν την υποστήριξη μόνο και μόνο επειδή τα εμπλεκόμενα πρόσωπα δεν είναι διατεθειμένα να τη ζητήσουν. Το θέμα έχει αρκετές διαφορετικές πτυχές οι οποίες παρουσιάζονται στην συνέχεια:

### ***Προσέλκυση φορέων που υιοθετούν νωρίς το έργο***

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η ιδέα της γρήγορης κατασκευής μοντέλου. Οι φορείς που υιοθετούν νωρίς το έργο είναι άτομα ή οργανισμοί που τους αρέσει η ιδέα και είναι διατεθειμένοι να τη δοκιμάσουν, ακόμη και πριν από την πλήρη ανάπτυξη της.

Για παράδειγμα, η Microsoft εξασφαλίζει μια μεγάλη πελατειακή βάση για τις νέες κυκλοφορίες προϊόντων της με μαζικής κλίμακας δοκιμές βήτα (beta test), δηλαδή δοκιμές προϊόντων με τη βοήθεια χρηστών στο πλαίσιο της διαδικασίας ανάπτυξης. Αυτό είναι πολύ αποτελεσματικό και στα μικρής κλίμακας έργα.

### ***Εύρεση ενός πρώτου υποστηρικτή***

Υπάρχουν πολλές περιπτώσεις όπου η τακτική αποδίδει ικανοποιητικά, ενώ πολλοί οργανισμοί ενθαρρύνουν ενεργά τους διευθυντές τους να υποστηρίξουν πρώτοι κάποια έργα. Ο ρόλος

του πρώτου υποστηρικτή δεν είναι να στερήσει κάτι από το διαχειριστή έργου, αλλά να βοηθήσει την ενίσχυση του προφίλ του έργου.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί, η προώθηση που μία μόνο διασημότητα έκανε σε μια ιδέα.

### ***Η εξασφάλιση δοκιμών και τεκμηρίων για τις ιδέες***

Τα ενημερωτικά φυλλάδια πολλών επιχειρήσεων παροχής συμβουλευτικών υπηρεσιών, φροντίζουν συνήθως να προωθήσουν τον κατάλογο των σημαντικών επιχειρήσεων με τις οποίες συνεργάστηκαν. Αυτά τα φυλλάδια παρέχουν έμμεσα τεκμήρια και παρέχουν κάποια διασφάλιση για την ποιότητα των προϊόντων. Η εξασφάλιση δοκιμής των ιδεών και στη συνέχεια η εξασφάλιση των σχολίων του κόσμου θα βοηθήσουν σίγουρα την ανάπτυξη της ιδέας και αυτό μπορεί να αυξήσει σημαντικά την πιθανότητα συνέχισης του έργου.

### ***Η πώληση***

Οι φάσεις μιας διαδικασίας πώλησης είναι πολύ σημαντικές ώστε οι βασικές ομάδες συμφερόντων να αποδεχθούν τις ιδέες. Οι φάσεις αυτές είναι οι εξής:

- Ø Παροχή συμβουλών. Εδώ πρέπει να αξιολογηθούν τα άτομα με τα οποία γίνονται οι συζητήσεις για τον βαθμό της καταλληλότητας τους.
- Ø Η κατανόηση των αναγκών τους, διαπιστώνοντας πραγματικά την επιθυμία που θέλουν να καλύψουν, κάνοντας τους πολλές ερωτήσεις.
- Ø Ανάπτυξη της ανάγκης. Γίνεται αξιοποιώντας τα στοιχεία εκείνα των αναγκών τα οποία ο οργανισμός μπορεί να ικανοποιήσει.
- Ø Κλείσιμο της συμφωνίας.

(Lewis James P, 2000)

## Κεφάλαιο 6: Σχεδιασμός της Διαδικασίας του Έργου

### 6.1 Σχεδιασμός Χρόνου

Η διαδικασία σχεδιασμού των έργων περιλαμβάνει τέσσερις κύριες φάσεις: τον εντοπισμό των συνιστωσών δραστηριοτήτων, τον καθορισμό της λογικής σειράς τους, την πραγματοποίηση εκτιμήσεων για το χρόνο και τους πόρους, και την παρουσίαση του σχεδίου με μια εύκολα κατανοητή μορφή. Το τελευταίο βήμα δίνει τη δυνατότητα γνωστοποίησης του σχεδίου σε όλα τα μέρη που εμπλέκονται στο έργο και στην ανάλυση. Η γενική προσέγγιση στο θέμα του σχεδιασμού περιλαμβάνει το ξεκίνημα με μια πρόχειρη γενική θεώρηση και τη διεξαγωγή αναθεωρήσεων μέσω της διαδικασίας που περιγράφεται παρακάτω.

Η διαδικασία αυτή ονομάζεται επαναλαμβανόμενη και σημαίνει την επανάληψη ενός κύκλου πολλές φορές ώστε να δοκιμαστούν οι επιπτώσεις που έχουν στα αποτελέσματα οι όποιες αλλαγές έχουν γίνει. Στόχος σε αυτό το σημείο αποτελούν οι κυριότερες αναθεωρήσεις να γίνονται νωρίς στη διάρκεια του κύκλου σχεδιασμού, και στη συνέχεια να γίνουν δευτερεύουσες βελτιώσεις στο σχέδιο. Όμως μετά από αυτά πρέπει να ακολουθεί μια περίοδος σταθερότητας γιατί αλλιώς τα σχέδια χάνουν την αξιοπιστία τους.

Η ενότητα αυτή ασχολείται με την κατάρτιση αναλυτικών σχεδίων που αφορούν το χρόνο, ενώ οι τεχνικές που ακολουθούν είναι όλο και πιο πολύπλοκες. Όμως, παρά την πολυμορφία των εξεταζόμενων έργων, ένα πεδίο όπου συμφωνούν όλοι οι διαχειριστές έργων είναι η χρήση των διαφόρων τεχνικών που στηρίζονται σε διαγράμματα και οι οποίες επιτρέπουν την κατασκευή μιας σφαιρικής αλλά κατανοητής εικόνας των δραστηριοτήτων του έργου, και φέρνουν σε επαφή αυτό το πεδίο με άλλα.

Η όλη διαδικασία αναθεώρησης - βελτίωσης δημιουργείται γύρω από άτομα που είναι σε θέση να καταλάβουν τι συμβαίνει. Αυτό είναι γνωστό ως ορατότητα, και αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό και του σχεδίου και της διαδικασίας. Μια από τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες τεχνικές είναι το ραβδόγραμμα ή το διάγραμμα Gantt.

Ο σκοπός των τεχνικών που στηρίζονται σε διαγράμματα είναι να εξηγήσουν τις σχέσεις ανάμεσα στις δραστηριότητες και το χρόνο. Η απλούστερη μορφή είναι το οριζόντιο ραβδόγραμμα. (Γαγάτσης, Α. & Δημητρίου, Α. & Παναούρα, Ρ. (2003))

## 6.2 Διαχείριση Μέσω της Κρίσιμης Αλυσίδας

Τα έργα που παρουσιάζουν καθυστερήσεις ή υπερβάσεις προϋπολογισμού, ή δεν ικανοποιούν τις βασικές ανάγκες των ομάδων συμφερόντων, δημιουργούν σημαντικά προβλήματα σε επιχειρήσεις, κράτη, και ιδιώτες. Μια βασική ανάλυση οδηγεί στο συμπέρασμα ότι είτε οι χρησιμοποιούμενες μέθοδοι για τη διαχείριση έργων είτε η εφαρμογή τους, ή και τα δύο, παρουσιάζουν κάποιο πρόβλημα. Πολλοί οργανισμοί άρχισαν να συμβιβάζονται με αυτά τα προβλήματα μέσω μιας νέας προσέγγισης της στρατηγικής τους. Αυτή η προσέγγιση τους δίνει τη δυνατότητα να εξαλείψουν μια σειρά προβλημάτων. Όμως δεν αρκεί από μόνη της για να αλλάξει ριζικά η απόδοση του έργου επειδή τα λειτουργικά προβλήματα αναπόφευκτα θα βγουν πάλι στην επιφάνεια όπου χρησιμοποιούνται συμβατικές τεχνικές.

Τα προβλήματα που εμφανίζονται, συχνά εστιάζονται γύρω από ένα γεγονός.

Τα έργα περιέχουν θεμελιώδεις αβεβαιότητες, ειδικά τα έργα με πρωτοεμφανιζόμενες διαδικασίες, αλλά και μερικά έργα χαρακτηρισμού με βάση τους αριθμούς. Αυτά τα προβλήματα μπορεί να σχετίζονται με τη διαδικασία (πώς θα το κάνουμε αυτό;) ή με το αποτέλεσμα (τι θα πετύχουμε;). Η πρόκληση είναι ότι σε πολλές περιπτώσεις κανείς δεν γνωρίζει το αποτέλεσμα που θα προκύψει. Αυτό ισχύει για τις τεχνολογικές εξελίξεις, τις βασικές εργασίες σε εργοτάξια, ή ακόμη και τη συγγραφή βιβλίων.

Η απάντηση σε αυτή την αβεβαιότητα δεν στάθηκε ικανή να βοηθήσει για παράδειγμα:

- Σε συγκεκριμένα έργα. Παρά τη διαχείριση της διευθέτησης και τις διαδικασίες ελέγχου των αλλαγών, πολλά έργα δεν είναι σε θέση να ανταπεξέλθουν στην αλλαγή.
- Όταν κάποιος εργάζεται κάτω από πίεση, συνήθως εγκαταλείπει το σύστημα και εκφράζει συναισθήματα τα οποία οι χρήστες του συστήματος δεν τα θεωρούν αξιόπιστα.
- Παρόμοια, κάτω από πίεση εστιάζεται η προσοχή στους βραχυχρόνιους στόχους της ολοκλήρωσης των δραστηριοτήτων και δεν παρατηρείται το αποτέλεσμα που έχει αυτό σε ολόκληρο το έργο.
- Όταν τα πράγματα πάνε όντως στραβά, η επανεξέταση θα αποκαλύψει ότι υπήρχαν διαδικαστικές ελλείψεις. Συχνά η προσθήκη και άλλων διαδικασιών δεν βοηθάει το σύστημα.

- Όσο μεγαλύτερη είναι η διάρκεια του έργου, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα να χρειαστούν αλλαγές, κάτι που οι παραδοσιακές μέθοδοι δεν μπορούν να κάνουν με μεγάλη επιτυχία.

Όλα αυτά είναι συμπτώματα του ότι οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται δεν είναι αρκετά στιβαρές. Επιπλέον, πολλές από τις παραδοσιακές μεθόδους σχεδιασμού έργων όπως η PERT (μια επέκταση των τεχνικών δικτύου) δεν αξιολογήθηκαν ποτέ, ίσως επειδή μέχρι πρόσφατα δεν υπήρχε εναλλακτική επιλογή. Όπως συμβαίνει με πολλές πρωτοβουλίες μανάτζμεντ, οι μέθοδοι που σχετίζονται με την PERT προέκυψαν από μεγάλους οργανισμούς που είχαν συμφέρον να προωθήσουν τη χρήση τους. Η μέτρηση της επιτυχίας έγινε επιλεκτικά, και οι επόμενες εφαρμογές αιτιολογήθηκαν με βάση αυτή την επιτυχία.

Ένας μηχανικός που εργάστηκε στο πρόγραμμα πυραύλων Polaris στη Βρετανία περιέγραψε πώς οι Αμερικανοί εταίροι τους σε αυτό το πρόγραμμα τους υποχρέωσαν να χρησιμοποιήσουν διαγράμματα PERT. Επίσης, είπε ότι η μόνη φορά που συμβουλευθήκαν τα σχέδια PERT ήταν λίγο πριν την επίσκεψη ενός Αμερικανού εταίρου τους. Το έργο παρουσίαζε σημαντική καθυστέρηση και υπέρβαση του προϋπολογισμού, αλλά τα διαγράμματα ενημερώνονταν για να δείχνουν ότι το έργο εξελισσόταν σύμφωνα με την πιο πρόσφατη εκδοχή του σχεδίου. Οι αρχικές βασικές γραμμές είχαν ξεχαστεί χωρίς καμία δυσκολία.

Αυτά είναι τα αποτελέσματα από την μέθοδο διαχείρισης των έργων μέσω της κρίσιμης αλυσίδας και μέσα από αυτά μπορούν να εξαχθούν τα αίτια.

Η άποψη ότι η μέθοδος της κρίσιμης διαδρομής και η μέθοδος PERT δεν λειτουργούν πρέπει να αιτιολογηθεί. Πλέον, έχουν εντοπιστεί επτά ζητήματα που δείχνουν τα προβλήματα της χρήσης της μεθόδου της κρίσιμης διαδρομής στο σχεδιασμό και τον έλεγχο. Συγκεκριμένα:

- § Όλοι οι στόχοι στηρίζονται σε εκτιμήσεις που εμπεριέχουν αβεβαιότητες. Δεν επιτυγχάνονται αυτοί οι στόχοι επειδή οι μέθοδοι σχεδιασμού έχουν βασικά μειονεκτήματα. Αυτά μεταξύ άλλων είναι ο μύθος της κατανομής κατά Γκάους στο σχεδιασμό, ότι δηλαδή οι δραστηριότητες έχουν έναν πιθανότερο χρόνο και ότι ο χρόνος που θα απαιτηθεί πραγματικά μπορεί να βρίσκεται προς τη μια ή την άλλη πλευρά αυτού του χρόνου με την υψηλότερη πιθανότητα. Στην πραγματικότητα, οι δραστηριότητες θα γίνουν



έγκαιρα μερικές φορές, συχνά θα καθυστερήσουν, αλλά σχεδόν ποτέ δεν θα ολοκληρωθούν νωρίτερα.

- § Οι εκτιμήσεις για τους χρόνους των δραστηριοτήτων περιέχουν κατά κανόνα μεγάλο περιθώριο ασφαλείας. Τα στελέχη κάνουν εκτιμήσεις σύμφωνα με τη χειρότερη παρελθοντική εμπειρία τους από αυτού του είδους τη δραστηριότητα αλλά, αυτό το περιθώριο ασφαλείας σε κάθε δραστηριότητα δεν βοηθάει στην έγκαιρη ολοκλήρωση.
- § Τα διαγράμματα δικτύου (κόμβοι δραστηριοτήτων) συνήθως περιέχουν έναν αργότερο χρόνο έναρξης για τις δραστηριότητες. Για τις μη κρίσιμες δραστηριότητες, αυτό συσσωρεύει περιθώριο χρόνου στην έναρξη των δραστηριοτήτων. Κατά ένα παράδοξο τρόπο, έτσι δημιουργείται μια κατάσταση όπου οι δραστηριότητες αυτές, αν ξεκινήσουν κατά τον αργότερο χρόνο έναρξης (όπως συχνά, αλλά κακώς, υπαγορεύουν οι πιέσεις της ροής μετρητών) αποκτούν και αυτές κρίσιμη σημασία. Όσο περισσότερες είναι οι κρίσιμες διαδρομές σε ένα έργο, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα μη επίτευξης των χρονικών στόχων και τόσο μικρότερη είναι η πιθανότητα εστίασης που θα έχει ο διαχειριστής έργου.
- § Λόγω αυτής της μεθόδου προγραμματισμού δραστηριοτήτων, η κατάσταση δημιουργείται εκεί όπου «...η καθυστέρηση σε μια φάση μεταβιβάζεται πλήρως στην επόμενη, ενώ η προπορεία σε μια φάση συνήθως πηγαίνει χαμένη». Ακόμα χειρότερο είναι το ότι, όπου υπάρχουν ταυτόχρονες δραστηριότητες, ανεξάρτητα από τυχόν γρήγορη ολοκλήρωση σε μια διαδρομή, η μεγαλύτερη καθυστέρηση μετατίθεται στις επόμενες δραστηριότητες.

Η μέθοδος μέτρησης της προόδου είναι λανθασμένη. Κατά κανόνα, τη στιγμή που ο διαχειριστής έργου θα ενημερωθεί για κάποιο πρόβλημα θα είναι ήδη πολύ αργά για να αποτραπεί ο όποιος αντίκτυπος του. Αυτό αποτυπώνεται σε μια άλλη γνωστή ρήση, ότι ένα έργο απαιτεί το 90% του χρόνου του στη φάση που είναι ολοκληρωμένο κατά 90%. Είναι πιθανό να αγνοήσουμε προβλήματα όταν τα μέτρα δείχνουν ότι η πρόοδος είναι ικανοποιητική, και ειδικά εκείνα που στηρίζονται στα ποσοστά ολοκλήρωσης του έργου τα οποία εκτιμούν οι διαχειριστές.

- § Το σύνδρομο τον σπουδαστή, εντοπίζεται εκεί όπου, παρά το ότι δίνεται στα άτομα επιπλέον χρόνος (χρονικό περιθώριο) για μια δραστηριότητα, ο επιπλέον χρόνος αναλώνεται στην αρχή και συχνά η δραστηριότητα δεν ξεκινάει πριν φτάσει το τέλος του χρονικού περιθωρίου.

§ Τέλος, συνηθίζεται τα άτομα που παίρνουν μέρος σε ένα έργο να αναλαμβάνουν πολλά καθήκοντα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνεται ο χρόνος διαχείρισης του έργου συνολικά.

Αναφορικά να επισημάνουμε ότι, στην μέθοδο PERT, για κάθε δραστηριότητα ορίζονται τρεις χρονικές διάρκειες, οι οποίες είναι οι εξής:

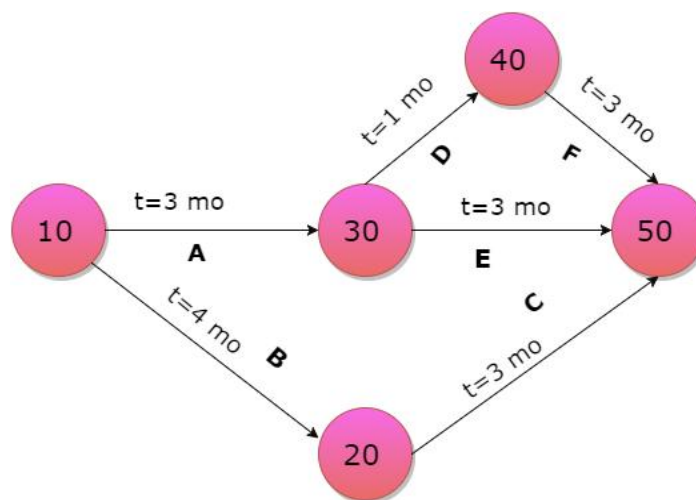
Ο *αισιόδοξος χρόνος*  $a$  (Optimistic Time), ο οποίος εκφράζει τις πιο αισιόδοξες προβλέψεις, δηλαδή, αποτελεί την μικρότερη προσδοκώμενη διάρκεια της δραστηριότητας.

Ο *απαισιόδοξος χρόνος*  $b$  (Pesimistic Time), ο οποίος εκφράζει τις πιο απαισιόδοξες προβλέψεις, δηλαδή, αποτελεί την μεγαλύτερη προσδοκώμενη διάρκεια της δραστηριότητας.

Ο *πιο πιθανός χρόνος*  $m$  (Most Likely Time), ο οποίος εκφράζει αυτό που συνήθως συμβαίνει και βρίσκεται ανάμεσα στους δύο προηγούμενους χρόνους.

Στην συνέχεια ακολουθεί ένα σχεδιάγραμμα της μεθόδου PERT, στο οποίο έχει σχεδιαστεί ένα πρόγραμμα με πέντε κύρια σημεία (10 μέχρι 50) και έξι δραστηριότητες (A μέχρι το F).

Το πρόγραμμα έχει δύο κρίσιμες πορείες: πρόκειται για τις δραστηριότητες B και C, ή A, D, F, οποίες σε κάθε περίπτωση δίνουν έναν ελάχιστο χρόνο προγράμματος 7 μηνών με γρήγορη ακολουθία. Η δραστηριότητα E είναι υποκρίσιμη, και έχει ένα επιπλέον σώμα 2 μηνών.



Εικόνα 2: Διάγραμμα Pert

Πέρα όμως από την μέθοδο PERT, την ίδια δεκαετία, αναπτύχθηκε ακόμη ένα μαθηματικό μοντέλο χρονοπρογραμματισμού. Πρόκειται για την μέθοδο CPM (Critical Path Method). Η συγκεκριμένη μέθοδος, αναπτύχθηκε από τις εταιρίες Remington Rand Corporation και DuPont Corporation με σκοπό τη διαχείριση έργων συντήρησης.

Η μέθοδος CPM δημιουργήθηκε με σκοπό να προσδιορίσει με αποτελεσματικό τρόπο την σχέση μεταξύ χρόνου και κόστους. Όπως ήδη αναφέρθηκε, στην μέθοδο PERT, τα περιθώρια ασφαλείας ήταν πολύ υψηλά και επομένως η αβεβαιότητα ήταν μεγαλύτερη. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα, οι διευθυντές των έργων να αντιμετωπίζουν μεγάλα προβλήματα σχετικά με τον προσδιορισμό του χρόνου και του κόστους που απαιτείται από το στάδιο της έναρξης, μέχρι την επιτυχή ολοκλήρωση του έργου. Πλέον, η μέθοδος CPM διαθέτει μεθόδους και τεχνικές που μπορούν να διαχειριστούν ένα πολύπλοκο έργο, το οποίο μπορεί να περιλαμβάνει αλληλοσυνδεόμενες εργασίες, οι οποίες πραγματοποιούνται με την δημιουργία δικτυωτών διαγραμμάτων.

