



## ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΓΟΥ



Επιβλέπων Καθηγητής: Νίκος Σακκάς

Σπουδαστής: Ευάγγελος Ορφανός

A.M: 4522

Τμήμα Μηχανολογίας ΤΕΙ Κρήτης

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	4
1.1 Ιστορία .....	4
1.2 Τι είναι έργο; .....	5
1.3 Παράγοντες επιτυχίας στη διοίκηση έργου .....	6
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 2: ΚΥΚΛΟΙ ΖΩΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ</b> .....	8
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 3: ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ</b> .....	10
3.1: Εντοπισμός/ Εκτίμηση αναγκών.....	11
3.2: Ορισμός προτεραιοτήτων .....	12
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 4: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ</b> .....	14
4.1: Χρονικός προγραμματισμός δραστηριοτήτων.....	14
4.2: Κρίσιμη διαδρομή (critical path).....	16
4.3: Διάγραμμα Gantt.....	18
4.4: Οικονομική παρακολούθηση, πόροι-συντόμευση.....	20
4.5: Συντόμευση δραστηριοτήτων.....	21
<b>ΑΣΚΗΣΕΙΣ</b> :	
1. CPM: CPM 1429.....	22
2. GANTT: GANTT TRACKING 1429.....	23
3. PERT: ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ .....	24
4. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ: ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΔΙΑΣΩΣΗΣ .....	25
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 5: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ</b> .....	26
5.1: Ανάπτυξη προγράμματος κόστους .....	26
5.2: Προσδιορισμός και εκτίμηση μεγεθών κόστους .....	27
5.3: Ανάπτυξη χρονοδιαγράμματος κόστους.....	31
5.4: Εκτίμηση κόστους ανά δραστηριότητα/εργασία .....	34
5.5: Ανάπτυξη σχεδίου ποιότητας .....	34
5.6: Ορισμός των προς επίτευξη κριτηρίων και προδιαγραφών ποιότητας .....	35

5.7: Διαμόρφωση διεργασιών και τεχνικών διασφάλισης και ελέγχου ποιότητας.....	38
<b>ΑΣΚΗΣΕΙΣ :</b> 1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ: ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΣ .....	39
2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ: ERP .....	40
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 6: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b> .....	41
6.1: Σχεδιασμός διαχείρισης κινδύνων .....	41
6.1.1: Επικαιροποίηση μητρώου καταγραφής κινδύνων .....	42
6.1.2: Ανάπτυξη σχεδίου διαχείρισης κινδύνων .....	44
<b>ΑΣΚΗΣΕΙΣ :</b> 1.ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ: ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ .....	47
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 7: ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ</b> .....	49
7.1: Διαχείριση χρονοδιαγράμματος.....	50
7.2: Διαχείριση πόρων .....	51
7.3: Διαχείριση κόστους .....	52
7.4: Διαχείριση ποιότητας .....	53
7.5: Διαχείριση κινδύνων.....	53
7.6: Ανασκόπηση της φάσης εκτέλεσης και ελέγχου έργου .....	54
<b>ΑΣΚΗΣΕΙΣ :</b> 1. ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ:ΛΙΜΕΝΑΣ.....	56
<b>ΛΥΣΕΙΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ</b> .....	58
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 4:</b> 1.CPM1429 .....	58
2.GANTT TRACKING1429 .....	59
3.PERT:ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ .....	61
4.ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ: ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΔΙΑΣΩΣΗΣ .....	64
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 5:</b> 1.ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ: ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΣ .....	65
2.ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ: ERP .....	69
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 6: ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ: ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ</b> .....	72
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 7: ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ: ΛΙΜΕΝΑΣ</b> .....	80

## ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΟΥ

### ΕΝΟΤΗΤΑ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

#### **1.1 Ιστορία**

Πατέρας του γνωστικού πεδίου της διαχείρισης έργων θεωρείται ο Χένρι Γκαντ, Αμερικανός μηχανικός και κοινωνικός επιστήμονας, ο οποίος εισήγαγε τις αρχές του προγραμματισμού και ελέγχου στη διαχείριση έργων. Το γνωστό διάγραμμα Γκαντ, ένα ραβδόγραμμα που παρουσιάζει τις δραστηριότητες του έργου, ονομάστηκε έτσι από αυτόν. Ο Γκαντ μαζί με τον Φρέντερικ Τέιλορ έθεσαν τις θεμέλιες αρχές της διαχείρισης έργων. Ο Τέιλορ έθεσε τις αρχές της επιστημονικής διαχείρισης (scientific management).

Οι σύγχρονες αρχές της διαχείρισης έργων οι οποίες έκαναν τη διαχείριση έργων ένα διακριτό γνωστικό αντικείμενο αλλά και ένα επάγγελμα αναπτύχθηκαν την δεκαετία του 1950. Την δεκαετία αυτή αναπτύχθηκαν δύο βασικά μαθηματικά μοντέλα χρονοπρογραμματισμού δραστηριοτήτων, οι μέθοδοι PERT και CPM οι οποίες αποτέλεσαν σταθμό στη διαχείριση έργων.

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

Σήμερα ο χώρος της διαχείρισης έργων θεωρείται ιδιαίτερα αναπτυσσόμενος και προσελκύει ιδιαίτερο ενδιαφέρον τόσο στον ιδιωτικό, δημόσιο τομέα όσο και στην ακαδημαϊκή κοινότητα. Απόδειξη του γεγονότος αυτού αποτελεί η ύπαρξη πολλών και ιδιαίτερα δραστήριων διεθνών οργανισμών που έχουν ως στόχο την ανάπτυξη του γνωστικού πεδίου της διαχείρισης έργων. Μεταξύ αυτών ξεχωρίζουν οι International Project Management Association (IPMA, [1] / ΕΔΔΕ [2]) και το Project Management Institute (PMI, [3]).

#### **1.2 Τι είναι έργο**

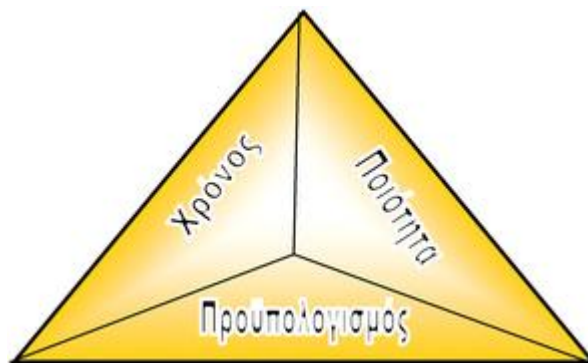
Στη βιβλιογραφία, το Έργο (Project) ορίζεται γενικά ως «μία προσωρινή προσπάθεια που

αναλαμβάνεται για την παραγωγή ενός μοναδικού αποτελέσματος».

Πιο συγκεκριμένα, Έργο υφίσταται μόνον αφού ληφθεί απόφαση να αντιμετωπιστεί μία συγκεκριμένη ανάγκη, όταν υπάρξει διαθέσιμη χρηματοδότηση για να υποστηρίξει την εκτέλεσή του και όταν υπάρξουν καλώς ορισμένοι μετρήσιμοι σκοποί και στόχοι. Ένα Έργο έχει μία καθορισμένη αρχή (την έγκριση, ή απόφαση να προχωρήσει) και ένα καθορισμένο τέλος (την επίτευξη των σκοπών και στόχων). Είναι μία μοναδική («μια κι έξω») δραστηριότητα και κατά κανόνα δεν επαναλαμβάνεται. Όλα τα Έργα είναι διαφορετικά, ωστόσο έχουν ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά που είναι κρίσιμης σημασίας για την επιτυχία τους, και ειδικότερα:

- Ένα σαφές και καλώς ορισμένο αντικείμενο που μπορεί να επιτευχθεί σε περιορισμένο χρόνο.
- Μία σαφή και συμφωνημένη προθεσμία για την επίτευξη των αποτελεσμάτων.
- Πόρους που καθίστανται διαθέσιμοι για την επίτευξη των αποτελεσμάτων του Έργου.
- Έναν Ιδιοκτήτη του Έργου ο οποίος προσδοκά την έγκαιρη παροχή των αποτελεσμάτων, είναι υπεύθυνος για τη διαχείριση της επένδυσης, αναλαμβάνει όλα τα σχετικά έξοδα και είναι υπεύθυνος για την ασφαλή λειτουργία του Έργου.
- Μία πεπειραμένη Ομάδα Έργου και ιδιαίτερα έναν Υπεύθυνο Συντονιστή, οι ικανότητες του οποίου είναι ανάλογες της πολυπλοκότητας του Έργου.
- Καθορισμένες διαδικασίες που υπόκεινται σε σαφή διαχείριση και είναι κατάλληλες για την κλίμακα και την πολυπλοκότητα του Έργου.

Ένα Έργο χαρακτηρίζεται από τρεις κύριες διαστάσεις, κοινώς γνωστές ως το «μαγικό τρίγωνο» του Έργου, οι οποίες φαίνονται στο ακόλουθο Σχήμα:



Σχήμα 1: Το «μαγικό τρίγωνο» ενός Έργου

Οι τρεις αυτές διαστάσεις (χρόνος, ποιότητα και προϋπολογισμός) είναι αλληλεξαρτώμενες.

Αυτό σημαίνει ότι όταν η τιμή της μίας μεταβάλλεται, τότε η τιμή των άλλων μεταβάλλεται αντίστοιχα. Για παράδειγμα, για να διατηρηθεί η ποιότητα όταν μειωθεί ο χρόνος, θα πρέπει να αυξηθεί ο προϋπολογισμός.

### 1.3 Παράγοντες Επιτυχίας στη Διοίκηση Έργου

Ο διαχειριστής έργου (project manager) πρέπει επιτελεί ταυτόχρονα πολλές εργασίες. Πρέπει, επίσης, να λαμβάνονται συνεχώς αποφάσεις σε όλα τα επίπεδα σχετικά με τη χρήση πόρων, προσαρμογές του χρονοδιαγράμματος, θέματα προϋπολογισμού, διαχείριση ανθρώπινων σχέσεων, επικοινωνία, και τεχνικά προβλήματα. Πρέπει συνεπώς να προσδιοριστούν τα κύρια θέματα, στρατηγικά, τακτικά ή λειτουργικά, ώστε να οριστούν οι προτεραιότητες και να μπορέσει ο project manager να εστιάσει στα κρίσιμα θέματα, τα οποία εναλλάσσονται ανάλογα με τη φάση στην οποία βρίσκεται το έργο. Ο Balachandra (1984) έχει ορίσει τους παρακάτω 10 παράγοντες επιτυχίας:

**1. Στόχος έργου:** Ο ορισμός ξεκάθαρων στόχων αποτελεί κλειδί για τον προγραμματισμό και την εκτέλεση ενός έργου. Η κατανόηση των μέτρων απόδοσης και αξιολόγησης είναι σημαντική ώστε να γίνεται καλός συντονισμός. Συνεπώς, όλοι οι εμπλεκόμενοι πρέπει να είναι εξ αρχής ενήμεροι για τους στόχους του έργου.

**2. Υποστήριξη από την πλευρά της διοίκησης:** Ο ανταγωνισμός για πόρους σε συνδυασμό με το μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας που διέπουν ένα έργο συχνά οδηγούν σε σύγκρουση και κρίση. Η συνεχής παρουσία της διοίκησης σε ολόκληρο το κύκλο ζωής του έργου βοηθά στην κατανόηση του στόχου του έργου και της σημασίας του. Αυτή η συνειδητοποίηση οδηγεί σε υποστήριξη η οποία μπορεί να αποδειχθεί ανεκτίμητη για την επίλυση προβλημάτων σε περιπτώσεις σύγκρουσης ή κρίσης ή όταν προκύπτει αβεβαιότητα. Συνεπώς, η ξεκάθαρη και συχνή επικοινωνία μεταξύ του project manager και της διοίκησης δρα καταλυτικά για την επιτυχία ενός έργου.

**3. Προγραμματισμός έργου.** Η μετατροπή του στόχου, και των μέτρων απόδοσης σε ένα εφικτό πλάνο είναι ο σύνδεσμος μεταξύ της φάσης θεωρητικός σχεδιασμός και της φάσης παραγωγής. Ένα λεπτομερειακό πλάνο που να καλύπτει θέματα τεχνικά, οικονομικά, οργανωτικά, επικοινωνίας, ελέγχου και χρονοδιαγράμματος είναι η βάση για την υλοποίηση. Ο προγραμματισμός δεν τελειώνει όταν ξεκινά η εκτέλεση καθώς οι ανάγκες για αλλαγές ή μετατροπές είναι πάγια. Ο προγραμματισμός είναι συνεπώς δυναμικός και συνεχής και συνδέει τους εναλλασσόμενους στόχους και την απόδοση με τα τελικά αποτελέσματα.

**4. Συνεργασία με τον Πελάτη.** Ο τελικός χρήστης του έργου είναι και ο τελικός κριτής της επιτυχίας του. Ένα έργο το οποίο τελείωσε εγκαίρως, σύμφωνα με τα επιθυμητά τεχνικά



χαρακτηριστικά, και εντός προϋπολογισμού, αλλά δε χρησιμοποιήθηκε ποτέ ή σπανίως μπορεί με βεβαιότητα να θεωρηθεί αποτυχία. Στη φάση θεωρητικός σχεδιασμός είναι πολύ σημαντικό να έχουμε καλή επικοινωνία με τον πελάτη ώστε οι στόχοι που θα τεθούν να είναι πλήρως ευθυγραμμισμένοι με τις ανάγκες του πελάτη. Στις επόμενες φάσεις είναι απαραίτητη η συνεχής συνεργασία με τον πελάτη ώστε να διορθώνονται πιθανά λάθη κατά τη μετατροπή των στόχων σε μέτρα απόδοσης. Ωστόσο, λόγω εναλλασσόμενων αναγκών και συνθηκών, παρόλο που στις πρώτες φάσεις είναι χρήσιμο να υπάρχει μη δήλωση των ακριβών αναγκών του πελάτη, αυτό πιθανά παύει να ισχύει στη φάση προγραμματισμού ή υλοποίησης. Το σύστημα configuration management αποτελεί σύνδεσμο μεταξύ υπαρχόντων πλάνων και change requests του πελάτη και της ομάδας του έργου.

**5. Θέματα προσωπικού.** Η ικανοποιητική επίτευξη των τεχνικών στόχων χωρίς να παραβιαστεί το χρονοδιάγραμμα ή το προϋπολογισμός δε σημαίνει ότι το έργο είναι απολύτως επιτυχημένο, ακόμη και αν ο πελάτης είναι ευχαριστημένος. Εάν οι διάφοροι εμπλεκόμενοι στο έργο δε διατηρούν καλές σχέσεις, η επιτυχία του έργου είναι αμφισβητούμενη, καθώς η καλή συνεργασία και η αφοσίωση στο έργο είναι απαραίτητες για την επιτυχία.

**6. Τεχνικά θέματα.** Η τεχνική κατάρτιση του προσωπικού και η εκπλήρωση των τεχνικών προδιαγραφών πρέπει να είναι από τις πρώτες έννοιες ενός project manager καθώς χωρίς αυτές ένα έργο δεν μπορεί να ολοκληρωθεί.

