



**ΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**

# **ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ** **ΕΡΓΩΝ**

*ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ*



**ΚΑΠΕΛΩΝΗ ΑΘΑΝΑΣΙΑ Α.Μ. 4000**  
**ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2014**



Copyright ©Αθανασία Καπελώνη, 2013

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων του ΤΕΙ Κρήτης δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κεφάλαιο 1 <sup>ο</sup>	σελ 4
1.1 Εισαγωγή	σελ 4
Κεφάλαιο 2 <sup>ο</sup>	σελ 5
Εισαγωγικές έννοιες	σελ 5
2.1 Λειτουργία-έργο	σελ 5
2.2 Παράγοντες του έργου	σελ 5
2.3 Πόροι και υπηρεσίες του έργου	σελ 7
2.4 Διοίκηση-Διαχείριση έργου	σελ 8
2.5 Φάσεις έργου	σελ 9
2.6 Υπό-φάσεις και υποέργα	σελ 9
2.7 Σχέσεις μεταξύ των δραστηριοτήτων	σελ 13
2.8 Δίκτυο	σελ 13
Κεφάλαιο 3 <sup>ο</sup>	σελ 16
Τεχνικές αντιμετώπισης προβλημάτων διαχείρισης έργων	σελ 16
3.1 Προβλήματα χρονοπρογραμματισμού	σελ 16
3.2 Κρίσιμη διαδρομή	σελ 17
3.3 Θεωρία περιορισμών	σελ 26
3.3.1. Θεωρία περιορισμών στη διαχείριση έργων	σελ 27
3.4 Διάγραμμα Gantt	σελ 28
3.5 Προσομοίωση Monte Carlo	σελ 32
Κεφάλαιο 4 <sup>ο</sup>	σελ 35
Αποτελέσματα-συμπεράσματα	σελ 35
Βιβλιογραφία	σελ 36

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## 1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα εργασία αποτελεί την πτυχιακή εργασία της σπουδάστριας Καπελώνη Αθανασίας του τμήματος Διοίκησης Επιχειρήσεων.

Η πτυχιακή εργασία έχει θέμα <<Μέθοδοι Διοίκησης Έργων>>.

Η Διοίκηση έργων αποτελεί σημαντικό κομμάτι της Επιχειρησιακής Έρευνας.

Συνδυάζει επιχειρησιακή έρευνα, στατιστική, πληροφορική, λογιστική, οικονομία και διοίκηση ολικής ποιότητας.

Η διαχείριση έργων διαρκώς αναπτύσσεται και βελτιώνεται και γίνεται ένας τομέας όλο και πιο σημαντικός στις επιχειρήσεις.

Στόχος της εργασίας είναι να αναλύσει τις βασικές έννοιες της διοίκησης έργων καθώς και να παρουσιάσει συνοπτικά κάποιες βασικές τις τεχνικές αντιμετώπισης στα προβλήματα που προκύπτουν κατά τη διαχείριση των έργων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

#### 2.1 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ-ΕΡΓΟ

Η εργασία η οποία παράγεται από έναν οικονομικό οργανισμό είναι αποτέλεσμα λειτουργιών και έργων.

Λειτουργία : Είναι μια χρονικά συνεχής και επαναλαμβανόμενη προσπάθεια.

Έργο: Είναι μια χρονικά περιορισμένη προσπάθεια για τη δημιουργία ενός μοναδικού προϊόντος ή μιας μοναδικής υπηρεσίας.

Η έννοια "χρονικά περιορισμένη προσπάθεια" σημαίνει ότι το έργο έχει χρονικά καθορισμένη αρχή και τέλος. Η έννοια "μοναδικό προϊόν ή υπηρεσία" σημαίνει ότι το αποτέλεσμα ενός έργου είναι πάντα διαφορετικό από τα αποτελέσματα ενός άλλου έργου, ακόμη και αν φαίνονται τα δυο αποτελέσματα πανομοιότυπα.

(Αντώνης Δημητριάδης,2004)

#### 2.2 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το έργο αποτελεί προϊόν της ανάγκης. Προορισμός του είναι η βελτίωση μιας υπάρχουσας κατάστασης, η οποία δεν κρίνεται ικανοποιητική ή να δημιουργήσει μια ολοκληρωτικά νέα κατάσταση με νέες ευκαιρίες. Σ' αυτήν την προσπάθεια εμπλέκονται διαφορετικοί άνθρωποι και κοινωνικές ομάδες, με συχνά, διαφορετικές βλέψεις σε σχέση με το έργο, οι οποίοι όμως αποτελούν την προϋπόθεση για να υπάρξει το έργο, οι οποίοι στη συνέχεια θα καλούνται "**οι παράγοντες του έργου**" οι σπουδαιότεροι εκ των οποίων είναι:

1. Εκείνοι που αποφασίζουν για την διεξαγωγή του έργου,
2. Οι χρηματοδότες του έργου,
3. Οι εργολήπτες ή ανάδοχοι του έργου και
4. Οι πελάτες, στους οποίους ανήκει το προϊόν που παράγει το έργο.

(Αντώνης Δημητριάδης,2004)

Ο καθορισμός αυτών των παραγόντων άλλοτε είναι πολύ εύκολος και άλλοτε δύσκολος γιατί η συμμετοχή τους στο έργο είναι δυσδιάκριτη. Οι ανάγκες, οι απαιτήσεις, οι προσδοκίες και οι δυνατότητες όλων αυτών των παραγόντων καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό το μέλλον του έργου. Το τι αντιπροσωπεύουν αυτοί οι παράγοντες και οι τρόποι με τους οποίους συνεργάζονται μεταξύ τους χαρακτηρίζει συχνά τα έργα.

Στην περίπτωση ενός δημόσιου έργου αποφασίζει η πολιτεία με τα αντίστοιχα όργανα και πελάτης του έργου θα πρέπει να είναι το κοινωνικό σύνολο. Χρηματοδότης μπορεί να είναι το δημόσιο αλλά μπορεί να είναι και ιδιώτες ή αποκλειστικά ιδιώτες με αντάλλαγμα την αποκλειστική εκμετάλλευση του προϊόντος του έργου για κάποια χρονιά. Ανάδοχοι του έργου μπορεί να είναι είτε αποκλειστικά δημόσιοι φορείς είτε αποκλειστικά ιδιωτικοί φορείς, είτε σε συνεργασία μεταξύ τους. Ανάδοχος μπορεί να είναι ένας ή περισσότεροι (κοινοπραξία).

Στην περίπτωση ενός ιδιωτικού έργου αποφασίζει ο ιδιώτης, αλλά μέσα σε χαραγμένο από την πολιτεία πλαίσιο, και φυσικά αναλαμβάνει και την οικονομική ευθύνη είτε μόνος του είτε με εταίρους. Ορισμένες φορές η πολιτεία συγχρηματοδοτεί το έργο(επιδότησεις, κίνητρα). Άμεσοι πελάτες του έργου είναι οι πελάτες του ιδιώτη.

Σε ορισμένες περιπτώσεις όλοι αυτοί οι παράγοντες ταυτίζονται. Έτσι όταν μια ασφαλιστική εταιρία αποφασίζει την αναβάθμιση του πληροφοριακού της συστήματος από τους ανθρώπους της που εργάζονται στο αντίστοιχο τμήμα της εταιρίας και με δικά της μέσα, τότε όλοι οι παράγοντες του έργου ταυτίζονται με την συγκεκριμένη εταιρία.

Σε άλλες περιπτώσεις οι πελάτες μπορεί να αποτελούν στενούς συνεργάτες του αναδόχου και μέρος του προσωπικού του έργου. Ορισμένες φορές οι εταιρίες παραγωγής του λογισμικού, οι οποίες παράγουν και πωλούν το προϊόν τους σε συγκεκριμένο πελάτη-επιχείρηση, υποχρεώνονται να συμπεριλάβουν τους υποψηφίους χρήστες του πελάτη στις διάφορες φάσεις του έργου, έτσι ώστε το παραγόμενο προϊόν ν' ανταποκρίνεται όσο το δυνατόν καλύτερα στις ανάγκες και στις προσδοκίες του πελάτη.

Η γενική τάση όλων των εμπλεκόμενων στο έργο είναι να καρπωθούν την μεγαλύτερη δυνατή ωφέλεια αποφεύγοντας όσο το δυνατόν τη ζημιά. Και αυτό δημιουργεί αντικρουόμενα συμφέροντα με αποτέλεσμα η τελική μορφή τόσο της προσπάθειας, όσο και το αποτελέσματος να αποτελεί προϊόν <<εξισορρόπησης>> των διαφορετικών επιδιώξεων των εμπλεκόμενων στο έργο. Ας θεωρηθεί, η περίπτωση ενός δημόσιου έργου, όπου η κυβέρνηση αποφασίζει, το έργο πληρώνεται από τον κρατικό προϋπολογισμό, μια κοινοπραξία ανάδοχων εκτελεί το έργο. Η κυβέρνηση προσπαθεί να επιτύχει μικρό κόστος, μεγάλη προσφορά εργασίας, μεγάλη ωφέλεια για το κοινωνικό σύνολο και τελικά πολιτική ωφέλεια. Οι ανάδοχοι επιδιώκουν μεγάλο κέρδος, μικρό κόστος παραγωγής (άρα και μικρό αριθμό απασχολούμενων ή και αμφιλεγόμενη ποιότητα προϊόντος), εμπορική φήμη κλπ. και δεν τους απασχολεί ιδιαίτερα σοβαρά η κοινωνική ωφέλεια. Το κοινωνικό σύνολο επιδιώκει τη μεγαλύτερη δυνατή ωφέλεια πληρώνοντας το λιγότερο δυνατό και με τη μικρότερη δυνατή ταλαιπωρία και την αποφυγή απώλειας <<κεκτημένων>>. (Αντώνης Δημητριάδης, 2004)

## 2.3 ΠΟΡΟΙ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

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

1. Ανθρώπινοι πόροι,
2. Εξοπλισμός που περιλαμβάνει τις μηχανές και τα εργαλεία και
3. Αναλώσιμοι πόροι που περιλαμβάνουν κάθε τι που καταναλώνεται στο έργο (πρώτες ύλες προϊόντα, τροφή και ενδύσεων εργαζομένων κλπ) και που χρεώνεται άμεσα στο έργο. Ανάμεσα σ' αυτούς τους πόρους ιδιαίτερη σημασία για το έργο έχουν τα «Υλικά».