Πιο συγκεκριμένα με την μέθοδο CPM οι παράγοντες - μεταβλητές που απασχολούν τη διοίκηση και την λήψη των αποφάσεών της, όπως είναι ο χρόνος, το κόστος και η διαθεσιμότητα πόρων, αποτελούν σταθερούς ή καθορισμένους χρόνους. Πρόκειται για ένα εργαλείο άκρως αποτελεσματικό, που αποσκοπεί στον εντοπισμό των δραστηριοτήτων, των οποίων η ολοκλήρωση είναι κρίσιμη για την έγκαιρη ολοκλήρωση του έργου.

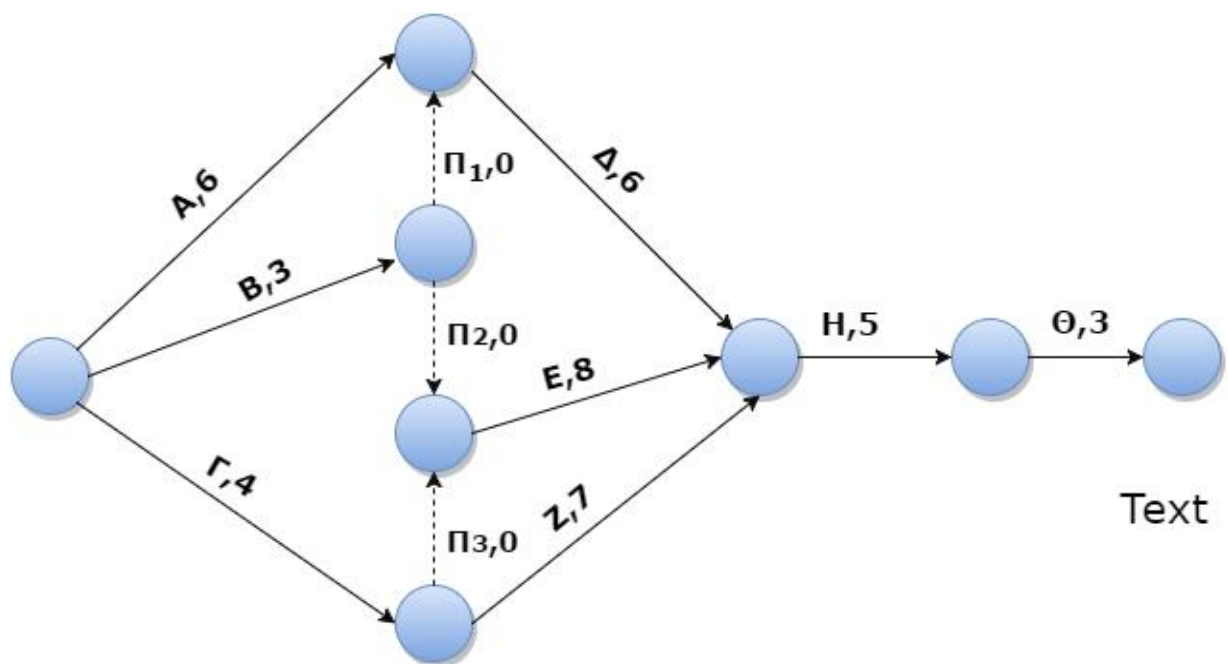
Ουσιαστικά, η μέθοδος CPM έχει αναπτυχθεί για τον προσδιορισμό των ακόλουθων παραγόντων:

- Ø τη συνολική διάρκεια του έργου
- Ø το βέλτιστο συνδυασμό κόστους διάρκειας
- Ø τις δυνατότητες καθυστέρησης σε ορισμένες δραστηριότητες χωρίς την αύξηση της συνολικής διάρκειας του έργου
- Ø το χρονικό διάστημα χρήσης των πόρων

Στο σημείο αυτό σημειώνεται ότι, στην μέθοδο CPM διακρίνονται δύο χρόνοι για την ολοκλήρωση των εργασιών και δύο χρόνοι αντίστοιχα για τις τιμές και το κόστος. Οι δύο πιθανοί συνδυασμοί που δημιουργούνται έχουν ως εξής: ο 1ος συνδυασμός χρόνου και κόστους χαρακτηρίζεται κανονικός. Ο 2ος συνδυασμός προέρχεται από την απόπειρα να επιταχυνθεί η εργασία, προσθέτοντας κάποιους πόρους. Οι πόροι αυτοί μπορεί να είναι οι

υπερωρίες, κάποιος ειδικός εξοπλισμός, κ.λπ. Ο συνδυασμός αυτός και θεωρείται συντομευμένος. Ο συντομευμένος συνδυασμός είναι ο λόγος του κόστους προς τον χρόνο και δείχνει το κόστος ανά ημέρα για την επιτάχυνση ενός σχεδίου. Η τιμή που μπορεί να πάρει ο λόγος κόστους προς χρόνο, είναι πάντα αρνητική, για το γεγονός ότι το κόστος με την επιτάχυνση αυξάνεται ενώ ο χρόνος μειώνεται.

Στην εικόνα 3.2, που ακολουθεί παρουσιάζεται η μορφή της κρίσιμης διαδρομής ενός διαγράμματος CPM, που έχει ως αφετηρία το σημείο Γ.

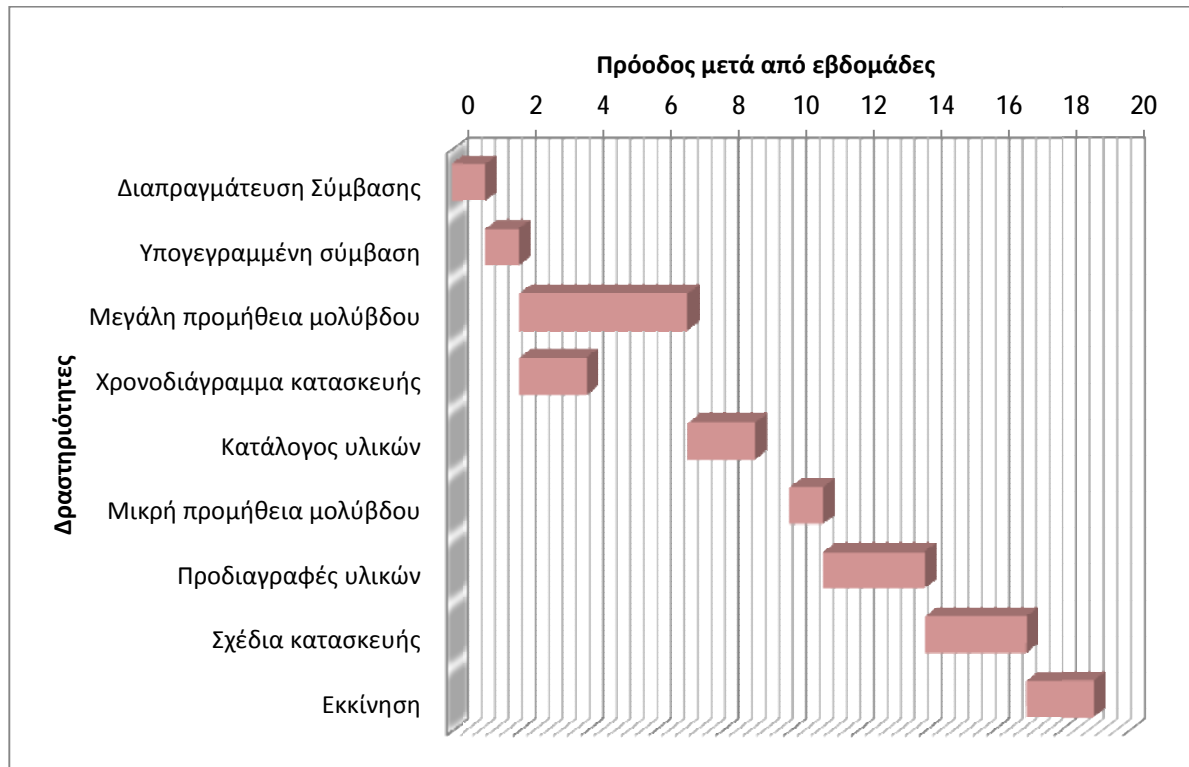


Εικόνα 3: Διάγραμμα Cpm

(Archibald, & Villoria 1967)

### Παράδειγμα:

Τα διαγράμματα Gantt παρέχουν μια περιγραφή του τρόπου με τον οποίο ένα ολόκληρο πρόγραμμα ή έργο δρα σαν ένα σύστημα. Υπάρχουν τρεις σημαντικοί περιορισμοί στη χρήση των διαγραμμάτων αυτών:



Παραπάνω γίνεται εμφανή η αλληλεξάρτηση των δραστηριοτήτων και πόσο σημαντική είναι η σωστή λειτουργία τους με σκοπό την έγκαιρη ολοκλήρωση του έργου. Η σχέση αυτή έχει σημαντική θέση καθώς προλαμβάνει πιθανή αύξηση κόστους έργου.

Όπως φαίνεται και παραπάνω, η δραστηριότητα που σχετίζεται με τη προμήθεια του μολύβδου κάνει φανερό ότι για να μπορέσει να ξεκινήσει είναι απαραίτητο να έχει γίνει υπογραφή της σύμβασης πριν από τη προμήθεια. Όσον αφορά τα κατασκευαστικά σχέδια αυτά δύναται να πραγματοποιηθούν χωρίς τη προηγούμενη δραστηριότητα καθώς επίσης και χωρίς την ολοκλήρωσης της δραστηριότητας που σχετίζεται με τις προδιαγραφές υλικών.

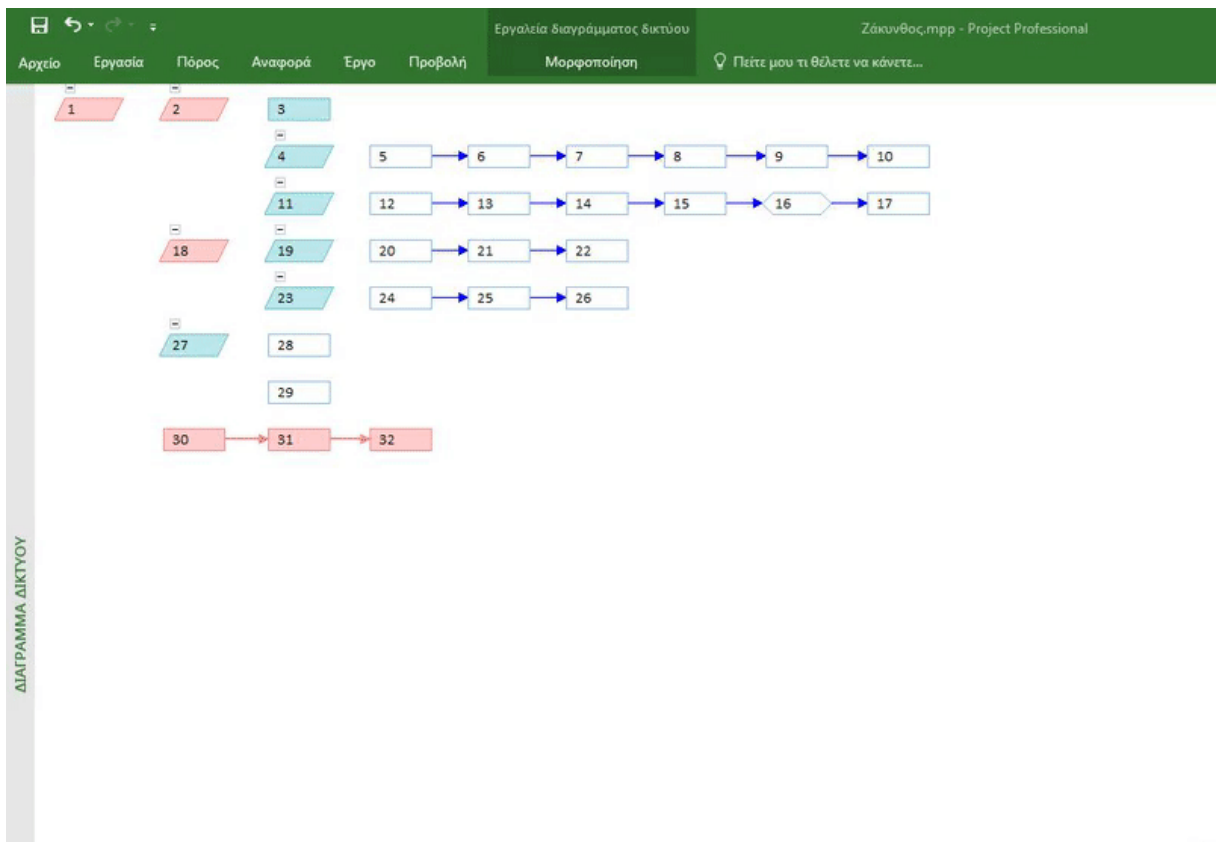
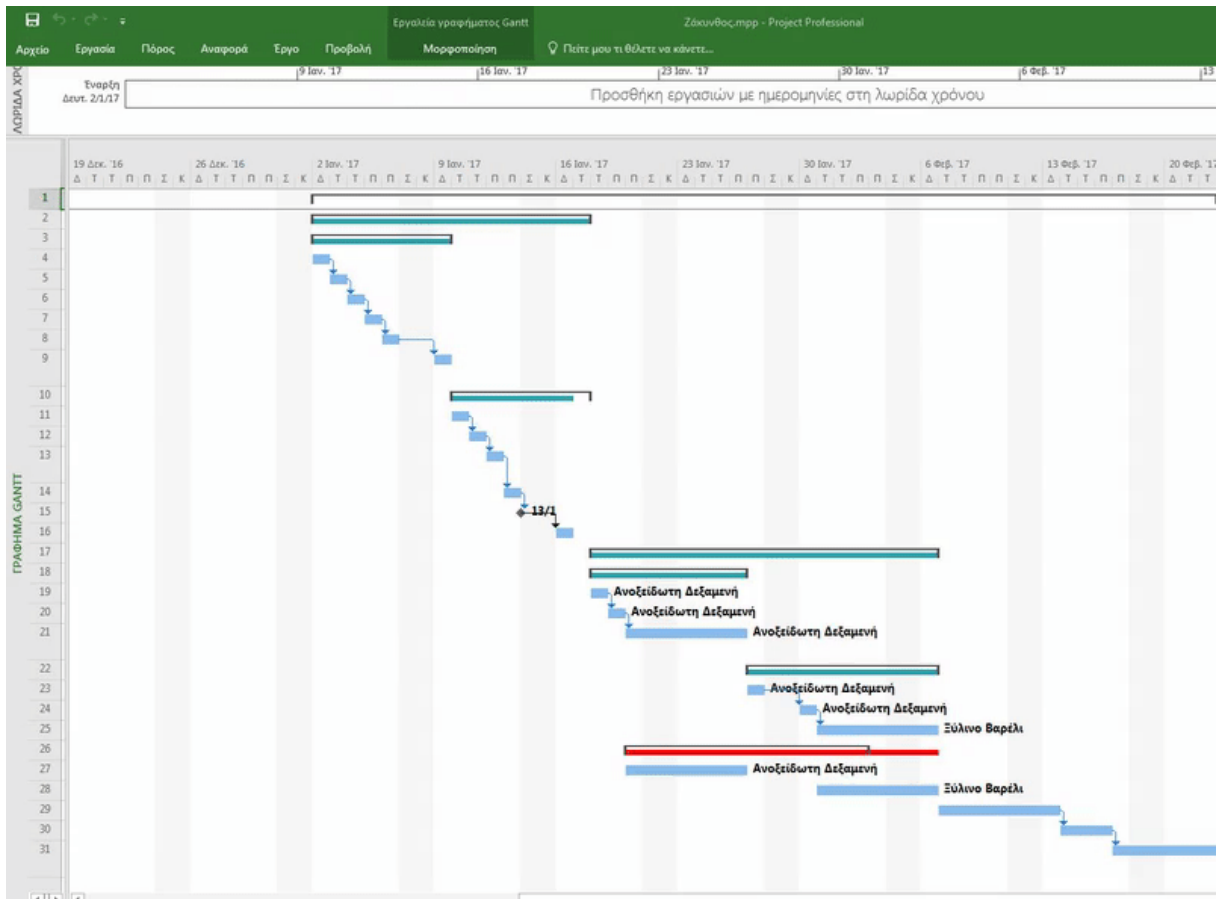
Τα διαγράμματα Gantt ενώ παρουσιάζουν κάθε δραστηριότητα που διεξάγεται σε ένα έργο, δε κάνουν εμφανή τα αποτελέσματα πιθανής καθυστέρησης ή ακόμη και πρόωρης έναρξης κάποιας δραστηριότητας. Κάτι τέτοιο είναι πολύ σημαντικό καθώς μια τέτοια εξέλιξη προμηνύει και την επιρροή σε ολόκληρο το

## 6.2.0 Εφαρμογή στο MS PROJECT

Στα πλαίσια της παραπάνω εργασίας και με σκοπό την καλύτερη κατανόηση του θέματος της δημιουργήσαμε ένα παράδειγμα με την χρήση του MS Project. Το παράδειγμα αυτό αναφέρεται σε μια εικονική παραγγελία ποτών με προορισμό το νησί της Ζακύνθου. Η παραγγελία περιείχε 100 κιβώτια Ούζο και 100 κιβώτια Τεντούρα που έπρεπε να παραχθούν, να εμφιαλωθούν και να παραδοθούν στη Ζάκυνθο σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα τριάντα οχτώ ημερών. Το πρόγραμμα παρείχε τη δυνατότητα να βρεθεί ο καλύτερος δυνατός συνδυασμός χρόνου, κόστος παραγωγής και εργασίας. Τέλος, έδωσε τη δυνατότητα οπτικής απεικόνισης των παραπάνω στοιχείων με τη χρήση του διαγράμματος Gantt. Παρακάτω έχουμε κάποια screenshots από το πρόγραμμα:

The screenshot displays the Microsoft Project Professional interface. At the top, the title bar reads 'Εργασία γραφήματος Gantt' and 'Zakynthos.mpp - Project Professional'. The ribbon includes 'Αρχείο', 'Εργασία', 'Πόρος', 'Αναφορά', 'Εργο', 'Προβολή', and 'Μορφοποίηση'. A search bar contains the text 'Πείτε μου τι θέλετε να κάνετε...'. The Gantt chart at the top shows a timeline from 'Δευτ. 2/1/17' to 'Τρί. 31/1/17' with a task bar labeled 'Προσθήκη εργασιών με ημερομηνίες στην λωρίδα χρόνου'. Below the chart is a task list table with the following columns: 'Λειτουργία εργασιών', 'Όνομα εργασίας', 'Διάρκεια', 'Έναρξη', 'Λήξη', 'Προσπατούμενες εργασίες', 'Όνόματα πόρων', and 'ροσθήκη νέας στήλης'. The task list contains 31 rows of tasks, including 'Zakynthos Order', 'Παραγγελία Πρώτων Υλών', 'Για Ούζο', 'Για Τεντούρα', and 'Προετοιμασία Χαρτοκιβώτιων'. The status bar at the bottom indicates 'Ετοιμο' and 'Νέες εργασίες : Μη αυτόματος προγραμματισμός'.