**7. Αποδοχή από τον πελάτη.** Η συνεχής consultation με τον πελάτη καθ' όλο τον κύκλο ζωής ενός έργου αυξάνει την πιθανότητα επιτυχίας όσον αφορά την αποδοχή χρήστη. Στα τελικά στάδια της υλοποίησης, ο πελάτης πρέπει να κρίνει το έργο που προκύπτει και να αποφασίσει εάν είναι αποδεκτό ή όχι. Σε περίπτωση που το έργο δε γίνει αποδεκτό σε αυτό το στάδιο, τότε είναι αποτυχημένο.

**8. Έλεγχος έργου.** Η συνεχής ροή πληροφοριών σχετικά με την πραγματική πρόοδο και ο μηχανισμός ανατροφοδότησης επιτρέπουν στον project manager να αντιμετωπίζει την αβεβαιότητα. Συγκρίνοντας την πραγματική πρόοδο με τα τρέχοντα πλάνα, ο project manager μπορεί να διακρίνει παρεκκλίσεις, να αναμένει προβλήματα και να ξεκινά διορθωτικές κινήσεις. Οι/ όποιες παρεκκλίσεις από τα αρχικά πλάνα μπορούν να διορθωθούν όταν γίνουν αντιληπτές νωρίς.

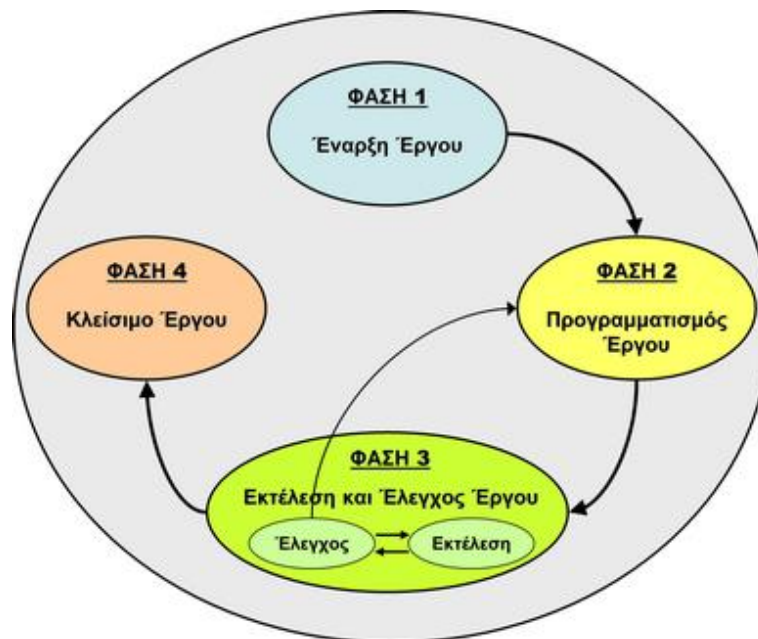
**9. Επικοινωνία.** Η επιτυχής μετάβαση ανάμεσα στις φάσεις του κύκλου ζωής ενός έργου και ο καλός συντονισμός ανάμεσα στους συμμετέχοντες σε κάθε φάση απαιτεί μία συνεχή ανταλλαγή πληροφοριών. Γενικά, η επικοινωνία διευκολύνεται εάν η γραμμή της εξουσίας είναι ξεκάθαρη. Η οργανωτική δομή του έργου πρέπει να περιγράφει τα κανάλια επικοινωνίας και το είδος της πληροφορίας που πρέπει να διέρχεται από αυτά. Επιπλέον, πρέπει να υπάρχει ξεκάθαρη οδηγία σχετικά με το πόσο συχνά πρέπει αυτές οι πληροφορίες να παράγονται και να μεταδίδονται. Οι επίσημες γραμμές επικοινωνίας, καθώς και η ανεπίσημη ροή ανάμεσα στα μέλη της ομάδας συνηγορούν στην επιτυχία του έργου.

**10. Επίλυση προβλημάτων.** Το σύστημα ελέγχου είναι σχεδιασμένο να μπορεί να βρίσκει τις προβληματικές περιοχές και, εάν είναι εφικτό, να βρίσκει την πηγή τους. Επειδή η αβεβαιότητα είναι συχνή πηγή για την ολοκλήρωση των έργων, η ανάπτυξη ενός contingency plan είναι καλό προληπτικό μέτρο. Η διαθεσιμότητα προετοιμασμένων πλάνων και διαδικασιών για τη διαχείριση προβλημάτων μπορεί να μειώσει τον κόπο που μπορεί να χρειαστεί ώστε να επιλυθούν εάν δεν υπήρχαν αυτά.

Οι παραπάνω παράγοντες αποτελούν γενικές γραμμές και καθώς κάθε έργο είναι μοναδικό και οι ιδιαιτερότητες του απαιτούν διαφορετικό χειρισμό κατά περίπτωση.

## ΕΝΟΤΗΤΑ 2: ΚΥΚΛΟΙ ΖΩΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ο Κύκλος Ζωής Έργου (Project Life Cycle) αναφέρεται σε μία λογική ακολουθία δραστηριοτήτων για την επίτευξη των σκοπών ή στόχων του Έργου. Ανεξάρτητα από το αντικείμενο ή την πολυπλοκότητά του, κάθε Έργο διέρχεται από μία σειρά φάσεων κατά τη διάρκεια της ζωής του. Τυπικά ο Κύκλος Ζωής Έργου αποτελείται από τέσσερις βασικές φάσεις, όπως παρουσιάζονται στο ακόλουθο διάγραμμα:



Σχήμα 2: Κύκλος Ζωής Έργου



- **Φάση 1: Έναρξη Έργου.** Κατά τη φάση αυτή εντοπίζεται ένα επιχειρησιακό πρόβλημα ή μία ευκαιρία και παράγεται η Έκθεση Επιχειρησιακής Σκοπιμότητας Έργου. Πριν από, κατά τη διάρκεια ή μετά την εκπόνηση της Έκθεσης Επιχειρησιακής Σκοπιμότητας Έργου εκπονούνται συνήθως η Ανάλυση Κόστους-Οφέλους και η Μελέτη Σκοπιμότητας για τον προσδιορισμό της εναλλακτικής λύσης με το μέγιστο καθαρό όφελος και για τη διερεύνηση του βαθμού στον οποίο κάθε εναλλακτική λύση αντιμετωπίζει το επιχειρησιακό πρόβλημα. Ως αποτέλεσμα της Έκθεσης Επιχειρησιακής Σκοπιμότητας Έργου, προτείνεται μία τελική συνιστώμενη λύση. Όταν η συνιστώμενη λύση εγκριθεί, διορίζονται το Επιτελικό Στέλεχος και ο Υπεύθυνος Συντονιστής για να συμμετάσχουν στην εκπόνηση του «Τεχνικού Δελτίου Έργου», το οποίο περιγράφει συνοπτικά το αντικείμενο, τους στόχους, τις δραστηριότητες, τη δομή, τον προϋπολογισμό, το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης, τους κινδύνους, τους περιορισμούς και τις υποθέσεις εργασίας για το Έργο. Όταν το Τεχνικό Δελτίο Έργου εγκριθεί, διορίζονται τα υπόλοιπα μέλη της Ομάδας Διαχείρισης Έργου.
- **Φάση 2: Προγραμματισμός Έργου.** Η φάση αυτή περιλαμβάνει τον προγραμματισμό/ σχεδιασμό όλων των στοιχείων/ παραμέτρων του Έργου, έτσι ώστε να είναι έτοιμο προς υλοποίηση. Με αυτή την προοπτική, πρέπει να εκπονούνται τα εξής σχέδια: Χρονοδιάγραμμα Δραστηριοτήτων (καθορισμός της ακολουθίας δραστηριοτήτων και εργασιών, χρονικός προγραμματισμός), Σχέδιο Διαχείρισης Πόρων (προσδιορισμός της εργασίας, του εξοπλισμού, των υλικών που απαιτούνται σε κάθε εργασία/στάδιο), Πρόγραμμα Κόστους (προσδιορισμός εσωτερικών και εξωτερικών μεγεθών κόστους και του χρόνου εμφάνισής τους), Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων (επισήμανση πιθανών κινδύνων και των ενεργειών για τον μετριασμό τους), Σχέδιο Ποιότητας (ορισμός στόχων ποιότητας για τα παραδοτέα του Έργου και καθορισμός των διεργασιών διασφάλισης και ελέγχου ποιότητας), Σχέδιο Διαχείρισης Ζητημάτων (καθορισμός διεργασίας για τον προσδιορισμό, εκτίμηση και επίλυση ζητημάτων σχετικών με το Έργο), Σχέδιο Διαχείρισης Αλλαγών (καθορισμός διεργασίας για τη διαχείριση αλλαγών που έχουν άμεση επίπτωση στο Έργο), Σχέδιο Αποδοχής Παραδοτέων (ορισμός κριτηρίων αποδοχής για τα παραδοτέα του Έργου και καθορισμός των διεργασιών για την εκτέλεση των δοκιμών αποδοχής), Σχέδιο Επικοινωνίας (καθορισμός πληροφοριών προς διανομή στους ενδιαφερομένους και επιλογή των κατάλληλων μεθόδων για τη διανομή τους). Επιπλέον, κατά τη Φάση αυτή καθορίζονται συνήθως οι Δείκτες Απόδοσης που θα χρησιμοποιηθούν σε μεταγενέστερο στάδιο για την παρακολούθηση της προόδου υλοποίησης του Έργου και την αξιολόγηση της απόδοσής του σε σύγκριση με διατυπωμένους σκοπούς και στόχους.
- **Φάση 3: Εκτέλεση & Έλεγχος Έργου.** Η φάση αυτή περιλαμβάνει την εκτέλεση κάθε δραστηριότητας και εργασίας που ορίζεται στο Χρονοδιάγραμμα του Έργου. Κατά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων και των εργασιών εκτελείται επίσης μία σειρά από διαχειριστικές διαδικασίες για την παρακολούθηση και τον έλεγχο των εξής: χρόνου, πόρων, κόστους, κινδύνων, ποιότητας, ζητημάτων, αλλαγών, διαδικασίας αποδοχής παραδοτέων,

επικοινωνίας, κλπ. Ο Φορέας Υλοποίησης φέρει την πλήρη ευθύνη για την επίτευξη όλων των αποτελεσμάτων του Έργου. Ωστόσο, σε περίπτωση που ένας Φορέας Υλοποίησης αποφασίζει να αναθέσει με υπεργολαβία την εκτέλεση τμημάτων ή του συνόλου του Έργου, αναλαμβάνει την ευθύνη παρακολούθησης και ελέγχου των αναδόχων.

- **Φάση 4: Κλείσιμο Έργου.** Η φάση αυτή περιλαμβάνει όλες τις δραστηριότητες και τις εργασίες που διασφαλίζουν την πλήρη αποπεράτωση του Έργου και το σωστό «κλείσιμο» της σύμβασης. Επίσης, περιλαμβάνει την αξιολόγηση των διαδικασιών που χρησιμοποιήθηκαν στο Έργο και των αποτελεσμάτων που επιτεύχθηκαν.

Οι φάσεις αυτές είναι διαδοχικές και μπορούν να αναλυθούν σε μικρότερες και πιο εύκολα διαχειρίσιμες δραστηριότητες. Στο παρόν Κεφάλαιο εστιάζουμε στη Φάση 1: Έναρξη Έργου. Η φάση αυτή αποτελείται από τρία στάδια:

1. **Στάδιο Αρχικού Εντοπισμού Αναγκών και Ορισμού Προτεραιοτήτων:** Αυτό είναι το στάδιο όπου εντοπίζονται και μελετώνται οι ανάγκες και διαμορφώνεται η ιδέα για το Έργο.
2. **Στάδιο Σχεδιασμού:** Αυτή είναι η διανοητική διαδικασία ανάπτυξης του Έργου ξεκινώντας από την αρχική ιδέα. Το αποτέλεσμα είναι μία εκτενής περιγραφή του Έργου που τυπικά εγκρίνεται από τον Ιδιοκτήτη του Έργου.
3. **Στάδιο Έγκρισης Έργου και Διορισμού Ομάδας Διαχείρισης Έργου:** Αυτό είναι το τελικό στάδιο όπου το Έργο εγκρίνεται επίσημα, δεσμεύονται τα αναγκαία κονδύλια και διορίζεται η Ομάδα Διαχείρισης Έργου (εκτός από το Επιτελικό Στέλεχος και τον Υπεύθυνο Συντονιστή, που έχουν διοριστεί στο Στάδιο Σχεδιασμού).



Σχήμα 3: Τα τρία στάδια της Έναρξης Έργου

### ΕΝΟΤΗΤΑ 3: ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η ενότητα αυτή πραγματεύεται τις εργασίες εντοπισμού της ανάγκης για το Έργο. Η ανάγκη για ένα Έργο μπορεί να προσδιοριστεί με πολλούς τρόπους, στους οποίους περιλαμβάνονται σχετικές προτάσεις από πολιτικούς, αξιωματούχους της τοπικής αυτοδιοίκησης (π.χ. δημάρχους), προσωπικό των Δήμων, το κοινό κλπ. Αφού ολοκληρωθεί ο προσδιορισμός των

αναγκών για ένα Έργο, θα πρέπει να διεξάγεται έρευνα ώστε να καθορίζεται η προτεραιότητα της ανάγκης για το συγκεκριμένο Έργο σε σχέση με άλλα Έργα που ανταγωνίζονται μεταξύ τους για περιορισμένα κονδύλια. Αφού ληφθεί η απόφαση να προχωρήσει ένα Έργο, θα πρέπει να διορίζεται η ομάδα που θα το σχεδιάσει και θα συντονίσει την προσέγγιση υλοποίησης.

### 3.1 Εντοπισμός / εκτίμηση αναγκών

Ένα Έργο κατά κανόνα προκύπτει ως αποτέλεσμα ενός ή περισσότερων από τα εξής:

- **Ζήτησης της αγοράς** (π.χ. η Εταιρεία Αστικών Λεωφορείων της Λευκωσίας εγκρίνει Έργο για την ανανέωση του στόλου λεωφορείων με την αγορά λεωφορείων κινούμενων με φυσικό αέριο, ανταποκρινόμενη στις ελλείψεις βενζίνης αλλά και για περιβαλλοντικούς λόγους).
- **Επιχειρησιακής ανάγκης** (π.χ. το Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων αναπτύσσει μία νέα οργανωτική μονάδα για την παρακολούθηση και τον έλεγχο της συλλογής των εισφορών, προκειμένου να περιοριστεί η εισφοροδιαφυγή).
- **Αιτήματος πελάτη** (π.χ. η Αρχή Ηλεκτρισμού της Κύπρου εγκρίνει το Έργο κατασκευής νέου υποσταθμού για την εξυπηρέτηση ενός νέου βιομηχανικού πάρκου).
- **Τεχνολογικού πλεονεκτήματος** (π.χ. το Τμήμα Υπηρεσιών Πληροφορικής [ΤΥΠ] εγκρίνει Έργο για την αναβάθμιση των υφιστάμενων προσωπικών Η/Υ του Υπουργείου Οικονομικών, ώστε να μπορεί να λειτουργήσει η νέα εφαρμογή φορολογίας που έχει ιδιαίτερα αυξημένες απαιτήσεις σε μνήμη και ισχύ της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας [CPU]).
- **Νομικής απαίτησης** (π.χ. η ΕΕ εκδίδει νέες οδηγίες και η εθνική νομοθεσία πρέπει να αλλάξει προκειμένου να υιοθετηθεί η νέα πολιτική).
- **Κοινωνικής ανάγκης** (π.χ. το Συμβούλιο Υδατοπρομήθειας της Λάρνακας αποφασίζει να εκμεταλλευθεί την τεχνολογία αφαλάτωσης για την παροχή πόσιμου νερού και την κάλυψη των αυξανόμενων αναγκών της περιοχής του).