Σε κάθε έργο, ανεξάρτητα από το αντικείμενο του, οι ανθρώπινοι πόροι είναι πάντα οι πλέον οι καθοριστικοί. Οι άνθρωποι αποφασίζουν, ενεργούν, χειρίζονται τον εξοπλισμό και επιλέγουν τους αναλώσιμους πόρους (Αντώνης Δημητριάδης, 2004).



Οι υπηρεσίες καλύπτουν στο έργο ανάγκες που δεν καλύπτουν οι πόροι του.

Το κόστος από τη χρήση των πόρων του έργου και των υπηρεσιών που χρησιμοποιούνται παράγει το **Κόστος του έργου** (*project cost*) και τα απαιτούμενα κεφάλαια για την ικανοποίηση του κόστους του έργου αποτελούν τους **Οικονομικούς πόρους** (*financial resources*) του έργου.

Η εκ των προτέρων προσεγγιστική εκτίμηση του κόστους του έργου και η λογιστική του ανάλυση δημιουργεί τον **Προϋπολογισμό** (*budget*) του έργου.

Το σύνολο της απαιτούμενης εργασίας για το έργο αποτελεί το **Αντικείμενο** του έργου (*project scope*) (Αντώνης Δημητριάδης,2004).

## 2.4 ΔΙΟΙΚΗΣΗ -ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΟΥ

Κοινός στόχος όλων των παραγόντων του έργου είναι η ικανοποίηση των απαιτήσεων και των προσδοκιών τους. Η προσέγγιση αυτού του στόχου αποτελεί και το αντικείμενο της Διοίκησης- Διαχείρισης Έργου.

Διοίκηση- Διαχείριση Έργου είναι η εφαρμογή γνώσεων, δεξιοτήτων, "εργαλείων" και τεχνικών, έτσι ώστε οι δραστηριότητες του έργου να κατευθύνονται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο προς την ικανοποίηση των αναγκών και των προσδοκιών των παραγόντων του έργου.

Η διοίκηση -διαχείριση έργου αποτελεί μια αποτελεσματική απάντηση :

- Στην ολοένα αυξανόμενη απαίτηση για την παράγωγη αγαθών και υπηρεσιών που είναι περισσότερο σύνθετα, επιτηδευμένα και οικονομικά
- Στη ραγδαία ανάπτυξη της ανθρώπινης γνώσης.

Μετά από τη ραγδαία ανάπτυξη κατά τα τελευταία χρόνια της διοίκησης- διαχείρισης έργου, επιστήμονες και τεχνικοί απ' όλο το κόσμο διαμόρφωσαν επαγγελματικές ενώσεις οι οποίες μεταξύ άλλων ενεργούν για την προ-τυποποίηση γνώσεων, δεξιοτήτων και τεχνικών που αφορούν την διοίκηση -διαχείριση έργου (Αντώνης Δημητριάδης,2004)



## 2.5 ΦΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Για τον καλύτερο έλεγχο της προσπάθειας, το έργο κατακερματίζεται "λογικά" σε μικρότερες ενότητες, οι οποίες καλούνται **ΦΑΣΕΙΣ**. Η έννοια "λογικά" αναφέρεται στο γεγονός ότι κάθε φάση αποτελείται από ένα σύνολο εργασιών οι οποίες παρουσιάζουν μεγάλη σχέση μεταξύ τους και κάποιο βαθμό ανεξαρτησίας από άλλες εργασίες διαφορετικών φάσεων .

Κάθε φάση χαρακτηρίζεται από την ολοκλήρωση κάποιων επιμέρους στόχων, η οποία καταλήγει σε σχέδια, πρότυπα, προδιαγραφές, ενδιάμεσα προϊόντα/υπηρεσίες, συμπεράσματα τα οποία καλούνται **ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ** και τα οποία αποτελούν μέρος της λογικής διαδικασίας με την οποία διασφαλίζεται ότι υπάρχει απόλυτος καθορισμός του έργου και του προϊόντος του. Τα παραδοτέα αποτελούν σημεία ελέγχου μεταξύ των παραγόντων του έργου που δίνει τη δυνατότητα να διαπιστωθεί αν το έργο εξελίσσεται σύμφωνα με τις κοινές επιδιώξεις. Το τέλος κάθε φάσης επιτρέπει την εξαγωγή συμπερασμάτων που :

1. Επιτρέπουν την αξιολόγηση της συγκεκριμένης φάσης,
2. Σηματοδοτούν την έναρξη της επόμενης φάσης (εφόσον υπάρχει).

Τα σημεία ολοκλήρωσης μιας φάσης αποτελούν τις **εξόδους της φάσης**. Το σύνολο των φάσεων ενός έργου, που το καθορίζουν πλήρως από την αρχή μέχρι το τέλος του, ονομάζεται **ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ** (Αντώνης Δημητριάδης, 2004).

## 2.6 ΥΠΟΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΥΠΟΕΡΓΑ

Ορισμένες φορές οι φάσεις ενός έργου υποδιαιρούνται σε μικρότερα "λογικά" τμήματα, τις **Υπό-φάσεις**, πάντοτε μέσα στη συλλογιστική του καλύτερου χειρισμού του έργου. Η έννοια του **Υπό-έργου** σχετίζεται άμεσα με τον υποκειμενικό καθορισμό του έργου.

Ας υποθεθεί ότι μια ομάδα επενδυτών αποφασίζει την κατασκευή ενός εμπορικού κέντρου για εμπορική εκμετάλλευση. Έτσι αναθέτει σε μια εταιρία Α αφενός να μεριμνήσει για την κατασκευή των κτιριακών εγκαταστάσεων και αφετέρου για την ενοικίαση των κτιριακών εγκαταστάσεων μετά την ανέγερση τους. Η εταιρία Α αναθέτει την κατασκευή των κτιριακών εγκαταστάσεων σε μια κατασκευαστική εταιρία Β και την ενοικίαση των χώρων σε μια μεσιτική εταιρία Γ. Για την ομάδα των επενδυτών το έργο είναι και η ανέγερση των κτιρίων αλλά και η ενοικίαση τους, γιατί εκείνο που τους ενδιαφέρει είναι το τελικό οικονομικό αποτέλεσμα και όχι πως αυτό θα πραγματοποιηθεί. Για την εταιρία Α το έργο που έχει αναλάβει διακρίνεται σε δυο υπό-έργα: την κατασκευή και την ενοικίαση. Η κατασκευή και η ενοικίαση αποτελούν δυο διαφορετικές προσπάθειες αλλά ταυτόχρονα αποτελούν συστατικά μέρη μιας συνολικής προσπάθειας με ορισμένη χρονική διάρκεια και συγκεκριμένο προϊόν. Για την εταιρία Β έργο είναι η ανέγερση των κτιριακών εγκαταστάσεων. Τέλος για την εταιρία Γ έργο είναι η ενοικίαση των χώρων. Για την εταιρία Α η ανάλυση του έργου σε φάσεις γίνεται για κάθε υπό- έργο χωριστά, με δικά της κριτήρια ανάλυσης, ενώ για τις εταιρίες Β και Γ κάθε αντίστοιχο έργο υπόκειται σε ανάλυση σε φάσεις με τα δικά τους αντίστοιχα κριτήρια ανάλυσης.

Στο ίδιο παράδειγμα μπορεί να γίνει και μια άλλη θεώρηση:

- ❖ Για την ομάδα των επενδυτών και για την εταιρία Α η ανέγερση των κτιρίων, αλλά και η ενοικίαση τους αποτελεί πρόγραμμα.
- ❖ Για τις εταιρίες Β και Γ, η ανέγερση των κτιρίων και η ενοικίαση τους αποτελούν έργα του προγράμματος.

#### ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΕ ΦΑΣΕΙΣ

Σύμφωνα με μια γενική "λογική" θεώρηση, στη διάθρωση κάθε έργου μπορεί να διακρίνονται πάντα οι ακόλουθες τέσσερις φάσεις:

##### 1.ΠΡΩΤΗ ΦΑΣΗ: Σύλληψη του έργου

Η σύλληψη του έργου αποτελεί την έναρξη της ζωής του έργου.

Ξεκινώντας από την επιθυμία για την ικανοποίηση κάποιας ανάγκης ή την εκμετάλλευση κάποιας ευκαιρίας, μια αρχική ιδέα εξετάζεται από διαφορετικές σκοπιές.

Παραδοτέα αυτής της φάσης αποτελούν:

- α) Ο καθορισμός του έργου που περιλαμβάνει όλες εκείνες τις πληροφορίες που αφορούν στις βασικές προδιαγραφές του δηλαδή: αντικειμενικούς στόχους, μεθοδολογία, βασικές προδιαγραφές, χρησιμοποιούμενη τεχνολογία, απαιτούμενους πόρους ,κλπ.
- β) Η μελέτη σκοπιμότητας που έχει σαν στόχο τη μελέτη των πιθανών εναλλακτικών τρόπων υλοποίησης του έργου και προτείνει την αποδοχή ή μη αποδοχή του έργου (Αντώνης Δημητριάδης,2004).

## 2.ΔΕΥΤΕΡΗ ΦΑΣΗ: Σχεδιασμός του έργου

Η φάση αυτή, η οποία ακολουθεί εφόσον η προηγούμενη κατέληξε στην ανάληψη ή την συνέχιση του έργου, χαρακτηρίζεται από μελέτες και προκαταρκτικές εργασίες.

Σε επίπεδο μελετών, σε πρώτο χρόνο γίνεται η γενική μελέτη του έργου η οποία καλύπτει τη χρονική, τεχνική, οικονομική και ποιοτική πλευρά του έργου (χρονοπρογραμματισμός εργασιών, αποτίμηση απαιτήσεων σε ανθρώπους, εξοπλισμό, υλικά , ποιοτικές προδιαγραφές, μελέτη κίνδυνων, προϋπολογισμός του κόστους, κλπ). Με το χρόνο η γενική μελέτη γίνεται λεπτομερής και καταλήγει στο **σχέδιο του έργου ή σχέδιο δράσης**.

Οι εργασίες οι οποίες μπορούν να διεξάγονται παράλληλα με τις μελέτες σχετίζονται με:

- Την έναρξη των διαδικασιών προεπιλογής υποψήφιων υπεργολάβων και προμηθευτών
- Την ανίχνευση της αγοράς για το απαραίτητο ανθρώπινο δυναμικό, τον αναγκαίο εξοπλισμό και υλικά
- Τις παραγγελίες αναλώσιμων πόρων με μεγάλο χρόνο παράδοσης
- Τη δημιουργία της απαιτούμενης πληροφορικής, επικοινωνιακής διοργανωτικής υποδομής κλπ.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τόσο αυτή η φάση , όσο και η προηγούμενη, είναι ιδιαίτερα κρίσιμη για το έργο διότι:

- Τα περισσότερα προβλήματα που εμφανίζονται στη φάση της υλοποίησης έχουν την ριζά τους σε σχεδιαστική ανεπάρκεια.