Λειτουργία εργασιών	Όνομα εργασίας	Διάρκεια	Έναρξη	Λήξη	Προσπατούμενες εργασίες	Όνόματα πόρων	ροσθήκη νέας στήλης
1	▲ Zakynthos Order	38 ημέρες	Δευτ. 2/1/17	Τετ. 22/2/17			
2	▲ Παραγγελία Πρώτων Υλών	12 ημέρες	Δευτ. 2/1/17	Τρί. 17/1/17			
3	▲ Για Ούζο	6 ημέρες	Δευτ. 2/1/17	Δευτ. 9/1/17		Προμηθευτής	
4	Αιθυλική Αλκοόλη	1 ημέρα	Δευτ. 2/1/17	Δευτ. 2/1/17			
5	Αποσταγμα Ούζου	1 ημέρα	Τρί. 3/1/17	Τρί. 3/1/17	4		
6	Χαρτοκιβώτια με τις κυψέλες	1 ημέρα	Τετ. 4/1/17	Τετ. 4/1/17	5		
7	Ανετόλ Ούζου	1 ημέρα	Πέμ. 5/1/17	Πέμ. 5/1/17	6		
8	Κενές φιάλες με πώματα	1 ημέρα	Παρ. 6/1/17	Παρ. 6/1/17	7		
9	Καφήλια για το κλείσιμο και ετικέτες	1 ημέρα	Δευτ. 9/1/17	Δευτ. 9/1/17	8		
10	▲ Για Τεντούρα	6 ημέρες	Τρί. 10/1/17	Τρί. 17/1/17		Προμηθευτής	
11	Αιθυλική Αλκοόλη	1 ημέρα	Τρί. 10/1/17	Τρί. 10/1/17			
12	Αιθέρια Έλαια και Αρώματα	1 ημέρα	Τετ. 11/1/17	Τετ. 11/1/17	11		
13	Χαρτοκιβώτια με τις κυψέλες διαχωρισμού	1 ημέρα	Πέμ. 12/1/17	Πέμ. 12/1/17	12		
14	Κενές φιάλες με πώματα	1 ημέρα	Παρ. 13/1/17	Παρ. 13/1/17	13		
15	Καφήλια για το κλείσιμο	0 ημέρες	Παρ. 13/1/17	Παρ. 13/1/17	14		
16	Ετικέτες	1 ημέρα	Δευτ. 16/1/17	Δευτ. 16/1/17	15		
17	▲ Παρασκευή Ποτού	14 ημέρες	Τετ. 18/1/17	Δευτ. 6/2/17			
18	▲ Για Ούζο	7 ημέρες	Τετ. 18/1/17	Πέμ. 26/1/17			
19	Ανακάτεμα Υλικών	1 ημέρα	Τετ. 18/1/17	Τετ. 18/1/17		Ανοξειδωτη Δεξαμενή	
20	Φιλτράρισμα του προϊόντος	1 ημέρα	Πέμ. 19/1/17	Πέμ. 19/1/17	19	Ανοξειδωτη Δεξαμενή	
21	Αποθήκευση σε ανοξειδωτη δεξαμενή	5 ημέρες	Παρ. 20/1/17	Πέμ. 26/1/17	20	Ανοξειδωτη Δεξαμενή	
22	▲ Για Τεντούρα	7 ημέρες	Παρ. 27/1/17	Δευτ. 6/2/17			
23	Ανακάτεμα Υλικών	1 ημέρα	Παρ. 27/1/17	Παρ. 27/1/17		Ανοξειδωτη Δεξαμενή	
24	Φιλτράρισμα του προϊόντος	1 ημέρα	Δευτ. 30/1/17	Δευτ. 30/1/17	23	Ανοξειδωτη Δεξαμενή	
25	Αποθήκευση σε ξύλινα βαρέλια	5 ημέρες	Τρί. 31/1/17	Δευτ. 6/2/17	24	Ξύλινο Βαρέλι	
26	▲ Προετοιμασία Χαρτοκιβώτιων	10 ημέρες	Παρ. 20/1/17	Πέμ. 2/2/17			
27	Ούζου	5 ημέρες	Παρ. 20/1/17	Πέμ. 26/1/17		Ανοξειδωτη Δεξαμενή	
28	Τεντούρας	5 ημέρες	Τρί. 31/1/17	Δευτ. 6/2/17		Ξύλινο Βαρέλι	
29	Εμφιάλωση	5 ημέρες	Τρί. 7/2/17	Δευτ. 13/2/17			
30	Πακετάρισμα	3 ημέρες	Τρί. 14/2/17	Πέμ. 16/2/17	29		
31	Αποστολή με πρακτορείο εφόσον ελεγχθούν	4 ημέρες	Παρ. 17/2/17	Τετ. 22/2/17	30		



### 6.2.1 Το υπόβαθρο για μια πιθανή λύση-Θεωρία Περιορισμών

Η Θεωρία των Περιορισμών (Theory of Constraints-TOC) ήταν το αποτέλεσμα της εφαρμογής μιας δομημένης λογικής προσέγγισης στα προβλήματα ενός κατασκευαστικού περιβάλλοντος. Πιο συγκεκριμένα, είχε στόχο της τον τρόπο με τον οποίο προγραμματίζονταν οι γραμμές παραγωγής και τον τρόπο διαχείρισης της ροής των αγαθών. Θεμελιώδες στοιχείο είναι η διαχείριση συστημάτων με επικέντρωση της προσοχής στον περιορισμό. Σε ένα σύστημα παραγωγής, ο περιορισμός μπορεί να εντοπιστεί εύκολα από τη στοίβα των αποθεμάτων που περιμένουν να υποβληθούν σε κατεργασία στη συγκεκριμένη φάση της διαδικασίας. Η σπουδαιότητα του περιορισμού είναι ότι καθορίζει την ικανότητα του συστήματος να εκτελεί εργασίες και επομένως, να αποφέρει έσοδα. Αυτή η εστίαση στη διεκπεραιωτική ικανότητα είναι ο παράγοντας που διαφοροποίησε αυτή τη θεωρία από άλλες ιδέες ελέγχου αποθεμάτων.

Οι φάσεις της μεθόδου που στηρίζεται στη θεωρία των περιορισμών είναι οι εξής:

1. Εντοπισμός του περιορισμού, δηλαδή της κρίσιμης διαδρομής και των κρίσιμων πόρων.
2. Αξιοποίηση του περιορισμού του συστήματος.
3. Εξάρτηση όλων των άλλων παραγόντων από τον περιορισμό.
4. Άρση του περιορισμού.
5. Επιστροφή και εύρεση νέων περιορισμών, με επανάληψη της διαδικασίας.

Στην περίπτωση μιας γραμμής παραγωγής, ο εντοπισμός του περιορισμού απέφερε άμεσο όφελος. Η νέα κατασκευαστική τεχνολογία απαιτεί σημαντικές επενδύσεις και δεν έχει νόημα να προστεθεί σε ένα μέρος του συστήματος που δεν αποτελεί περιορισμό. Η εστίαση στον περιορισμό απέδωσε μια εναλλακτική λύση απέναντι στις συμβάσεις εξισορρόπησης των γραμμών που αποδείχθηκε ότι δεν βοηθούσαν καθόλου.

Πολλές επιχειρήσεις εφάρμοσαν τις αρχές σε μια σειρά από σενάρια με προφανές όφελος, ειδικά για όσους τις υιοθέτησαν νωρίς. Η θεωρία των περιορισμών στην παραγωγή ποτέ δεν είχε τον ευρύ αντίκτυπο στις πρακτικές που θα μπορούσε να έχει. Ενδεχομένως η σύγκρουση με τα υπάρχοντα εργαλεία σχεδιασμού και προγραμματισμού, που δεν μπορούσαν να χειριστούν την προσέγγιση αυτή, αποτέλεσε το εμπόδιο, ή ίσως αυτή η προσέγγιση ήταν πολύ



διαφορετική από εκείνη που χρησιμοποιούνταν στο παρελθόν. Η πρώτη αιτία αποτέλεσε σίγουρα ένα εμπόδιο για την ευρύτερη υιοθέτηση της, ενώ μόλις πρόσφατα κάποια ευρύτατα χρησιμοποιούμενα πακέτα λογισμικού, μεταξύ των οποίων και το SAP, έλαβαν υπόψη τους τη θεωρία των περιορισμών. Τελικά υπήρξαν πολλές επιτυχημένες εφαρμογές, αλλά και ανάλογος αριθμός περιπτώσεων όπου δεν σημειώθηκε καμία βελτίωση. Έτσι αποδεικνύεται ότι δεν υπάρχει καμία μέθοδος που να μην παρουσιάζει προβλήματα κατά την εφαρμογή της στη διαχείριση έργων, ενώ τα διδάγματα που προκύπτουν από την εφαρμογή τέτοιων αλλαγών είναι τόσα όσα και οι ίδιες οι αλλαγές.

(Evarts., H. F. (1964))

## 6.2.2 Εφαρμογή της Θεωρίας των περιορισμών στη Διαχείριση Έργου

Η κατάσταση σε ότι αφορά τον προγραμματισμό της παραγωγής παρουσιάζει αρκετές ομοιότητες με τη σύγχρονη διαχείριση έργων.

Πρώτον, υπήρχε μια τάση να επιχειρηθεί η επίλυση όλων των προβλημάτων, πως τα αντιλαμβάνονταν οι ασχολούμενοι με το συγκεκριμένο χώρο, με όλο και πιο σύνθετα επινοήματα. Αυτό οδήγησε στην προώθηση του MRPIII στην παραγωγή, και ακόμη πιο σύνθετων πακέτων λογισμικού για σχεδιασμό και προγραμματισμό που απευθύνονταν σε διαχειριστές έργων. Δεύτερον, η παραγωγή ήταν ένα θέμα που δεν θεωρούταν επίκαιρο και βασιζόταν στην αντίδραση, αντί για τη στρατηγική δράση.

Η επιτυχία στην πρώτη περίπτωση ήταν αναμφίβολα περιορισμένη και σε μεγάλο βαθμό τα προβλήματα λύνονταν με την εφαρμογή της θεωρίας των περιορισμών και των μεθόδων παράδοσης προϊόντων τη στιγμή που απαιτούνται (JIT). Η δεύτερη περίπτωση αντιμετωπίστηκε με τη δημιουργία ενός συνόλου στρατηγικών πλαισίων για την παραγωγή, που θα έφερναν τη συζήτηση στην αίθουσα του διοικητικού συμβουλίου. Στον τομέα της διαχείρισης έργων, τα άρθρα των περιοδικών προωθούν συστηματικά τον έναν ή τον άλλο μαθηματικό τύπο (ή μια μέθοδο σχεδιασμού), αλλά δεν γίνεται καμία πραγματική προσπάθεια εξάλειψης των βασικών αιτίων των προβλημάτων που συναντούν οι διαχειριστές έργων. Αυτά βρίσκονται κλεισμένα στα δημοφιλή πακέτα λογισμικού που έχουν αποτελέσει το επίκεντρο της προσοχής μεγάλου αριθμού δραστηριοτήτων στον τομέα της διαχείρισης έργων.

Τα βασικά βήματα που εφαρμόζονται στα έργα είναι τα εξής:

### Ο περιορισμός

Σε ένα σύστημα έργου, ο περιορισμός μπορεί να είναι η κρίσιμη διαδρομή του έργου, οι πόροι που εμπλέκονται στην κρίσιμη διαδρομή ενός ή περισσότερων έργων και τέλος οι ημερομηνίες που είναι σταθερές στο χρονοδιάγραμμα και δεν μπορούν να αλλάξουν.

Σε ένα τέτοιο σύστημα, ο περιορισμός δεν είναι τόσο άμεσα προφανής, παρόλο που συχνά το απόθεμα έχει τη μορφή εργασίας που περιμένει να διεκπεραιωθεί στο γραφείο

κάποιου στελέχους. Εκτός από ένα φυσικό περιορισμό, αυτό το ασθενέστερο σημείο στο σύστημα μπορεί να είναι μια πολιτική της επιχείρησης που θα χρειαστεί να αντιμετωπιστεί με τον ίδιο τρόπο. Στη συνέχεια προστίθενται και άλλοι περιορισμοί, όταν προστίθενται πόροι.

Πολλά έργα βασίζονται αποκλειστικά σε προγραμματισμένες ημερομηνίες, με κάθε ημερομηνία να παίζει το ρόλο περιορισμού. Αυτή δεν είναι μια ευχάριστη κατάσταση, και το αποτέλεσμα συχνά είναι η σημαντική καθυστέρηση και οι κακές επιδόσεις του συνολικού έργου. Παρόλα αυτά, πολλοί οργανισμοί εξακολουθούν να εφαρμόζουν το σύστημα χρονοπρογραμματισμού με βάση καθορισμένες ημερομηνίες. Αυτό απλώς διογκώνει το πρόβλημα της συσσώρευσης καθυστερήσεων και αποτρέπει την εκμετάλλευση λύσεων που θα οδηγούσαν στην πρόωμη ολοκλήρωση του έργου.

### **Η αξιοποίηση του περιορισμού**

Γνωρίζοντας ότι ο περιορισμός είναι το ασθενέστερο σημείο του συστήματος, αξιοποίηση σημαίνει ότι κάθε τι που εμποδίζει αυτό το τμήμα του συστήματος να αποδώσει το μέγιστο των δυνατοτήτων του πρέπει να απομακρυνθεί.

Για παράδειγμα, ένα έργο κατασκευής κάποιου δρόμου προσδιόρισε την τελική επίστρωση του δρόμου ως μια δραστηριότητα περιορισμού, και το μοναδικό μηχάνημα που θα μπορούσε να εκτελέσει αυτή την εργασία ως πόρο περιορισμού.

Οποιαδήποτε καθυστέρηση στην εργασία του μηχανήματος καθυστερούσε το έργο προκαλώντας σημαντικό επιπλέον κόστος. Το μηχάνημα επίστρωσης του δρόμου ήταν κατά πάσα πιθανότητα ο πιο αδύναμος κρίκος σε αυτή την περίπτωση, αφού συχνά παρουσίαζε προβλήματα λειτουργίας. Ο διαχειριστής έργου αποφάσισε να έχει στο εργοτάξιο σε αναμονή κάποιο άλλο μηχάνημα μήπως χαλάσει το πρώτο. Ο περιορισμός που αφορούσε τη διαθεσιμότητα του μηχανήματος λήφθηκε υπόψη και, γι' αυτό, αξιοποιήθηκε. Το κόστος ενοικίασης του δεύτερου μηχανήματος υπερκαλύφθηκε από την πρόσθετη βεβαιότητα ότι το έργο δεν θα καθυστερούσε από αυτή την αιτία.

### **Εξάρτηση όλων των παραγόντων από τον περιορισμό**

Το επόμενο στάδιο είναι η εξάρτηση από τον περιορισμό. Δεν έχει νόημα να υπάρχουν τοπικά βέλτιστα σε ένα σύστημα. Συνεπώς, αναδεικνύεται ο περιορισμός στο σημείο γύρω από το

οποίο θα δημιουργηθούν τα χρονοπρογράμματα και αγνοούνται οι τοπικές αποδοτικότητες που δεν λαμβάνουν υπόψη τον περιορισμό του συστήματος συνολικά.

Για παράδειγμα, μια επιχείρηση που ανέλυσε τις διαδικασίες της διαπίστωσε ότι ένας συγκεκριμένος σχεδιαστής ήταν ο περιορισμός για πολλά έργα. Σε όλα τα έργα έπρεπε να κάνει εκείνος κάποια εργασία. Ήταν επιτακτική ανάγκη να είναι έτοιμη για εκείνον η προπαρασκευαστική εργασία, και ούτε να μένει αδρανής αυτός ούτε να τον ενοχλούν όσο θα εργαζόταν. Μια άλλη επιχείρηση επισήμανε τους κρίσιμους πόρους ή τα άτομα που εκτελούσαν κρίσιμα καθήκοντα τοποθετώντας μια έντονα πορτοκαλί μπάλα του μπιτς-βόλεϊ επάνω στο γραφείο τους. Αυτή η φαινομενικά αστεία τακτική έκανε τις εργασίες υπερβολικά ορατές και έδειχνε ότι τα συγκεκριμένα άτομα δεν έπρεπε να τα διακόπτουν πριν ολοκληρώσουν την εργασία τους. Μπορεί να φαίνεται ακραίο, αλλά τουλάχιστον κανένας δεν είχε αμφιβολία για το τι συνέβαινε.

### **Άρση του περιορισμού**

Άρση του περιορισμού σημαίνει αύξηση της ροής μέσω του συγκεκριμένου τμήματος του συστήματος. Στα δύο παραδείγματα που αναφέρθηκαν παραπάνω, το μηχάνημα επίστρωσης του δρόμου και ο σχεδιαστής πρέπει να αυξήσουν την εργασιακή τους ικανότητα αν θέλουν να λειτουργήσει το σύστημα γρηγορότερα, είτε με το να εργάζονται περισσότερες ώρες είτε με το να τους δοθεί επιπλέον βοήθεια, για παράδειγμα με τη χρήση ενός ακόμη μηχανήματος ή ενός ακόμη σχεδιαστή.

Στο τέλος πραγματοποιείται η επανεξέταση και ο εντοπισμός του νέου περιορισμού του συστήματος που πιθανότατα θα βρεθεί σε κάποιο άλλο σημείο του έργου.

(Evarts., H. F. (1964))

### 6.3 Σχεδιασμός Κόστους και Ποιότητας

Η πρώτη φάση στη διαδικασία σχεδιασμού είναι να διαπιστωθεί η σπουδαιότητα που δίνεται στο κόστος και τους πιθανούς συμψηφισμούς με άλλα αγαθά που περιλαμβάνει το έργο. Αυτό θα καθορίσει την εξέλιξη του έργου.

Ως διαδικασία, ο σχεδιασμός κόστους μοιάζει με τα επαναλαμβανόμενα βήματα της διαδικασίας χρονοπρογραμματισμού. Διαφέρει από την άποψη ότι υπάρχει μια περαιτέρω αβεβαιότητα στα έργα με πολυετή διάρκεια. Όχι μόνο δεν είναι γνωστό ακριβώς ποιες δραστηριότητες θα γίνουν μέχρι την ολοκλήρωση του έργου ή πόσο χρόνο θα απαιτήσουν, αλλά υπάρχουν και ασάφειες για τις διαχρονικές αλλαγές στο κόστος λόγω συναλλαγματικών διακυμάνσεων, πληθωρισμού, και των τιμών βασικών υλικών. Επίσης, πρέπει να είναι γνωστή η βάση της σχέσης ανάμεσα στο κόστος, την τιμή, και το κέρδος από το έργο.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το γεγονός ότι, για πολλούς οι Ολυμπιακοί Αγώνες του Σύδνεϋ θεωρήθηκαν από τους καλύτερους σύγχρονους αγώνες. Η στρατηγική σε αυτή την περίπτωση ήταν η εξής: οι αγώνες έπρεπε να διεξαχθούν έγκαιρα (δεν υπήρχε κανένα απολύτως ενδεχόμενο αναβολής) με την ποιότητα να θεωρείται η επόμενη κινητήρια δύναμη, και το κόστος να αποτελεί την τρίτη προτεραιότητα. Αυτό δεν έβαλε το ζήτημα στο περιθώριο, απλώς έθεσε σε εφαρμογή την απαραίτητη στρατηγική από την οποία θα μπορούσαν να προκύψουν αποφάσεις. (Everts., H. F. (1964)

### 6.3.1 Οι τεχνικές της εκτίμησης του κόστους

Υπάρχουν δύο βασικές μέθοδοι προετοιμασίας των πληροφοριών κοστολόγησης:

- Η συνθετική κοστολόγηση: οι εκτιμήσεις σε κάθε επίπεδο της διάρθρωσης της ανάλυσης των εργασιακών καθηκόντων συγκεντρώνονται και προστίθενται από κάθε βαθμίδα εποπτείας στην ιεραρχία του έργου, όπως θα συνέβαινε με τα έργα στα οποία η κοστολόγηση γίνεται με προσαύξηση του κόστους.
- Η αναλυτική κοστολόγηση: ο διαχειριστής του έργου έχει στην διάθεση του ένα ορισμένο χρηματικό ποσό για να ολοκληρώσετε τις δραστηριότητες του έργου και πρέπει να το καταναίμει στα διάφορα υποέργα. Η κατανομή θα βασιστεί είτε στις εκτιμήσεις της ανώτερης βαθμίδας μανάτζμεντ, είτε στη χρήση της κοστολόγησης με βάση το στόχο.

Το πλεονέκτημα της συνθετικής κοστολόγησης είναι ότι οι εκτιμήσεις γίνονται από τα άτομα που θα εκτελέσουν τις δραστηριότητες ή από τον προϊστάμενο τους. Αυτό δίνει μια αίσθηση δέσμευσης για την επίτευξη των συγκεκριμένων στοιχείων, αν το κόστος γίνει αποδεκτό από το διαχειριστή έργου χωρίς τροποποιήσεις. Όπου συνηθίζεται να γίνεται περικοπή του προτεινόμενου κόστους από τους διαχειριστές έργων, κατά κανόνα το κόστος των δραστηριοτήτων παρουσιάζεται τεχνητά διογκωμένο, αφού τα στελέχη προσπαθούν να αντισταθμίσουν αυτές τις μειώσεις. Συνεπώς, η διαδικασία χάνει την αξιοπιστία της. Αυτή η μέθοδος δεν είναι ιδιαίτερα καλή στη δημιουργία ακριβών εκτιμήσεων.

Η αναλυτική κοστολόγηση περιλαμβάνει την κατανομή του κόστους στις υποδραστηριότητες. Αυτό προκαλεί κάποιον ανταγωνισμό ανάμεσα στους προϊσταμένους των δραστηριοτήτων για τους πόρους, τον οποίο πολλοί θεωρούν ωφέλιμο.

Τα κυριότερα συστατικά του κόστους είναι:

- Ο χρόνος, η άμεση εισροή εργασίας στις δραστηριότητες.
- Τα υλικά, αναλώσιμα και άλλα υλικά που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία.
- Τα κεφαλαιουχικά μηχανήματα, η προμήθεια των μέσων που παρέχουν τη διαδικασία μετασχηματισμού, ή τμήμα του κόστους τους, της συντήρησής τους, της λειτουργίας τους, και της απόσβεσης που καλύπτεται από τις δραστηριότητες.

- ο Οι έμμεσες δαπάνες, για παράδειγμα, μεταφορικά και εκπαίδευση.
- ο Τα γενικά έξοδα, χρήση χώρων γραφείων, χρηματοοικονομική και νομική υποστήριξη, μάνατζερ, και άλλο μη άμεσο προσωπικό.