Η ιδέα για ένα Έργο μπορεί να αναπτυχθεί με τρεις κύριους τρόπους:

- **εκ των άνω προς τα κάτω (top-down)**
- **εκ των κάτω προς τα άνω (bottom-up)**
- **συνδυασμένο τρόπο**

Στην εκ των άνω προς τα κάτω (top-down) προσέγγιση, οι αρμόδιοι για τη λήψη αποφάσεων (πολιτικοί ή δημόσιοι υπάλληλοι), που είναι υπεύθυνοι για τη διαρκή ανάλυση των οικονομικών και κοινωνικών εξελίξεων του τομέα ευθύνης τους, θα προσδιορίσουν καταστάσεις που απαιτούν βελτίωση ή/και θα προσπαθήσουν να εντοπίσουν ευκαιρίες για μία πιο ευνοϊκή ανάπτυξη. Τότε ζητούν από τα εκτελεστικά όργανα της δημόσιας διοίκησης την ανάπτυξη της ιδέας για ένα Έργο, π.χ. για τη βελτίωση των δημόσιων υποδομών ή των δημόσιων υπηρεσιών στον τομέα της υγείας και της εκπαίδευσης.

Η εκ των κάτω προς τα άνω (bottom-up) προσέγγιση ξεκινά από το ευρύ κοινό, που απευθύνει στους αρμόδιους για τη λήψη αποφάσεων (πολιτικούς ή δημόσιους υπαλλήλους) αιτήματα για την ανάληψη ενεργειών. Αν τα αιτήματα αυτά γίνουν αποδεκτά, ζητείται και πάλι από τα εκτελεστικά όργανα της δημόσιας διοίκησης να ενεργήσουν.

Ο σπανιότερος τρόπος εκκίνησης Έργων της δημόσιας διοίκησης είναι πιθανότατα ο συνδυασμένος, εκείνος δηλ. όπου τα εκτελεστικά όργανα βρίσκουν διαθέσιμο αποθεματικό και ξεκινούν να ενεργούν με ίδια πρωτοβουλία.

Ανεξάρτητα από την προσέγγιση σύμφωνα με την οποία μπορεί να αναπτυχθεί η ιδέα για το Έργο, η πλήρης και ακριβής ανάλυση των υφιστάμενων προβλημάτων, αναγκών και ευκαιριών είναι ουσιώδης για την επίτευξη ενός σωστά σχεδιασμένου Έργου που αφορά στις πραγματικές ανάγκες συγκεκριμένων ομάδων-στόχων.

### 3.2 Ορισμός Προτεραιοτήτων

Μετά τον εντοπισμό των αναγκών και τη διαμόρφωση ιδεών για την κάλυψή τους, πρέπει να οριστούν οι σχετικές προτεραιότητές τους.

Πολλοί οργανισμοί παράγουν πολλαπλές προτάσεις για διάφορα νέα Έργα. Ωστόσο, οι περιορισμοί στα πλαίσια του προϋπολογισμού, καθώς και άλλοι περιορισμοί, δεν επιτρέπουν παρά την πραγματοποίηση μόνο ενός ποσοστού των προσπαθειών αυτών. Για παράδειγμα, ένας δήμος μπορεί να έχει εντοπίσει ανάγκες για βελτιώσεις σε αρκετούς διαφορετικούς τομείς, όπως της υγειονομικής περίθαλψης, της παιδείας, των δημοσίων συγκοινωνιών, της υγειονομικής υποδομής κλπ. Συνήθως, η ταυτόχρονη ικανοποίηση όλων αυτών των αναγκών δεν είναι δυνατή, κυρίως λόγω ανεπάρκειας πόρων. Επίσης, δεν χαρακτηρίζονται όλα τα προτεινόμενα Έργα από τον ίδιο βαθμό επείγοντος. Επομένως, πρέπει να ορίζονται οι σχετικές προτεραιότητες.

Πριν καταβληθεί σημαντική προσπάθεια για τον ορισμό προτεραιοτήτων και την επιλογή των υποψήφιων Έργων, μπορεί να αποδειχθεί χρήσιμη η συγκριτική εξέταση των ανταγωνιστικών προτάσεων μέσω της υποβολής ορισμένων σημαντικών ερωτήσεων, όπως:

- Υποστηρίζει το Έργο την αποστολή του οργανισμού;
- Συμβαδίζει το προτεινόμενο Έργο με το στρατηγικό σχέδιο/ την τεχνική αρχιτεκτονική του οργανισμού;
- Υπάρχουν διαθέσιμες πηγές χρηματοδότησης για την προσπάθεια αυτή;
- Δικαιολογεί η ανάλυση κόστους-οφέλους του Έργου την έναρξή του;

Εκτός από την περίπτωση όπου νομοθετικοί (ή άλλοι) λόγοι επιβάλλουν την υλοποίηση ενός Έργου, η απλή εξέταση των απαντήσεων στις ερωτήσεις αυτές θα οδηγήσει στον αποκλεισμό ορισμένων προτάσεων από την περαιτέρω εξέταση.

Η αξιολόγηση και ο ορισμός προτεραιοτήτων για τα υποψήφια Έργα πραγματοποιείται κατά κανόνα από τα ανώτερα διοικητικά στελέχη (executive management) των οργανισμών. Η

διαδικασία είναι τυπική και μπορεί να λαμβάνει χώρα όποτε προκύπτει κάποια ανάγκη, ή μπορεί να είναι ενσωματωμένη στη διαδικασία στρατηγικού/ τακτικού σχεδιασμού και κατάρτισης του προϋπολογισμού του οργανισμού.

Ο ορισμός των σχετικών προτεραιοτήτων των υποψήφιων Έργων και η επιλογή ενός ή περισσοτέρων από αυτά για υλοποίηση ενδεχομένως να αποδειχθεί δύσκολη εργασία, ιδιαίτερα στην περίπτωση μεγάλων και πολύπλοκων Έργων. Στην περίπτωση αυτή, θα πρέπει να ζητείται η κρίση ειδικών (εταιρειών συμβούλων, επαγγελματικών και τεχνικών ενώσεων, κλπ.).

Κατά κανόνα, Έργα:

- που συνεισφέρουν στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων μιας συγκεκριμένης περιοχής ή ολόκληρης της χώρας,
  - που έχουν σημαντική επίπτωση στη λειτουργία του οργανισμού/ τομέα της αγοράς ή του συνόλου της δημόσιας διοίκησης της χώρας,
  - των οποίων τα άμεσα και έμμεσα κόστη αντισταθμίζονται από τα οφέλη που συνεπάγεται η υλοποίησή τους,
  - που συνάδουν με την αποστολή και το όραμα ενός οργανισμού/ τομέα της αγοράς ή του συνόλου της δημόσιας διοίκησης της χώρας,
  - που συνεισφέρουν στην οικονομία της χώρας,
  - που συνεισφέρουν στην προστασία του περιβάλλοντος και προάγουν την αειφόρο ανάπτυξη,
  - που αποτελούν λογική συνέχεια Έργων τα οποία έχουν ήδη υλοποιηθεί, και ενσωματώνουν τα αποτελέσματα και παραδοτέα αυτών,
  - που είναι χαμηλού κινδύνου,
  - που προάγουν ή εκμεταλλεύονται τις τεχνολογικές εξελίξεις,
  - που χρησιμοποιούν με βέλτιστο τρόπο τις Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνιών (ICTs - Information-Communication Technologies) για τη βελτίωση της βιομηχανικής ανταγωνιστικότητας και την αντιμετώπιση σημαντικών κοινωνικών προκλήσεων,
  - που αναβαθμίζουν τις γνώσεις και τα προσόντα των δημοσίων υπαλλήλων,
  - που στοχεύουν στη βελτίωση των δημοσίων υπηρεσιών,
  - που βελτιώνουν την οικονομική/ χρηματοοικονομική κατάσταση ενός οργανισμού/ τομέα της αγοράς,
  - που μπορεί να είναι επιλέξιμα προς χρηματοδότηση από Ταμεία της ΕΕ ή άλλους Διεθνείς Οργανισμούς,
- είναι Έργα υψηλής προτεραιότητας, καθώς τα εκτιμώμενα οφέλη από την υλοποίησή τους υπερκαλύπτουν το απαιτούμενο συνολικό κόστος τους.

Ένα από τα πιο συνηθισμένα βοηθήματα για τον ορισμό προτεραιοτήτων είναι η Μήτρα/

Πίνακας Αποφάσεων. Σκοπός της είναι η σύγκριση ενός αριθμού Έργων (αναγκών) με βάση συγκεκριμένα κριτήρια. Πρέπει λοιπόν να σχεδιαστεί ένας πίνακας με τόσες σειρές όσα είναι τα εναλλακτικά σχέδια/ Έργα και τόσες στήλες όσα είναι τα κριτήρια. Κάθε Έργο πρέπει να βαθμολογείται για κάθε κριτήριο, χρησιμοποιώντας μία κλίμακα με τρεις διαβαθμίσεις (1=το κριτήριο δεν πληρείται, 2=το κριτήριο πληρείται, 3=το κριτήριο πληρείται πολύ ικανοποιητικά) ή με πέντε διαβαθμίσεις (1=το κριτήριο δεν πληρείται, 2=το κριτήριο πληρείται ελάχιστα, 3=το κριτήριο πληρείται, 4=το κριτήριο πληρείται ικανοποιητικά, 5=το κριτήριο πληρείται εξαιρετικά). Κάποιες φορές, θα υπάρχουν κριτήρια διαφορετικής σπουδαιότητας. Μία προσέγγιση είναι η στάθμιση των κριτηρίων. Για παράδειγμα, αν υπάρχουν τρία κριτήρια, από τα οποία τα δύο έχουν την ίδια βαρύτητα ενώ το τρίτο είναι δύο φορές πιο σημαντικό, οι συντελεστές βαρύτητας θα μπορούσαν να είναι 25%, 25% και 50% αντίστοιχα. Στην περίπτωση αυτή, θα μπορούσε να εφαρμοστεί η μέθοδος βαθμολόγησης που περιγράφηκε πιο πάνω, και στη συνέχεια κάθε βαθμός θα μπορούσε να πολλαπλασιαστεί με το συντελεστή βαρύτητας του αντίστοιχου κριτηρίου.

#### **ΕΝΟΤΗΤΑ 4: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**

##### **4.1 Χρονικός Προγραμματισμός Δραστηριοτήτων**

Ο χρονικός προγραμματισμός ακολουθεί την εκτίμηση του χρόνου που απαιτείται για κάθε δραστηριότητα και είναι ιδιαίτερα κρίσιμο βήμα κατά τη φάση Προγραμματισμού, καθώς το εφικτό της επίτευξης των στόχων ενός προγράμματος/ σχεδίου φαίνεται μόνο όταν οι δραστηριότητες τοποθετηθούν σε ένα χρονοδιάγραμμα που καθορίζει πότε πρέπει να εκτελεστεί η κάθε δραστηριότητα.

Για να προχωρήσετε στον χρονικό προγραμματισμό, χρειάζεστε τα ακόλουθα δεδομένα εισόδου:

- Τη διαδοχή και τις αλληλεξαρτήσεις των δραστηριοτήτων
- Εκτιμήσεις για τη διάρκεια των δραστηριοτήτων
- Απαιτήσεις σε πόρους και διαθεσιμότητα πόρων . Θα πρέπει να καθοριστεί ο αριθμός των ατόμων που θα είναι διαθέσιμα για να φέρουν σε πέρας την εργασία. Οποιοσδήποτε συγκεκριμένες πληροφορίες όπως ονόματα, ποσοστό διαθεσιμότητας, και διαθεσιμότητα σε συγκεκριμένες περιόδους (από ... έως ...) θα πρέπει επίσης να σημειώνονται. Για το προκαταρκτικό χρονοδιάγραμμα μπορεί να χρειάζεται να γνωρίζετε μόνο ότι οι Χ ανώτεροι σύμβουλοι (senior consultants) θα είναι διαθέσιμοι για μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο, ενώ για το τελικό χρονοδιάγραμμα χρειάζεται να γνωρίζετε ποιοι ακριβώς θα είναι αυτοί οι



ανώτεροι σύμβουλοι (senior consultants).

- **Υποθέσεις εργασίας (Assumptions)**

- **Περιορισμοί (Constraints).** Υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες χρονικών περιορισμών που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την κατάρτιση του χρονοδιαγράμματος. Πρώτον, οι επιβεβλημένες ημερομηνίες έναρξης ή λήξης δραστηριοτήτων, οι οποίες είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται ώστε να οριοθετήσουν την επέλευση της έναρξης ή της λήξης όχι νωρίτερα ή όχι αργότερα από μία προκαθορισμένη ημερομηνία (π.χ. στην περίπτωση Έργων που συγχρηματοδοτούνται από την ΕΕ (στόχος 2) για την τρέχουσα περίοδο προγραμματισμού, αυτά θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί πριν από την έναρξη της επόμενης περιόδου προγραμματισμού). Δεύτερον, ο Ιδιοκτήτης του Έργου ή τα ενδιαφερόμενα μέρη του Έργου μπορεί να ζητήσουν την ολοκλήρωση ενός συγκεκριμένου παραδοτέου μέχρι μία συγκεκριμένη ημερομηνία.

- **Ορόσημα (Milestones).** Τα ορόσημα είναι κύρια γεγονότα που παρέχουν τη βάση σύμφωνα με την οποία θα παρακολουθείται και θα διευθύνεται η υλοποίηση του Έργου. Τα απλούστερα ορόσημα είναι οι εκτιμώμενες ημερομηνίες για την ολοκλήρωση κάθε Δραστηριότητας, για την υποβολή παραδοτέων ή για την έγκριση εκ μέρους του πελάτη (αποδοχή του παραχθέντος προϊόντος).

- **Χρονικές προπορείες (time leads) και υστερήσεις (lags):** Υπάρχουν περιπτώσεις όπου η αλληλεξάρτηση μεταξύ δύο δραστηριοτήτων μπορεί να απαιτεί τον ορισμό μιας συγκεκριμένης προπορείας ή υστέρησης προκειμένου να καθοριστεί επακριβώς η μεταξύ τους σχέση (π.χ. η σύνταξη του Κεφαλαίου 3 του Οδηγού Βέλτιστων Πρακτικών για τη Σύναψη και Εκτέλεση Δημοσίων Συμβάσεων, που πραγματεύεται τη σύνταξη των εγγράφων διαγωνισμού, μπορεί να ξεκινήσει 10 ημέρες πριν από την ολοκλήρωση του Κεφαλαίου 2 που πραγματεύεται τη στρατηγική σύναψης δημοσίων συμβάσεων. Αντίστοιχα, μπορεί να είναι αναγκαία μια καθυστέρηση (υστέρηση) δύο εβδομάδων μεταξύ της ολοκλήρωσης της σύνταξης του εκπαιδευτικού υλικού και της παροχής της εκπαίδευσης).