- Διαμορφώνει σε μεγάλο βαθμό το κόστος του έργου. Η αντιμετώπιση ενός προβλήματος που εντοπίζεται κατά την υλοποίηση κοστίζει πολύ περισσότερο από την αντιμετώπιση του στη φάση του σχεδιασμού (Αντώνης Δημητριάδης,2004).

### 3.ΤΡΙΤΗ ΦΑΣΗ: Παραγωγή ή εκτέλεση του έργου

Σ'αυτη τη φάση:

- Γίνεται η εγκατάσταση των εργολάβων, συνεργειών, εξοπλισμού , αγοράζονται υλικά,
- Ξεκινούν οι εργασίες υλοποίησης του έργου,
- Αρχίζει η παρακολούθηση της εξέλιξης των εργασιών σε σχέση με τις μελέτες και
- Αναπροσαρμόζεται το σχέδιο δράσης ανάλογα με τα προβλήματα και τις αλλαγές που εμφανίζονται κατά την εξέλιξη του έργου.

Η φάση της παραγωγής ή εκτέλεσης έργου παρουσιάζει τα εξής χαρακτηριστικά :

1. Οι εκτιμήσεις αντικαθίστανται από τα πραγματικά δεδομένα όπως προκύπτουν από την παρακολούθηση του έργου ή προσαρμόζονται στις πραγματικές του απαιτήσεις όπως αυτές εκδηλώνονται σε καθημερινή βάση (απρόβλεπτες καθυστερήσεις, βλάβες, απεργίες, ελλείψεις αναλώσιμων πόρων, ανατιμήσεις κλπ) και
2. Δοκιμάζονται η ποιότητα των μελετών, η οργανωτική υποδομή του έργου , οι επιλογές ανθρώπων, εξοπλισμού, αναλώσιμων πόρων ( Αντώνης Δημητριάδης,2004).

### 4.ΤΕΤΑΡΤΗ ΦΑΣΗ: Θέση σε λειτουργία και παράδοση

Ολοκλήρωση του έργου σημαίνει ότι:

- Το έργο υλοποιήθηκε στη βάση του σχεδίου δράσης,
- Εκπληρώθηκαν όλες οι συμβατικές υποχρεώσεις,
- Το παραγόμενο προϊόν (ή υπηρεσία) είναι άμεσα λειτουργικό και αξιόπιστο,
- Το έργο ολοκληρώθηκε χωρίς να υπάρχουν κανενός είδους εκκρεμότητες

Η αποδοχή του προϊόντος (ή υπηρεσίας) του έργου γίνεται με την υπογραφή πρωτόκολλου παράδοσης- παραλαβής μεταξύ ιδιοκτήτη και εργολήπτη μετά από λεπτομερή έλεγχο ( Αντώνης Δημητριάδης,2004)

## 2.7 ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

Η δομική ανάλυση του έργου αναλύεται σε δραστηριότητες οι οποίες σχετίζονται μεταξύ τους. Αυτές οι Σχέσεις μπορεί να είναι:

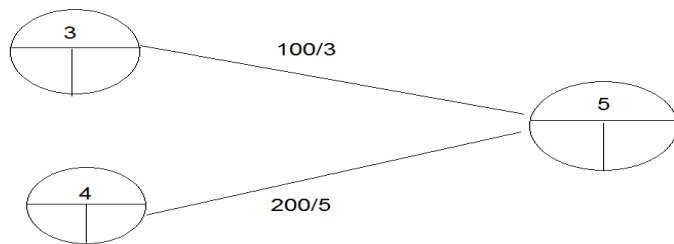
- Σχέσεις **τέλους- έναρξης** (Finish to Start –FS): Η έναρξη μιας δραστηριότητας εξαρτάται από το τέλος κάποιας άλλης
- Σχέσεις **τέλους-τέλους** (Finish to Finish-FF): Το τέλος μιας δραστηριότητας εξαρτάται από το τέλος κάποιας άλλης
- Σχέσεις **έναρξης-τέλους**(Start to Finish-SF): Το τέλος μιας δραστηριότητας εξαρτάται από την έναρξη κάποιας άλλης
- Σχέσεις **έναρξης-έναρξης** (Start to Start-SS): Η έναρξη μιας δραστηριότητας εξαρτάται από την έναρξη κάποιας άλλης.

## 2.8 ΔΙΚΤΥΟ

Η αποτύπωση της αλληλεξάρτησης και αλληλεπίδρασης των δραστηριοτήτων μεταξύ τους επιτυγχάνεται με το δίκτυο του έργου. Το δίκτυο ενός έργου είναι μια γραφική παράσταση η οποία επιτρέπει τη συμβολική παρουσίαση ενός έργου σαν σύνολο δραστηριοτήτων, λογικά συνδεδεμένων μεταξύ τους.

Ο σχεδιασμός του δικτύου εξαρτάται από την επιλογή του τύπου του. Γενικά υπάρχουν δυο τύποι δικτύων:

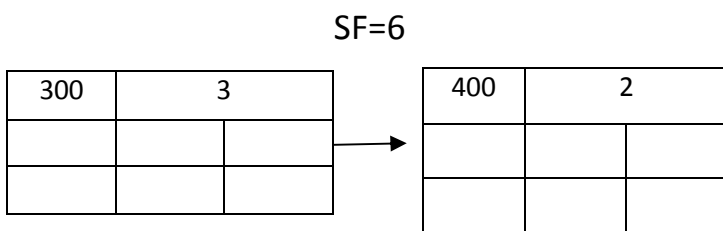
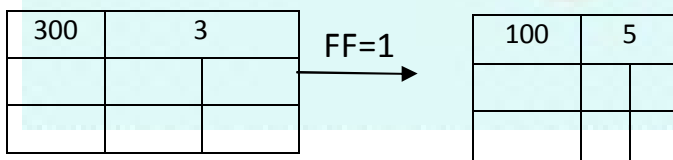
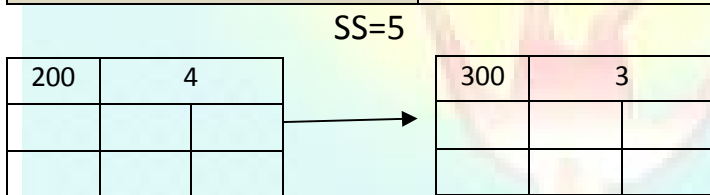
1. Τα τοξωτά δίκτυα στα οποία οι δραστηριότητες παριστάνονται με βέλη. Για παράδειγμα στο σχήμα 1 η αρίθμηση που ακολουθεί, το γεγονός 5 πραγματοποιείται εφόσον έχουν ολοκληρωθεί η δραστηριότητα 100, που διαρκεί 3 χρονικές μονάδες και η δραστηριότητα 200, που διαρκεί 5 χρονικές μονάδες. Αν η δραστηριότητα 100 τελειώνει αργότερα από τη 200, τότε το γεγονός 5 συμβαίνει αμέσως με τη λήξη της 100.



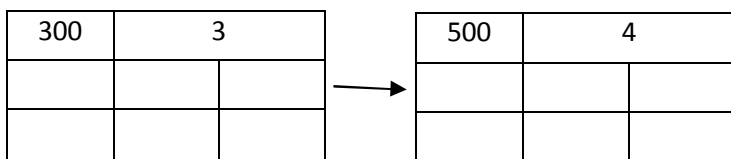
Σχήμα 1: Τοξωτό δίκτυο, Αντώνης Δημητριάδης (διοίκηση – διαχείριση έργου)

2. Τα κομβικά δίκτυα στα οποία κάθε δραστηριότητα παριστάνεται με ένα κόμβο του δικτύου.

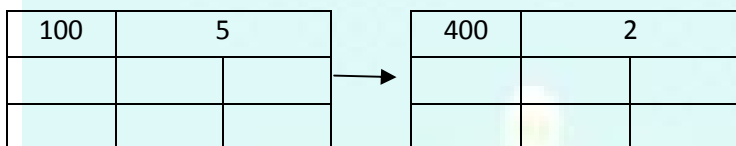
Δραστηριότητα	Διάρκεια (μέρες)	Σχέσεις
100	5	Τελειώνει μια μέρα μετά το τέλος της 300
200	4	Αρχή του έργου
300	3	Ξεκινά 5 μέρες μετά την έναρξη της 200
400	2	Τελειώνει 6 μέρες μετά την αρχή της 300 και ξεκινά 4 μέρες μετά το τέλος της 100
500	4	Ξεκινά 2 μέρες μετά το τέλος της 300



FS=2



FS=2



(Αντώνης Δημητριάδης, 2004)





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

# ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΡΓΩΝ

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί παρουσιάζονται συνοπτικά κάποιες βασικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται κατά τη διαχείριση των έργων. Πιο συγκεκριμένα περιγράφονται οι μέθοδοι του χρονικού προγραμματισμού, κρίσιμης διαδρομής, θεωρίας περιορισμών, διαγράμματος gantt και η μέθοδος monte carlo.

### 3.1 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΧΡΟΝΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

Ο χρονικός προγραμματισμός αποτελεί ένα κρίσιμο πρόβλημα για το έργο. Θα μπορούσε κάποιος να πει ότι ζητούνται απαντήσεις στα ακόλουθα ερωτήματα:

1. Ποια θα είναι η προβλεπόμενη διάρκεια ενός συγκεκριμένου έργου;
2. Πότε προβλέπεται να αρχίζει και να τελειώνει κάθε δραστηριότητα του συγκεκριμένου έργου;
3. Ποιές θα είναι οι επιπτώσεις στο συγκεκριμένο έργο αν κάποια (ή κάποιες) δραστηριότητα-ες δεν ακολουθήσει (για διάφορους λόγους), κατά την υλοποίηση της, το προβλεπόμενο χρονοδιάγραμμα της;
4. Πως μέσα σε συνθήκες αβεβαιότητας ή κινδύνου γίνονται οι χρονικές προβλέψεις;

Προϊόν του χρονικού προγραμματισμού αποτελεί το χρονοδιάγραμμα του έργου, το οποίο αποτυπώνει χρονικά αναλυτικά την έναρξη, τη λήξη και την διάρκεια των δραστηριοτήτων του έργου (Αντώνης Δημητριάδης,2004).

### ΣΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΟΧΗΣ ΧΡΟΝΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

Για να εκτιμήσει ο Υπεύθυνος Διοίκησης Έργου-Project manager την προβλεπόμενη διάρκεια των δραστηριοτήτων, καλείται να εντοπίσει ένα σημείο ισορροπίας μεταξύ:

1. των χαρακτηριστικών των πόρων που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο (ικανότητα, απόδοση, επάρκεια, διαθεσιμότητα, κόστος),
2. της επικινδυνότητας του έργου,
3. της σχέσης άμεσου και εμμέσου κόστους του έργου και των δυνατοτήτων πληρωμής των πόρων στην ώρα τους (ταμειακή ρευστότητα, χρηματικές ροές),
4. των χρονικών απαιτήσεων του έργου (δεδομένη ημερομηνία έναρξης, δεδομένη χρονική διάρκεια).

Ο χρονικός προγραμματισμός δεν είναι απλά ο σχεδιασμός και η επίλυση του δικτυού του έργου αλλά οι διεργασίες που κρύβονται πίσω από αυτό. (Αντώνης Δημητριάδης,2004)

### **3.2 ΚΡΙΣΙΜΗ ΔΙΑΔΡΟΜΗ**

Η μέθοδος της κρίσιμης διαδρομής ή του κρίσιμου δρόμου αποτελεί ένα πρώτο ισχυρό εργαλείο για την επίλυση του δικτυού. Σε αυτήν την επίλυση υπεισέρχονται χρονικά στοιχεία τα οποία αφορούν κάθε δραστηριότητα.

#### **Ενωρίτεροι χρόνοι**

Ο **ενωρίτερος χρόνος έναρξης-EXE** μιας δραστηριότητας δηλώνει ποια είναι η συντομότερη χρονική στιγμή (ή ημερομηνία) που μπορεί να ξεκινήσει η δραστηριότητα, με σεβασμό φυσικά των υπαρχόντων περιορισμών. Αυτός ο χρόνος, όταν αναφέρεται στην πρώτη χρονική στιγμή (ή ημερομηνία) έναρξης του έργου.

Ο **ενωρίτερος χρόνος τέλους-EXT** μιας δραστηριότητας δηλώνει ποια είναι η συντομότερη χρονική στιγμή (ή ημερομηνία) που μπορεί να τελειώσει μια δραστηριότητα, με σεβασμό φυσικά των υπαρχόντων περιορισμών. Αυτός ο χρόνος, όταν αναφέρεται στην τελευταία χρονικά δραστηριότητα του δικτυού, δηλώνει και τη συντομότερη χρονική στιγμή (ή ημερομηνία) λήξης του έργου. (Αντώνης Δημητριάδης,2004)

#### **Βραδύτεροι χρόνοι**

Ο **βραδύτερος χρόνος έναρξης-BXE** μιας δραστηριότητας δηλώνει ποια είναι η βραδύτερη (η πιο καθυστερημένη) χρονική στιγμή (ή

ημερομηνία) που μπορεί να ξεκινήσει η δραστηριότητα, με σεβασμό φυσικά των υπαρχόντων περιορισμών. Αυτός ο χρόνος όταν αναφέρεται στην πρώτη χρονικά δραστηριότητα του δικτυού, δηλώνει τη βραδύτερη χρονική στιγμή (ή ημερομηνία) έναρξης του έργου.

Ο **βραδύτερος χρόνος τέλους-BXT** μιας δραστηριότητας δηλώνει ποια είναι η βραδύτερη (η πιο καθυστερημένη) χρονική στιγμή (ή ημερομηνία) που μπορεί να τελειώσει η δραστηριότητα, με σεβασμό φυσικά των υπαρχόντων περιορισμών. Αυτός ο χρόνος όταν αναφέρεται στην τελευταία χρονικά δραστηριότητα του δικτυού, δηλώνει και τη βραδύτερη χρονική στιγμή (ή ημερομηνία) λήξης του έργου (Αντώνης Δημητριάδης,2004).

### Περιθώρια χρόνου

Το **συνολικό περιθώριο χρόνου -ΣΠΧ** δηλώνει το μεγαλύτερο δυνατό χρονικό διάστημα κατά το οποίο μπορεί να υπερβεί τη προβλεπόμενη διάρκεια της μια δραστηριότητα χωρίς να μεγαλώσει η συνολική διάρκεια του έργου. Όταν  $\Sigma\P\chi=0$ , η δραστηριότητα καλείται κρίσιμη. Εφόσον σ' ένα δίκτυο ο ΕΧΤ του έργου συμπίπτει με το ΒΧΤ του, τότε θα υπάρχει μια τουλάχιστον κρίσιμη διαδρομή (Αντώνης Δημητριάδης,2004).

Η έννοια της κρισιμότητας μιας δραστηριότητας είναι ιδιαίτερα σημαντική. Η υπέρβαση της προβλεπόμενης διάρκειας μιας κρίσιμης δραστηριότητας σημαίνει ότι ολόκληρη αυτή η υπέρβαση μετατρέπεται σε υπέρβαση της προβλεπόμενης διάρκειας του έργου, ενώ η ύπαρξη  $\Sigma\P\chi>0$  σημαίνει μια δραστηριότητα μπορεί να καθυστερήσει όσο το  $\Sigma\P\chi$  χωρίς η προβλεπόμενη διάρκεια του έργου να μεταβληθεί.

Το υπάρχον θετικό ΣΠΧ μιας δραστηριότητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την απορρόφηση καθυστερήσεων, είτε από την ίδια την δραστηριότητα, είτε συνολικά από όλες τις επόμενες δραστηριότητες της διαδρομής που ανήκει η συγκεκριμένη δραστηριότητα.

Η έννοια της κρισιμότητας υποχρεώνει τον Project Manager να μην <<τοποθετεί>> πάνω στις κρίσιμες διαδρομές του δικτύου δραστηριότητες με μέση και μεγάλη ή επικινδυνότητα, αλλά αντίθετα

θα πρέπει να φροντίζει ώστε τέτοιες δραστηριότητες να διαθέτουν σημαντικό θετικό ΣΠΧ (Αντώνης Δημητριάδης,2004).

Ένα ακόμα ενδιαφέρον σημείο είναι το ακόλουθο:

Η μείωση του συνολικού χρόνου του έργου επιτυγχάνεται αν στο δίκτυο μειώνονται σε αριθμό οι διαδοχικές δραστηριότητες και αυξάνονται οι παράλληλες (εφόσον φυσικά αυτό μπορεί να γίνει). Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία περισσότερων διαδρομών του δικτύου, τη συντόμευση της κρίσιμης διαδρομής τόσο σε χρόνο όσο και σε αριθμό δραστηριοτήτων (εφόσον φυσικά δεν προκύψουν περισσότερες κρίσιμες διαδρομές), και τη δημιουργία συνολικών χρονικών περιθωρίων σε αρκετές δραστηριότητες, με συνέπεια τη μείωση του άμεσου κίνδυνου χρονικής υπέρβασης του έργου σε περιορισμένο αριθμό δραστηριοτήτων.

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

Αν μια δραστηριότητα διαθέτει ελεύθερο περιθώριο χρόνου θετικό, αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί συνολικά από τις προηγούμενες δραστηριότητες της διαδρομής που ανήκει η συγκεκριμένη δραστηριότητα (Αντώνης Δημητριάδης,2004).

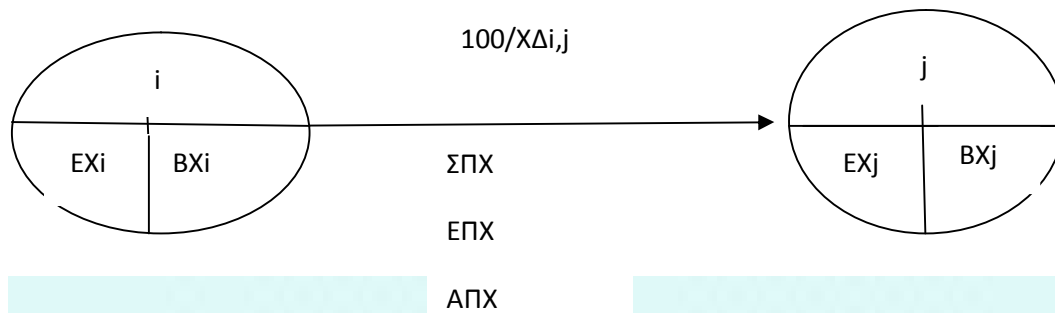
Το Ανεξάρτητο Περιθώριο Χρόνου-ΑΠΧ (Independent Float, Independent Slack) είναι το χρονικό διάστημα κατά το οποίο μια δραστηριότητα μπορεί να υπερβεί τη προβλεπόμενη διάρκεια της χωρίς να επηρεαστεί ούτε από το βραδύτερο τέλος των προηγούμενων , ούτε η ενωρίτερη έναρξη των επόμενων δραστηριοτήτων.

Το ανεξάρτητο περιθώριο χρόνου μιας δραστηριότητας μπορεί να καταναλωθεί μόνο από την ίδια τη δραστηριότητα , ενώ δεν επηρεάζει προηγούμενες και επόμενες. Αποτελεί ένα απόθεμα χρόνου της δραστηριότητας για τις <<δύσκολες>> στιγμές

(Αντώνης Δημητριάδης,2004).