Τα υλικά μπορούν να συμπεριληφθούν στο κόστος, είτε κατά τον υπολογισμό του κόστους για την εταιρεία είτε με τη μορφή της προσθήκης ενός περιθωρίου. Μπορεί να χρειαστεί να αγοραστεί ειδικός κεφαλαιουχικός εξοπλισμός, οπότε ολόκληρο το κόστος του, ή μέρος του, θα χρειαστεί να καλυφθεί από το έργο. Όπου τα μηχανήματα θα έχουν μια πιθανή περαιτέρω χρήση μετά την ολοκλήρωση του έργου, μπορεί να έχουν κάποια υπολειμματική αξία. Έμμεσες δαπάνες είναι εκείνες που δεν σχετίζονται άμεσα με δραστηριότητες προστιθέμενης αξίας, αλλά θεωρούνται απαραίτητες για την υποστήριξη του έργου. Γενικά έξοδα έχουν όλοι οι οργανισμοί, και σε αυτά περιλαμβάνονται τα έξοδα λειτουργίας των κεντρικών γραφείων και η παροχή κεντρικών υπηρεσιών.

Για τον προσδιορισμό του κόστους συγκεκριμένων στοιχείων πριν από την εκτέλεση του έργου (δηλαδή για να κάνουμε εκτιμήσεις), χρησιμοποιούνται συνήθως μια σειρά από τεχνικές, όπως είναι, η παραμετρική εκτίμηση, οι προβλέψεις, η συνθετική εκτίμηση, η χρήση των επιπτώσεων της καμπύλης μάθησης και η τεχνική των ευσεβών πόθων.

Όσον αφορά το κομμάτι των προϋπολογισμών οι περισσότεροι οργανισμοί ζητούν από τους μάνατζερ ανάλυση προϋπολογισμού μία τουλάχιστον φορά το χρόνο, ενώ οι διαχειριστές έργων συμμετέχουν σε μια διαδικασία με την οποία ζητούν έγκριση και στη συνέχεια κατανέμουν χρήματα. Παρακάτω δίνονται οι κατηγορίες που συναντώνται συνήθως στις αιτήσεις που αφορούν προϋπολογισμούς και χορηγήσεις χρηματικών ποσών και οι οποίες δείχνουν πιο ξεκάθαρα τις κατηγορίες κόστους που διακρίναμε παραπάνω. Οι κατηγορίες αυτές είναι οι εξής:

- Û Εργασία
- Û Υλικά
- Û Αναλώσιμα
- Û Δαπάνη κεφαλαίου
- Û Έξοδα μετακινήσεων
- Û Έξοδα συντήρησης

Για την συνθετική κοστολόγηση, αυτά είναι τα βασικά στοιχεία που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Οι προϋπολογισμοί (χρηματικά κονδύλια) του δημόσιου τομέα μπορούν να κατανεμηθούν με τη μέθοδο του προϋπολογισμού μηδενικής βάσης.

Όπου οι δραστηριότητες βρίσκονται σε συνεχή εξέλιξη αλλά επανεξετάζονται σε ετήσια ή άλλη βάση, η μέθοδος αυτή λαμβάνει υπόψη την παρελθούσα απόδοση. Όπου μπορεί να αποδειχθεί η πρόοδος, δίνονται και χρήματα. Όπου η πρόοδος θεωρείται μη ικανοποιητική, η χρηματοδότηση για τις απομένουσες δραστηριότητες μπορεί είτε να απορριφθεί ολοσχερώς είτε να μειωθεί. Αυτό συμβαίνει στις περιπτώσεις που τίθεται ως προϋπόθεση η προσέλκυση ιδιωτικής χρηματοδότησης για την ενίσχυση των κρατικών επιδοτήσεων.

Στους περισσότερους κλάδους, η άμεση εργασία και τα υλικά κατανέμονται, και το κόστος παρακολουθείται μέσω ενός συστήματος κοστολόγησης της εργασίας. Για χάρη της λογιστικής παρακολούθησης, σε κάθε εργασία δίνεται ένας κωδικός στον οποίο χρεώνονται οι μεταβολές. Όταν προκύψει κάποιο κόστος, καταλογίζεται στους κωδικούς αυτούς. Οι κλάδοι των κατασκευών και της άμυνας χρησιμοποιούν εκτενώς αυτή τη μέθοδο. Συνήθως υπάρχει κάποιος υπεύθυνος του προϋπολογισμού (συντά είναι ο διαχειριστής έργου) που ελέγχει κατά διαστήματα αν όσα καταλογίστηκαν είναι σωστά. Κατά την εξέταση της αξίας που προσθέτει το σύστημα των προϋπολογισμών, υπάρχουν δύο προβλήματα που συχνά ανακύπτουν:

- ◆ Τι πρέπει να γίνει με τα κεφάλαια (χρήματα) που έμειναν σε έναν προϋπολογισμό στο τέλος ενός έργου ή μιας λογιστικής περιόδου.
- ◆ Τι πρέπει να γίνει όταν μια κατηγορία δαπάνης εξαντληθεί, αλλά οι δραστηριότητες του έργου που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία εξακολουθούν να χρειάζονται χρηματοδότηση.

Τα κεφάλαια που απομένουν στο τέλος των έργων ή των λογιστικών περιόδων συνήθως δαπανώνται, για να μη χαθούν μέσα στο λογιστικό σύστημα. Αυτό οδηγεί σε περιττές προμήθειες ή σε αγορές που γίνονται εσπευσμένα για να μην είναι εκπρόθεσμες. Κάτι τέτοιο είναι μάλλον απίθανο να ενθαρρύνει την καλή χρήση των πόρων. Η οικονομία δαπανών που επιτυγχάνεται με την αποδοτικότητα ως προς το κόστος δεν επιβραβεύεται από τα συμβατικά συστήματα κατάρτισης προϋπολογισμών. Μια άλλη μέθοδος επιβράβευσης της αποδοτικότητας ως προς το κόστος είναι η κατανομή περισσότερων κεφαλαίων στο μέλλον.



Η επιβολή περιορισμών σχετικά με τη μεταφορά κεφαλαίων μεταξύ κατηγοριών του προϋπολογισμού προκαλεί δυσκολίες και μπορεί να οδηγήσει σε σπατάλη χρημάτων.

(Stepanek George, 2005)

### 6.3.2 Η Διαδικασία Σχεδιασμού της Ποιότητας

Η ποιότητα είναι ένας όρος που έχει τόσο πολλές και διαφορετικές σημασίες για τους ανθρώπους ώστε μπορεί να δοθεί κάποιος ορισμό. Οι δύο κυριότερες συνιστώσες προέρχονται από τη στρατηγική του οργανισμού και από τις απαιτήσεις του πελάτη. Οι απαιτήσεις του πελάτη μπορούν να διατυπωθούν με σαφήνεια στα έργα άμεσης προστιθέμενης αξίας μέσω των όρων της σύμβασης ή σε πολλές περιπτώσεις, πρέπει να διατυπωθούν μέσα από συζητήσεις. Η εισροή της στρατηγικής πρέπει να βοηθήσει στον καθορισμό του είδους της ποιότητας που έχει τεθεί ως στόχος, όπως για παράδειγμα την τεχνική τελειότητα ή τη συμμόρφωση με ορισμένα εξωτερικά πρότυπα.

Ένα σημαντικό καθήκον του διαχειριστή έργου είναι η κατανομή των πόρων στα διάφορα τμήματα του έργου. Τα τμήματα αυτά μπορεί να ανήκουν στην ίδια την επιχείρηση ή ακόμη και σε διαφορετικούς οργανισμούς. Πριν προωθηθούν τα σχέδια για ανάλυση, είναι βασικό το τμήμα του οργανισμού που διαθέτει τους πόρους να εκτελέσει κάποιες εργασίες που του έχουν ανατεθεί. Αναπόφευκτα, μερικά τμήματα του οργανισμού θα έχουν ελάχιστη δυσκολία στην επίτευξη αυτών των στόχων με τους πόρους που έχουν υπό τον έλεγχο τους, ενώ άλλα τμήματα θα δεχθούν σημαντικές πιέσεις. Η κατανομή των καθηκόντων σε μια ομάδα έργου μπορεί να διευκολυνθεί με τη χρήση της μήτρας αρμοδιοτήτων. Όπου υπάρχουν σαφείς απαιτήσεις για τις δεξιότητες των ατόμων που θα αναλάβουν τα καθήκοντα, αυτές πρέπει να ικανοποιηθούν πρώτες, ενώ οι πόροι που βρίσκονται σε μικρότερη στενότητα πρέπει να αντιστοιχιστούν στις υπόλοιπες εργασίες.

Τα παραπάνω δημιουργούν τη βάση για την εξασφάλιση της απαιτούμενης τεκμηρίωσης ώστε να γίνει ότι ήταν δυνατόν για να διασφαλιστεί ότι το έργο θα αποδώσει σύμφωνα με τις δηλωθείσες προϋποθέσεις. Πολλοί οργανισμοί καθιερώνουν τον τύπο και το στυλ της απαιτούμενης τεκμηρίωσης. Για τα έργα μεγάλης κλίμακας, η τεκμηρίωση συνεπάγεται σημαντικό φόρτο εργασίας και δημιουργεί έναν πιθανό ρόλο για ένα γραφείο έργου. Η συγκέντρωση και η από κοινού χρήση των πληροφοριών μέσω ενός εγχειριδίου έργου είναι μια εργασία που μπορούν να επωμιστούν παράλληλα αρκετά άτομα βασιζόμενα σε σύγχρονες μεθόδους τεχνολογίας πληροφοριών όπως για παράδειγμα, το Lotus Notes. Πολλοί οργανισμοί αλλά και άτομα εξακολουθούν ακόμη να προτιμούν το έντυπο εγχειρίδιο έργου το οποίο είναι διαθέσιμο προς χρήση και μελέτη από κάθε ομάδα έργου ή άλλες ομάδες συμφερόντων του

χώρου στον οποίο εκτελούνται τα έργα. Αφού εκπληρώσει ο διαχειριστής έργου τις προϋποθέσεις για τη συμμόρφωση, πρέπει και να διασφαλίσει την καλή ποιότητα.

(Stepanek George,2005)

## 6.4 Ανάλυση Στοιχείων και Διαχείριση Κινδύνων

Κατά τη χρηματοοικονομική αξιολόγηση των προσφορών που αφορούν ένα έργο εξετάζονται τα πιθανά οφέλη από την εκτέλεση ενός έργου σε σύγκριση με τα προβλεπόμενα είδη κόστους. Η μορφή αυτής της αξιολόγησης θα εξαρτηθεί από τους εξής δύο παράγοντες:

- Ø Το μέγεθος του εξεταζόμενου έργου.
- Ø Το χρονικό διάστημα στο οποίο θα κατανεμηθούν το κόστος και τα οφέλη.

Αφού προσδιοριστεί το κόστος ολοκλήρωσης του έργου με βάση τη δομή ανάλυσης εργασιών (συνθετική) ή με το σύστημα ανώτερου μανάτζμεντ (αναλυτική), η αιτιολόγηση είναι ότι η απόδοση θα πρέπει τουλάχιστον να υπερβαίνει το χρηματικό ποσό που δαπανήθηκε. Αυτή η απόδοση μπορεί να αναλυθεί με αρκετούς τρόπους, για να προσδιοριστεί η δυνατότητα εφαρμογής ή το καθαρό πλεονέκτημα, οι οποίοι αναφέρονται παρακάτω:

- Ανάλυση της απόδοσης, με την οποία απλώς εξετάζεται η ταμειακή ροή και τα οφέλη.
- Προεξοφλημένη ταμειακή ροή, με την οποία εξετάζεται η χρονική αξία των ταμειακών ροών.
- Εσωτερικό ποσοστό απόδοσης, το οποίο καθορίζει βασικά κριτήρια απόδοσης για τη χρονική αξία του χρήματος.

Όσον αφορά την ανάλυση σχεδίων ποιότητας, η διασφάλιση της ποιότητας του έργου είναι για πολλούς ένα καινούργιο θέμα, αλλά είναι ήδη γνωστό για όσους δραστηριοποιούνται στους τομείς των δημοσίων συμβάσεων, της άμυνας, των φαρμακευτικών προϊόντων, της τεχνολογίας των πληροφοριών, των αυτοκινήτων, ή των κατασκευών. Σε επίπεδο συστημάτων πρέπει να υπάρχει ένα σύνολο διαδικασιών που καθορίζουν πώς θα επιτευχθούν αυτά. Οι διαδικασίες πρέπει να έχουν ως κινητήρια δύναμη το προϊόν, δηλαδή πρέπει να σχετίζονται με την επίτευξη συγκεκριμένων στοιχείων του αποτελέσματος του έργου.

Όπως και στη χρηματοοικονομική ανάλυση, υπάρχει ένα σύνολο καλά ανεπτυγμένων εργαλείων που επιτρέπουν τη συμφωνία τουλάχιστον στις αρχές της ανάλυσης. Τα στοιχεία που αφορούν την ποιότητα είναι εξίσου καλά ανεπτυγμένα, ενώ οι πρακτικές και οι απαιτήσεις διαφέρουν αρκετά από κλάδο σε κλάδο και από οργανισμό σε οργανισμό.

Τέλος, μια αξιολόγηση των πιθανών κινδύνων μπορεί να αποκαλύψει, σε ένα από τα πρώτα στάδια, αν αξίζει ή όχι να ασχοληθούμε με μια προσφορά. Επιπλέον, υπάρχουν καλά

ανεπτυγμένες διαδικασίες για τη διαχείριση κινδύνων ως μια διαρκής διαδικασία σε όλη την έκταση ενός έργου. Οι πρακτικές είναι καλύτερα ανεπτυγμένες σε κλάδους όπου συνήθως τα έργα είναι πολύ μεγάλα (βαριά βιομηχανία), ή όπου υπάρχει σημαντικός τεχνικός κίνδυνος (έργα στο χώρο της αεροναυπηγικής).

Η εφαρμογή ενεργούς διαχείρισης κινδύνων μπορεί να γίνει σε όλα τα έργα και να αποδειχθεί χρήσιμη για όλα, από τα πολύ μικρά έργα που μπορούν να υλοποιηθούν από ένα άτομο, μέχρι και τα πολύ μεγάλα και σύνθετα από τα οποία προήλθαν πολλές από τις τεχνικές. Με βάση το κατάλληλο πλαίσιο, πολλά προβλήματα μπορούν να εντοπιστούν εκ των προτέρων και να δώσουν στο διαχειριστή έργου την ευκαιρία να προσδιορίσει την απαραίτητη πορεία δράσης.

Η δραστηριότητα της διαχείρισης κινδύνων χωρίζεται σε τρεις κύριους τομείς: την αναγνώριση των κινδύνων, τον ποσοτικό προσδιορισμό τους και τον έλεγχο ή μετριασμό των επιπτώσεων τους. Για καθέναν από αυτούς τους τομείς υπάρχουν πολλά εργαλεία και τεχνικές, ενώ μερικά χαρακτηριστικά από το καθένα παρουσιάζονται παρακάτω.

Βασικά συμπτώματα κινδύνου είναι εκείνα τα στοιχεία του έργου που είναι πιθανό να δείξουν ότι κάτι δεν πάει καλά σε αυτό. Τα προβλήματα δημιουργούνται συνήθως από μια ομάδα έργου. Όμως, σε αυτή τη φάση αυτό που πρέπει να διαπιστωθεί δεν είναι τα συμπτώματα, αλλά το αποτέλεσμα, ώστε να γίνει ο ποσοτικός προσδιορισμός που αποτελεί την επόμενη φάση της ανάλυσης.

Η παραδοσιακή προσέγγιση σε αυτό το ζήτημα περιλαμβάνει ένα πλήθος από τεχνικές για την αξιολόγηση του επιπέδου του κινδύνου. Οι τεχνικές αυτές ακολουθούν την ίδια μέθοδο:

- Εκτίμηση της πιθανότητας να συμβεί το ενδεχόμενο. Αυτό γίνεται με βάση μια κλίμακα που κυμαίνεται από το απίθανο μέχρι το πολύ πιθανό.
- Προσδιορισμός της έκτασης της επίπτωσης του ενδεχομένου, όπως για παράδειγμα, η επίπτωση μπορεί να είναι:
  - κρίσιμη, οπότε θα προκαλέσει την ολική αποτυχία ενός ή περισσότερων τμημάτων ενός έργου,
  - σημαντική, οπότε θα συγκρατήσει ή θα αυξήσει το κόστος σε έναν ή περισσότερους τομείς,
  - δευτερεύουσας σημασίας, οπότε θα προκαλέσει δυσκολία αλλά δεν θα γίνει αιτία οικονομικών προβλημάτων του έργου ή αιτία καθυστέρησης.

Σε αυτό το σημείο προστέθηκε και ένας τρίτος παράγοντας που είναι η δυνατότητα απόκρυψης. Ο παράγοντας αυτός προστέθηκε επειδή συχνά επισημαίνεται ότι οι λόγοι αποτυχίας των έργων δεν είναι οι συνήθεις κίνδυνοι που αναγνωρίστηκαν στη διάρκεια της ανάλυσης, αλλά εκείνοι που παρουσιάστηκαν επειδή, για παράδειγμα, η εξέλιξη τους δεν ήταν ορατή. Ο παράγοντας αυτός μετράει πόσο εύκολο θα ήταν για μια πλευρά του έργου να κρύψει το γεγονός ότι η κατάσταση εξελισσόταν πολύ άσχημα σε ένα τμήμα του. Αυτό θα σήμαινε ότι τα προβλήματα δεν μπορούν να ελεγχθούν παρά μόνον όταν είναι πολύ αργά.

Αυτό οδηγεί στην τελευταία και διαρκή φάση της διαδικασίας διαχείρισης του κινδύνου, τον έλεγχο ή μετριασμό των επιπτώσεων. Αφού αναγνωριστούν τα στοιχεία κινδύνου που πρέπει να διαχειριστούν, χρειάζονται κάποιες διαδικασίες για να διασφαλιστεί ότι θα μειωθεί η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου ή με κάποιον τρόπο θα γίνει διαχείριση ή μετριασμός των επιπτώσεων. Για παράδειγμα, ο κίνδυνος να καθυστερήσει μια κρίσιμη δραστηριότητα μπορεί να μειωθεί είτε μέσω της μείωσης της κλίμακας της δραστηριότητας, είτε με τη διασφάλιση ότι υπάρχει επαρκές απόθεμα στο τέλος του έργου που θα βοηθήσει στην αντιμετώπιση του αποτελέσματος, ή την καθυστέρηση του έργου.

(Lewis James P,2000)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Εκτέλεση του Έργου

### 7.1 Οργάνωση για την Εκτέλεση των Έργων-Ομαδική

Η φύση της οργάνωσης εκτέλεσης έργων είναι σημαντική επειδή:

1. καθορίζει τις ευθύνες και τις αρμοδιότητες,
2. περιγράφει τις σχέσεις προϊσταμένου και υφισταμένου,
3. προσδιορίζει τα γενικά έξοδα διαχείρισης,
4. δημιουργεί τη δομή πίσω από την κουλτούρα του οργανισμού,
5. ορίζει μια ομάδα συμφερόντων σε δραστηριότητες έργου.

Πρόκειται για μια δομή που στα υψηλότερα κλιμάκια υπάρχουν θέσεις στελεχών, ανώτεροι μάνατζερ, διευθυντών, διοικητικών στελεχών, κ.λπ., που ονομάζονται συμβούλιο έργου. Το αμέσως χαμηλότερο κλιμάκιο είναι μια σειρά από διαχειριστές έργων που έχουν τον έλεγχο σε ένα ή περισσότερα έργα κάθε φορά.

Η συγκρότηση της ομάδας έργου εξαρτάται από τη φάση του κύκλου ζωής του έργου, για παράδειγμα, στη φάση σχεδιασμού υπάρχουν αρχιτέκτονες, μηχανικοί, επιθεωρητές ποσότητας, και πολλές άλλες τεχνικές ειδικότητες όπως οι μηχανικοί υπογείων υδάτων και οι νομικοί σύμβουλοι. Αυτά τα στελέχη αντικαθίστανται από διάφορους εργολάβους που καλούνται να εκτελέσουν συγκεκριμένα καθήκοντα (όπως οι σιδηρουργοί, οι ηλεκτρολόγοι, και οι μηχανικοί θέρμανσης και εξαερισμού) καθώς το έργο περνάει μέσα από τα όρια του τμήματος. Μόλις ολοκληρωθεί μια συγκεκριμένη εργασία, η αντίστοιχη ομάδα διαλύεται. Ο διαχειριστής έργου μπορεί να διατηρηθεί για να ασχοληθεί με άλλα έργα.

Τα πλεονεκτήματα μιας τέτοιας δομής είναι τα ακόλουθα: πρώτον, το προσωπικό είναι πολύ ευέλικτο. Κατά κανόνα μπορούν να γίνουν προσλήψεις εργαζομένων όταν και όποτε χρειαστούν, χωρίς να υπάρξει εργασιακό βάρος ή γενικά έξοδα για το υπόλοιπο διάστημα. Επιπλέον, η κυρίως εταιρεία είναι υποχρεωμένη να διαχειριστεί τα θέματα απασχόλησης μόνο των δικών της στελεχών και να αποφύγει το κόστος της άμεσης πρόσληψης άλλων.