Υπάρχουν πολλές διαφορετικές προσεγγίσεις στον χρονικό προγραμματισμό. Τα βήματα είναι δυνατόν να εκτελεστούν είτε με το χέρι είτε με χρήση εργαλείου Η/Υ (λογισμικού). Το Λογισμικό Διαχείρισης Έργων (όπως το Microsoft Project, το Primavera κλπ.) χρησιμοποιείται ευρέως ως βοήθημα για την ανάπτυξη χρονοδιαγραμμάτων. Το χρονοδιάγραμμα Έργου περιλαμβάνει τουλάχιστον τις ημερομηνίες έναρξης και λήξης κάθε δραστηριότητας, καθώς και τη διάρκεια αυτής (σε ημέρες, εβδομάδες, μήνες κλπ.). Μπορεί επίσης να περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με τον υπεύθυνο για την υλοποίηση της κάθε ενέργειας. Μπορεί να παρουσιάζεται σε συνοπτική ή αναλυτική μορφή, με χρήση γραφικών ή με τη μορφή πίνακα. Πιο συγκεκριμένα, οι παρακάτω μορφές είναι αυτές που χρησιμοποιούνται συνηθέστερα:

- **Ραβδογράμματα**, που αποκαλούνται επίσης **Διαγράμματα Gantt (Gantt Charts)**<sup>5</sup>. Το

διάγραμμα Gantt εστιάζει στη διαδοχή των εργασιών που είναι αναγκαίες για την ολοκλήρωση κάποιου Έργου. Κάθε δραστηριότητα/ εργασία απεικονίζεται ως οριζόντια ράβδος σε ένα διάγραμμα Χ-Υ. Ο οριζόντιος άξονας (άξονας των Χ) είναι η χρονική κλίμακα στην οποία θα υλοποιηθεί το Έργο. Συνεπώς, το μήκος κάθε ράβδου δραστηριότητας/ εργασίας αντιστοιχεί στη διάρκεια της δραστηριότητας/ εργασίας ή στον αναγκαίο για την ολοκλήρωσή της χρόνο.

Τα βέλη που συνδέουν τις δραστηριότητες/ εργασίες αντιπροσωπεύουν τη σχέση μεταξύ των δραστηριοτήτων/ εργασιών που συνδέουν.

Το διάγραμμα Gantt αποτελεί άριστο εργαλείο για τη γρήγορη εκτίμηση της κατάστασης ενός Έργου, συνεπώς είναι κατάλληλο για παρουσιάσεις προς τη Διοίκηση, για αναφορές κατάστασης και για την παρουσίαση πληροφοριών αναφορικά με την πρόοδο ενός Έργου προς όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη.

Το διάγραμμα Gantt μπορεί να αναπτυχθεί με τη χρήση Πακέτων Λογισμικού όπως τα MS Project, Primavera Project Planner (P3), Project Scheduler (PS8) κλπ.

- Δικτυωτά Διαγράμματα Έργου (Project Network Diagrams) με ημερομηνίες. Η μορφή αυτή δείχνει τη διαδοχή και τις αλληλεξαρτήσεις των δραστηριοτήτων, καθώς και την ημερομηνία έναρξης και ολοκλήρωσης κάθε δραστηριότητας. Το Δικτυωτό Διάγραμμα Έργου συχνά αποκαλείται και διάγραμμα PERT.

Το διάγραμμα PERT6 είναι ένα δικτυωτής μορφής βοήθημα για το σχεδιασμό και το χρονικό προγραμματισμό πολλών αλληλεξαρτώμενων εργασιών σε μεγάλα και πολύπλοκα Έργα. Κοινά Πακέτα Λογισμικού όπως το MS Project, το Primavera Project Planner (P3) και το Project Scheduler (PS8) μπορούν να δημιουργήσουν διάγραμμα PERT με βάση ένα διάγραμμα Gantt. Τα διαγράμματα PERT είναι πιο πολύπλοκα από τα διαγράμματα Gantt και θα πρέπει να αποφεύγονται σε παρουσιάσεις προς την Διοίκηση.

- Διαγράμματα οροσήμων (Milestone charts). Σε αυτό το είδος διαγραμμάτων παρουσιάζονται κατά κανόνα τα καθορισμένα ορόσημα, δηλαδή οι ημερομηνίες έναρξης και ολοκλήρωσης της παραγωγής των παραδοτέων.

#### 4.2 Κρίσιμη Διαδρομή (Critical Path)

Η κρίσιμη διαδρομή είναι η σειρά εργασιών που υπαγορεύει την υπολογισθείσα ημερομηνία λήξης του Έργου. Με άλλα λόγια, όταν ολοκληρωθεί η τελευταία εργασία της κρίσιμης διαδρομής, ολοκληρώνεται και το Έργο. Αν η ολοκλήρωση ενός Έργου χωρίς καθυστέρηση είναι σημαντική, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στις εργασίες της κρίσιμης διαδρομής και στους πόρους που ανατίθενται σε αυτές.

Κάθε εργασία της κρίσιμης διαδρομής είναι κρίσιμη εργασία (critical task). Σε ένα

αντιπροσωπευτικό Έργο, πολλές εργασίες έχουν κάποιο περιθώριο καθυστέρησης και μπορούν κατά συνέπεια να καθυστερήσουν λίγο χωρίς να επηρεάζεται η ημερομηνία ολοκλήρωσης του Έργου. Οι εργασίες εκείνες που δεν μπορούν να καθυστερήσουν χωρίς να επηρεαστεί η ημερομηνία ολοκλήρωσης του Έργου είναι οι κρίσιμες εργασίες.

Μία εργασία χαρακτηρίζεται κρίσιμη όταν ικανοποιεί μία από τις ακόλουθες συνθήκες:

- Το περιθώριο υστέρησης της εργασίας είναι μηδενικό.
- Για την εργασία ισχύει περιορισμός Υποχρεωτικής Έναρξης ή Υποχρεωτικής Λήξης σε συγκεκριμένη ημερομηνία.
- Η εργασία έχει ημερομηνία λήξης ίδια ή μεταγενέστερη της ημερομηνίας που έχει οριστεί ως προθεσμία για την εργασία.

Εξαιτίας της σημαντικής σχέσης μεταξύ των κρίσιμων εργασιών και της ημερομηνίας περάτωσης του Έργου, ο Υπεύθυνος Συντονιστής πρέπει να τελεί πάντα εν γνώσει της κρίσιμης διαδρομής και να κατανοεί τον τρόπο με τον οποίο αυτή επηρεάζεται όταν τροποποιούνται εργασίες ώστε να επιλυθούν προβλήματα υπερχρησιμοποίησης (overallocation) πόρων, όταν τροποποιούνται στοιχεία κόστους, όταν αναθεωρείται το αντικείμενο ή όταν πραγματοποιούνται αλλαγές στο Χρονοδιάγραμμα του Έργου.

Το Microsoft Project ορίζει μία εργασία ως κρίσιμη όταν έχει περιθώριο υστέρησης μηδέν ημερών, ωστόσο ο χρήστης του Πακέτου Λογισμικού (ο Υπεύθυνος Συντονιστής) μπορεί να αλλάξει τον ορισμό της κρίσιμης εργασίας. Για παράδειγμα, μπορεί να ορίσει μία εργασία ως κρίσιμη εάν αυτή έχει περιθώριο υστέρησης μίας ή δύο ημερών. Αυτό μπορεί να φανεί χρήσιμο εάν ο Υπεύθυνος Συντονιστής θέλει να λαμβάνει προειδοποίηση για εργασίες που τείνουν να γίνουν κρίσιμες όσο υπάρχει ακόμη περιθώριο μίας ή δύο ημερών. Η κρίσιμη διαδρομή παρουσιάζεται τόσο στα διαγράμματα Gantt όσο και στα διαγράμματα PERT που παράγονται από Πακέτα Λογισμικού. Στην περίπτωση του MS Project, η κρίσιμη διαδρομή επισημαίνεται τόσο στην προβολή Αναλυτικού Διαγράμματος Gantt όσο και στην προβολή Δικτυωτού Διαγράμματος (PERT).

Εάν ο Υπεύθυνος Συντονιστής επιθυμεί να επισπεύσει την ημερομηνία περάτωσης του Έργου, θα πρέπει να επισπεύσει τις ημερομηνίες των εργασιών της κρίσιμης διαδρομής. Η πρακτική αυτή είναι επίσης γνωστή ως «crashing». Για να το επιτύχει, ο Υπεύθυνος Συντονιστής μπορεί:

- Να συντομεύσει τη διάρκεια μίας εργασίας της κρίσιμης διαδρομής.
- Να αλλάξει τους περιορισμούς μίας εργασίας, ώστε να επιτυγχάνεται μεγαλύτερη ευελιξία στον χρονικό προγραμματισμό.
- Να διασπάσει μία κρίσιμη εργασία σε μικρότερες εργασίες η υλοποίηση των οποίων μπορεί να ανατεθεί σε διαφορετικούς πόρους.
- Να αναθεωρήσει τις αλληλεξαρτήσεις μεταξύ των εργασιών, ώστε να επιτυγχάνεται μεγαλύτερη ευελιξία στον χρονικό προγραμματισμό.
- Να προγραμματίσει υπερωρίες.

- Να αναθέσει επιπλέον πόρους για να εργαστούν σε κρίσιμες διαδρομές. Ωστόσο, ο Υπεύθυνος Συντονιστής πρέπει να γνωρίζει ότι εάν επισπεύσει τις ημερομηνίες της αρχικής κρίσιμης διαδρομής, μία διαφορετική σειρά εργασιών θα μπορούσε να αναδειχθεί στη νέα κρίσιμη διαδρομή. Σε αυτή την περίπτωση, αυτή η νέα σειρά εργασιών θα πρέπει να παρακολουθείται στενά ώστε να διασφαλίζεται η αναμενόμενη/ επιθυμητή ημερομηνία περάτωσης.

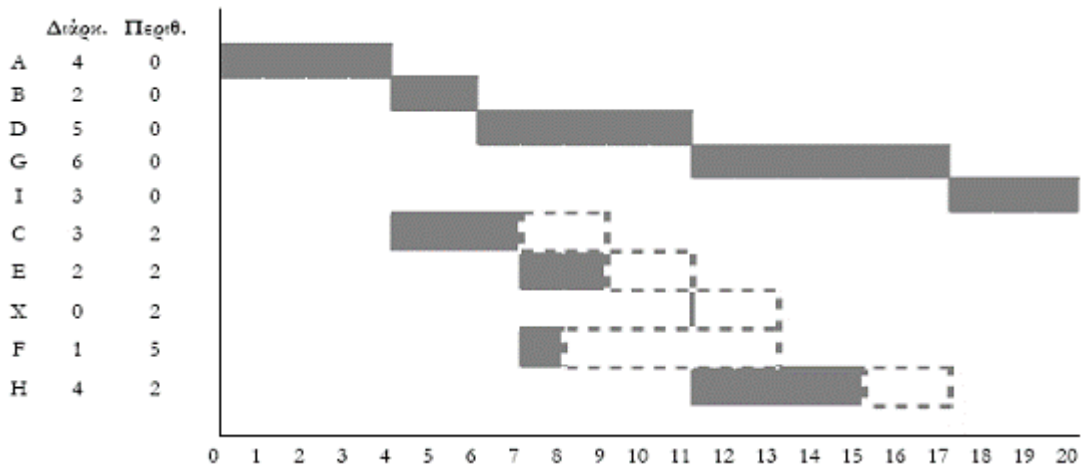
### 4.3 Διάγραμμα Gantt

Κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του έργου χρειάζονται κάποια εργαλεία για την παρακολούθηση και τον έλεγχο της πορείας του. Το κυριότερο από αυτά είναι το διάγραμμα GANTT.

#### Διάγραμμα Gantt

Στο διάγραμμα GANTT ο οριζόντιος άξονας απεικονίζει το χρόνο με ίδια χρονική μονάδα όπως και στην ανάλυση PERT/CPM. Οι δραστηριότητες παριστάνονται με οριζόντιες ράβδους και με μήκος ανάλογο της διάρκειάς τους.

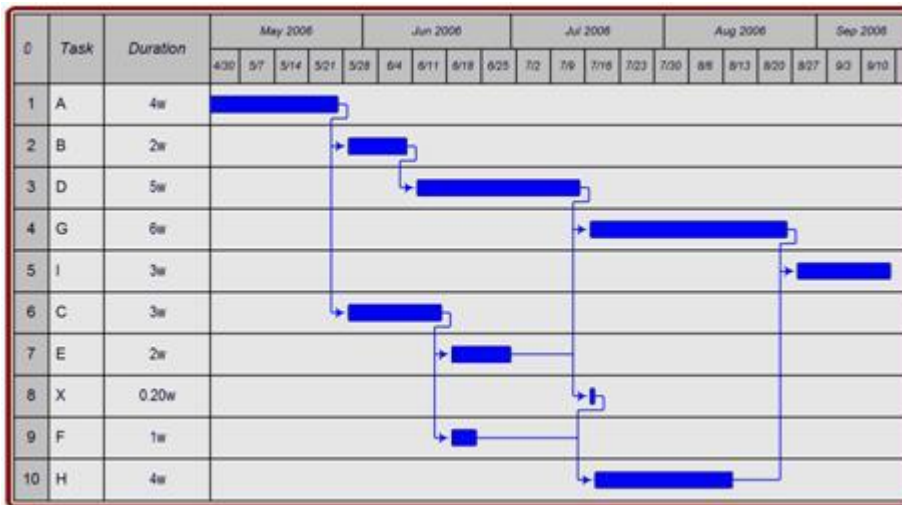
Το διάγραμμα GANTT (σε Word/Excel) για το προηγούμενο παράδειγμα θα είναι (με τις κρίσιμες δραστηριότητες στην αρχή) όπως φαίνεται στο Σχήμα 4:



Σχήμα 4

Αντίστοιχο είναι και το διάγραμμα GANTT που προκύπτει από ειδικά λογισμικά σχεδίασης

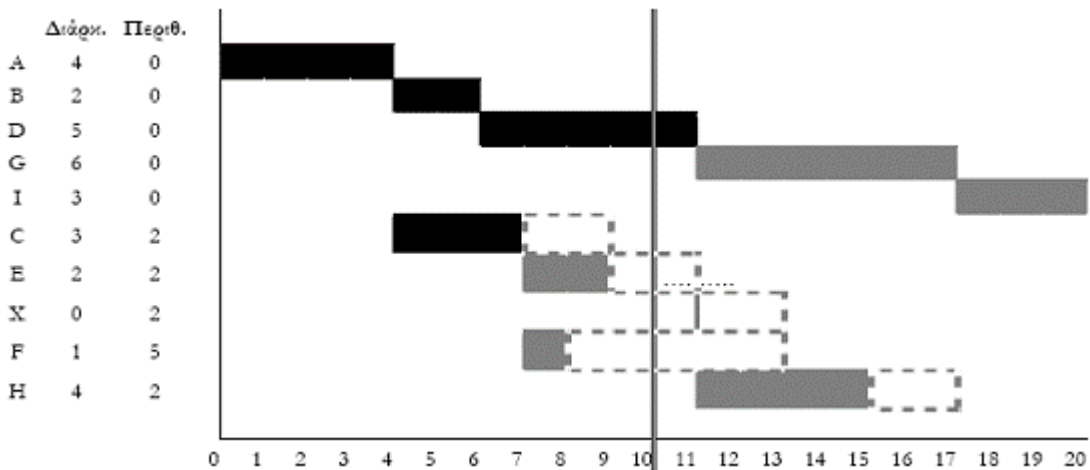
έργων (π.χ. Visio, Σχήμα 5):



Σχήμα 5

Από το διάγραμμα GANTT παρακολουθούμε άμεσα τις επιπτώσεις τυχόν καθυστερήσεων ή αλλαγών στην εκτέλεση του έργου.