Ας υποθεθεί ότι αναφερόμαστε σε μια δραστηριότητα 100, με γεγονός έναρξης  $i$  , γεγονός τέλους  $j$  και προβλεπόμενη χρονική

διάρκεια  $\chi\Delta$ . Τότε τα διάφορα χρονικά στοιχεία που αφορούν αυτή τη δραστηριότητα εμφανίζονται στο σχήμα 2



Σχήμα 2: Γραφική παράσταση δραστηριότητας τοξωτού δικτύου

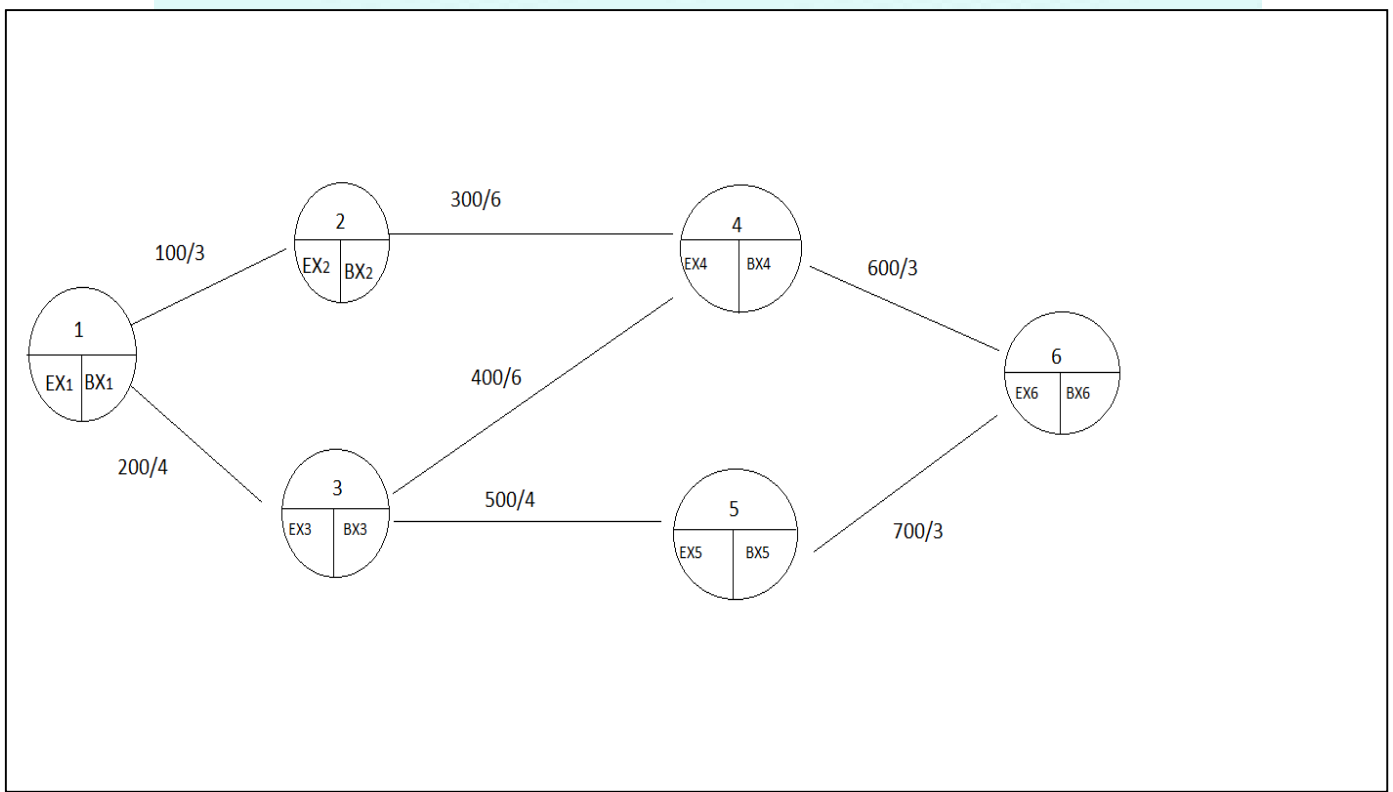
Παρατηρούνται τα εξής:

- ❖ Ο ενωρίτερος χρόνος έναρξης της δραστηριότητας 100, ο  $EXE$ , ταυτίζεται με τον ενωρίτερο χρόνο του γεγονότος έναρξης της  $i$ , δηλαδή  $EX_i$ .
- ❖ Ο βραδύτερος χρόνος έναρξης της δραστηριότητας 100. Ο  $BXE$ , ταυτίζεται με το βραδύτερο χρόνο του γεγονότος έναρξης της  $i$ , δηλαδή  $BX_i$ .
- ❖ Ενωρίτερος χρόνος τέλους της δραστηριότητας 100. Ο  $EXT$ , ταυτίζεται με τον ενωρίτερο χρόνο του γεγονότος τέλους της  $j$ , δηλαδή  $EX_j$ .
- ❖ Ο βραδύτερος χρόνος τέλους της δραστηριότητας 100, ο  $BXT$ , ταυτίζεται με το βραδύτερο χρόνο του γεγονότος τέλους της  $j$ , δηλαδή  $BX_j$ .

(Αντώνης Δημητριάδης, 2004).

### Παράδειγμα 1

Ας θεωρηθεί το δίκτυο του σχήματος 3 που ακολουθεί, στο οποίο σαν χρονικές μονάδες λαμβάνονται εργάσιμες μέρες.



Σχήμα 3 Τοξωτό δίκτυο Αντώνης Δημητριάδης (διοίκηση – διαχείριση έργου)

- $EX_1 = 0$
- $EX_2 = EX_1 + \chi\Delta_{1,2} = 0 + 3 = 3$
- $EX_3 = EX_1 + \chi\Delta_{1,3} = 0 + 4 = 4$
- Επειδή στο γεγονός 4 καταλήγουν δυο διαδρομές :
  - A) η 1,2,4 με χρονική διάρκεια  $EX_2 + \chi\Delta_{2,4} = 3 + 6 = 9$
  - B) η 1,3,4 με χρονική διάρκεια  $EX_3 + \chi\Delta_{3,4} = 4 + 6 = 10$ $EX_4 = 10 = \max\{9, 10\}$
- $EX_5 = EX_3 + \chi\Delta_{3,5} = 4 + 4 = 8$
- Επειδή στο γεγονός 6 καταλήγουν δυο διαδρομές, η μια από το 4 και η άλλη από το 5 με αντίστοιχες χρονικές διάρκειες:
  - A) Η πρώτη  $EX_4 + \chi\Delta_{4,6} = 10 + 3 = 13$

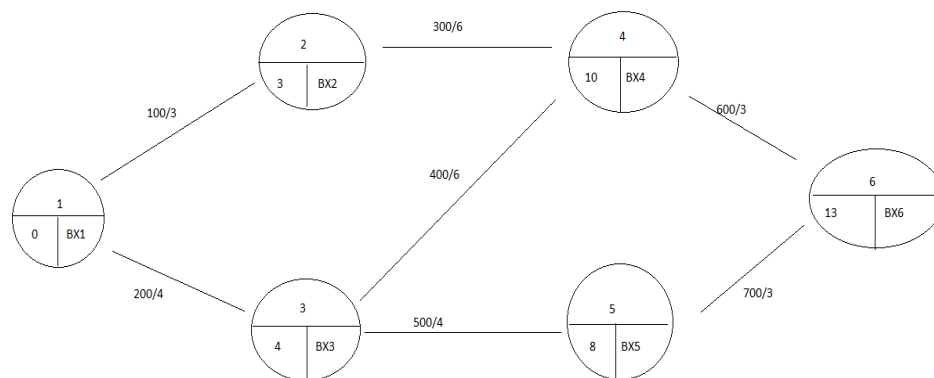


$$B) \text{ Η δεύτερη } EX_5 + X\Delta_{5,6} = 8 + 3 = 11$$

$$EX_6 = 13 = \max\{11, 13\}$$

Αυτό σημαίνει ότι η μικρότερη χρονική διάρκεια του έργου θα είναι 13 μέρες.

Η εφαρμογή των λεχθέντων στο συγκεκριμένο δίκτυο δίνεται στο σχήμα 4



Σχήμα 4: Τοξωτο δίκτυο με ενωρίτερους χρόνους -Αντώνης Δημητριάδης (διοίκηση – διαχείριση έργου)

#### ❖ Βραδύτεροι χρόνοι

Ο υπολογισμός των βραδύτερων χρόνων του δικτύου γίνεται με αντί-συμμετρικό τρόπο σε σχέση με τον υπολογισμό των ενωρίτερων χρόνων, δηλαδή:

- i. Σαρώνοντας το δίκτυο από τα δεξιά προς τα αριστερά
- ii. Βραδυτερος χρόνος για το τελικό γεγονός τίθεται, είτε ο τακτός χρόνος, εφόσον δίνεται, είτε τίθεται ίσος προς τον ενωρίτερο χρόνο του τελικού γεγονότος
- iii. Αν σ' ένα γεγονός καταλήγει μόνο μια διαδρομή ο βραδύτερος χρόνος του γεγονότος είναι ο βραδύτερος χρόνος του αμέσως προηγούμενου γεγονότος μείον τη διάρκεια της δραστηριότητας. Δηλαδή:

$$BXT_i = BXT_j - X\Delta_i$$



- iv. Αν σ αυτό το γεγονός καταλήγουν περισσότερες από μια διαδρομές, ο βραδύτερος του γεγονότος είναι η μικρότερη χρονικά διαδρομή.

Ας υποθεθεί ότι δεν δίνεται τακτός χρόνος.

- ❖  $BX_6 = EX_6 = 13$
- ❖  $BX_5 = BX_6 - \chi_{\Delta_{5,6}} = 13 - 3 = 10$
- ❖  $BX_5 = BX_6 - \chi_{\Delta_{4,6}} = 13 - 3 = 10$
- ❖ Στο γεγονός 3 καταλήγουν δυο διαδρομές
  - a) Αυτή από το 4 δίνει  $BX_4 - \chi_{\Delta_{3,4}} = 10 - 6 = 4$
  - b) Αυτή από το 5 δίνει  $BX_5 - \chi_{\Delta_{3,5}} = 10 - 4 = 6$
 Άρα  $BX_3 = 4 = \min\{4, 6\}$
- ❖  $BX_2 = BX_4 - \chi_{\Delta_{2,4}} = 10 - 6 = 4$
- ❖ Στο γεγονός 1 καταλήγουν δυο διαδρομές:
  - a) Αυτή από το 2 δίνει  $BX_2 - \chi_{\Delta_{1,2}} = 4 - 3 = 1$
  - b) Αυτή από το 3 δίνει  $BX_3 - \chi_{\Delta_{1,3}} = 4 - 4 = 0$
 Άρα  $BX_1 = 0 = \min\{0, 1\}$
- ❖ Περιθώρια χρόνου

Τα περιθώρια χρόνου θα ικανοποιούν τις σχέσεις:

- Το συνολικό περιθώριο χρόνου:  $\Sigma\PX = BX_j - EX_i - \chi_{\Delta_{i,j}}$

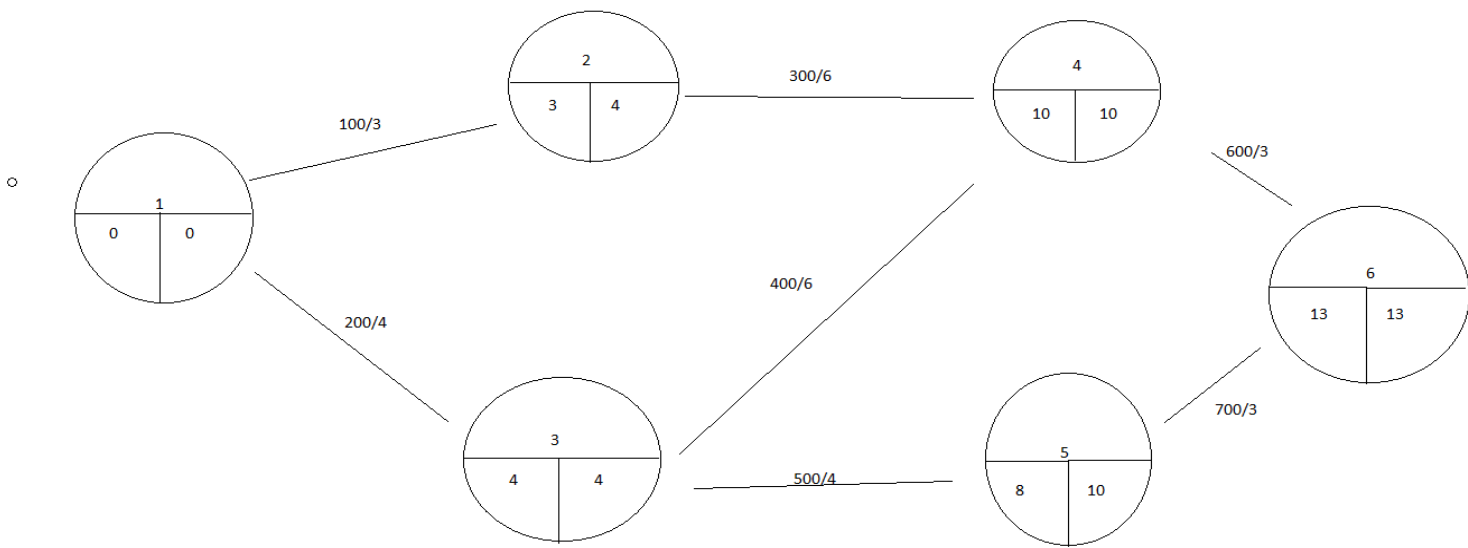
Όπως ήδη αναφέρθηκε, όταν  $\Sigma\PX = 0$  τότε η δραστηριότητα είναι κρίσιμη.

Στην περίπτωση των τοξωτών δικτύων, όταν σ ένα δίκτυο υπάρχει μια κρίσιμη δραστηριότητα, τότε θα ανήκει σε μια διαδρομή στην οποία όλες οι δραστηριότητες θα είναι επίσης κρίσιμες και αυτή η διαδρομή θα είναι κρίσιμη.

- Το ελεύθερο περιθώριο χρόνου:  $\text{ΕΠΧ} = EX_j - EX_i - \chi_{\Delta_{i,j}}$
- Το ανεξάρτητο περιθώριο χρόνου:  $\text{ΑΠΧ} = EX_j - BX_i - \chi_{\Delta_{i,j}}$

Η εφαρμογή των λεχθέντων στο συγκεκριμένο δίκτυο δίνεται στο σχήμα

5



Σχήμα 5: Τοξωτό δίκτυο με ενωρίτερους και βραδύτερους χρόνους - Αντώνης Δημητριάδης (διοίκηση – διαχείριση έργου)

- ❖ Για την δραστηριότητα 100 :
  - $\Sigma\Pi\chi_{100} = B\chi_2 - E\chi_1 - \chi\Delta_{1,2} = 4 - 0 - 3 = 1$
  - $E\Pi\chi_{100} = E\chi_2 - E\chi_1 - \chi\Delta_{1,2} = 3 - 0 - 3 = 0$
  - $A\Pi\chi_{100} = E\chi_2 - B\chi_1 - \chi\Delta_{1,2} = 3 - 0 - 3 = 0$
- ❖ Για την δραστηριότητα 200:
  - $\Sigma\Pi\chi_{200} = B\chi_3 - E\chi_1 - \chi\Delta_{1,3} = 4 - 0 - 4 = 0$
  - $E\Pi\chi_{200} = E\chi_3 - E\chi_1 - \chi\Delta_{1,3} = 4 - 0 - 4 = 0$
  - $A\Pi\chi_{200} = E\chi_3 - B\chi_1 - \chi\Delta_{1,3} = 4 - 0 - 4 = 0$
- ❖ Για την δραστηριότητα 300:
  - $\Sigma\Pi\chi_{300} = B\chi_4 - E\chi_2 - \chi\Delta_{2,4} = 10 - 3 - 6 = 1$
  - $E\Pi\chi_{300} = E\chi_4 - E\chi_2 - \chi\Delta_{2,4} = 10 - 3 - 6 = 1$
  - $A\Pi\chi_{300} = E\chi_4 - B\chi_2 - \chi\Delta_{2,4} = 10 - 5 - 5 = 0$
- ❖ Για την δραστηριότητα 400:
  - $\Sigma\Pi\chi_{400} = B\chi_4 - E\chi_3 - \chi\Delta_{3,4} = 10 - 4 - 6 = 0$
  - $E\Pi\chi_{400} = E\chi_4 - E\chi_3 - \chi\Delta_{3,4} = 10 - 4 - 6 = 0$
  - $A\Pi\chi_{400} = E\chi_4 - B\chi_3 - \chi\Delta_{3,4} = 10 - 4 - 6 = 0$
- ❖ Για την δραστηριότητα 500:
  - $\Sigma\Pi\chi_{500} = B\chi_5 - E\chi_3 - \chi\Delta_{3,5} = 10 - 4 - 4 = 2$

$$ΕΠΧ_{500}=ΕΧ_5-ΕΧ_3- ΧΔ_{3,5}=8-4-4=0$$

$$ΑΠΧ_{500}=ΕΧ_5-ΒΧ_3- ΧΔ_{3,5}=8-4-4=0$$

- ❖ Για την δραστηριότητα 600:

$$ΣΠΧ_{600}=ΒΧ_6-ΕΧ_4-ΧΔ_{4,6}=13-10-3=0$$

$$ΕΠΧ_{600}=ΕΧ_6-ΕΧ_4-ΧΔ_{4,6}=13-10-3=0$$

$$ΑΠΧ_{600}=ΕΧ_6-ΒΧ_4-ΧΔ_{4,6}=13-10-3=0$$

- ❖ Για την δραστηριότητα 700:

$$ΣΠΧ_{700}=ΒΧ_6-ΕΧ_5-ΧΔ_{5,6}=13-8-3=2$$

$$ΕΠΧ_{700}=ΕΧ_6-ΕΧ_5- ΧΔ_{5,6}=13-8-3=2$$

$$ΑΠΧ_{700}=ΕΧ_6-ΒΧ_5- ΧΔ_{5,6}=13-10-3=0$$

- ❖ Όπως φαίνεται υπάρχει μια μόνο κρίσιμη διαδρομή , η 1,3,4,6 καθώς οι δραστηριότητες 200,400,600 έχουν ΣΠΧ=0. Φυσικά είναι επόμενο να έχουν μηδέν και ΕΠΧ και ΑΠΧ.
- ❖ Οι δραστηριότητες 100 και 300 παρουσιάζουν <<χρονική ελαστικότητα>> μιας μέρας (ΣΠΧ=1), δηλαδή μπορούν συνολικά να καθυστερήσουν κατ' αυτό το χρονικό διάστημα χωρίς συνέπειες για τις άλλες δραστηριότητες ή τη συνολική διάρκεια του έργου. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί , είτε μόνο η 100 να καθυστερήσει μια μέρα , είτε από μισή μέρα η 100 και η 300, είτε μόνο η 300 να καθυστερήσει μια μέρα. Το ίδιο , με ΣΠΧ=2 παρατηρείται και για τις δραστηριότητες 500 και 700.
- ❖ Η 300 διαθέτει ΕΠΧ=1, γεγονός που σημαίνει ότι αν η 100 ξεκινήσει στον ενωρίτερο χρόνο της , η 300 μπορεί να καθυστερήσει κατά μια μέρα χωρίς να επηρεάσει αυτό τον ενωρίτερο χρόνο έναρξης της 600. Το ίδιο συμβαίνει και στην 700 με ΕΠΧ=2, δηλαδή αν η 500 ξεκινήσει στον ενωρίτερο χρόνο της, η 700 μπορεί να καθυστερήσει κατά δυο μέρες χωρίς να επηρεάσει αυτό τον ενωρίτερο χρόνο τέλους του έργου.

(Αντώνης Δημητριάδης,2004)

### 3.3 ΘΕΩΡΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΩΝ

Η θεωρία των περιορισμών ήταν το αποτέλεσμα της εφαρμογής μιας διαδρομής δομημένης λογικής προσέγγισης στο πρόβλημα ενός κατασκευαστικού περιβάλλοντος. Πιο συγκεκριμένα, είχε στόχο της τον τρόπο με τον οποίο προγραμματιζόταν οι γραμμές παραγωγής και το τρόπο διαχείρισης της ροής των αγαθών. Θεμελιώδες στοιχείο εδώ είναι η διαχείριση συστημάτων με επικέντρωση της προσοχής στο περιορισμό (που συναντάται και με τον όρο συμφόρηση). 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 διεκπεραιωτή ικανότητα είναι ο παράγοντας που διαφοροποίησε αυτή τη θεωρία από άλλες ιδέες ελέγχου αποθεμάτων εκείνη την εποχή (Harvey Maylor, 2005).

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 (Harvey Maylor, 2005).

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 στο 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 παράγωγη 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 (ολοκληρωμένο σύστημα ERP), έλαβαν υπόψη τους τη θεωρία των περιορισμών. Υπήρξαν πολλές επιτυχημένες εφαρμογές, αλλά και ανάλογος αριθμός περιπτώσεων όπου δεν σημειώθηκε καμιά βελτίωση. Έτσι αποδεικνύεται ότι δεν υπάρχει καμιά 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 (Harvey Maylor, 2005).