Από την άλλη πλευρά υπάρχουν και τα μειονεκτήματα από την συγκεκριμένη οργάνωση για την εκτέλεση των έργων, τα οποία είναι τα εξής:

1. Η ομάδα έργου είναι προσωρινή και συνεπώς, τα μέλη της δεν νιώθουν υποχρέωση να πετύχουν. Η αμοιβή μπορεί να ενθαρρύνει τη γρήγορη εργασία, αλλά συμβάλλει ελάχιστα στη διασφάλιση υψηλής ποιότητας ή στην αντιμετώπιση προβλημάτων πριν από την εμφάνιση τους. Η αμοιβή με βάση το χρόνο ενθαρρύνει τους εργαζόμενους να καθυστερήσουν τις δουλειές για περισσότερο χρόνο. Ο μόνος που ενδιαφέρεται να επιτύχει τους στόχους σε ότι αφορά το χρόνο, το κόστος, και την ποιότητα είναι ο διαχειριστής έργου.
2. Όταν υπάρχει ζήτηση σε κάποιο συγκεκριμένο τομέα ενός κλάδου, παρατηρείται έλλειψη εργατικών χεριών, γεγονός που αυξάνει το ύψος της αμοιβής της εργασίας και κάνει προβληματική την προσέλκυση των απαραίτητων πόρων.
3. Όταν σε ένα έργο προκύπτουν σημαντικά συμβάντα, είναι πολύ δύσκολο τα διδάγματα από αυτά να αξιοποιηθούν σε μελλοντικά έργα, καθώς τα άτομα που ανέλαβαν το εκτελεστικό κομμάτι του έργου δεν είναι διαθέσιμα για την επανεξέταση. Συνεπώς, δεν μπορούν να επωφεληθούν από τη διαδικασία της επανεξέτασης. Η πρόοδος στη βελτίωση των μεθόδων εργασίας είναι πιθανό να είναι πιο αργή.

Μια ομάδα πρέπει να πληρή τα παρακάτω κριτήρια:

1. Το προϊόν της ομάδας είναι μεγαλύτερο από το άθροισμα των προϊόντων των ατόμων που την αποτελούν. Για παράδειγμα, μια ομάδα μπορεί να ασχοληθεί με δημιουργικές διαδικασίες (παραγωγή ιδεών) με πολύ πιο αποτελεσματικό τρόπο από ότι ένα σύνολο ατόμων.
2. Μπορεί να εξεταστεί ένα ευρύτερο φάσμα δυνατών επιλογών μέσω της αξιοποίησης των διαφορών στις διαδικασίες σκέψης των ατόμων.
3. Η λήψη αποφάσεων από την ομάδα είναι πιθανό να είναι καλύτερη.
4. Ο σκοπός της μελέτης του ρόλου της ομαδικής εργασίας μέσα στο περιβάλλον του έργου είναι:
5. Να βοηθήσει το διαχειριστή έργου στο σχεδιασμό και την επιλογή της ομάδας εργασίας.
6. Να κάνει δυνατή την παρακολούθηση του βαθμού στον οποίο η ομάδα λειτουργεί αποτελεσματικά.
7. Να δώσει ανατροφοδότηση στην ομάδα ώστε να συμβάλει στη βελτίωση της αποτελεσματικότητάς της.



Τα πιο πάνω βασίζονται στην υπόθεση ότι με την πρώτη ευκαιρία ο διαχειριστής έργου έχει την πολυτέλεια της ελευθερίας κινήσεων στην επιλογή των ατόμων που θα συγκροτήσουν την ομάδα έργου. Στην πραγματικότητα, η ομάδα είναι πιθανότερο να «κληρονομηθεί» παρά να προκύψει από σχεδιασμό. Η μελέτη της ομαδικής εργασίας θα αυξήσει την επίγνωση του τι είναι δυνατό να επιτευχθεί μέσω της συγκρότησης ομάδων και τι συμβαίνει όταν τα συμπτώματα και οι συνέπειες της διαδικασίας δεν αξιοποιούνται με τον καλύτερο τρόπο.

Μερικά επιπλέον χαρακτηριστικά των ομάδων είναι τα εξής:

- Μεγαλύτερη ευκολία στην ανάληψη κινδύνων, αφού τον κίνδυνο τον επωμίζεται η ομάδα και όχι ένα μόνον άτομο.
- Υψηλότερο γενικό επίπεδο παρακίνησης, αφού υπάρχει μια εγγενής ευθύνη προς τα άλλα μέλη της ομάδας και η επιθυμία να μην απογοητευθούν.
- Καλύτερη υποστήριξη για τα άτομα που ανήκουν στην ομάδα, τα οποία είναι πιθανότερο να συμπεριληφθούν σε ένα ευρύτερο φάσμα δραστηριοτήτων από εκείνο με το οποίο συνήθως ασχολούνται, αλλά χωρίς να χρειάζεται να εργάζονται μόνα τους.

Συνήθως, μια ομάδα απαρτίζεται από δύο έως είκοσι άτομα, παρόλο που πολλοί μάνατζερ υποστηρίζουν ότι η αποτελεσματικότητα μειώνεται όταν ο αριθμός των μελών υπερβεί τα δέκα. Η διαχείριση των πολυμελών ομάδων γίνεται με τον ίδιο τρόπο όπως και η διαχείριση των μεγάλων έργων, με τη διαίρεση της μεγάλης ομάδας σε μικρότερες, η διοίκηση των οποίων είναι πιο εύκολη. Σε ότι αφορά την ανάλυση της δομής των εργασιών, μια τέτοια κατάτμηση της οργάνωσης πρέπει να διαθέτει τους κατάλληλους μηχανισμούς συντονισμού ανάμεσα στις μικρότερες ομάδες.

### Διαχείριση της μήτρας

Η διαχείριση μήτρας (matrix management) προέκυψε ως μέθοδος αξιοποίησης μερικών από τα πλεονεκτήματα της οργάνωσης έργων και παράλληλα, αποφυγής των μειονεκτημάτων της. Υπάρχουν τρεις καταστάσεις στις οποίες ενδείκνυται μια δομή διαχείρισης μήτρας:

- ο Όπου υπάρχουν περισσότεροι από ένας προσανατολισμοί στις δραστηριότητες της εταιρείας για παράδειγμα, πολλοί πελάτες ή γεωγραφικές διαφορές στις εξυπηρετούμενες αγορές.

- Όπου υπάρχει ανάγκη ταυτόχρονης επεξεργασίας μεγάλων ποσοτήτων πληροφοριών.
- Όπου επιβάλλεται η κοινή χρήση πόρων - ένα τμήμα ή ένα έργο δεν μπορεί να δικαιολογήσει τη δαπάνη για έναν πόρο που χρησιμοποιείται αποκλειστικά από αυτό.

Ο ορισμός της οργάνωσης μήτρας είναι ο εξής: δομή + συστήματα +κουλτούρα+ συμπεριφορά μήτρας.

Στο σημείο αυτό αναφέρονται η δομή της μήτρας και οι παραλλαγές της. Τα συστήματα μήτρας περικλείουν τις δραστηριότητες του μάνατζμεντ στο σχεδιασμό, την οργάνωση, την καθοδήγηση, τον έλεγχο, και την παρακίνηση μέσα στο πλαίσιο της δομής. Η κουλτούρα απαιτεί αποδοχή του συστήματος από τα άτομα που καλούνται να εργαστούν μέσα σε αυτό, ενώ η απαιτούμενη συμπεριφορά είναι η ικανότητα να καταλαβαίνεις και να χειρίζεσαι τα επικαλυπτόμενα όρια.

Η οργάνωση μήτρας ακολουθεί ένα από τα εξής τρία μοντέλα:

#### **Ελαφρού τύπου μήτρα.**

Σε αυτή τη δομή, ο διαχειριστής έργου ενεργεί ως συντονιστής των εργασιακών καθηκόντων του έργου και προεδρεύει σε συσκέψεις των εκπροσώπων όλων των εμπλεκόμενων τμημάτων. Τα τμήματα μοιράζονται την ευθύνη της επιτυχίας του έργου. Αυτή θεωρείται ότι είναι η πιο ασθενής μορφή δομής μήτρας, δεδομένου ότι υπάρχει ελάχιστη δέσμευση για την επιτυχία του έργου από κάθε πλευρά, και ο διαχειριστής έργου είναι σχετικά ανίσχυρος όταν συγκριθεί με τους μάνατζερ των τμημάτων. Οι συσκέψεις που αφορούν τα έργα μπορεί να αποπροσανατολιστούν ή να χάσουν πλήρως την αξιοπιστία τους λόγω της συμμετοχής σε αυτές ατόμων με πολύ υψηλό ή πολύ χαμηλό επίπεδο ευθύνης αντίστοιχα.

#### **Το ισορροπημένο μοντέλο.**

Αυτή είναι μια προσπάθεια εξισορρόπησης της δύναμης του διαχειριστή έργου με εκείνη του εκτελεστικού μάνατζερ. Η διοίκηση του οργανισμού είναι τέτοια που ο εκτελεστικός μάνατζερ χρειάζεται τις δραστηριότητες του διαχειριστή έργου για να ισορροπήσει τους πόρους τους, κάτι που σημαίνει ότι το έργο παρέχει ένα μέσο διασφάλισης μέρους των εσόδων αυτού του τμήματος. Η ανάδειξη μιας δεύτερης γραμμής διοίκησης - διαχειριστής έργου και

εκτελεστικός μάνατζερ για κάθε μέλος της ομάδας είναι ένα σοβαρό μειονέκτημα του μοντέλου. Το άτομο αυτό θα έχει και ευθύνες που αφορούν το έργο, αλλά και ευθύνες ως εκτελεστικός μάνατζερ.

### **Βαρέως τύπου μήτρα.**

Τα λειτουργικά τμήματα έχουν το ρόλο της παροχής πόρων μέσω της διαρκούς υποστήριξης των ατόμων της ομάδας έργου. Όταν ολοκληρωθεί το έργο επανέρχονται στα συνηθισμένα τους καθήκοντα. Με αυτόν τον τρόπο υπάρχει η δυνατότητα να προκύψουν οι πόροι ώστε να προσελκυστούν οι ειδικοί στα τεχνικής φύσης θέματα χωρίς το έργο να επωμιστεί το κόστος τους σε συνεχή βάση. Μια τέτοια δομή είναι εφικτή όπου το έργο έχει ζωτική σημασία για τον οργανισμό. Τα μειονεκτήματα, μεταξύ άλλων, είναι η ασυνέχεια των εργασιακών καθηκόντων για το άτομο και το αντίστοιχο τμήμα.

Η επιτυχία της εφαρμογής των παραπάνω μοντέλων εξαρτάται από τα εξής:

- την εκπαίδευση που παρέχεται στους μάνατζερ και τα μέλη της ομάδας για να εργάζονται μέσα σε τέτοια περιβάλλοντα,
- τα συστήματα υποστήριξης, διοικητικά, πληροφοριακά, και όσα αφορούν σταδιοδρομία,
- τη φύση του ατόμου και ειδικά, το βαθμό ανοχής σε περίπτωση ασάφειας ως προς το ρόλο. Το να εργάζεται κάποιος μέσα στο αβέβαιο περιβάλλον του έργου και με την εξέλιξη της επαγγελματικής σταδιοδρομίας να συνδέεται με το τμήμα παρά με το έργο σημαίνει ότι συχνά υπάρχουν συγκρουόμενες προτεραιότητες.

(Lewis James P,2000)

## 7.2 Το περιβάλλον του Έργου

Το μάνατζμεντ παίζει θετικό ρόλο στην επίτευξη των στόχων ενός έργου. Οι γενικές ιδέες που προκύπτουν στην υψηλότερη βαθμίδα και αφορούν τη διαχείριση έργων αναλύονται σε τρεις βασικές συνιστώσες που συνεισφέρουν όλες στο ρόλο του διαχειριστή έργου/ηγέτη:

**Μάνατζμεντ.** Η τεχνική της εφαρμογής και διαχείρισης της εξουσίας σε άλλους, η οποία δίνεται μέσω της τυποποιημένης δομής του οργανισμού.

**Ηγεσία.** Η ποιότητα της λήψης αποτελεσμάτων από άλλους μέσω της προσωπικής επιρροής.

**Ατομικές δεξιότητες** και στάσεις που διαθέτει ο διαχειριστής έργου.

Το μάνατζμεντ είναι ένας όρος που υποδηλώνει την ικανότητα να διευθύνεις και να διαχειρίζεσαι την εργασία άλλων. Δεν υποδηλώνει τεχνική εξειδίκευση, παρόλο που συχνά αυτό απαιτείται, αλλά ο όρος μάνατζερ πρέπει να υποδηλώνει μια γνώση των θεμάτων που εμπλέκονται στο μάνατζμεντ. Ο ορισμός του μάνατζμεντ περιλαμβάνει ένα μέτρο της δύναμης ή της εξουσίας που δίνεται από τη δομή του οργανισμού.

Ηγεσία σημαίνει να επηρεάζεις άλλους μέσω της προσωπικότητας ή των πράξεων σου. Επομένως, ο ορισμός έχει σχέση με τα άτομα. Η αρχική μέθοδος ηγεσίας ήταν η προσέγγιση των γνωρισμάτων. Η άποψη που επικρατεί είναι ότι οι άνθρωποι που είναι γεννημένοι ηγέτες είναι ο τύπος των ατόμων που θα μπορούσαν να ηγηθούν σε μια ομάδα. Οι μεγάλοι ηγέτες, έχουν αναπτύξει τις δεξιότητες τους και τα χαρακτηριστικά τους μέχρι το σημείο που απαιτείται για τα καθήκοντα που αναλαμβάνουν.

Όσον αφορά τις ατομικές δεξιότητες, πολλές από αυτές που απαιτούνται για τη διαχείριση έργων είναι δυνατόν να μαθευτούν και ειδικά η διαχείριση του εαυτού μας (σε αντίθεση με τη διαχείριση προσωπικού που είναι διαχείριση ατόμων) και η ικανότητα παρακίνησης μιας ομάδας.

Μια μελέτη έδειξε ότι, σε ένα δείγμα Αμερικανών μάνατζερ που δεν είχαν εκπαιδευτεί καθόλου στη διαχείριση του χρόνου, ίσχυαν τα εξής:

- ◆ Το 49% του χρόνου τους το αφιέρωναν σε καθήκοντα που θα μπορούσαν να κάνουν οι γραμματείς τους.
- ◆ Το 5% του χρόνου τους το αφιέρωναν σε καθήκοντα που θα μπορούσαν να εκχωρήσουν σε υφισταμένους τους.
- ◆ Το 43% του χρόνου τους το αφιέρωναν σε καθήκοντα που θα μπορούσαν να εκχωρήσουν σε συνεργάτες τους.
- ◆ Το 3% του χρόνου τους το αφιέρωναν σε καθήκοντα που δικαιολογούσαν το ταλέντο και τις ικανότητες τους.

Πολλοί διαχειριστές έργων εργάζονται πολλές ώρες και η εργασία τους είναι πάντα καθυστερημένη. Αυτό οδηγεί σε κακής ποιότητας αποφάσεις, αφού ο χρόνος δεν κατανέμεται σωστά στην ανάλυση και τη μελέτη των σχετικών θεμάτων. Η εργασία τους παίρνει μια μορφή όπου δεν έχουν καμία βάση για τη λήψη απόφασης σχετικά με το αν θα αποδεχθούν ή θα απορρίψουν άλλα καθήκοντα, με συνέπεια να αναλάβουν περισσότερα από όσα μπορούν λογικά να χειριστούν. Για πολλά άτομα, αυτή είναι μια μέθοδος για να παραμείνουν χρήσιμοι αφού φαίνονται πολυάσχολοι, ενώ στην πραγματικότητα σπάνια είναι αποτελεσματικοί.

(Forsbegr Kevin., Mooz Hal., Cotterman Howard, “Visualising Project Management,2005)

### 7.3 Έλεγχος του Έργου

Με δεδομένο ότι πολλά έργα καθυστερούν, ότι γίνεται υπέρβαση του προϋπολογισμού, ή ακόμη ότι τα έργα δεν μπορούν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις των πελατών, απαιτείται η χρησιμοποίηση ενός συστήματος ελέγχου τόσο για την ποιότητα, όσο και για το κόστος και τον χρόνο που εξαντλήθηκαν για την εκτέλεση του έργου.

Οι βασικές προϋποθέσεις ενός συστήματος ελέγχου είναι οι ακόλουθες:

1. Ορισμός των σημαντικών χαρακτηριστικών του συστήματος.
2. Καθορισμός των ορίων διακύμανσης τους.
3. Μέτρηση των χαρακτηριστικών.
4. Μέριμνα ώστε η πρόοδος να είναι ορατή.
5. Ανατροφοδότηση της ομάδας με την απόδοση.
6. Λήψη διορθωτικών μέτρων όπου απαιτούνται.

(Forsbegr Kevin., Mooz Hal., Cotterman Howard, “Visualising Project Management,2000)

### 7.3.1 Περιορισμοί της Ποιότητας

Ο διαχειριστής έργου πρέπει να παίζει δύο ρόλους στον έλεγχο της ποιότητας. Ο ένας αφορά τη συμμόρφωση του προϊόντος και της διαδικασίας με τις συμφωνίες και ο άλλος αφορά την απόδοση της παράδοσης και ειδικά τη διαχείριση των προσδοκιών των ομάδων συμφερόντων και των αντιλήψεων σχετικά με τη διαδικασία του έργου και το αποτέλεσμα.

#### Συμμόρφωση

Η καθιέρωση και η διαχείριση ενός αποτελεσματικού συστήματος για τον έλεγχο της ποιότητας των προϊόντων και των υπηρεσιών είναι ένας ρόλος με αυξανόμενη σπουδαιότητα στο πλαίσιο της διαχείρισης έργων. Το σύστημα της ποιότητας περιλαμβάνει έναν αριθμό βασικών στοιχείων, όπως οι πολιτικές, η περιγραφή συστήματος, και οι διαδικασίες. Οι πολιτικές για τον έλεγχο της ποιότητας καθορίζονται και αποσαφηνίζονται είτε ως μέρος της πολιτικής του οργανισμού, είτε όπως απαιτούν οι όροι της συμφωνίας που καθορίζονται από τον οργανισμό του πελάτη. Στη συνέχεια, εγκαθίστανται τα συστήματα έτσι ώστε να ικανοποιούν τις προϋποθέσεις αυτών των πολιτικών, ενώ οι διαδικασίες είναι οι εργασίες που εκτελούν σε καθημερινή βάση τα άτομα σε όλα τα κλιμάκια του οργανισμού.

Ο σκοπός αυτού του ποιοτικού ελέγχου είναι καταρχήν να διασφαλίζει το σύστημα ότι οι ανάγκες του πελάτη συνεχώς θα ικανοποιούνται. Ο οργανισμός, μέσω του συστήματος ελέγχου ποιότητας που διαθέτει, μπορεί να δείξει ότι πήρε κάθε λογική προφύλαξη για να διασφαλίσει ότι το έργο εκτελέστηκε με τρόπο που εξασφαλίζει την ικανοποίηση των δεδομένων αναγκών.

Η ανάδειξη της σπουδαιότητας των συστημάτων ελέγχου ποιότητας προέκυψε ως φυσική επέκταση του ρόλου της εξειδίκευσης. Καθώς οι οργανισμοί έχουν γίνει πιο πολύπλοκοι και ο καταμερισμός της εργασίας έχει πάρει έκταση, εμφανίστηκε ο ρόλος του ειδικού σε θέματα ποιότητας.

Σήμερα, λαμβάνεται υπόψη, όχι μόνον η ποιότητα του προϊόντος, αλλά και η διαδικασία με την οποία παραδίδεται αυτό. Τα συστήματα ποιότητας παρέχουν στοιχεία που διασφαλίζουν και τα δύο. Ένα από τα γνωστά πρότυπα συστήματος διασφάλισης ποιότητας είναι το ISO 9000.

#### Απόδοση

Ο έλεγχος των προσδοκιών και των αντιλήψεων των ομάδων συμφερόντων θεωρείται ζωτικής σημασίας αν θέλουν οι επιχειρήσεις να επιτύχουν την ικανοποίηση του πελάτη και να διατηρήσουν τους πελάτες τους με κερδοφόρο τρόπο. Για ένα έργο που δεν δημιουργεί έσοδα, όπως είναι μια αλλαγή του οργανισμού, η διαχείριση των προσδοκιών και των αντιλήψεων αποτελεί μια διαρκή πρόκληση. Κάποια σημεία που πρέπει να ληφθούν υπόψη σε αυτή την περίπτωση είναι τα εξής:

- Ø Μη δημιουργούνται προσδοκίες που δεν μπορούν να εκπληρωθούν.
- Ø Πρέπει να γίνει σαφές το μερίδιο των προσδοκιών και των αντιλήψεων. Στην προκείμενη περίπτωση, ένα θέμα που έχει καθοριστική σημασία για τον έλεγχο είναι πως σε όλη τη διάρκεια της διαδικασίας αναγνωρίζεται η σπουδαιότητα των ομάδων συμφερόντων. Όπου αποκαλύπτονται αποκλίσεις, συχνά υπάρχει δυνατότητα να γίνουν πολύ μικρές αλλαγές οι οποίες θα επαναφέρουν τις αντιλήψεις στη σωστή θέση. Όπως συμβαίνει και με άλλες πτυχές του ελέγχου, ο χρόνος εδώ παίζει κρίσιμο ρόλο. Όπου αποκαλυφθούν απαράδεκτες αποκλίσεις, δεν πρέπει να καθυστερήσει η λήψη μέτρων.