Για παράδειγμα έστω ότι το έργο βρίσκεται στη 10η εβδομάδα και οι ολοκληρωμένες δραστηριότητες σημειώνονται με μαύρο χρώμα όπως παρακάτω στο Σχήμα 6:



Σχήμα 6

Παρατηρούμε ότι η δραστηριότητα D έχει τελειώσει νωρίτερα κατά μια εβδομάδα. Το δεδομένο αυτό θα μπορούσε να σημαίνει μια συντομότερη ολοκλήρωση του έργου. Όμως, η δραστηριότητα E δεν έχει αρχίσει ακόμη και το περιθώριό της είναι μικρότερο από τη διάρκειά της. Άρα το έργο, αντί να συντομεύσει, τελικά θα καθυστερήσει κατά μια εβδομάδα. Για την δραστηριότητα F που έχει καθυστερήσει δεν υπάρχει πρόβλημα γιατί το περιθώριό που της απομένει είναι μεγαλύτερο από τη διάρκειά της.

#### 4.4 Οικονομική Παρακολούθηση, Πόροι – Συντόμευση

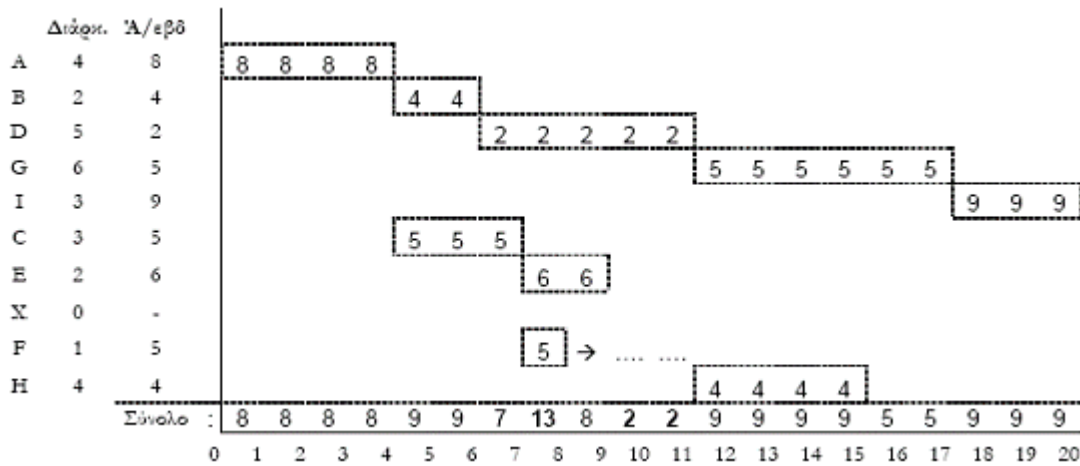
Με τα παραπάνω εργαλεία ανάλυσης (PERT/CPM, GANTT) είμαστε σε θέση να διερευνήσουμε και τυχόν βελτιώσεις στην υλοποίηση του έργου στο οικονομικό τομέα. Μια τέτοια βελτίωση αφορά τη συντόμευση της διάρκειας του έργου. Η συντόμευση κάθε δραστηριότητας έχει το δικό της κόστος σε υλικά, προσωπικό, μηχανήματα, κλπ. Η βελτιστοποίηση για τη περίπτωση αυτή έγκειται στο να πετύχουμε την επιθυμητή οικονομία χρόνου στο μικρότερο κόστος. Ένας άλλος εξίσου σημαντικός τομέας βελτίωσης είναι η διαχείριση των απαιτούμενων πόρων (προσωπικού, μηχανών, κλπ.). Εδώ, η βελτιστοποίηση έγκειται στη ταξινόμηση των δραστηριοτήτων για ομαλότερη κατανομή των πόρων.

##### Διαχείριση πόρων

Για τη διαχείριση των πόρων του έργου χρησιμοποιούμε ένα διάγραμμα αντίστοιχο του GANTT. Στο διάγραμμα/πίνακα αναγράφουμε τις απαιτήσεις σε πόρους/εβδ που έχει κάθε δραστηριότητα. Το άθροισμά τους στο κάτω μέρος του πίνακα μας δίνει τις συνολικές απαιτήσεις του έργου σε όλη τη διάρκειά του.

Για παράδειγμα, το προσωπικό που απαιτείται για κάθε δραστηριότητα σε άτομα/εβδομάδα παρουσιάζεται στο παρακάτω πίνακα 1.





Πίνακας 1

Παρατηρούμε ότι την 8η εβδομάδα απαιτούνται 13 άτομα ενώ σε όλο το υπόλοιπο έργο δεν ξεπερνούν τα 9. Επίσης στη 10η & 11η εβδομάδα υπάρχει ανάγκη για μόνο 2 άτομα. Εφόσον η δραστηριότητα F έχει 5 εβδομάδες περιθώριο, μπορούμε να την πραγματοποιήσουμε αντί της 8ης στη 10η ή 11η εβδομάδα οπότε και υπάρχει περίσσεια προσωπικού.

Με τον τρόπο αυτό πετυχαίνουμε ταυτόχρονα να μην προσληφθεί επιπλέον προσωπικό μόνο για μια εβδομάδα (δύσκολο και ακριβό) και επιπλέον το προσωπικό που εργάζεται ήδη να μη μείνει άεργο για μεγάλο διάστημα. Αντίστοιχη βελτίωση μπορούμε να πετύχουμε επιμηκύνοντας τη διάρκεια μιας μη-κρίσιμης δραστηριότητας με αντίστοιχη μείωση των ατόμων/εβδομάδα που απασχολεί αρκεί να μην επηρεασθεί η διάρκεια του έργου.

#### 4.5 Συντόμευση Δραστηριοτήτων

Η συντόμευση του έργου, από την άλλη, απαιτεί περισσότερους πόρους και επιπλέον κόστος. Στο κόστος αυτό μπορεί να μην περιλαμβάνονται τα μη-μεταβαλλόμενα από το χρόνο ή τη συντόμευση μεγέθη, όπως είναι οι ποσότητες των απαιτούμενων υλικών.

Για κάθε δραστηριότητα υπολογίζουμε το κόστος συντόμευσής της για κάθε χρονική μονάδα (εβδομάδα). Στη συνέχεια, η συντόμευση γίνεται πάντα στη κρίσιμη διαδρομή και στην οικονομικότερη από τις κρίσιμες δραστηριότητες. Εάν η πιο οικονομική δραστηριότητα δεν μπορεί να συντομευτεί άλλο, τότε επιλέγουμε την οικονομικότερη από τις υπόλοιπες. Αν πάλι λόγω των συντομεύσεων αλλάξει η κρίσιμη διαδρομή, τότε συνεχίζουμε με τη νέα κρίσιμη διαδρομή και την οικονομικότερη από τις νέες κρίσιμες δραστηριότητες που προέκυψαν.

**ΑΣΚΗΣΗ 1****CPM 1429**

Μια επιχείρηση πρόκειται να πιστοποιηθεί με το πρότυπο διοίκησης έργων ΕΛΟΤ 1429. Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι δραστηριότητες που απαιτούνται για την πιστοποίηση αυτή.

Κωδικός	Δραστηριότητα	Προαπαιτούμενες	Διάρκεια (εβδομάδες)
A	Οργάνωση της ομάδας έργου	-	2
B	Συλλογή απαραίτητων εγγράφων	A	1
Γ	Συνεντεύξεις με τεχνική υπηρεσία	B	2
Δ	Συνεντεύξεις με διεύθυνση προμηθειών και τμήμα προγραμματισμού	B	1
E	Ανάπτυξη διαδικασιών και εγγράφων για τεχνική υπηρεσία	Γ	1
Z	Ανάπτυξη διαδικασιών και εγγράφων για διεύθυνση προμηθειών και τμήμα προγραμματισμού	Δ	2
H	Εσωτερική επιθεώρηση συστήματος από το Σύμβουλο	E, Z	0
Θ	Τροποποιήσεις συστήματος	1 εβδ. μετά τη λήξη της «H»	2
I	Εξωτερική επιθεώρηση συστήματος από την εταιρεία πιστοποίησης	Θ	0
K	Συμμόρφωση με παρατηρήσεις	I	2
Λ	Χορήγηση πιστοποιητικού	K, Ξ	1
M	Ενημέρωση προσωπικού για ΕΛΟΤ 1429	B	1
N	Εκπαίδευση προσωπικού σε Διοίκηση Έργων	M	2
Ξ	Εκπαίδευση προσωπικού σε Συστήματα Διαχείρισης	N	2

1) Δημιουργήστε το διάγραμμα έργου και βρείτε με τη μέθοδο CPM το βέλτιστο χρόνο που μπορεί να ολοκληρωθεί η πιστοποίηση.

2) Δείξτε την κρίσιμη διαδρομή.

**ΑΣΚΗΣΗ 2****Gantt Tracking 1429**

Αυτή η άσκηση ουσιαστικά είναι επέκταση της προηγούμενης. Στον παρακάτω πίνακα αναλύεται η συνολική πρόοδος του έργου στο τέλος της 7<sup>ης</sup> εβδομάδας

Κωδικός	Δραστηριότητα	Προαπαιτούμενες	Αρχική Διάρκεια – φάση σχεδιασμού (εβδ.)	Ποσοστό ολοκλήρωσης την 7 <sup>η</sup> εβδ.
A	Οργάνωση της ομάδας έργου	-	2	100%
B	Συλλογή απαραίτητων εγγράφων	A	1	100%
Γ	Συνεντεύξεις με τεχνική υπηρεσία	B	2	50%
Δ	Συνεντεύξεις με διεύθυνση προμηθειών και τμήμα προγραμματισμού	B	1	100%
E	Ανάπτυξη διαδικασιών και εγγράφων για τεχνική υπηρεσία	Γ	1	0%
Z	Ανάπτυξη διαδικασιών και εγγράφων για διεύθυνση προμηθειών και τμήμα προγραμματισμού	Δ	2	50%
H	Εσωτερική επιθεώρηση συστήματος από το Σύμβουλο	E, Z	0	0%
Θ	Τροποποιήσεις συστήματος	1 εβδ. μετά τη λήξη της «H»	2	50%
I	Εξωτερική επιθεώρηση συστήματος από την εταιρεία πιστοποίησης	Θ	0	0%
K	Συμμόρφωση με παρατηρήσεις	I	2	0%
Λ	Χορήγηση πιστοποιητικού	K, Ξ	1	0%
M	Ενημέρωση προσωπικού για ΕΛΟΤ 1429	B	1	100%
N	Εκπαίδευση προσωπικού σε Διοίκηση Έργων	M	2	0%
Ξ	Εκπαίδευση προσωπικού σε Συστήματα Διαχείρισης	N	2	50%

1) Να σχεδιαστεί το διάγραμμα GANTT όπως θα ήταν κατά την εκκίνηση του έργου.

2) Σύμφωνα με το διάγραμμα GANTT επισημάνετε τις δραστηριότητες που έχουν

καθυστερήσει στο τέλος της 7<sup>ης</sup> εβδομάδας.

3) Με τη μέθοδο CPM να βρεθεί ο νέος χρόνος στον οποίο θα ολοκληρωθεί το έργο αν δεν ληφθούν διορθωτικά μέτρα. Να υποδείξετε τη νέα κρίσιμη διαδρομή.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Για να ολοκληρωθεί πλήρως μια δραστηριότητα που βρίσκεται σε εξέλιξη, πρέπει να έχει ολοκληρωθεί πρώτα η προαπαιτούμενη της.

4) Πως μπορείτε να παρέμβετε ούτως ώστε το έργο να ολοκληρωθεί στο χρόνο που προγραμματίσατε αρχικά;

### ΑΣΚΗΣΗ 3

#### PERT ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ

Υποθέστε ότι είστε Μηχανικός διοίκησης και σας έχουν αναθέσει τον προγραμματισμό ενός έργου που έχει σχέση με την δημιουργία ξενοδοχειακής εγκατάστασης. Ο υπολογισμός των στοιχείων του έργου δίνονται στον επόμενο πίνακα. Η διάρκεια κάθε εργασίας είναι σε μήνες.

Κωδ.	Δραστηριότητα	Προαπαιτούμενες	Διάρκεια (μήνες)		
			a	m	b
A	Εργοταξιακές εγκαταστάσεις	-	0,2	0,5	0,8
B	Χωματοουργικά	-	0,5	0,75	2,5
Γ	Σκυροδετήσεις	A, B	2	3	10
Δ	Τοιχοδομές	½ Γ	2	2,5	6
E	Επιχρίσματα	Γ, 1/3 Δ	0,5	1	1,5
Z	Μεταλλουργικά	Δ	1	1,5	5
H	Ξυλουργικά	E, Z	1	1,5	5
Θ	Χρωματισμοί	Δ, E	1	3	5
I	Ηλεκτρομηχανολογικά	Z	0,8	0,8	2
K	Περιβάλλον χώρος	Γ	3	3,5	7
Λ	Τελικές εργασίες	H, I	1	2	9

1) Να υπολογιστεί η μέση τιμή της συνολικής διάρκειας του έργου και η σχετική τυπική απόκλιση με τη μέθοδο PERT.

2) Αν η διάρκεια του έργου ξεπεράσει τους 15 μήνες η εταιρεία σας θα πληρώσει υψηλή ρήτρα. Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο PERT ποιά είναι η πιθανότητα να συμβεί αυτό;

3) Λόγω διαφόρων παραγόντων η δραστηριότητα Ξυλουργικά ίσως χρειαστεί να ξεκινήσει τον 7<sup>ο</sup> μήνα με αποτέλεσμα τη μείωση του κόστους της. Ποιά είναι η πιθανότητα να συμβεί αυτό;

#### ΑΣΚΗΣΗ 4

##### ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΔΙΑΣΩΣΗΣ

Για ένα υποθετικό σενάριο διάσωσης λαμβάνουν χώρα οι δραστηριότητες του παρακάτω πίνακα:

Κωδικός	Δραστηριότητα	Προαπαιτούμενες
A	Προσδιορισμός συμμετεχόντων	-
B	Πρόσκληση χωρών	A
Γ	Δέσμευση χώρου άσκησης	A
Δ	Συγκέντρωση δυνάμεων των χωρών	B
E	Ανάθεση ρόλων και αρμοδιοτήτων	Δ
Z	Ανάπτυξη διασωστικών δυνάμεων	Γ, 50%E
H	Διεξαγωγή ναυτικών ασκήσεων διάσωσης	Z
Θ	Διεξαγωγή αεροπορικών ασκήσεων διάσωσης	Z
I	Διεξαγωγή ασκήσεων διάσωσης σε ξηρά	Z
K	Ολοκλήρωση ασκήσεων	H, Θ, I
Λ	Εξαγωγή συμπερασμάτων	K
M	Αποχώρηση μονάδων	K
N	Αποδέσμευση χώρου άσκησης	M

Να δημιουργηθεί το διάγραμμα του συγκεκριμένου έργου.