### **3.3.1 ΘΕΩΡΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΩΝ**

Σε ένα σύστημα έργου ο περιορισμός μπορεί να είναι:

1. Η κρίσιμη διαδρομή του έργου
2. Οι πόροι που εμπλέκονται στην κρίσιμη διαδρομή ενός ή περισσότερων έργων
3. 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 στοιβαγμένη επάνω 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 αντιμετωπίσουμε με τον ίδιο τρόπο. Στη συνέχεια προστίθενται και άλλοι περιορισμοί, όταν προστίθενται πόροι (Harvey Maylor,2005).

### 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 (Harvey Maylor,2005).

### Εξάρτηση όλων των παραγόντων από τον περιορισμό

Το επόμενο βήμα είναι η εξάρτηση- δεν έχει νόημα να έχουμε τοπικά βέλτιστα σε ένα σύστημα. Συνεπώς, αναδεικνύουμε το περιορισμό στο σημείο γύρω από το οποίο θα δημιουργηθούν τα χρονοπρογράμματα και αγνοούμε τις τοπικές αποδοτικότητες που δεν λαμβάνουν υπόψη τον περιορισμό του συστήματος συνολικά (Harvey Maylor,2005).

### Άρση του περιορισμού

Άρση του περιορισμού σημαίνει αύξηση της ροής μέσω του συγκεκριμένου τμήματος του συστήματος. Για παράδειγμα, αν θέλουμε ένα μηχάνημα επίστρωσης δρόμου και ο σχεδιαστής να αυξήσουν την εργασιακή τους ικανότητα και να λειτουργήσει το σύστημα γρηγορότερα πρέπει είτε να εργάζονται περισσότερες ώρες είτε να τους δοθεί επιπλέον βοήθεια (πχ με τη χρήση ενός ακόμη μηχανήματος ή ενός ακόμα σχεδιαστή) (Harvey Maylor,2005).

## **3.4 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ GANTT**

Το διάγραμμα Gantt είναι η πρώτη αξιολογη προσπάθεια προγραμματισμού έργων, και πήρε το όνομά του από τον εμπνευστή του. Για την σύνταξη του διαγράμματος Gantt απαιτείται η ανάλυση όλου του έργου στις επιμέρους δραστηριότητες του, τον προσδιορισμό της χρονικής διάρκειας και του κόστους κάθε δραστηριότητας, και του απαιτούμενου δυναμικού για την εκτέλεση της. Για την απεικόνιση των δραστηριοτήτων κατασκευάζεται ένας πίνακας, στον οποίο τοποθετούνται στην πρώτη στήλη περιγραφικά οι δραστηριότητες που προβλέπεται ότι απαιτούνται για την εκτέλεση ενός έργου, ενώ στη



πρώτη γραμμή αναγράφουμε τις χρονικές μονάδες μέτρησης(ημέρες, εβδομάδες, μήνες κλπ) που υιοθετούμε (Σεραφείμ Πολύζος, 2004).

Στη συνέχεια, σε κάθε γραμμή τοποθετούμε ευθύγραμμα τμήματα με μήκος αντίστοιχο με τη χρονική διάρκεια κάθε δραστηριότητας. Τέλος, στην τελευταία γραμμή μπορούμε να τοποθετήσουμε το κόστος σε κάθε χρονική μονάδα του έργου, προσθέτοντας το κόστος των δραστηριοτήτων σε κάθε στήλη κατακόρυφα (Σεραφείμ Πολύζος, 2004).

Το διάγραμμα Gantt είναι απλό και εύκολο στη χρήση του, ακόμα και από μη ειδικευμένο προσωπικό. Έχει όμως μειονεκτήματα όπως:

1. Δεν εμφανίζει την αλληλεξάρτηση των διαφόρων εργασιών, αφού δεν εξαρτά την αρχή μιας δραστηριότητας με το τέλος μιας άλλης. Εξαιρέση αποτελούν μικρά διαγράμματα στα οποία η αλληλεξάρτηση είναι εύκολο να προσδιοριστεί. Όμως στα μεγάλα έργα οι εργασίες και οι δραστηριότητες που περιλαμβάνονται είναι εκατοντάδες, και κατά συνέπεια δεν είναι εύκολο να προσδιοριστούν και παρασταθούν γραφικά στο διάγραμμα Gantt μεταξύ τους αλληλεξαρτήσεις.
2. Δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε έργα με πολλές δραστηριότητες ή γενικότερα σε μεγάλα έργα, αφού είναι δύσκολη η παρακολούθηση του από τον επιβλέποντα του έργου.
3. Δεν παρέχει τη δυνατότητα βελτιστοποίησης της κατασκευής με κατάλληλο συνδυασμό χρόνου, δυναμικού και κόστους.

(Σεραφείμ Πολύζος, 2004)

Πολλές φορές, οι χρόνοι που υλοποιούνται σε ένα έργο, δεν είναι αυτοί που αρχικά είχαν καθοριστεί. Έτσι, συνήθως εμφανίζονται καθυστερήσεις, οι οποίες μπορούν να απεικονιστούν στο διάγραμμα Gantt. Επίσης, μπορούν να εμφανιστούν οι δαπάνες οι οποίες προβλέπεται να απαιτηθούν για την υλοποίηση του έργου ή ακόμα αυτές που ήδη χρησιμοποιήθηκαν όταν το διάγραμμα ενημερώνεται στη φάση υλοποίησης του έργου (Σεραφείμ Πολύζος, 2004).

Στο σχήμα 6 που ακολουθεί, φαίνεται ένα απλό διάγραμμα Gantt που αφορά στη διαμόρφωση μιας πλατείας στο οποίο σημειώνονται με συνεχείς γραμμές οι χρόνοι, όπως υπολογιστήκαν αρχικά, και με διακεκομμένες οι πραγματικοί χρόνοι που απαιτήθηκαν στη φάση κατασκευής του έργου. Ακόμη, σημειώνεται στην προτελευταία σειρά



το κόστος των εργασιών ή δραστηριοτήτων ανά εβδομάδα και στην τελευταία σειρά το συνολικό απαιτούμενο κόστος από την αρχή του έργου.

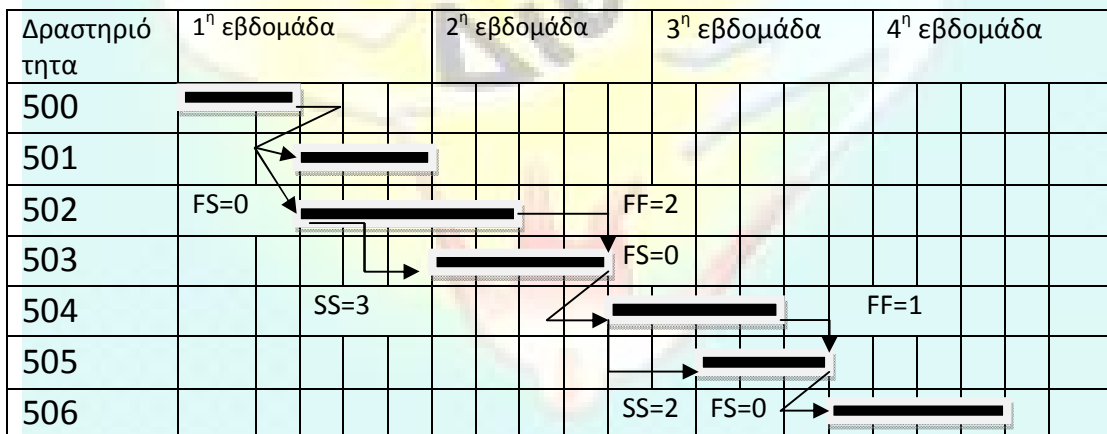
ΕΡΓΟ:ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΛΑΤΕΙΑΣ												
A/A	Χρόνος(εβδομάδες)→ Εργασίες	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Μελέτη	••••	•••									
2	Εκσκαφές		•	••••								
3	Σκυροδέματα			•	••••	••••	••••	••••	••••			
4	Ηλεκτρολογικά						••	••••	••••	•••		
5	Υδραυλικά					•	••••	••				
6	Μάρμαρα							••	••••	••••	•••	
7	Πλακοστρώσεις							••	••••	••••	•••	
8	Τοποθέτηση οργάνων									••	••	
9	Φύτευση									••	••••	•••
Συνολικό κόστος/ εβδομάδα (χιλ. €)		3,0	3,5	4,5	10,0	15,0	21,0	20,0	12,0	7,5	4,5	3,0
Αθροιστικό κόστος(χιλ. €)		3,0	6,5	11,0	21,0	36,0	57,0	77,0	89,0	96,5	101,0	104,0

Σχήμα 6: Διάγραμμα Gantt με κόστος έργου-Σεραφείμ Πολύζος (Διοίκηση και διαχείριση των έργων)

Ένα διασυνδεδεμένο ευθύγραμμο γράφημα εμφανίζεται στο σχήμα 7. Για την επεξήγηση της διασύνδεσης των δραστηριοτήτων περιγράφονται οι εξής περιορισμοί που αφορούν την έναρξη και την χρονική εξάρτηση των δραστηριοτήτων:

1. Η δραστηριότητα 500 είναι αρχική δραστηριότητα και διαρκεί 2 μέρες

2. Οι δραστηριότητες 501 και 502 ακολουθούν χρονικά τη 500 και διαρκούν 3 και 5 μέρες αντίστοιχα
3. Η δραστηριότητα 503, που διαρκεί 4 μέρες μπορεί να αρχίσει 3 μέρες μετά την αρχή της 502 και μπορεί να ολοκληρωθεί όχι σε λιγότερο από 2 μέρες μετά την ολοκλήρωση της 502
4. Η δραστηριότητα 504 μπορεί να αρχίσει μετά από την ολοκλήρωση της δραστηριότητας 503 που διαρκεί 4 μέρες
5. Η δραστηριότητα 505 διαρκεί 3 μέρες και μπορεί να αρχίσει 2 μέρες μετά την έναρξη και να τελειώσει 1 μέρα μετά το τέλος της 504, ενώ η δραστηριότητα 506 η οποία είναι τελική δραστηριότητα μπορεί να αρχίσει μετά το πέρας της 505 και διαρκεί 4 μέρες



Σχήμα 7: Διασυνδεδεμένο διάγραμμα Gantt - Σεραφείμ Πολύζος (Διοίκηση και διαχείριση των έργων)

Ανάμεσα στα μειονεκτήματα που αναφέρθηκαν για το διάγραμμα Gantt, είναι και η αδυναμία εμφάνισης της αλληλεξάρτησης των διαφόρων δραστηριοτήτων. Για την άρση αυτού του μειονεκτήματος, υπάρχει η δυνατότητα διασύνδεσης των δραστηριοτήτων με βέλη, έτσι ώστε μετά το τέλος κάθε δραστηριότητας να εμφανίζεται στο διάγραμμα ποιες θα είναι οι επόμενες μετά από αυτήν. Το διασυνδεδεμένο διάγραμμα ή διάγραμμα λογικών σχέσεων

περιλαμβάνει τις λογικές σχέσεις που συνδέουν τις δραστηριότητες μεταξύ τους, αναφορικά με το χρόνο εκτέλεσης τους (Σεραφείμ Πολύζος, 2004).