(Westland, Jason,2006)



### 7.3.2 Περιορισμοί Κόστους και Χρόνου

Ο έλεγχος αυτός απαιτεί σημαντική εισροή από το διαχειριστή έργου κατά τη φάση της καθιέρωσης και της εκτέλεσης. Τα χαρακτηριστικά του κόστους και του χρόνου είναι αλληλοεξαρτώμενα. Χρειάζονται πρακτικά εργαλεία που θα ανιχνεύουν πότε απαιτούνται διορθωτικές ενέργειες και ποια μορφή πρέπει να έχουν. Ο ρόλος του διαχειριστή έργου στον έλεγχο του κόστους μπορεί να οριστεί ως εξής:

- Εγκατάσταση συστήματος ελέγχου κόστους σε συνδυασμό με τις ανάγκες και τις εισηγήσεις του τμήματος χρηματοοικονομικών.
- Κατανομή των ευθυνών για τη διαχείριση και την ανάλυση των χρηματοοικονομικών δεδομένων.
- Διασφάλιση ότι το κόστος κατανέμεται σωστά (συνήθως με τη χρήση κωδικών για τα έργα).
- Διασφάλιση ότι το κόστος δημιουργείται στο πλαίσιο της γνήσιας επιδίωξης των δραστηριοτήτων του έργου.
- Διασφάλιση της έγκρισης των αμοιβών των εργολάβων.
- Έλεγχος ότι τα χρηματικά κονδύλια που αφορούν ένα έργο δεν χρησιμοποιούνται από κάποιο άλλο έργο.

Η μέτρηση που συχνά γίνεται για να υπολογιστεί η πρόοδος με βάση το κόστος είναι το "εφάπαξ κόστος". Πρόκειται για τα χρήματα που δαπανήθηκαν μέχρι κάποιο συγκεκριμένο χρονικό σημείο των δραστηριοτήτων. Είναι άκρως αναξιόπιστο ως μέτρο των επιτευγμάτων, αφού είναι απόλυτα δυνατόν ένα έργο να είναι κατά 80% ολοκληρωμένο, αλλά να έχει δαπανήσει το 95% του προϋπολογισμού που του αναλογεί.

Οι πληροφορίες πρέπει να αντιπαραβάλλονται με ένα συντονιστή χρόνου, πράγμα που μπορεί να γίνει με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

- § Με τη λήψη μιας προφορικής αναφοράς για την πρόοδο εκ μέρους του ατόμου ή της ομάδας που υλοποιεί αυτό το κομμάτι της εργασίας.

- § Με την αποστολή και τη συγκέντρωση ενός ερωτηματολογίου σχετικού με την πρόοδο, όπου σκιαγραφούνται οι δραστηριότητες και οι αρχικοί στόχοι.
- § Με αναλυτική εσωτερική μέτρηση της προόδου, όπου ένας αξιολογητής παρακολουθεί την πρόοδο.
- § Ένας εξωτερικός αξιολογητής πραγματοποιεί κάποιας μορφής έλεγχο του έργου έχοντας ευρείες αρμοδιότητες πρόσβασης σε δεδομένα που αφορούν το έργο.

(Westland, Jason,2006)

### 7.3.3 Τα συστήματα Διαχείρισης Πληροφοριών Έργου-PMIS

Ο έλεγχος και η διανομή πληροφοριών στα μέλη της ομάδας έργου και σε άλλες ομάδες συμφερόντων αποτελούν ένα σημαντικό μέρος της ευθύνης του διαχειριστή έργου. Επίσης, παίζουν ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο αν για να γίνει αποτελεσματική διαχείριση των προσδοκιών των ομάδων συμφερόντων.

Ο κύκλος των συμβάντων που οδηγεί στη σύνταξη εκθέσεων πρέπει να είναι ο εξής:

#### **Μέτρηση - Καταγραφή - Ανάλυση - Δράση**

Αν πρόκειται να μετρηθεί κάποιο χαρακτηριστικό για σκοπούς ελέγχου, πρέπει να καταγραφεί, στην ιδανική περίπτωση, με τη μορφή στην οποία εντοπίστηκε και χωρίς καμία ερμηνεία. Αυτό και άλλα μέτρα πρέπει να συνδυαστούν και να αναλυθούν πριν υπάρξει τυποποίηση της δράσης.

Τα Συστήματα Διαχείρισης Πληροφοριών Έργου (PMIS) σε υπολογιστή είναι εκείνα που χρησιμοποιούνται συχνότερα και επιτρέπουν την τακτική ενημέρωση των προγραμμάτων για να αποτελέσουν μια βάση δράσης από την πλευρά της διαχείρισης. Τα ραβδογράμματα που προκύπτουν από το σύστημα σχεδιασμού είναι ένα εύχρηστο εργαλείο για το συνεχή έλεγχο και την ενημέρωση των σχεδίων. Η ολοκληρωμένη εργασία εμφανίζεται στο διάγραμμα με σκούρα σκίαση. Οι προμηθευτές λογισμικού διαχείρισης έργων προσπαθούν να κάνουν τους πελάτες τους να πιστέψουν ότι αυτά τα συστήματα μπορούν να αποτελέσουν αξιόπιστη πηγή για τον έλεγχο. Όμως, αυτή η εξάρτηση από τους υπολογιστές μπορεί να οδηγήσει στα παρακάτω προβλήματα:

- Παράλυση λόγω υπολογιστή. Ο διαχειριστής έργου αφιερώνει όλη την ημέρα του στην καταχώριση των νέων δεδομένων του έργου στον υπολογιστή. Αυτή η δραστηριότητα δεν προσθέτει αξία ούτε λύνει προβλήματα.
- Επαλήθευση του Συστήματος Διαχείρισης Πληροφοριών Έργου. Η επιλεκτική μεταχείριση των δεδομένων μπορεί να κρύψει πολύ αποτελεσματικά τα προβλήματα.

- Υπερβολικός όγκος δεδομένων. Όλοι έχουν πάρα πολλά στοιχεία που πρέπει να κατανοήσουν ώστε να μπορούν να ενεργήσουν αποτελεσματικά.
- Απομόνωση. Ο διαχειριστής έργου γίνεται σκλάβος του υπολογιστή και αποκόπτεται από αυτά που συμβαίνουν στην πραγματικότητα.
- Εξάρτηση, καθώς αφαιρείται από τους διαχειριστές έργων ο ρόλος της ανάλυσης προβλημάτων και της λήψης αποφάσεων, γεγονός που οδηγεί σε λιγότερο αποτελεσματικές ενέργειες και κατάργηση της πρόληψης των προβλημάτων.
- Αποπροσανατολισμός. Αντί να ασχοληθούν οι διαχειριστές με τις αιτίες, επιχειρείται η αντιμετώπιση των επιπτώσεων των προβλημάτων.

Ο ρόλος του συστήματος πρέπει να είναι ο εντοπισμός των εξαιρέσεων και η παροχή έγκαιρων πληροφοριών ελέγχου. Η απόφαση για την καθιέρωση των συστημάτων πρέπει να βασιστεί στο γεγονός ότι σε κάθε δραστηριότητα θα υπάρξει ένας βαθμός διακύμανσης. Είναι καθήκον του αρμόδιου λήψης αποφάσεων να θέσει τα όρια στα οποία κρίνεται ότι η απόκλιση από την επιθυμητή απόδοση είναι σημαντική.

(Westland, Jason,2006)

#### 7.4 Θέματα Αλυσίδας Προμηθειών

Υπάρχουν πολλές περιπτώσεις όπου ένα σημαντικό μέρος της αξίας ενός έργου δαπανάται στους προμηθευτές και στους εργολάβους. Η ικανότητα να συντονίζουν την παράδοση του έργου και να εισπράττουν μέρος των εσόδων γι' αυτή την υπηρεσία που παρέχουν εξηγεί την ύπαρξη τους. Αυτή η αύξηση στο ρόλο της προμήθειας από τρίτους φορείς δεν περιορίζεται μόνο στα μεγάλα έργα. Πολλοί οργανισμοί έχουν μειώσει σημαντικά το μέγεθος του τμήματος των ανθρώπινων πόρων, αγοράζοντας εκπαιδευτικούς πόρους από συμβούλους αντί να προσπαθούν να τους διαθέτουν μέσα στους κόλπους τους.

Στους μεγάλους οργανισμούς έργων, πρέπει να ληφθεί απόφαση σχετικά με τη φύση της οργάνωσης των προμηθειών. Ενώ η σχεδίαση και ο έλεγχος της προμηθευτικής λειτουργίας είναι σαφώς μια ειδικότητα του μανάτζμεντ, ο διαχειριστής έργου πρέπει να γνωρίζει τις συνέπειες που θα έχει η σχεδίαση που θα επιλεγεί για την οργάνωση.

Οι στόχοι των προμηθευτικών δραστηριοτήτων πρέπει να συμπίπτουν με τους στόχους του έργου. Σε γενικές γραμμές, κύριοι στόχοι είναι ο χρόνος, το κόστος, και η ποιότητα, ενώ ακολουθούν κατά σειρά προτεραιότητας και οι άλλοι. Στην ορολογία των προμηθειών, η στρατηγική περιλαμβάνει τα πέντε σωστά σημεία. Αυτά τα σημεία είναι χαρακτηριστικά ενός προμηθευτή ή εργολάβου, ανάλογα με την ικανότητα του να προσφέρει:

**Σωστή ποσότητα.** Η ποσότητα των αγαθών ή των υπηρεσιών καθορίζεται από τα χρονοδιαγράμματα που καταρτίζονται παράλληλα με τα σχέδια. Όπου έχουν γίνει αλλαγές, αυτές είναι ήδη ενσωματωμένες, ενώ έχει υπολογιστεί ήδη η ποσότητα.

**Σωστή ποιότητα.** Η ποιότητα των αγαθών και των υπηρεσιών μπορεί να προσδιοριστεί με δοκιμαστική προσφορά αγαθών ή υπηρεσιών, από την προϋπάρχουσα φήμη και με πιστοποίηση ή αξιολόγηση του συστήματος ποιότητας ενός προμηθευτή.

**Σωστή τιμή.** Η λήψη μιας απόφασης που αφορά προμήθεια, και ειδικά στη σωστή τιμή, αποτελεί ένα πρόβλημα. Στους οργανισμούς έργων παρατηρείται συχνά η ανάγκη δημιουργίας μακροχρόνιων σχέσεων ανάμεσα στον αγοραστή και τον προμηθευτή, παρόλο που η σχέση για το συγκεκριμένο έργο μπορεί να είναι πολύ βραχύβια. Είναι σαφές ότι θα υπάρξουν οφέλη από την άσκηση πιέσεων για έκπτωση στην τιμή προκειμένου να εξασφαλιστεί η πιο φτηνή προσφορά. Όμως, μακροχρόνια ο προμηθευτής μπορεί να χρεοκοπήσει ή να κάνει οικονομίες με τρόπους που συνεπάγονται κόστος αλλού. Συνεπώς, ο καλύτερος προμηθευτής μπορεί να μην είναι ο φθηνότερος, αφού συχνά γίνεται ένας συμψηφισμός σε άλλους τομείς. Σε ότι αφορά τη στρατηγική του έργου, πρέπει να ληφθούν υπόψη ο χρόνος, το κόστος, ή η ευελιξία.

**Στο σωστό χρόνο και τόπο.** Η αξιολόγηση των προμηθευτών και οι τακτικοί έλεγχοι της απόδοσης μπορούν να τους υπενθυμίζουν ότι πρέπει να λαμβάνουν υπόψη και αυτό το θέμα. Αυτό επίσης είναι ένα πλεονέκτημα που μπορεί να εξασφαλίσει έναν βαθμό ελέγχου για το τμήμα προμηθειών.

**Ο σωστός προμηθευτής.** Έχει αποδειχθεί ότι η επιλογή που στηρίζεται μόνο στην τιμή εξασφαλίζει πιθανά βραχυχρόνια οφέλη, που ενδεχομένως μακροχρόνια να μην υπάρχουν.

(Brandon Dan)

## 7.5 Επίλυση Προβλημάτων

Ένας από τους βασικούς ρόλους του μάνατζερ είναι η αντιμετώπιση των προβλημάτων που τον εμποδίζουν στην εκτέλεση των καθηκόντων του. Επίσης, ο μάνατζερ είναι αυτός στον οποίο

απευθύνονται τα μέλη μιας ομάδας έργου για να ζητήσουν βοήθεια. Η επίλυση προβλημάτων είναι μια βασική δεξιότητα του μάνατζμεντ αλλά, όπως και η ηγεσία, είναι μια δεξιότητα που πολύ συχνά θεωρείται έμφυτο χαρακτηριστικό.

Η φύση του προβλήματος καθορίζει την αφετηρία για τον μάνατζερ. Οι κατηγορίες των προβλημάτων είναι οι εξής:

- ✓ Προβλήματα όπου απαιτείται άμεση αντίδραση. το χρονικό πλαίσιο μιας απόφασης απαιτεί ελεγχόμενα ανακλαστικά παρά μια καλομελετημένη αντίδραση. Μια τέτοια κατάσταση θα περιέκλειε απειλή για την ευημερία του ατόμου.
- ✓ Προβλήματα όπου απαιτείται αντίδραση σε κάποια κρίση. Το πρόβλημα μπορεί να εξεταστεί μέσα σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα όπως για παράδειγμα, προέκυψε μια ανεπιθύμητη κατάσταση και πρέπει να γίνει κάτι σύντομα.
- ✓ Ένα πρόβλημα που ανακύπτει σιγά-σιγά και όλα δείχνουν ότι μπορεί να εμφανιστεί μια ανεπιθύμητη κατάσταση.
- ✓ Ανταπόκριση σε μια ευκαιρία. Δίνεται η δυνατότητα επιλογής ανάμεσα σε μια προοπτική επίλυσης των προβλημάτων ή αποφυγής μιας ανεπιθύμητης κατάστασης.
- ✓ Διαμόρφωση στρατηγικής. Η χάραξη της διαδρομής που οδηγεί σε μια επιθυμητή κατάσταση μέσα σε κάποιο χρονικό διάστημα.

Η χρονική περίοδος του πρώτου τύπου προβλήματος σημαίνει ότι η αντίδραση ή η προτιθέμενη λύση πρέπει είτε να είναι αυθόρμητη, είτε να γίνει κτήμα κάποιου μέσω της εκπαίδευσης. Στη δεύτερη περίπτωση υπάρχουν περιθώρια που αφορούν την επίλυση προβλημάτων.

Ο Drucker (1956) αναφέρει ότι οι λόγοι για την κακή λήψη αποφάσεων είναι οι εξής:

- § Τα δεδομένα δεν είναι σωστά διατεταγμένα ή δομημένα.
- § Αφιερώνεται πάρα πολύς χρόνος για την ανάπτυξη απαντήσεων σε προβλήματα, παρά στη διατύπωση του προβλήματος.
- § Οι αρμόδιοι για τη λήψη αποφάσεων δεν είναι σε θέση να λάβουν υπόψη τους όλες τις μεταβλητές και όλους τους εμπλεκόμενους παράγοντες.
- § Αδυναμία αξιολόγησης της επίδρασης των εξωγενών παραγόντων.

§ Η αυξανόμενη χρήση των προσωπικών υπολογιστών και η διαθεσιμότητα ενός μεγάλου φάσματος λογισμικού με σημαντικές δυνατότητες σημαίνουν ότι υπάρχει ένα σχετικά φθινό μέσο επεξεργασίας μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων.

Τώρα υπάρχει μικρό περιθώριο δικαιολογίας για τη μη σωστή διάταξη ή διάρθρωση των δεδομένων. Η ευκολία κατασκευής των διαγραμμάτων και οι άλλες τεχνικές παρουσίασης με γραφικά πρέπει να το έχουν εξαλείψει αυτό ως αιτία. Το ίδιο επιχείρημα θα μπορούσε να εφαρμοστεί και στο τρίτο από τα σημεία που έθιξε ο Drucker, αφού έχει βελτιωθεί σημαντικά η ικανότητα εισαγωγής περισσότερων δεδομένων στα μοντέλα λήψης αποφάσεων. Ο δεύτερος και ο τέταρτος από τους παράγοντες συνδέονται διαδικαστικά με τη διεργασία λήψης αποφάσεων και εξαλείφονται μόνο αν γίνει καλύτερα αντιληπτή η δυνατότητα και των δύο αυτών παραγόντων να επηρεάσουν τη διεργασία, ή εάν η προσοχή εστιαστεί στην εξάλειψη των ζημιωτικών επιπτώσεων των κακών αποφάσεων, δηλαδή με τη λήψη πιο εύστοχων αποφάσεων.

Έχει σημειωθεί σημαντική αύξηση στη χρήση προηγμένων μοντέλων για τη λήψη αποφάσεων. Η εφαρμογή των επιστημονικών μοντέλων επίλυσης προβλημάτων διαχείρισης αναπτύχθηκε σε ειδικευμένο κλάδο του μάνατζμεντ που είναι γνωστός ως "επιστήμη του μάνατζμεντ" ή "επιχειρησιακή έρευνα".

Το μοντέλο του συστήματος μπορεί να πάρει μεταξύ άλλων μια από τις παρακάτω μορφές:

**Περιγραφικό μοντέλο**, χρησιμοποιεί λόγια ή γραφικά για να περιγράψει την ενέργεια ή την απόδοση ενός συστήματος, όπως για παράδειγμα τα διαγράμματα συστήματος (systemgrams).

**Γεωμετρικό μοντέλο**, εκφράζει ένα αντικείμενο με μαθηματική μορφή (όπως στα συστήματα σχεδίασης με τη βοήθεια υπολογιστή, CAD).

**Μηχανιστικό μοντέλο**, καθορίζει τις εισροές και τις εκροές ενός συστήματος.

**Στατικό μοντέλο προβλέψεων**, παίρνει μια περιορισμένη έκτασης εικόνα για την κατάσταση ενός συστήματος σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή, ενώ χρησιμοποιεί διάφορες μαθηματικές τεχνικές για να προβλέπει τη μελλοντική απόδοση.



*Δυναμικό μοντέλο προβλέψεων*, ένα σύστημα "πραγματικού χρόνου" το οποίο λαμβάνει υπόψη σταθερά και συνεχώς τις εισροές ενός συστήματος, παρέχοντας την πιο σύγχρονη πρόγνωση της μελλοντικής απόδοσης.

Σύμφωνα με μια γενική άποψη της διαδικασίας δημιουργίας μοντέλων, το μοντέλο ενός συστήματος ορίζεται ως ένα σύστημα που κατασκευάζεται σύμφωνα με κάποιες ελεγχόμενες συνθήκες, και του οποίου η συμπεριφορά μιμείται εκείνη ενός άλλου συστήματος όπου δεν θα ήταν δυνατόν αυτές οι συνθήκες να είναι ελεγχόμενες (από οικονομική ή φυσική άποψη).

(Brandon Dan)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: Η ανάπτυξη της Διαδικασίας

### 8.1 Η ολοκλήρωση του Έργου

Ορισμένα έργα, ή εργασίες ενδέχεται πολλές φορές να σταματήσουν για πολλούς λόγους. Μερικά πιθανότατα να σταματήσουν από τους χορηγούς τους, λόγω της αλλαγής των αναγκών ή λόγω της κακής απόδοσης του έργου, ενώ άλλα, διακόπτονται λόγω του ότι δεν υπάρχουν οι απαραίτητοι πόροι για να συνεχιστούν.

Σε περιπτώσεις που τα έργα τερματίζονται πρόωρα, συνήθως τα στελέχη αποχωρούν και δεν υπάρχει περιθώριο επανεξέτασης. Όπου τα έργα ολοκληρώνονται, δεν πρέπει να υπάρχει λόγος μη επανεξέτασης τους. Ωστόσο, πολλές επιχειρήσεις δεν παρέχουν στα στελέχη τους χρόνο για επανεξέταση των δραστηριοτήτων του έργου και προτιμούν να τα απασχολούν στο επόμενο έργο.

Η σωστή ολοκλήρωση των έργων απαιτεί πειθαρχία. Για να γίνει μια αξιολογή επανεξέταση απαιτείται επένδυση σε χρόνο και πόρους.

Τα στοιχεία που απαιτούν την προσοχή του διαχειριστή έργου στη διάρκεια αυτής της φάσης είναι:

- ✚ Να διασφαλιστεί ότι υπάρχει κάποιο κίνητρο για να ολοκληρωθεί το έργο και ότι θα ολοκληρωθούν οι δραστηριότητες (όλα τα έργα).
- ✚ Να διασφαλιστεί η τεκμηρίωση της διαδικασίας ώστε να δοθεί η δυνατότητα επανεξέτασης, αλλά και η τεκμηρίωση του αποτελέσματος ώστε να διευκολυνθούν οι όποιες μελλοντικές δραστηριότητες υποστήριξης (όλα τα έργα).
- ✚ Να κλείσουν τα συστήματα έργου και ειδικά τα λογιστικά συστήματα (έργα στα οποία χρησιμοποιήθηκαν αποκλειστικά συστήματα και στα οποία υπήρχε μέτριος έως υψηλός βαθμός πολυπλοκότητας).
- ✚ Να σχεδιαστεί η άμεση επανεξέταση των δραστηριοτήτων, με την εξασφάλιση μιας αφετηρίας για όλες τις δραστηριότητες βελτίωσης (όλα τα έργα).
- ✚ Να γίνει αξιολόγηση και αναδιάταξη του προσωπικού που ολοκλήρωσε τις δραστηριότητες του και να απομακρυνθούν τα πλεονάζοντα περιουσιακά στοιχεία (μερικά έργα).