## **ΕΝΟΤΗΤΑ 5: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ**

### **5.1 Ανάπτυξη Προγράμματος Κόστους**

Το Πρόγραμμα Κόστους (Cost Plan) περιλαμβάνει μία εκτίμηση και ένα χρονοδιάγραμμα των στοιχείων κόστους που θα προκύψουν για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων και εργασιών του Έργου. Το Πρόγραμμα Κόστους καταρτίζεται συνήθως μετά την ανάπτυξη του Χρονοδιαγράμματος Δραστηριοτήτων και του Σχεδίου Διαχείρισης Πόρων, καθώς απαιτεί δεδομένα και από τα δύο. Με βάση τις πληροφορίες για το Έργο που είναι πλέον γνωστές ως αποτέλεσμα των δραστηριοτήτων Προγραμματισμού Έργου (δηλ. περισσότερες λεπτομέρειες και μεγαλύτερη ακρίβεια όσον αφορά στις δραστηριότητες και εργασίες του Έργου και στη διάρκειά τους, αναλυτικότερη αντίληψη για τους πόρους που απαιτούνται για την εκτέλεση της εργασίας και για τα συνδεδεμένα με αυτούς κόστη), ο Υπεύθυνος Συντονιστής μπορεί να βελτιώσει τον προϋπολογισμό που απαιτείται για την ολοκλήρωση του Έργου. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό όταν ένα Έργο ή κάποιες από τις συνιστώσες του προγραμματίζονται προς εκτέλεση μέσω ανάθεσης σύμβασης (δηλ. μέσω διαγωνιστικής διαδικασίας), καθώς στην περίπτωση αυτή η αξία της σύμβασης θα πρέπει να εκτιμηθεί επακριβώς ώστε να συμπεριληφθεί στα σχετικά έγγραφα διαγωνισμού. Ο προγραμματισμός κόστους είναι επίσης πολύ σημαντικός σε περίπτωση που το Έργο υλοποιείται με ίδιους πόρους (εσωτερική



παραγωγή), καθώς ο ορισμός ενός ρεαλιστικού και επακριβούς προγράμματος κόστους θα σας βοηθήσει στην αποτελεσματική παρακολούθηση του κόστους κατά τη φάση εκτέλεσης και παρακολούθησης προκειμένου να παραμείνετε εντός των ορίων του προϋπολογισμού. Για την ανάπτυξη του Προγράμματος Κόστους, θα πρέπει να ακολουθούνται τα εξής βήματα :

- Προσδιορισμός και εκτίμηση των στοιχείων κόστους που αναμένεται να προκύψουν στα πλαίσια του Έργου
- Κατάρτιση Χρονοδιαγράμματος Κόστους (Cost Schedule), εκτιμώντας πότε θα προκύψει κάθε στοιχείο κόστους
- Εκτίμηση κόστους ανά δραστηριότητα/ εργασία



Σχήμα7: Βήματα που πρέπει να ακολουθούνται για την ανάπτυξη του Προγράμματος Κόστους

Για απλά έργα, η ανάπτυξη του Προγράμματος Κόστους μπορεί να περιορίζεται απλώς στην εισαγωγή, στο Χρονοδιάγραμμα Δραστηριοτήτων, του συνολικού κόστους έναντι της δραστηριότητας του Έργου. Για μεγαλύτερα και πολυπλοκότερα Έργα, όμως, θα πρέπει να συμπληρώνεται αναλυτικό Πρόγραμμα Κόστους, ώστε να διασφαλίζεται τόσο η ακρίβεια όσο και η καταλληλότητα της συνολικής δαπάνης.

## 5.2 Προσδιορισμός και εκτίμηση μεγεθών κόστους

Ο προσδιορισμός των διαφόρων στοιχείων κόστους είναι στενά συνδεδεμένος με τις απαιτήσεις του Έργου σε πόρους (βλ. 7.4.2.1), καθώς το κόστος των αναγκών για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων ενός Έργου πόρων αποτελεί συνήθως και το μεγαλύτερο μέρος του συνολικού κόστους του Έργου. Κατά την ανάπτυξη του Προγράμματος Κόστους, εκτός από το κόστος όλων των πόρων που θα χρεωθούν στο Έργο, θα πρέπει επίσης να συνυπολογίσετε το κόστος ταξιδιών, το διοικητικό κόστος και το κόστος απροβλέπτων. Πιο συγκεκριμένα, τα βασικά είδη κόστους που συνήθως προκύπτουν σε ένα Έργο είναι τα εξής: **Κόστος πόρων** : Αυτό το είδος κόστους περιλαμβάνει τις εξής υποκατηγορίες:

- **Κόστος ανθρώπινων πόρων**: Πρόκειται για κόστος που συνδέεται με τους ανθρώπινους πόρους (τόσο εσωτερικούς όσο και εξωτερικούς). Περιλαμβάνει μισθούς, αμοιβές ή οποιοδήποτε άλλο είδος αποζημίωσης που παρέχεται στα άτομα στα οποία

ανατίθεται η εκτέλεση μίας ή περισσότερων δραστηριοτήτων του Έργου.

- **Κόστος εξοπλισμού/ μηχανημάτων:** Πρόκειται για κόστος που συνδέεται με την αγορά, μίσθωση ή χρηματοδοτική μίσθωση εξοπλισμού/ μηχανημάτων, καθώς και με τη λειτουργία/ χρήση και συντήρηση του εξοπλισμού/ των μηχανημάτων (λειτουργικό κόστος). Σε περίπτωση που οι πόροι εξοπλισμού/ μηχανημάτων είναι εσωτερικοί, δεν υπάρχει κόστος αγοράς, μίσθωσης ή χρηματοδοτικής μίσθωσης, αλλά μόνο λειτουργικό κόστος και κόστος συντήρησης.
- **Κόστος υλικών:** Πρόκειται για κόστος που συνδέεται με την αγορά ή χρήση υλικών.

**Κόστος ταξιδιών :** Πρόκειται για κόστος που συνδέεται με οποιεσδήποτε μετακινήσεις που ενδεχομένως απαιτούνται στα πλαίσια του αντικείμενου του Έργου. Περιλαμβάνει δαπάνες μετακίνησης (π.χ. αεροπορικά εισιτήρια, έξοδα μετακίνησης με ταξί, καύσιμα αυτοκινήτων, τέλη στάθμευσης κλπ.), δαπάνες διαμονής (π.χ. δωμάτια ξενοδοχείων, διαμερίσματα κλπ.) και τυχόν ημερήσιες αποζημιώσεις (π.χ. διατροφής, ψυχαγωγίας).

**Διοικητικό κόστος** (administrative costs) ή γενικά έξοδα (overheads): Πρόκειται για κόστος που συνδέεται με την εκτέλεση διοικητικών και συντονιστικών δραστηριοτήτων. Παραδείγματα τέτοιου κόστους είναι: αγορές ειδών γραφείου (π.χ. χαρτί εκτύπωσης, φάκελοι, ετικέτες κλπ.), ταχυδρομικά έξοδα ή έξοδα παραδόσεων, δαπάνες χρήσης παροχών Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας (π.χ. ηλεκτρικό ρεύμα, νερό, τηλεπικοινωνίες), μισθοί και αμοιβές διοικητικού και βοηθητικού προσωπικού, αμοιβές νομικών συμβούλων και έξοδα ασφάλισης, συνδρομές σε τεχνικούς και επαγγελματικούς οργανισμούς.

**Κόστος απροβλέπτων (contingency costs) :** Πρόκειται για κόστος που, με βάση την προηγούμενη εμπειρία, είναι γνωστό ότι απαντάται τακτικά, ωστόσο είναι δύσκολο ή αδύνατο να εκτιμηθεί κατά το χρόνο κατάρτισης του Προγράμματος Κόστους. Το κόστος αυτό μπορεί να προκύψει ως αποτέλεσμα ατελούς σχεδιασμού, έκτακτων και απρόβλεπτων συνθηκών, καθώς και κινδύνων ή αβεβαιοτήτων σε σχέση με το καθορισμένο αντικείμενο του Έργου. Ο λόγος για τον οποίο περιλαμβάνεται στο Πρόγραμμα Κόστους είναι να περιοριστεί ο κίνδυνος υπέρβασης του προϋπολογισμού. Το κόστος απροβλέπτων μπορεί είτε να ενσωματωθεί στα προαναφερθέντα κόστη είτε να παρατεθεί ως ξεχωριστή κατηγορία κόστους.

Μετά τον προσδιορισμό των διαφόρων κατηγοριών κόστους, έρχεται η στιγμή να εκτιμηθεί η τιμή κάθε κόστους. Ανάλογα με τον τρόπο με τον οποίο εκτιμάται/ υπολογίζεται, το κόστος πόρων μπορεί να διακριθεί σε τρεις κατηγορίες:

**Κόστος βάσει τιμής μονάδας (Rate-based cost) :** Πρόκειται για κόστος πόρων που εξαρτάται

από την ποσότητα της εργασίας που πρόκειται να πραγματοποιηθεί (στην περίπτωση ανθρώπινων πόρων ή εξοπλισμού/ μηχανημάτων) ή τις αναλισκόμενες ποσότητες (στην περίπτωση υλικών). Για να εκτιμήσετε το κόστος πόρων βάσει τιμής μονάδας, θα πρέπει πρώτα να εκτιμήσετε το κόστος ανά μονάδα και στη συνέχεια να το πολλαπλασιάσετε με τον αριθμό μονάδων για να υπολογίσετε τη συνολική τιμή κάθε κόστους. Σε περίπτωση που η τιμή μονάδας (π.χ. κόστος προσωπικού ανά ώρα ή ανά ημέρα, κόστος μίσθωσης εγκατάστασης ανά ημέρα ή ανά μήνα, κόστος χύδην υλικών ανά kg ή ανά m<sup>3</sup>) δεν είναι γνωστή ή προκαθορισμένη, τότε θα πρέπει να εκτιμηθεί. Η εκτίμηση των τιμών μονάδας μπορεί να γίνει με τη χρήση ιστορικών πληροφοριών, όπως π.χ. αρχείων από προηγούμενα Έργα, εμπορικών βάσεων δεδομένων με εκτιμήσεις κόστους, καθώς και των γνώσεων της Ομάδας Έργου, ωστόσο η εκτίμηση θα πρέπει να βασίζεται σε πρόσφατα δεδομένα ώστε να είναι πιο ρεαλιστική και ακριβής.

**Κόστος ανά χρήση (Per-use cost):** Η κατηγορία αυτή ισχύει κυρίως για το κόστος εξοπλισμού/ μηχανημάτων και περιστασιακά για το κόστος υλικών. Το κόστος ανά χρήση είναι εφάπαξ κόστος (“μια κι έξω”), το οποίο προκύπτει κάθε φορά που χρησιμοποιείται ο πόρος και δεν εξαρτάται από την ποσότητα εργασίας που πρόκειται να πραγματοποιηθεί. Για παράδειγμα, ο μισθωμένος εξοπλισμός μπορεί να έχει μία χρέωση παράδοσης ή εγκατάστασης κάθε φορά που χρησιμοποιείται, επιπλέον της χρέωσης ανά ώρα χρήσης. Άλλο παράδειγμα κόστους ανά χρήση είναι το ποσό που πρέπει να καταβάλλεται στον φορέα που χορηγεί την άδεια για χρήση κάποιου υλικού (π.χ. εξειδικευμένο λογισμικό με άδεια ανά χρήση) κάθε φορά που το υλικό χρησιμοποιείται.

**Σταθερό κόστος (Fixed cost):** Πρόκειται για κόστος που παραμένει σταθερό ανεξάρτητα από τη διάρκεια της εργασίας ή τον αριθμό των μονάδων πόρων που έχουν ανατεθεί στην εργασία. Το κόστος πόρων βάσει τιμής μονάδας μπορεί να αυξάνεται όταν μία εργασία διαρκεί περισσότερο, αλλά το σταθερό κόστος όχι. Για παράδειγμα, εάν ένας σύμβουλος πληρώνεται ανά ώρα και σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα θα ολοκληρώσει μία εργασία σε πέντε ημέρες, αλλά τελικά η εργασία διαρκέσει επτά ημέρες, ο σύμβουλος θα πληρωθεί περισσότερο από το προγραμματισμένο. Αν ο σύμβουλος πληρώνεται ένα σταθερό ποσό για την εργασία, τότε το κόστος θα είναι το ίδιο όσο και να διαρκέσει η εργασία.

Εάν μία εργασία μπορούν να ανατεθούν σταθερά κόστη επιπλέον του κόστους πόρων βάσει τιμής μονάδας. Για παράδειγμα, εάν για την εκτέλεση μίας εργασίας απαιτείται ένα μηχάνημα που πρέπει να αγοραστεί, το κόστος αγοράς του μηχανήματος αυτού είναι σταθερό κόστος, ενώ το λειτουργικό κόστος του μηχανήματος αυτού είναι κόστος βάσει τιμής μονάδας.