### **3.5 ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ MONTE CARLO**

Η διαδικασία που χρησιμοποιείται για να προσομοιωθεί ένα στοχαστικό (πιθανολογικό) σύστημα, ένα σύστημα δηλαδή οι παράμετροι του οποίου παρουσιάζουν τυχαίες διακυμάνσεις, είναι γνωστή ως <<Monte Carlo>> προσομοίωση. Η <<Monte Carlo>> προσομοίωση είναι ένας πειραματισμός πάνω στα πιθανολογικά συστατικά του συστήματος αυτού με την εφαρμογή κάποιου τεχνάσματος που δίνει τη δυνατότητα να δημιουργηθούν πιθανολογικές ή τυχαίες εκβάσεις. Το τέχνασμα είναι έτσι κατασκευασμένο, ή χρησιμοποιείται με τέτοιο τρόπο, ώστε οι τυχαίες εκβάσεις να βασίζονται και να αντιστοιχούν στην κατανομή πιθανότητας κάθε παραμέτρου του συστήματος. Η δημιουργία των τυχαίων εκβάσεων είναι αποτέλεσμα μιας διαδικασίας τυχαίας δειγματοληψίας.

Θα εξηγήσουμε το μηχανισμό της χρήσης τυχαίων αριθμών ακολουθώντας μια διαδικασία 5 βημάτων στην εκτέλεση μιας <<Monte Carlo>> προσομοίωσης (Παντελής Γ. Υψηλάντης, 2010).

**Βήμα 1<sup>ο</sup>:** Ορίζουμε την κατανομή πιθανότητας για κάθε μια από τις στοχαστικές μεταβλητές που πρέπει να μελετηθούν. Η κατανομή πιθανότητας μπορεί να είναι διακριτή ή συνεχής και λαμβάνεται από δειγματοληψία της πραγματικής διαδικασίας, ιστορικά δεδομένα ή τεχνοκρατικές προβλέψεις που βασίζονται στην πείρα. Οι κατανομές μπορεί να είναι εμπειρικές ή να ακολουθούν κάποιες γνωστές κατανομές. Στο παράδειγμα μας αντιμετωπίζουμε μόνο μια στοχαστική μεταβλητή της οποίας η κατανομή δίνεται στον πίνακα 1. (Παντελής Γ. Υψηλάντης, 2010).

Πινάκας 1. : Κατανομή πιθανότητας της ημερησίας ζήτησης

Ημερησία ζήτηση	Κατανομή πιθανότητας P(D)	Αθροιστική κατανομή P(ζήτηση ≤D)	Διάστημα τυχαίων αριθμών
100	0.20	0.20	00-19
110	0.50	0.70	20-69
120	0.30	1.00	70-99

**Βήμα 2<sup>ο</sup>** : Κατασκευάζουμε μια αθροιστική κατανομή πιθανότητας που να αντιστοιχεί σε κάθε μια κατανομή πιθανότητας που πήραμε στο 1<sup>ο</sup> βήμα .

Στο παράδειγμα μας η αθροιστική κατανομή πιθανότητας είναι P(ζήτηση≤D) και φαίνεται στη τρίτη στήλη του πίνακα.

(Παντελής Γ. Υψηλάντης,2010)

**Βήμα 3<sup>ο</sup>**: Προσδιορίζουμε την αντιστοιχία των τυχαίων αριθμών με κάθε τιμή , των στοχαστικών μεταβλητών που επιλέξαμε στο 1<sup>ο</sup> βήμα.

Ο σκοπός αυτού του βήματος είναι διπλός. Πρώτον, έχουμε να αποφασίσουμε για όλη την περιοχή των τυχαίων αριθμών και δεύτερον, έχουμε να διαιρέσουμε την περιοχή αυτή σε κατάλληλα διαστήματα. Κάθε διάστημα πρέπει να αντιστοιχεί σε μια μοναδική έκβαση, και το μήκος του κάθε διαστήματος να σχετίζεται με την αναλογία της αντίστοιχης έκβασης. Η περιοχή των αριθμών μπορεί να είναι από 00 έως 99 εάν οι πιθανότητες ορίζονται με δυο δεκαδικά ψηφία, από 000 έως 999 εάν οι πιθανότητες ορίζονται με τρία δεκαδικά ψηφία κ.ο.κ. Από την εκλεγμένη περιοχή μια σειρά τυχαίων αριθμών συνδυάζεται με μια συγκεκριμένη έκβαση, έτσι ώστε το πλήθος των αριθμών αυτής της σειράς να αντιστοιχεί ακριβώς στην αναλογία της συγκεκριμένης έκβασης.

Στο παράδειγμα μας επειδή ημερησία ζήτηση 100 μονάδων παρουσιάζεται στο 20% των περιπτώσεων, αντιστοιχούμε 20 τυχαίους αριθμούς σ'αυτη την έκβαση (διάστημα από 00 έως 19). Αντίστοιχα 50 τυχαίοι αριθμοί αντιστοιχούνται σε ημερησία ζήτηση 110 μονάδων (από 20 έως 69), και 30 αριθμοί αντιστοιχούνται σε ζήτηση 120 μονάδων (από 70 έως 99). Αυτή η αντιστοιχία φαίνεται στην τέταρτη στήλη του πίνακα.

(Παντελής Γ. Υψηλάντης,2010)

**Βήμα 4<sup>ο</sup>:** Διεξάγουμε το πείραμα προσομοίωσης μέσω της τυχαίας δειγματοληψίας.

Εκλογή τυχαίων αριθμών και μετάφραση τους σε μοναδικές τιμές των στοχαστικών μεταβλητών.

Στο παράδειγμα μας κάθε τυχαίος αριθμός αντιστοιχεί σε μια μοναδική τιμή της ημερησίας ζήτησης που προκύπτει από το πίνακα 3.5.1.

Παίρνουμε ένα δείγμα 10 τυχαίων αριθμών. Τα αποτελέσματα από τους 10 τυχαίους αριθμούς φαίνονται στο πίνακα 2.

(Παντελής Γ. Υψηλάντης,2010)

Πίνακας.2. : Προσομοιωμένη ημερησία ζήτηση (μέγεθος δείγματος =10)

Τυχαίος αριθμός	Ημερησία ζήτηση	
31	110	Πρώτη εβδομάδα Μέση ημερησία ζήτηση :114 μονάδες
70	120	
53	110	
86	120	
32	110	
78	120	Δεύτερη εβδομάδα Μέση ημερησία ζητηση:110 μονάδες
26	110	
64	110	
45	110	
12	100	

**Βήμα 5<sup>ο</sup>:** Σχεδίαση και εφαρμογή μιας σειράς ενεργειών και διατήρησης έλεγχου.

Σ' αυτό το βήμα βλέπουμε την προσομοιωμένη κατανομή πιθανοτήτων και τη χρησιμοποιούμε για εκτιμήσεις αποτελεσμάτων που αφορούν τη συμπεριφορά του συστήματος. Στο παράδειγμα μας η προσομοιωμένη κατανομή του κέρδους μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μελετήσουμε το ύψος των κερδών και να πάρουμε μια εκτίμηση του μέσου και της τυπικής απόκλισης του κέρδους για εναλλακτικά σενάρια πολιτικής.

(Παντελής Γ. Υψηλάντης,2010)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία αναλύθηκαν βασικοί όροι για την διαχείριση έργων όπως τι είναι έργο, κύκλος ζωής του έργου, ποιοι είναι οι βασικοί παράγοντες του έργου και πόσο μεγάλη συσχέτιση και αλληλεξάρτηση έχουν όλες οι δραστηριότητες της επιχείρησης μεταξύ τους.

Παρουσιάστηκαν οι τεχνικές αντιμετώπισης των προβλημάτων στην διαχείριση έργων με ακρίβεια και δόθηκαν παραδείγματα για να γίνουν πιο κατανοητές. Αναφέρθηκαν επίσης σημεία που είναι κρίσιμα για την επίλυση διαφόρων ζητημάτων. Η μέθοδος του χρονικού προγραμματισμού, της κρίσιμης διαδρομής, της θεωρίας των περιορισμών, το διάγραμμα Gantt και η μέθοδος Monte Carlo έλαβαν το μεγαλύτερο μέρος της εργασίας λόγω της σπουδαιότητας τους στον τομέα της διοίκησης έργων.

Μέσα από την εργασία έγινε κατανοητό πόσο σημαντικός τομέας είναι η διαχείριση έργων για τις επιχειρήσεις και πόσο καταλυτικό ρόλο παίζει στο προγραμματισμό των δράσεων της επιχείρησης. Η αποτελεσματική διοίκηση έργων βοηθάει σημαντικά στην επίτευξη του στόχου της εκάστοτε επιχείρησης. Στη διαχείριση έργων λαμβάνουν μέρος όλοι οι παράγοντες της επιχείρησης από το προσωπικό μέχρι και τους πελάτες.

Συμπεραίνοντας, λοιπόν, καταλήγουμε ότι η διοίκηση έργων (project management) είναι αναπόσπαστο και σημαντικό κομμάτι για τη διοίκηση μιας επιχείρησης και την υλοποίηση των στόχων της. Για αυτό το λόγο με την πάροδο των χρόνων δίνεται όλο και περισσότερη έμφαση στην καλύτερη ανάπτυξη αυτού του κομματιού.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αντώνης Δημητριάδης,(2004),  
«Διοίκηση και διαχείριση έργου», εκδόσεις  
Νέων Τεχνολογιών

- Harney Maylor, (2005),  
«Διαχείριση έργων», εκδόσεις Κλειδάριθμος

- Σεραφείμ Πολύζος, (2004),  
«Διοίκηση και διαχείριση των έργων-μέθοδοι  
και τεχνικές», εκδόσεις Κριτική

- Παντελής Γ. Υψηλάντης, (2010),  
<<Επιχειρησιακή έρευνα-Λήψη  
επιχειρηματικών αποφάσεων>>, εκδόσεις  
Έλλην