- ✚ Να διασφαλιστεί ότι όλες οι ομάδες συμφερόντων έμειναν ικανοποιημένες προβάλετε τα επιτεύγματα σας και μεγιστοποιήστε το επιχειρηματικό όφελος από το έργο σας (όλα τα έργα, κάθε φορά!)

## Ολοκλήρωση

Η κατάσταση την οποία πρέπει να αποφύγει ο διαχειριστής έργου είναι εκείνη όπου ένα έργο περνάει το 90% του χρόνου ζωής του ολοκληρωμένο κατά 90%. Η αποπεράτωση των δραστηριοτήτων έχει καθοριστική σημασία ώστε να μπορούν οι πόροι να αποδεσμευθούν για άλλες εργασίες και να ελαχιστοποιηθεί το κόστος που δημιουργείται κατά τη φάση του κλεισίματος. Σε αυτή τη φάση πρέπει να γίνει κάποιος συμψηφισμός. Πόσος χρόνος και πόροι δηλαδή πρέπει να αφιερωθούν στο κλείσιμο των δραστηριοτήτων. Η μέθοδος που θα ακολουθηθεί εξαρτάται συχνά από την επιτυχία ή μη του έργου. Είναι σαφώς προτιμότερο να αφιερώσει κανείς χρόνο για να κλείσει ένα έργο που είναι φανερό ότι πέτυχε, ενώ ένα αποτυχημένο έργο είναι πιθανό να εγκαταλειφθεί γρήγορα.

Στο είδος του οργανισμού όπου τα άτομα προσλαμβάνονται με βάση κάποια σύμβαση για όσο διαρκεί το συγκεκριμένο έργο μόνο, και αμείβονται με την ώρα, είναι ελάχιστα τα κίνητρα για να ολοκληρωθεί η δουλειά εγκαίρως. Πρακτικά, είναι προς το συμφέρον τους να φροντίσουν ώστε η κατάσταση θα εξελιχθεί ελαφρά άσχημα και θα οδηγήσει σε επιμήκυνση του χρόνου εργασίας τους. Η προσφορά κάποιας μορφής μπόνους για τη γρήγορη ολοκλήρωση πρέπει να ληφθεί υπόψη στις περιπτώσεις που το προσωπικό έχει ουσιαστική συμβολή στο αποτέλεσμα. Οι εργολάβοι πρέπει να αντιμετωπίζονται ως προμηθευτές από αυτή την άποψη, και να θεωρούνται υποψήφιοι για την προσπάθεια βελτίωσης.

## Τεκμηρίωση

Το προσωπικό του έργου που είναι συνηθισμένο να έχει εστιάσει την προσοχή του κυρίως στους στόχους συχνά δυσκολεύεται πολύ να ανταποκριθεί σε αυτό το καθήκον και τις περισσότερες φορές, το αποτέλεσμα είναι η χαμηλή ποιότητα της τεκμηρίωσης. Σκοπός της τεκμηρίωσης είναι:

1. Η παροχή αποδείξεων ότι το έργο ολοκληρώθηκε με το σωστό τρόπο αποκτά όλο και πιο μεγάλη σπουδαιότητα με βάση τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 9000, ώστε να

βοηθήσει να αποφευχθούν μελλοντικές μηνύσεις και να αποτελέσει την αφετηρία για την επανεξέταση.

2. Να δώσει στον πελάτη που θα παραλάβει το έργο οδηγίες για τη λειτουργία και τη συντήρηση του και ειδικά στην περίπτωση κάποιου πακέτου λογισμικού, ενός κτηρίου, ή κάποιου μηχανήματος.
3. Να εξασφαλίσει μια καλή αφετηρία για κάθε μελλοντική εργασία σε ένα παρόμοιο έργο χρησιμοποιώντας γνώσεις σχετικά με τις ενέργειες που έγιναν σε αυτό το έργο.

Αξίζει όμως να σημειωθούν και τα εξής. Αν μείνει για το τέλος τη σύνταξη του κειμένου της τεκμηρίωσης, ένα μεγάλο ποσοστό των πληροφοριών μπορεί να χαθεί επειδή κάποια στελέχη θα έχουν αναλάβει άλλες δραστηριότητες, και η τεκμηρίωση θα γίνει από τα στελέχη που απομένουν. Είναι πολύ σημαντικό να ενταχθεί αυτή η δραστηριότητα στην ανάλυση της δομής εργασιών, αντί να υπάρχει η ελπίδα ότι θα εκτελεστεί ως κάτι επιπλέον που δεν είχε προβλεφθεί.

Επίσης, η φύση της τεκμηρίωσης περιλαμβάνει τα επίσημα στοιχεία που παρουσιάστηκαν σε όλη την πορεία του έργου, τα έγγραφα επικοινωνίας, και τις σημειώσεις των διαφόρων ατόμων. Τα άτομα πρέπει να τηρούν δικές τους σημειώσεις για τα συμβάντα, τις συζητήσεις, και τις συμφωνίες. Τα επαγγελματικά ιδρύματα ζητούν την τήρηση σημειώσεων στη διάρκεια της εκπαίδευσης, ως βάση αξιολόγησης των εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Η μακροχρόνια χρήση τους γίνεται όλο και πιο σημαντική καθώς το θέμα της επαγγελματικής ευθύνης αποκτά μεγαλύτερη σημασία. Ένα τέτοιο έγγραφο θα μπορούσε να εξασφαλίσει πολύτιμο υλικό στην περίπτωση εμπλοκής κάποιου ατόμου σε μια έρευνα που αφορά επαγγελματική αμέλεια.

Τέλος, η επίσημη τεκμηρίωση περιλαμβάνει όλη την αλληλογραφία του έργου, όπως τις συμβάσεις, τις άδειες, τις επιστολές, και τα υπομνήματα. Όλα τα έγγραφα που αφορούν νομικά θέματα πρέπει να φυλάσσονται και το διάστημα της φύλαξης τους να προσδιορίζεται (πολλοί οργανισμοί τα διατηρούν σε όλη τη ζωή του προϊόντος ή, συνήθως, για 7 χρόνια). Πρέπει να καθοριστεί μια πολιτική σχετικά με τα ηλεκτρονικά έγγραφα και τα ηλεκτρονικά μηνύματα, που θα προβλέπει τη φύλαξη τους σε έντυπη μορφή, ή τη φύλαξη τους σε μια αποθήκη δεδομένων. Στο θέμα αυτό, το πρότυπο ISO 9001 αναφέρει σχετικά με την αποθήκευση αρχείων τα εξής: ο οργανισμός πρέπει να διαθέτει ένα σύστημα αρχειοθέτησης για τα δεδομένα του έργου, μαζί με έναν οδηγό για το πού βρίσκεται κάθε πληροφορία.

Οι δραστηριότητες του κλεισίματος του έργου πρέπει να αποτελούν μέρος του αναλυτικού σχεδιασμού. Ένα σημαντικό εργαλείο στην προκείμενη περίπτωση είναι οι λίστες έλεγχου, οι οποίες παρέχουν ένα μέσο διασφάλισης της εκτέλεσης των εργασιών κλεισίματος. Μια τέτοια λίστα ελέγχου είναι η εξής:

§ Ένα μέσο υπενθύμισης επιπλέον της επίσημης κατανομής της εργασίας.

§ Μια απόδειξη ότι έγινε σχεδιασμός των εργασιών κλεισίματος.

§ Μια απόδειξη που, όταν συμπληρωθεί, δείχνει ότι τα καθήκοντα εκτελέστηκαν σε ποια χρονική στιγμή και από ποιον.

#### Κλείσιμο των συστημάτων του έργου

Καθώς τα στελέχη αποχωρούν από την ομάδα έργου, τα συστήματα, και ειδικά το λογιστικό και το σύστημα ποιότητας, εξακολουθούν να λειτουργούν. Σε ότι αφορά τα λογιστικά συστήματα, τα στελέχη είναι πιθανό να γνωρίζουν τους κωδικούς με βάση τους οποίους χρεώνονται τα διάφορα αντικείμενα.

Στην περίπτωση των δραστηριοτήτων που αφορούν έργα με σύμβαση, οι δραστηριότητες λήγουν νόμιμα την εποχή που ο πελάτης αποχωρεί από το έργο.

Πολλά έργα που αφορούν υπηρεσίες παρουσιάζουν αυτό το χαρακτηριστικό, ειδικά στην τεχνολογία των πληροφοριών. Ωστόσο, κανένας οργανισμός δεν θέλει να αποκοπεί τελείως από τον πελάτη σε αυτή τη φάση και να σβήσει τις πιθανότητες για μελλοντική συνεργασία, ή να εξακολουθήσει να προσφέρει υπηρεσίες τις οποίες δεν θα χρεώνει.

#### Άμεση επανεξέταση του έργου

Το σύστημα της επανεξέτασης περιέχει βασικά στοιχεία που εξασφαλίζουν περαιτέρω έλεγχο ή διορθωτικές ενέργειες:

- Άμεσος έλεγχος στις δραστηριότητες.
- Άμεσες διορθωτικές και βελτιωτικές ενέργειες.
- Μακροχρόνιος εσωτερικός έλεγχος και επανεξετάσεις.
- Αλλαγές στρατηγικής και αλλαγές στις διαδικασίες.

Η επίσημη μακροχρόνια επανεξέταση μπορεί να υπαγορεύει σημαντικές αλλαγές στη διαδικασία ή στη στρατηγική. Η επανεξέταση που γίνεται ως δραστηριότητα της φάσης ολοκλήρωσης αποσκοπεί να προσφέρει γρήγορη ανατροφοδότηση για την απόδοση των ατόμων και των συστημάτων, την οποία θα μπορούν να πάρουν μαζί τους τα αποχωρούντα μέλη της ομάδας. Η ανατροφοδότηση αυτή αποτελεί τη βάση για τον εντοπισμό των βραχυχρόνιων αναγκών, όπως είναι οι αλλαγές στη διαδικασία ή οι αλλαγές στις δεξιότητες που πρέπει να έχουν τα άτομα.

Τα στελέχη χρειάζονται γρήγορη ανατροφοδότηση για την απόδοση τους και την ανατροφοδότηση αυτή πρέπει να την παράσχει ο οργανισμός ώστε να γνωρίζουν ποιες πτυχές της απόδοσης τους πρέπει να επαναληφθούν. Επίσης, πρέπει να μπορούν οι μάνατζερ να εντοπίσουν τις ανάγκες σε εκπαίδευση ή κατάρτιση και ο οργανισμός από την πλευρά του να αξιολογήσει τη χρησιμότητα των ατόμων στις μελλοντικές ομάδες.

Ένα άλλος ρόλος άμεσου ελέγχου είναι να δώσει το ιστορικό του έργου, το οποίο στη συνέχεια θα αποτελέσει έναν οδηγό για την τεκμηρίωση που θα απαιτηθεί, πέρα από όση έχει ήδη προκύψει, για το μακροχρόνιο εσωτερικό έλεγχο.

Ο αξιολογητής σε αυτή την περίπτωση πρέπει να είναι κάποιος που να μπορεί να μπει στο κλίμα του έργου και να καταλάβει τις προκλήσεις που παρουσιάστηκαν. Πιθανοί αξιολογητές είναι ο χρηματοδότης και ο διαχειριστής έργου. Άλλοι διαχειριστές έργων του οργανισμού μπορούν να ξεκινήσουν μια επανεξέταση, ενώ αυτό είναι ένα καθήκον που εύκολα μπορεί να το αναλάβει το προσωπικό του γραφείου έργου ή ακόμη και ένας εξωτερικός σύμβουλος.

Ένα από τα εργαλεία που έχουν σημαντικό όφελος για τη βραχυχρόνια βελτίωση είναι ένας εσωτερικός διαχειριστικός έλεγχος από την ομάδα. Μπορούν να αξιολογηθούν χαρακτηριστικά όπως η στάση, οι δεξιότητες, η δυνατότητα προσέγγισης, το ανοιχτό μυαλό, η ικανότητα εκχώρησης αρμοδιοτήτων και η ανάληψη ευθυνών, η ικανότητα εκπροσώπησης της ομάδας έργου σε άλλους, και η προθυμία να ασπάζεται την αλλαγή. Αυτού του είδους το ερωτηματολόγιο για τη διαχείριση μπορεί να δείξει πολύ καθαρά ότι ο μάνατζερ σκέφτεται σοβαρά να βελτιώσει το προϊόν του μάνατζμεντ μέσω συνεχούς προσωπικής βελτίωσης και όχι μόνο κάνοντας κηρύγματα σε άλλους.

Η ανατροφοδότηση που προκύπτει από τα στελέχη (μάνατζερ και μέλη ομάδων) ενισχύει τις καλές δεξιότητες και συμπεριφορές, και είναι ένας δρόμος που οδηγεί στην αλλαγή όπου

απαιτείται βελτίωση. Αυτές οι πληροφορίες έχουν σημαντική σημασία για το τμήμα διαχείρισης ανθρώπινων πόρων, επειδή βοηθούν στον εντοπισμό των επιπέδων ικανοποίησης που συνδέονται με διαφορετικές μεθόδους εργασίας και επίπεδα παρακίνησης. Αυτός είναι ένας μόνο τύπος επανεξέτασης. Για τα έργα με χαμηλό βαθμό πολυπλοκότητας, αυτός ο τύπος είναι πιθανότατα αρκετός για να μας ενημερώσει για τις μελλοντικές δραστηριότητες βελτίωσης. Για τα έργα με μέσο ή μεγάλο βαθμό πολυπλοκότητας, μια πιο επίσημη επανεξέταση των μακροχρόνιων πτυχών απόδοσης θεωρείται απαραίτητη.

#### Αξιολόγηση στελεχών

Πολλοί διαχειριστές έργων, αφού κάνουν την αξιολόγηση, μετακινούνται σε άλλα έργα. Η μετακίνηση προσωπικού είναι ένας τομέας στον οποίο οι διαχειριστές έργων μπορεί να έχουν ελάχιστη άμεση επιρροή, αλλά η παροχή υποστήριξης και βοήθειας στη διάρκεια αυτής της διαδικασίας είναι επιθυμητή. Πολλοί διαχειριστές έργων αντιλαμβάνονται τη σπουδαιότητα αυτών των δραστηριοτήτων για τη δημιουργία ενός δικτύου καλών στελεχών, που να μπορούν να αξιοποιηθούν στην πραγματοποίηση συγκεκριμένων δραστηριοτήτων έργων στο μέλλον. Η παροχή αυτού του είδους της βοήθειας θα ενισχύσει αυτούς τους προσωπικούς δεσμούς.

Στα στοιχεία ενεργητικού που απομένουν μετά τη λήξη των δραστηριοτήτων περιλαμβάνονται πλεονάζοντα αποθέματα. Αυτά θεωρούνται σπατάλες, τα οποία δεν χρειάζονται και δεν έπρεπε να είχαν παρασχεθεί. Επίσης, πρέπει να απομακρυνθεί και άλλος εξοπλισμός του έργου που δεν απορροφάται από τον ελεγκτικό οργανισμό.

Τα χρήσιμα υλικά τοποθετούνται σε αποθήκες όπου αφήνονται να σαπίσουν, ή ότι άλλο αποφασίσει ο επιχειρηματίας. Είναι πολλοί αυτοί που θεωρούν άσκοπο να προσπαθούν να ενθαρρύνουν τον κόσμο να σκέφτεται επωφελείς μεθόδους απομάκρυνσης των στοιχείων του ενεργητικού. Έχουν την εντύπωση ότι ο οργανισμός μπορεί να αντέξει οικονομικά την απώλεια των στοιχείων αυτών και συχνά πιστεύουν ότι η γραφειοκρατία θα κοστίσει περισσότερο από τα έσοδα που θα προκύψουν από την πώληση τους. Ωστόσο, αυτή η περίπτωση γραφειοκρατίας είναι πολύ πιο έντονη από ότι η αποστασιοποίηση του ατόμου από τα οικονομικά αποτελέσματα. Σε μια τέτοια περίπτωση, είναι δυνατόν να αναλάβει κάποιος τρίτος, εξωτερικός φορέας, την απομάκρυνση των περιουσιακών στοιχείων και να εκμεταλλευθεί ένα σημαντικό ποσοστό της αγοραίας αξίας τους.

## Εξασφάλιση ικανοποίησης ομάδων συμφερόντων

Το μάρκετινγκ επηρεάζει μεγάλο μέρος της καταναλωτικής συμπεριφοράς, συνειδητά ή με άλλο τρόπο. Η επιτυχία στις πωλήσεις φαίνεται ότι είναι μια μη δημοφιλής έννοια για τους επαγγελματίες που ασχολούνται με τα έργα, αλλά και μια έννοια η οποία πρέπει να ληφθεί υπόψη για τη βελτίωση της εικόνας που έχουν οι πελάτες του οργανισμού εκτέλεσης έργων. Τα δεδομένα για μια τέτοια προώθηση πρέπει να προέρχονται από τη διαδικασία επανεξέτασης. Η εξασφάλιση καλής δημοσιότητας μπορεί να έχει εσωτερικά πλεονεκτήματα αφού όλα δείχνουν ότι τα στοιχεία της καλής απόδοσης είναι και επιθυμητά και επιβραβεύονται.

(Forsbegr Kevin., Mooz Hal., Cotterman Howard, “Visualising Project Management,2005)



## 8.2 Ο Ρόλος των Γνώσεων

Οι κύριες πηγές απόκτησης εξωτερικών γνώσεων είναι η εκπαίδευση και η επιμόρφωση, καθώς και η χρήση συμβούλων.

Στον τομέα της διαχείρισης έργων, οι επιχειρήσεις πραγματοποιούν εκπαιδευτικά σεμινάρια για τα στελέχη τους, αν και τα ποσοστά επιτυχίας παρουσιάζουν πολύ σοβαρές διακυμάνσεις

Η εκπαίδευση πρέπει να βρίσκει σχετικά άμεση εφαρμογή για να αποδώσει. Αυτό προϋποθέτει την ύπαρξη μιας ομάδας ατόμων που θα μπορούν να επεξεργαστούν τη νέα μέθοδο μόλις το άτομο ολοκληρώσει την εκπαίδευση του. Σπάνια ένα άτομο μόνο του θα μπορέσει να είναι αποτελεσματικό στην αλλαγή μεθόδων. Τα στελέχη αποθαρρύνονται τις πιο πολλές φορές από την έλλειψη συνεργασίας από την πλευρά των συναδέλφων τους, και αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι διαδικασίες να μένουν αμετάβλητες.

Μια άλλη εξωτερική πηγή γνώσης που χρησιμοποιείται με πολύ διαφορετικά επίπεδα αποτελεσματικότητας είναι οι σύμβουλοι.

Υπάρχουν πολλές μεγάλες και με δύναμη επιρροής επιχειρήσεις παροχής συμβουλευτικών υπηρεσιών, πέρα από τον πολύ μεγάλο αριθμό μεμονωμένων συμβούλων. Ο γενικός ρόλος των συμβούλων είναι η παροχή ειδικών υπηρεσιών όπως οι λογιστικές υπηρεσίες, η στρατηγική ανάλυση, η ανάπτυξη ανθρώπινων πόρων, ή η τεχνολογία των πληροφοριών. Ο σύμβουλος που ανήκει στο περιβάλλον έργου μπορεί να έχει τις ακόλουθες αρμοδιότητες:

- Του συμβούλου παροχής ολοκληρωμένων υπηρεσιών. Αυτός παρέχει μια συνολική υπηρεσία διαχείρισης έργων ως μοναδικό σημείο επαφής για έναν πελάτη. Οι σύμβουλοι αυτοί φροντίζουν για την κατανομή των καθηκόντων ανάμεσα σε υπεργολάβους και είναι υπεύθυνοι για την επίβλεψη της προόδου.
- Του ειλικρινή μεσάζοντα. Η εξασφάλιση μιας εξωτερικής άποψης για μια κατάσταση μπορεί να είναι πάρα πολύ επωφελής. Τα άτομα που εργάζονται μέσα στον οργανισμό του έργου μπορεί να έχουν την τάση να αποδεχθούν τις απόψεις ενός τρίτου για τις αλλαγές, παρά να απομακρυνθούν από τις καθιερωμένες θέσεις μετά από προτροπή ενός συναδέλφου. Εξίσου σημαντικό είναι και το ότι μια τέτοια λύση μπορεί να δώσει τη δυνατότητα στα άτομα να διαφυλάξουν το κύρος τους.