Για την εκτίμηση των υπολοίπων κατηγοριών κόστους (εκτός του κόστους πόρων) μπορείτε να εφαρμόζετε τις ακόλουθες γενικές κατευθυντήριες οδηγίες:

- Το κόστος ταξιδιών αποτελείται από ένα σταθερό μέρος (έξοδα μετακίνησης) και ένα μεταβλητό μέρος (κόστος ημερήσιων αποζημιώσεων, δηλ. διαμονή, διατροφή κλπ.). Έτσι, για να εκτιμήσετε το συνολικό κόστος ενός ταξιδιού, πρέπει να γνωρίζετε τον ακριβή προορισμό, ώστε να εκτιμήσετε τα έξοδα μετακίνησης, και τη διάρκεια του ταξιδιού, ώστε να εκτιμήσετε το κόστος ημερήσιων αποζημιώσεων (per-diem costs)<sup>8</sup>. Η εκτίμηση του κόστους ταξιδιών δεν είναι πάντα εύκολη και απαιτείται εμπειρία από προηγούμενα Έργα ώστε να είναι κανείς σε θέση να προκαθορίσει τον αριθμό και τη διάρκεια των ταξιδιών που θα είναι αναγκαία στα πλαίσια του αντικειμένου ενός Έργου. Για το λόγο αυτό, θα πρέπει πάντοτε να τηρείτε ένα ποσό στο κόστος απροβλέπτων, προκειμένου να καλύπτετε μη προγραμματισμένα ταξίδια.
- Το διοικητικό κόστος ή τα γενικά έξοδα (εγκαταστάσεις και διοίκηση, μισθώματα, ηλεκτρικό ρεύμα, αποσβέσεις, τηλέφωνο κλπ.) αποτελούν έμμεσο κόστος που δεν είναι δυνατόν να προσδιοριστεί για ένα συγκεκριμένο Έργο ή μία λειτουργία. Ωστόσο, πρόκειται για πραγματικό κόστος το οποίο αναλαμβάνει η οντότητα που υλοποιεί το Έργο. Συνήθως προσδιορίζεται ως ποσοστό των μισθών και των αμοιβών ή ως ποσοστό του συνολικού άμεσου κόστους. Μία μέθοδος που χρησιμοποιείται συχνά για την εκτίμηση των γενικών εξόδων είναι η διαίρεση του ετήσιου αθροίσματος κάθε στοιχείου διοικητικού κόστους με το ετήσιο άθροισμα του «παραγωγικού χρόνου»<sup>9</sup> των εργαζομένων της οντότητας. Με τον τρόπο αυτό μπορείτε να υπολογίσετε μία τιμή διοικητικού κόστους (€/ώρα ή €/ημέρα) ειδικά για την οντότητα στην οποία ανήκετε, την οποία τιμή μπορείτε στη συνέχεια να πολλαπλασιάσετε με το συνολικό χρόνο απασχόλησης ανθρωπίνων πόρων (ώρες ή ημέρες) για το συγκεκριμένο Έργο, ώστε να υπολογίσετε το συνολικό διοικητικό κόστος του Έργου. Μία άλλη μέθοδος, που οδηγεί σε ακριβέστερα αποτελέσματα αλλά είναι δυσκολότερη στην εφαρμογή, είναι η εκτίμηση του διοικητικού κόστους που αναμένεται να προκύψει κατά την περίοδο του Έργου και στη συνέχεια η κατανομή του στο Έργο λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό εργαζομένων και το πλήθος των εγκαταστάσεων που θα συμμετέχουν στο Έργο.
- Κόστος απροβλέπτων: Η παραδοσιακή μέθοδος εκτίμησης του κόστους απροβλέπτων είναι η θεώρησή του ως ποσοστού (%) του συνολικού κόστους με βάση την εμπειρία και δεδομένα του παρελθόντος. Μία άλλη μέθοδος, που είναι πιο λογική και αξιόπιστη, είναι ο προσδιορισμός του κόστους απροβλέπτων ως αθροίσματος εναλλακτικών/ διαφορετικών επί τοις εκατό ποσοστών (%) κάθε κύριου στοιχείου κόστους (π.χ. ανθρωπίνων πόρων, εξοπλισμού/ μηχανημάτων, υλικών, ταξιδιών), με βάση την αντίληψη ότι κάθε στοιχείο χαρακτηρίζεται από τη δική του αβεβαιότητα. Αυτές οι ντετερμινιστικές μέθοδοι είναι αποτελεσματικές για απλά έργα υπό σταθερές συνθήκες. Για πολυπλοκότερα έργα όπου οι αβεβαιότητες είναι μεγαλύτερης κλίμακας, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πιο

προχωρημένες μέθοδοι υπολογισμού, όπως ποσοτική ανάλυση κινδύνων, μέθοδος ροπών (method of moments) [10], Προσομοίωση Μόντε Κάρλο κλπ.

Όταν έχουν εκτιμηθεί όλα τα στοιχεία κόστους, μπορείτε εύκολα να εκτιμήσετε το συνολικό κόστος του Έργου αθροίζοντας όλα τα επιμέρους στοιχεία κόστους.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το εκτιμώμενο συνολικό κόστος του Έργου δεν θα πρέπει να υπερβαίνει σε καμία περίπτωση τον εγκεκριμένο προϋπολογισμό. Οποιοσδήποτε περαιτέρω βελτιώσεις του προϋπολογισμού που γίνονται ως αποτέλεσμα της διεργασίας εκτίμησης κόστους επιτρέπονται μόνο εφόσον δεν προκαλούν υπέρβαση του προϋπολογισμού. Για παράδειγμα, η επισκόπηση των εκτιμήσεων κόστους μπορεί να γεννήσει την ανάγκη αναπροσαρμογής του συνολικού κόστους ή/και ανακατανομής μεγεθών κόστους μεταξύ δραστηριοτήτων. Αυτές οι προσαρμογές των εκτιμήσεων κόστους θα πρέπει πάντοτε να γίνονται τηρώντας το συνολικό προϋπολογισμό του Έργου.

### 5.3 Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος Κόστους

Αφού έχετε εκτιμήσει όλα τα στοιχεία κόστους, πρέπει να εκτιμήσετε πότε αναμένεται αυτά να προκύψουν κατά τη διάρκεια της περιόδου υλοποίησης του Έργου και να καταρτίσετε το Χρονοδιάγραμμα Κόστους (Cost Schedule).

Για να προσδιορίσετε πότε θα προκύψει το κόστος πόρων, θα πρέπει να συμβουλευθείτε το Χρονοδιάγραμμα Χρήσης Πόρων για να βρείτε πότε είναι προγραμματισμένη η χρήση του κάθε πόρου. Σε περίπτωση που για την ανάπτυξη του Σχεδίου Έργου χρησιμοποιείτε εμπορικό λογισμικό, όπως π.χ. το MS Project, το χρονοδιάγραμμα κόστους θα δημιουργηθεί αυτόματα, με βάση το χρονοδιάγραμμα που θα έχετε ήδη καταρτίσει για τη χρήση των πόρων και με βάση την ανάθεση πόρων σε συγκεκριμένες δραστηριότητες/ εργασίες. Το μόνο που χρειάζεται να κάνετε σε αυτή την περίπτωση είναι να ορίσετε το μοναδιαίο κόστος και το κόστος ανά χρήση για κάθε έναν από τους πόρους, και στη συνέχεια να ορίσετε πότε προκύπτει κάθε κόστος. Συνήθως, υπάρχουν τρεις διαθέσιμες εναλλακτικές επιλογές για να προσδιοριστεί πότε προκύπτουν τα κόστη. Μπορείτε να επιλέξετε το κόστος να προκύπτει είτε κατά την έναρξη μίας εργασίας (προτιμότερο όταν έχετε να καταβάλλετε ένα εφάπαξ ποσό κατά την έναρξη) είτε κατά τη λήξη της εργασίας (προτιμότερο όταν παρακρατάτε την πληρωμή μέχρις ότου τελειώσει η εργασία) ή ακόμα μπορείτε να επιλέξετε την αναλογική μέθοδο (prorated method), σύμφωνα με την οποία το κόστος κατανέμεται σε όλη τη διάρκεια της εργασίας και προκύπτει ανάλογα με το ποσοστό ολοκλήρωσης της εργασίας. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το κόστος ανά χρήση προκύπτει πάντοτε κατά την έναρξη της εργασίας.

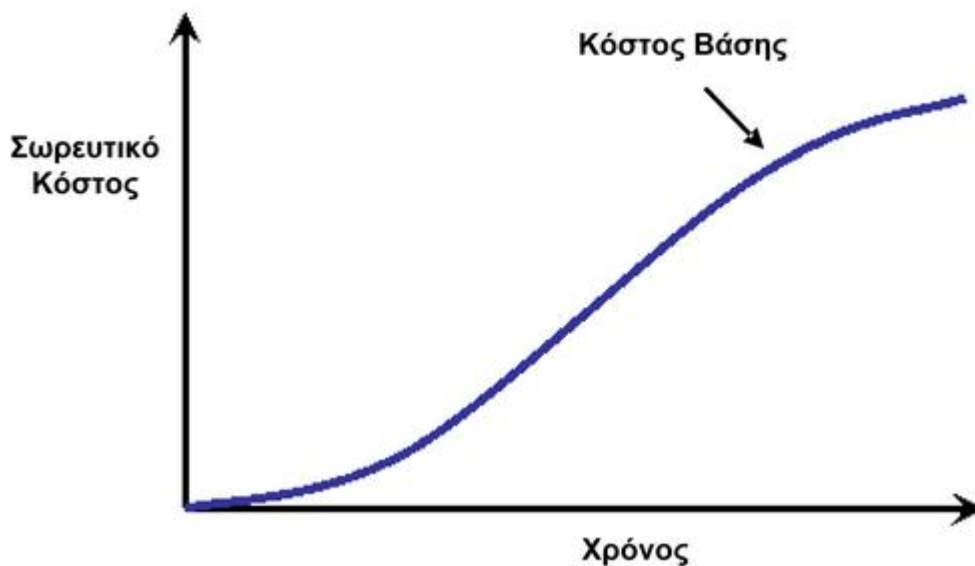
Σε περίπτωση που δεν χρησιμοποιείτε εξειδικευμένο λογισμικό για την κατάρτιση του Χρονοδιαγράμματος Κόστους, όλες οι παραπάνω ενέργειες θα πρέπει να εκτελεστούν με το χέρι.

Η πραγματοποίηση του σταθερού κόστους εξαρτάται από το χρονοδιάγραμμα των δραστηριοτήτων στις οποίες αυτό ανατίθεται. Για παράδειγμα, το κόστος που συνδέεται με ένα ταξίδι θα προκύψει εντός του χρονικού πλαισίου της δραστηριότητας ή της εργασίας στα πλαίσια της οποίας θα λάβει χώρα το ταξίδι. Άλλο παράδειγμα είναι το κόστος για υπηρεσίες τροφοδοσίας (catering services) που θα προκύψει εντός του χρονικού πλαισίου ενός εκπαιδευτικού σεμιναρίου. Όπως και με το κόστος πόρων, μπορείτε να επιλέξετε το σταθερό κόστος να προκύπτει στην αρχή ή στο τέλος μίας εργασίας ή μπορείτε να επιλέξετε την μέθοδο αναλογικής κατανομής του κόστους.

Όσον αφορά στο διοικητικό κόστος, αυτό είτε κατανέμεται ομοιόμορφα σε όλη τη διάρκεια του Έργου είτε ενσωματώνεται στο κόστος ανθρώπινων πόρων, ακολουθώντας έτσι την κατανομή του τελευταίου στο χρόνο.

Ο ακριβής χρόνος στον οποίο μπορεί να προκύψει κόστος απροβλέπτων δεν είναι δυνατόν να προσδιοριστεί εύκολα, καθώς πρόκειται για μη προβλέψιμο κόστος. Έτσι, το κόστος αυτό είτε ενσωματώνεται (ως ποσοστό) στις άλλες κατηγορίες κόστους είτε, συχνότερα, δεν κατανέμεται και αν/όταν τελικά προκύψει αφαιρείται από το εκτιμώμενο συνολικό ποσό ώστε να παρακολουθούνται οι αποκλίσεις.

Με βάση το καταρτισθέν Χρονοδιάγραμμα Κόστους, μπορείτε να σχεδιάσετε το Γράφημα Κόστους Βάσης (Cost Baseline Graph) που θα χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση και παρακολούθηση της απόδοσης κόστους κατά τη φάση εκτέλεσης του Έργου. Το Γράφημα Κόστους Βάσης συνήθως έχει τη μορφή καμπύλης σχήματος S (S-curve) όπως φαίνεται στο Σχήμα .



Σχήμα 8: Τυπική απεικόνιση Γραφήματος Κόστους Βάσης (καμπύλη S)

Το παραπάνω γράφημα παρουσιάζει το σωρευτικό κόστος του Έργου ως συνάρτηση του χρόνου. Για να παράγετε το γράφημα αυτό πρέπει να καταστρώσετε έναν ενδιάμεσο πίνακα όπου θα αθροίζονται, για κάθε χρονική περίοδο του χρονοδιαγράμματός σας (εβδομάδα ή μήνα), τα προγραμματισμένα κόστη και θα υπολογίζεται το σωρευτικό κόστος για κάθε περίοδο (εβδομάδα ή μήνα). Χρησιμοποιώντας ένα απλό γράφημα του Excel θα έχετε τότε τη δυνατότητα να παράγετε το δικό σας Γράφημα Κόστους Βάσης.

#### 5.4 Εκτίμηση κόστους ανά δραστηριότητα/ εργασία

Εκτός από τον προσδιορισμό των διαφόρων κατηγοριών κόστους που είναι πιθανόν να προκύψουν, είναι επίσης σημαντικό να προσδιορίσετε το κόστος ανάληψης της κάθε δραστηριότητας/ εργασίας που ορίζεται στο Χρονοδιάγραμμα Δραστηριοτήτων.

Όπως ισχύει και με την ανάπτυξη του Χρονοδιαγράμματος Κόστους, αυτό μπορεί να γίνει πολύ εύκολα αν χρησιμοποιείτε κάποιο εμπορικό λογισμικό, όπως π.χ. το MS Project. Στην περίπτωση αυτή η εκτίμηση του κόστους ανά δραστηριότητα/ εργασία γίνεται αυτόματα από το λογισμικό, δεδομένου ότι έχετε αναθέσει:

1. Πόρους σε δραστηριότητες/ εργασίες του Έργου
2. Μοναδιαίο κόστος και κόστος ανά χρήση σε καθέναν από τους πόρους, και



### 3. Σταθερά κόστη σε δραστηριότητες/ εργασίες του Έργου

. Αφού έχετε ολοκληρώσει την εκτίμηση του κόστους κάθε δραστηριότητας/ εργασίας, θα πρέπει να επισκοπήσετε το συνολικό κόστος ώστε να επαληθεύσετε ότι βρίσκεται εντός του προϋπολογισμού σας. Εάν το συνολικό κόστος δεν ανταποκρίνεται στον προϋπολογισμό σας, μπορεί να πρέπει να εξετάσετε το κόστος κάθε επιμέρους δραστηριότητας και τις αναθέσεις κάθε πόρου σε εργασίες για να δείτε πού μπορεί να μειωθεί το κόστος. Ως αποτέλεσμα της διεργασίας αυτής μπορεί να καταλήξετε σε αναθεωρημένα Χρονοδιαγράμματα Χρήσης Πόρων και Κόστους ή ακόμη και σε αναθεωρημένο Χρονοδιάγραμμα Δραστηριοτήτων, καθώς ο χρόνος, τα κόστη και οι πόροι είναι αλληλεξαρτώμενα μεγέθη. Αυτό σημαίνει ότι οι αλλαγές σε ένα από αυτά προκαλούν αντίστοιχες αλλαγές και στα άλλα.

## 5.5 Ανάπτυξη Σχεδίου Ποιότητας

Η επιτυχία ενός Έργου μετράται κατά κανόνα με όρους επίτευξης των στόχων «χρόνου, κόστους και ποιότητας». Καθώς οι στόχοι «χρόνου και κόστους» καλύπτονται από το Χρονοδιάγραμμα Δραστηριοτήτων και το Πρόγραμμα Κόστους αντίστοιχα, θα πρέπει τώρα να εκπονήσετε το Σχέδιο Ποιότητας (Quality Plan), δηλαδή να περιγράψετε τους στόχους «ποιότητας» και να προσδιορίσετε τις μεθόδους που θα χρησιμοποιηθούν ώστε να διασφαλιστεί η επίτευξη των στόχων ποιότητας για το Έργο αυτό.

Για την παραγωγή του Σχεδίου Ποιότητας θα πρέπει να ακολουθούνται τα εξής βήματα:

- Ορισμός των προς επίτευξη κριτηρίων και προδιαγραφών ποιότητας
- Διαμόρφωση διεργασιών και τεχνικών ελέγχου ποιότητας



Σχήμα 9: Βήματα που πρέπει να ακολουθούνται για την ανάπτυξη του Σχεδίου Ποιότητας

Το Σχέδιο Ποιότητας εκπονείται από τον Υπεύθυνο Συντονιστή ή από τον Υπεύθυνο

Διαχείρισης Ποιότητας, ανάλογα με το κατά πόσον οι αρμοδιότητες διασφάλισης και ελέγχου ποιότητας θα ανατεθούν ή όχι σε τρίτο μέρος.