- Του φορέα αλλαγής. Τα άτομα αυτά εξασφαλίζουν την εστίαση των δραστηριοτήτων ενώ διατηρούν μια γενική θεώρηση αυτών που συμβαίνουν.
- Του φορέα παροχής γνώσεων σε έναν ή περισσότερους συγκεκριμένους τομείς ή τεχνικές.
- Του φορέα παροχής πόρων. Τα άτομα αυτά εκτελούν καθήκοντα τα οποία στελέχη του οργανισμού ισχυρίζονται ότι δεν έχουν το χρόνο ή την ικανότητα να αναλάβουν (ορισμένες δραστηριότητες τεκμηρίωσης ή εξειδικευμένες τεχνικές γνώσεις).
- Του φορέα ελέγχου της μεθόδου με την οποία υλοποιείται η διαδικασία.
- Του εκπαιδευτή. Πρόκειται για άτομα τα οποία, αντί να εκτελούν τις εργασίες για τον οργανισμό, μεταδίδουν τις γνώσεις στα μέλη του οργανισμού μέσω της εκπαίδευσης

Η πρώτη φάση της συνεργασίας με συμβούλους είναι να αποφασισθεί ποιους ακριβώς στόχους θα κληθούν να εκπληρώσουν. Τα μέσα για την επίτευξη των στόχων πρέπει να καθοριστούν είτε μέσω της συνεργασίας με συμβούλους. Η αξιολόγηση της καταλληλότητας της μιας ή της άλλης επιχείρησης μπορεί να γίνει μέσω:

- Της συμμετοχής στους κατάλληλους επαγγελματικούς συλλόγους.
- Της συζήτησης με προηγούμενους πελάτες.
- Της προσεκτικής αξιολόγησης των ικανοτήτων τους.
- Της αξιολόγησης του κόστους της εργασίας, ειδικά όπου υπάρχει κάποιο οικονομικό κίνητρο γι' αυτούς να τελειώσουν στην ώρα τους τη δουλειά, και από το ενδεχόμενο να υπάρξει σύνδεση της αμοιβής τους με τα χειροπιαστά οφέλη που θα προκύψουν από την εργασία τους.

Μια από τις προκλήσεις που θέτει η χρησιμοποίηση συμβούλων είναι ο τρόπος αξιολόγησης του οφέλους που προκύπτει από τις υπηρεσίες που προσφέρουν.

Πολλοί σύμβουλοι στον τομέα του μάνατζμεντ ολικής ποιότητας θεωρούν προσβλητικό το να αξιολογείται η επίδραση τους από την εταιρεία με την οποία συνεργάζονται με βάση το οικονομικό κόστος και το όφελος. Αυτό μπορεί να παραβλεφθεί αν είναι δυνατόν να υπάρξει ένα υπολογίσιμο μακροχρόνιο όφελος, αλλά πρέπει να χρησιμοποιηθούν μηχανισμοί για να διασφαλίσουν την επίτευξη του.

Ένα από τα πλεονεκτήματα που έχει η έρευνα από κάποιο σύμβουλο είναι ότι σε μεγάλο βαθμό είναι αντικειμενική. Η ανάθεση καθηκόντων σε συμβούλους πρέπει να γίνεται με πλήρη γνώση

των όποιων πιθανών συγκρούσεων συμφερόντων, για παράδειγμα, αν αυτοί εργάζονται και για λογαριασμό ενός σημαντικού ανταγωνιστή ή αν απασχολούνται σε διάφορα στάδια του έργου. Ένας σύμβουλος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να βοηθήσει στην αξιολόγηση μιας πρότασης έργου. Ο ίδιος σύμβουλος θα μπορούσε πολύ εύλογα να χρησιμοποιηθεί αργότερα στο πλαίσιο του έργου, αν τελικά αυτό προχωρήσει. Επομένως, σε αυτή την περίπτωση, ο σύμβουλος θα είχε ουσιαστικό συμφέρον να προχωρήσει το έργο.

Στο μέλλον, οι σύμβουλοι θα έχουν να παίξουν ένα σημαντικό ρόλο στη διαχείριση έργων και στην παροχή πόρων που οι εταιρείες δεν είναι αρκετά μεγάλες ώστε να διαθέτουν στο εσωτερικό τους. Ο ρόλος τους θα χρειαστεί έξυπνη στάση απέναντι στους αγοραστές των υπηρεσιών τους, αν θέλουν να επιτύχει το έργο. Ίσως επανεξεταστεί και ο τρόπος με τον οποίο οι σύμβουλοι χρεώνουν τις υπηρεσίες τους για τις εργασίες τους. Η συνήθης μέθοδος που εφαρμόζεται σήμερα είναι η εργασία με βάση μια ημερήσια αμοιβή. Αυτό δεν δίνει στο σύμβουλο πολλά κίνητρα για να κάνει τη δουλειά με κάποιο συγκεκριμένο ρυθμό. Μερικές επιχειρήσεις παροχής συμβουλευτικών υπηρεσιών αναφέρουν στις συμφωνίες τους κάποιους όρους που λένε ότι, μέσα σε μια δεδομένη περίοδο, θα επιτύχουν για λογαριασμό του πελάτη τους μια απόδοση κατά τόσες φορές πολλαπλάσια της αμοιβής τους. Αυτή η τάση φαίνεται να κινείται προς τη σωστή κατεύθυνση.

(Forsbegr Kevin., Mooz Hal., Cotterman Howard, “Visualising Project Management,2005)

### 8.3 Ο Ρόλος του Εσωτερικού Ελέγχου

Η διαδικασία του εσωτερικού ελέγχου και η επανεξέταση των δραστηριοτήτων του έργου σε μικρό διάστημα μετά την εκτέλεση τους αποτελούν μέρος της συνήθους ροής των πραγμάτων για μερικούς οργανισμούς εκτέλεσης έργων, αλλά για πολλούς άλλους είναι μια προφανής παράλειψη. Η πραγματοποίηση εσωτερικού ελέγχου και επανεξέτασης λίγο καιρό μετά από την εκτέλεση του έργου είναι χρήσιμη, αφού τότε εμφανίζονται τα αποτελέσματα των ενεργειών και του τρόπου πραγματοποίησής τους.

Οι δραστηριότητες που αποσκοπούν στην καλύτερη απόδοση λόγω ανάπτυξης μπορεί να χρειαστούν ακόμη περισσότερο χρόνο για να αποδώσουν τα οφέλη που υπολογίστηκαν κατά τη διαδικασία σχεδιασμού. Αυτό πρέπει να αποτελέσει μέρος των τυπικών δραστηριοτήτων του έργου, όπως ακριβώς συμβαίνει και με το σχεδιασμό. Η ίδια η διαδικασία αυτή απαιτεί:

- Ø Λόγο ύπαρξης
- Ø Χρόνο
- Ø Πληροφορίες
- Ø Πόρους
- Ø Αξιοπιστία

Ο κύριος στόχος που πραγματοποιείται ο έλεγχος είναι να διασφαλιστεί ότι οι δραστηριότητες συνεχούς βελτίωσης είναι σε ισχύ και εφαρμόζονται πλήρως. Επίσης, καθορίζει ένα χρονικό σημείο στο οποίο μπορεί να αξιολογηθεί αντικειμενικά η ευθύνη του διαχειριστή έργου. Ο διαχειριστής έργου πρέπει να μετέχει στη διαδικασία. Πρέπει να παρέχονται πληροφορίες μαζί με την απαραίτητη πρόσβαση και εξουσιοδότηση για να είναι δυνατή η περαιτέρω λήψη πληροφοριών. Η παροχή πόρων πρέπει να γίνεται είτε μέσω μιας κεντρικής κατανομής των γενικών εξόδων είτε μέσω κάποιου κονδυλίου που είχε προβλεφθεί γι' αυτόν το σκοπό και προέρχεται από τα κεφάλαια του έργου. Σε ότι αφορά το διαχειριστή του έργου, στη διαδικασία πρέπει να αποδοθεί αξιοπιστία. Η έρευνα πρέπει να γίνει με τρόπο αυστηρό αλλά δίκαιο.

Η διαδικασία του εσωτερικού ελέγχου περιλαμβάνει:

**Καθιέρωση των διαδικασιών.** Γίνεται επίσημη δήλωση της πρόθεσης για τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να πραγματοποιηθούν οι δραστηριότητες, ανεξάρτητα από το αν είναι οικονομικού, ποιοτικού, ή περιβαλλοντικού χαρακτήρα.

**Έλεγχο της τεκμηρίωσης** και άλλων αρχείων που να δείχνουν την πρακτική που εφαρμόστηκε.

**Παρουσίαση μιας έκθεσης** που να εξηγεί τους τομείς όπου υπάρχουν ελλείψεις ή λάθη.

**Ο εσωτερικός έλεγχος** θεωρείται συχνά ως μια αρνητική διαδικασία, ότι δηλαδή επιδιώκει να εντοπίσει τα λάθη κάποιων. Όμως, ο εσωτερικός έλεγχος είναι υπεύθυνος να εντοπίσει τις ασυμβατότητες, ελέγχοντας τις πληροφορίες και αναζητώντας εναλλακτικές απόψεις για τις διαδικασίες.

Η διαδικασία επανεξέτασης περιλαμβάνει τα εξής:

- Τη μελέτη της συνολικής απόδοσης σε σχέση με τους περιορισμούς.
- Τον εντοπισμό των περιοχών όπου οι διαδικασίες απέτυχαν ή, με κάποιο τρόπο, αποδείχθηκε ότι ήταν ανεπαρκείς.
- Την αναφορά για τους διάφορους τομείς και την εισήγηση βελτιώσεων.

Για τη διεξαγωγή μιας αξιολογής διαδικασίας επανεξέτασης απαιτούνται πραγματικές δεξιότητες, ενώ είναι μια ξεχωριστή τέχνη. Συνήθεις τρόποι ελέγχου είναι η ανακάλυψη της αλήθειας ή πολλών εκδοχών της αλήθειας, και η προσπάθεια ερμηνείας των διενέξεων (όπως με τους εσωτερικούς ελέγχους, αλλά με πιο ανοιχτή εντολή). Πάντα θα υπάρχει το στοιχείο της υποκειμενικότητας. Δύο διαφορετικές ομάδες, όταν τους δοθεί το ίδιο έργο, είναι πιθανό να καταρτίσουν εντελώς διαφορετικές εκθέσεις. Αυτό θα εξαρτηθεί από τις δεξιότητες και τις μεροληπτικές τάσεις των ατόμων. Η επανεξέταση πρέπει να διαφέρει από τον εσωτερικό έλεγχο σε μία ακόμη διάσταση, αυτή της εστίασης. Οι εσωτερικοί έλεγχοι ασχολούνται με το εσωτερικό, ενώ οι επανεξετάσεις πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους τον αντίκτυπο που έχει το έργο στο περιβάλλον συνολικά. Επίσης, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι αλλαγές που επιβλήθηκαν από το περιβάλλον.

Κατά την εκτέλεση ενός επίσημου εσωτερικού ελέγχου ή επανεξέτασης, τα κριτήρια που θα ληφθούν υπόψη θα καθορίσουν σε κάποιο βαθμό ποιος πρέπει να είναι ο εσωτερικός ελεγκτής ή ο αρμόδιος για την επανεξέταση. Όταν χρησιμοποιηθεί κάποιον που δεν διαθέτει γνώσεις

λογιστικής, πείρα, ή προσόντα για να πραγματοποιήσει έναν εσωτερικό οικονομικό έλεγχο, τα αποτελέσματα που θα προκύψουν δεν θα είναι αξιόπιστα. Επίσης, τα κριτήρια που πρέπει να πληρεί ο αξιολογητής προϋποθέτουν και κάποιο βαθμό ανεξαρτησίας. Συχνά υπάρχει η τάση στους επίσημους οργανισμούς, που εκτελούν έργα σε μορφή μήτρας για ένα τμήμα ή λειτουργία, να αξιολογούν οι μεν τα έργα των άλλων και αντίστροφα. Παρόλο που μπορεί να αποκαλύψει την ανικανότητα, η διαδικασία εσωτερικού ελέγχου -επανεξέτασης πρέπει να αντιμετωπίζεται ως δραστηριότητα που προσθέτει αξία, παρά ως ευκαιρία για να τηρηθεί αρνητική στάση απέναντι στην εργασία κάποιων άλλων.

Οι συνέπειες όλων των παραπάνω είναι ότι μπορεί να υπάρξει ένας αξιόλογος ρόλος για τον εσωτερικό έλεγχο του έργου και τη διαδικασία επανεξέτασης. Ο αξιολογητής συνεργάζεται με το χρηματοδότη και το διαχειριστή του έργου για να εντοπίσει τομείς που μπορούν να βελτιωθούν. Στην πραγματικότητα, τα άτομα που είναι στην καλύτερη θέση για να προσφέρουν πληροφορίες για την βελτίωση των διαδικασιών, είναι εκείνα που συμμετείχαν άμεσα στις δραστηριότητες του έργου. (Forsbegr Kevin., Mooz Hal., Cotterman Howard, “Visualising Project Management,2005)

## 8.4 Η Διαχείριση του Έργου σήμερα

Σήμερα, στον τομέα των επιχειρήσεων και της διαχείρισης των έργων διακρίνονται τρεις κολώνες αλλαγής, οι οποίες περιγράφονται στην συνέχεια.

### 1. Ανάπτυξη στρατηγικής

Τα συστατικά μέρη αυτής της στρατηγικής είναι, ο τρόπος με τον οποίο ο οργανισμός καθορίζει τι να αλλάξει και επομένως, πώς να αποφύγει το πρόβλημα όπου υπάρχουν πάρα πολλές δυνατότητες για αλλαγή με αποτέλεσμα να μη γνωρίζει κανένας από πού να αρχίσει. Η συνοχή παίζει και αυτή σημαντικό ρόλο. Η στρατηγική διασφαλίζει ότι όλες οι αλλαγές ωθούν τις διαδικασίες προς συγκεκριμένη κατεύθυνση. Στην προκειμένη περίπτωση, η φύση των κινήτρων για την αλλαγή παρουσιάζει ενδιαφέρον. Πολλοί οργανισμοί δεν μπορούν να αλλάξουν παρά μόνον όταν βρεθούν στα πρόθυρα της εξαφάνισης.

### 2. Διαχείριση γνώσεων

Τα θέματα που πρέπει να εξεταστούν σε αυτό το σημείο, είναι πώς εντοπίζονται οι πιθανοί στόχοι βελτίωσης και τα μέσα για την επίτευξη τους. Επίσης, πώς εκτιμώνται οι πιθανότητες και πώς προσδιορίζεται το περιορισμένο εύρος των θεμάτων που μπορούν να αντιμετωπιστούν κάθε φορά.

### 3. Εφαρμογή

Οι οργανισμοί που δοκιμάζουν νέες ιδέες υιοθετούν σχεδόν πάντα τη μέθοδο «λίγο και δοκιμαστικά». Αν δεν συμβεί κάτι αρνητικό, ίσως προχωρήσουν πιο πέρα. Αλλά, μπορεί και να μην προχωρήσουν. Αυτή η μέθοδος δεν είναι από καμία άποψη ένα είδος συστηματικής δοκιμής και αξιολόγησης που θα οδηγούσε στο συμπέρασμα ότι οι αλλαγές πέτυχαν και πρέπει να επιδιωχθεί ευρύτερη εφαρμογή τους, ή ακόμη ότι είχαν περιορισμένη επιτυχία και θα έπρεπε να αναπτυχθούν περισσότερο, ή τέλος ότι απέτυχαν και θα έπρεπε να σταματήσουν αμέσως.

Όταν δεν χρησιμοποιούνται τα σχετικά μέτρα, οι ασχολούμενοι με αυτόν τον τομέα δεν μπορούν να είναι αντικειμενικοί σχετικά με την αλλαγή. Το μήνυμα από τους τρόπους εφαρμογής είναι ότι πρέπει να καθοριστούν μέτρα που θα αποκαλύπτουν αν οι στρατηγικοί στόχοι της αλλαγής επιτεύχθηκαν και ότι η εφαρμογή περιλαμβάνει την πλήρη εκπαίδευση και

υποστήριξη των αλλαγών. Μια τέτοια υποστήριξη μπορεί να απαιτείται για σημαντικό χρονικό διάστημα μετά την αρχική εφαρμογή.

Οι τρεις κολώνες της αλλαγής πρέπει να είναι στη θέση τους για να στεφθεί από επιτυχία κάθε διαδικασία αλλαγής. Κάθε αλλαγή είναι από μόνη της ένα έργο, και μια αλλαγή που είναι σύμφωνη με τις μεθόδους που εξετάστηκαν μπορεί να αποφέρει οφέλη, αν τα στελέχη του οργανισμού κάνουν σωστή διαχείριση του έργου.

Σήμερα, η επιχείρηση λογίζεται ως ένας ανθρώπινος οργανισμός, γεγονός που σημαίνει ότι για την επιβίωση και την ευημερία της, απαιτείται αρμονική συνεργασία όλων των τμημάτων της.

Από την δεκαετία του '60 και έπειτα, η διαχείριση των έργων άρχισε να παίρνει μια πιο σύγχρονη μορφή. Παρόλο που αρχικά εξελίχθηκαν διάφορα επιχειρηματικά μοντέλα στη διάρκεια αυτής της περιόδου, όλα αυτά παρουσίαζαν μια κοινή δομή. Ο διαχειριστής έργου διαχειρίζεται το έργο, συστήνει μια ομάδα και διασφαλίζει την οριζόντια ενοποίηση και επικοινωνία της ροής εργασίας ανάμεσα στα διαφορετικά τμήματα.

Την τελευταία δεκαετία, η διαχείριση έργων εξακολουθεί να εξελίσσεται. Στο σημείο αυτό διακρίνονται δύο σημαντικές τάσεις αλλαγής.

Η πρώτη τάση περιγράφεται ως σχεδιασμός από κάτω προς τα επάνω. Στην συγκεκριμένη περίπτωση, δίνεται έμφαση σε πιο απλά σχέδια έργων, συντομότερους κύκλους έργων, αποδοτική συνεργασία μεταξύ των μελών ομάδας, ισχυρότερη συμμετοχή των μελών ομάδας και λήψη αποφάσεων. Η τάση αυτή είναι διαδεδομένη ως ευέλικτη διαχείριση έργου. Χαρακτηριστικές μεθοδολογίες που εφαρμόζονται είναι οι εξής: Scrum, Crystal, Extreme Programming, Unified Process και πολλές άλλες.

Η δεύτερη τάση αποκαλείται σχεδιασμός και αναθεώρηση από επάνω προς τα κάτω. Χαρακτηριστικό της συγκεκριμένης περίπτωσης είναι ότι, η λήψη αποφάσεων διαπιστώνεται σε ολόκληρο το φάσμα της εταιρείας σχετικά με το χαρτοφυλάκιο έργων που θα πρέπει να έχει, καθώς και από τη χρήση τεχνολογιών εξόρυξης δεδομένων για την εμφάνιση των πληροφοριών στο χαρτοφυλάκιο με μεγαλύτερη διαφάνεια. (Forsbegr Kevin., Mooz Hal., Cotterman Howard, “Visualising Project Management,2005)



## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:**

### **Αγγλική:**

1. Carrejo, D. & Marshall, J. (2007). What is Mathematical Modeling? Exploring prospective teachers' use of experiments to connect mathematics to the study of motion. *Mathematics education research journal*, 19, 45-76.
2. Kalman, D. (1998). *Elementary Mathematical Models order aplenty and a glimpse of chaos*, the mathematical association of America.
3. Ott, E. (1993). *Chaos in Dynamical Systems*, Cambridge University Press.
4. Kaput, J. (1987a). Representation Systems and Mathematics. In Janvier, C. (ed). *Problems of Representation in the Learning of Mathematics* (pp. 19-26). Hillsdale, NJ:Lawrence Erlbaum.
5. Levins, R. (1966). The strategy of model building in population biology. *Am. Sci.*54:421-431.
6. Archibald & Villoria., "Network-Based Management Systems (PERT/CPM)".John Wiley & Sons., 1967.
7. Brandon Dan., "Project Management for Modern Information Systems", IRM Press.
8. Dale F. Cooper., Stephen Grey., Geoffrey Raymond., and Phil Walker.,(2005)"Project Management Guidelines" :Managing Risk in Large Projects and Complex Procurements.
9. Evarts., H. F. (1964) "Introduction to PERT", Allyn and Bacon, Boston.
10. Forsbegr Kevin., Mooz Hal., Cotterman Howard, "Visualising Project Management": Models and Frameworks for Mastering Complex Systems, 3<sup>rd</sup> ed, John Wiley & Sons, 2005.
11. Stepanek George., "Software Project Secrets":Why Software Projects fail., Apress, 2005.
12. Westland, Jason., "The project management life cycle": A complete step-bystep methodology for initiating, planning, executing & closing a project successfully. London , Kogan Page, 2006.
13. Lewis James P., "The Project Manager's Desk Reference": A Comprehensive Guide to Project Planning, Scheduling, Evaluation, and Systems, 2<sup>nd</sup> ed, McGraw-Hill, 2000.

### **Ελληνική:**

1. Καλογερόπουλος, Γ. (2011), Πρακτικά, Μαθηματική Μοντελοποίηση: Εφαρμογές στις Επιστήμες την Τεχνολογία και την Εκπαίδευση, 28ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μαθηματικής Παιδείας.
2. Στρατής, Ι. (2011), Πρακτικά, Μαθηματική Μοντελοποίηση: Εφαρμογές στις Επιστήμες την Τεχνολογία και την Εκπαίδευση, 28ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μαθηματικής Παιδείας.
3. Βοσνιάδου, Σ. (χ.χ.). L. Magnani N. J. Nersessian, Mental Models in conceptual Development, Model-based reasoning: science, technology, values, eds., kluwer academic press.
4. Γαγάτσης, Α. & Δημητρίου, Α. & Παναούρα, Ρ. (2003), Η ανάπτυξη της ικανότητας λύσης προβλήματος και αυτορύθμισης της γνωστικής συμπεριφοράς, Ερευνητικό πρόγραμμα ΑΛΠΑΣ, Πανεπιστήμιο Κύπρου.