Ο Υπεύθυνος Διαχείρισης Ποιότητας θα πρέπει, επιπλέον της ανάπτυξης του Σχεδίου Ποιότητας, να έχει τις εξής αρμοδιότητες:

- Εξασφάλιση ορισμού στόχων ποιότητας για κάθε παραδοτέο και για τη διεργασία διαχείρισης
- Διαμόρφωση δραστηριοτήτων ελέγχου ποιότητας για τον έλεγχο της ποιότητας των παραδοτέων που τελικά παράγονται από τον Ανάδοχο
- Παρακολούθηση και αξιολόγηση των δραστηριοτήτων διασφάλισης ποιότητας
- Υλοποίηση διεργασιών ελέγχου ποιότητας και προσδιορισμός αποκλίσεων από την απαιτούμενη ποιότητα
- Αναφορά της κατάστασης ποιότητας στον Υπεύθυνο Συντονιστή

Για να εκτελεί αποτελεσματικά τα καθήκοντά του, ο Υπεύθυνος Διαχείρισης Ποιότητας θα πρέπει:

- Να διαθέτει εμπειρία στη διαχείριση ποιότητας ή να είναι εξοικειωμένος με μεθοδολογίες, εργαλεία και έννοιες της διαχείρισης ποιότητας. Ανάλογα με την κλίμακα και την πολυπλοκότητα του συγκεκριμένου Έργου, θα πρέπει να περιγράφεται συνοπτικά η ελάχιστη απαιτούμενη εμπειρία για την επιτυχή ανάληψη του ρόλου αυτού.
- Να διαθέτει καλή κατανόηση του κλάδου στα πλαίσια του οποίου αναλαμβάνεται το συγκεκριμένο Έργο.
- Να είναι ικανός να διοικεί και να διευθύνει τους υπεύθυνους επισκόπησης ποιότητας.
- Να διαθέτει άριστες αναλυτικές δεξιότητες και δεξιότητες σύνταξης εκθέσεων.
- Να είναι αποτελεσματικός στην επικοινωνία.

## 5.6 Ορισμός των προς επίτευξη κριτηρίων και προδιαγραφών ποιότητας

Στόχος του βήματος αυτού είναι ο καθορισμός της απαιτούμενης ποιότητας για τα προϊόντα του Έργου.

Στην αρχή, θα πρέπει να οριστούν στόχοι ποιότητας για κάθε Παραδοτέο, οι οποίοι θα χρησιμοποιούνται για να εξασφαλίζεται ότι το παραδοτέο που παράγεται από τον Ανάδοχο ικανοποιεί τις απαιτήσεις που έχουν οριστεί από την Αναθέτουσα Αρχή.

Από αυτή την άποψη, οι στόχοι ποιότητας μπορούν να οριστούν με τους εξής τρόπους:

- **Με την αναλυτική περιγραφή του προϊόντος/ της υπηρεσίας/ της υποδομής.** Μία καλά οργανωμένη, αναλυτική περιγραφή του προϊόντος/ της υπηρεσίας/ της υποδομής παρέχει ένα σχέδιο-οδηγό (blueprint) προς εφαρμογή, καθώς και ένα σημείο αναφοράς που μπορεί να

χρησιμοποιείται ως μέτρο σύγκρισης των αποτελεσμάτων που επιτυγχάνονται στην πράξη.

● **Με τη δήλωση των λειτουργικών απαιτήσεων του προϊόντος/ της υπηρεσίας /της υποδομής** ή με τον ορισμό και, εφόσον τούτο είναι δυνατόν, την ποσοτικοποίηση των χαρακτηριστικών που το προϊόν/ η υπηρεσία/ η υποδομή θα πρέπει να έχει ως προς ιδιότητες όπως:

- Απόδοση
- Ακρίβεια
- Πρακτικότητα
- Ασφάλεια
- Συμβατότητα
- Αξιοπιστία
- Συντηρησιμότητα
- Επεκτασιμότητα
- Σαφήνεια
- Κόστος
- Ημερομηνία υλοποίησης κλπ.

● **Με την εξέταση και την υιοθέτηση οποιωνδήποτε προτύπων ειδικών για το προϊόν/ την υπηρεσία ή την υποδομή που το Έργο παρέχει.** Για πολλά προϊόντα και υπηρεσίες υπάρχουν πρότυπα με ευρεία χρήση στον αντίστοιχο κλάδο, όπως π.χ. στις κατασκευές, την αυτοκινητοβιομηχανία, την υγιεινή και ασφάλεια, αλλά και την αεροδιαστημική, την ανάπτυξη κώδικα λογισμικού, τα ηλεκτρικά/ ηλεκτρονικά, τον κρατικό/ στρατιωτικό κλάδο, τον ιατρικό κλάδο, τα πετροχημικά, την ποιότητα, τις τηλεπικοινωνίες, τις συγκολλήσεις & τα μέταλλα και πολλούς άλλους κλάδους.

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι προκειμένου η Αναθέτουσα Αρχή να εξασφαλίζει προϊόντα, υπηρεσίες ή υποδομές που πραγματικά ικανοποιούν τις ανάγκες της, εκτός από τον σαφή ορισμό των στόχων ποιότητας, θα πρέπει να λαμβάνει ιδιαίτερη μέριμνα κατά τη σύνταξη των Εγγράφων Διαγωνισμού και να ζητά από τους οικονομικούς φορείς να περιγράψουν στις προτάσεις τους την Πολιτική Ποιότητας<sup>1</sup> ή το Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας<sup>2</sup> που διαθέτουν, καθώς και τις διεργασίες Διασφάλισης ποιότητας που σκοπεύουν να εφαρμόσουν εφόσον τους ανατεθεί η σύμβαση. Στις περιπτώσεις δημοσίων έργων ή Έργων με αντικείμενο την παροχή υπηρεσιών Διαχείρισης Έργου, οι Αναθέτουσες Αρχές θα πρέπει επίσης να ζητούν από τους οικονομικούς φορείς που συμμετέχουν στη διαγωνιστική διαδικασία να είναι πιστοποιημένοι κατά ISO ή κατά άλλο ισοδύναμο πρότυπο. Εάν ο Ανάδοχος διαθέτει πολιτική ποιότητας και συγκεκριμένο σύστημα διαχείρισης ποιότητας, αυτά μπορούν να υιοθετούνται «ως έχουν» για χρήση κατά τη διάρκεια του Έργου. Ωστόσο, εάν ο Ανάδοχος δεν διαθέτει επίσημη πολιτική ποιότητας ή σύστημα διαχείρισης

ποιότητας, τότε θα πρέπει να αναπτύξει πολιτική ποιότητας και διεργασίες διασφάλισης ποιότητας ειδικά για το Έργο.

Οι δραστηριότητες διασφάλισης ποιότητας εστιάζουν στις διεργασίες που χρησιμοποιούνται για τη διαχείριση και υλοποίηση της λύσης, και είναι δυνατόν να εκτελούνται από τον Υπεύθυνο Συντονιστή ή από τον Υπεύθυνο Διαχείρισης Ποιότητας του Αναδόχου ή από εξωτερικό πόρο του Έργου (π.χ. ελεγκτές ποιότητας).

Στα είδη των τεχνικών που χρησιμοποιούνται από τους Αναδόχους για τη διασφάλιση της ποιότητας των παραδοτέων τους περιλαμβάνονται τα εξής:

- **Προσωπικό με κατάλληλες δεξιότητες (skilled staff):** Η χρησιμοποίηση προσωπικού με κατάλληλες δεξιότητες θα επηρεάσει άμεσα την ποιότητα των παραγόμενων παραδοτέων. Το προσωπικό με τις κατάλληλες δεξιότητες θα πρέπει να διαθέτει τις γνώσεις, τα προσόντα και την εμπειρία που απαιτούνται για την ανάληψη των εργασιών που ορίζονται στο Σχέδιο Έργου και την επίτευξη του επιθυμητού επιπέδου ποιότητας.
- **Αναλυτικές Επισκοπήσεις (Peer Reviews):** Η αναλυτική επισκόπηση είναι μία ενδεδειγμένη επισκόπηση ενός συγκεκριμένου παραδοτέου από μέλη της Ομάδας Έργου του Αναδόχου που είναι ομότιμα των ατόμων που παρήγαγαν την εργασία. Κατά τις συναντήσεις συζητούνται τα προβλήματα ποιότητας που έχουν εντοπισθεί και ανατίθενται σε συγκεκριμένα άτομα οι ενέργειες που θα πρέπει να γίνουν ώστε τα προβλήματα ποιότητας να διορθωθούν πριν από την παρουσίαση του παραδοτέου στην Αναθέτουσα Αρχή. Εκτιμάται ότι οι αναλυτικές επισκοπήσεις μπορούν να παρέχουν στην Αναθέτουσα Αρχή τη βεβαιότητα ότι το Έργο εξελίσσεται «σύμφωνα με το πρόγραμμα» και θα παραγάγει πιθανότατα ένα παραδοτέο που θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της. Ως εκ τούτου, έγκειται στη διακριτική ευχέρεια της Αναθέτουσας Αρχής να αποφασίσει κατά πόσον θα ζητά από τον Ανάδοχο να υποβάλλει τις Αναφορές Αναλυτικών Επισκοπήσεων (Peer Review Reports) ως συνημμένα του αντίστοιχου Παραδοτέου.
- **Χρήση Υποδειγμάτων:** Η χρήση υποδειγμάτων παρέχει καθοδήγηση στα μέλη της Ομάδας Έργου και, ως εκ τούτου, εξασφαλίζει τόσο τη βελτίωση του επιπέδου παραγωγικότητας όσο και της ποιότητας.
- **Καταστάσεις Ελέγχου (Checklists):** Οι καταστάσεις ελέγχου περιγράφουν και παρέχουν πληροφορίες για τις προδιαγραφές ποιότητας με τις οποίες η συγκεκριμένη δραστηριότητα πρέπει να συμμορφώνεται. Από την άποψη αυτή, μπορεί να αποδειχθούν χρήσιμες για τα μέλη της Ομάδας Έργου που συμμετέχουν στην εκτέλεση της συγκεκριμένης δραστηριότητας.
- **Μικρές εργασίες:** Εκτός από την εξασφάλιση καλύτερου ελέγχου, η διάσπαση των δραστηριοτήτων σε μικρότερες και καλύτερα διαχειρίσιμες εργασίες παρέχει επίσης ένα αναλυτικότερο επίπεδο ελέγχου της ποιότητας. Με τη διαμόρφωση κριτηρίων ποιότητας για κάθε εργασία και την επαλήθευση κάθε εργασίας κατά την εξέλιξή της, παρέχονται πολύ περισσότερες ευκαιρίες για τον εντοπισμό αποκλίσεων από την απαιτούμενη ποιότητα όσο το δυνατόν νωρίτερα κατά την εκτέλεση του Έργου.

## 5.7 Διαμόρφωση διεργασιών και τεχνικών διασφάλισης και ελέγχου ποιότητας

Αφού τεθούν οι στόχοι ποιότητας, η Αναθέτουσα Αρχή θα πρέπει να σχεδιάσει τις δραστηριότητες ελέγχου ποιότητας που θα χρησιμοποιηθούν κατά την υλοποίηση του Έργου, ώστε να επαληθεύεται η συμμόρφωση των παραδοτέων με τους στόχους ποιότητας που έχουν διαμορφωθεί κατά τη διεργασία προγραμματισμού και η απόδοση του Αναδόχου σύμφωνα με το υποβληθέν Σχέδιο Ποιότητας.

Η γνωστότερη και συχνότερα χρησιμοποιούμενη τεχνική για τη διασφάλιση και τον έλεγχο ποιότητας είναι η επισκόπηση. Η επισκόπηση περιλαμβάνει δραστηριότητες όπως μετρήσεις, ελέγχους και δοκιμές που διενεργούνται για να διαπιστώνεται κατά πόσο τα αποτελέσματα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις. Επισκοπήσεις μπορούν να διενεργούνται σε οποιοδήποτε επίπεδο (π.χ. επισκόπηση των αποτελεσμάτων μίας συγκεκριμένης δραστηριότητας ή επιθεώρηση του τελικού προϊόντος). Ανάλογα με το είδος του τελικού προϊόντος (π.χ. λογισμικό, μελέτη, εκπαιδευτικό υλικό, εκτέλεση εκπαίδευσης, μία γέφυρα κλπ.) η επισκόπηση μπορεί να λαμβάνει διάφορες μορφές. Για παράδειγμα, στην περίπτωση του λογισμικού η επισκόπηση μπορεί να συνίσταται σε δοκιμές της προ-τελικής έκδοσης (at version testing), στην περίπτωση ενός πληροφοριακού συστήματος η επισκόπηση μπορεί να έχει τη μορφή δοκιμών της συμβατότητας του υλικού (hardware compatibility test), ενώ στην περίπτωση ενός δρόμου η επισκόπηση μπορεί να έχει τη μορφή αυτοψίας και εργαστηριακών δοκιμών (π.χ. για την ασφάλτο).

Κατά τη διαδικασία Σχεδιασμού Ποιότητας, η Αναθέτουσα Αρχή θα πρέπει να ορίζει τις τεχνικές προς υλοποίηση για τη διασφάλιση και τον έλεγχο της ποιότητας κάθε παραδοτέου του Έργου αλλά και των διαδικασιών διαχείρισης, καθώς και το χρόνο και τη συχνότητα χρησιμοποίησης των τεχνικών αυτών, όπως επίσης και το ποιος θα τις εφαρμόζει. Από την άποψη αυτή, η Αναθέτουσα Αρχή μπορεί να αποφασίσει να διεξάγει:

- Επισκοπήσεις Παραδοτέων μετά την ολοκλήρωση και υποβολή κάθε παραδοτέου από τον Ανάδοχο, ώστε εξασφαλίζει ότι το παραδοτέο έχει συγκροτηθεί σύμφωνα με το προκαθορισμένο σχέδιο.
- Επισκοπήσεις Τεκμηρίωσης για το σύνολο της τεκμηρίωσης διαχείρισης κάθε τρεις μήνες, αμέσως μετά την υποβολή των Εκθέσεων Προόδου από τον Ανάδοχο.

## ΑΣΚΗΣΗ 1

### ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΣ

Υποθέστε ότι είστε επικεφαλής μιας ομάδας που έχει ως αντικείμενο την ανάλυση κινδύνων μιας εταιρείας διαχείρισης αυτοκινητοδρόμων. Για το σχεδιασμό του έργου έχετε συλλέξει τα παρακάτω στοιχεία:

Κωδ.	Δραστηριότητα	Προαπ.	Διάρκεια (εβδομάδες)	Πόροι	Απαιτούμενος Αριθμός πόρων
A	Καθορισμός αρμοδιοτήτων	-	1	επικεφαλής	1
B	Εντοπισμός κινδύνων από βιβλιογραφία	A	2	στέλεχος	1
Γ	Εντοπισμός στατιστικών στοιχείων ατυχημάτων	A	4	στέλεχος	2
Δ	Αυτοψία στη σήραγγα	B	1	επικεφαλής εξ. στελεχος	0,5 2
E	Ποιοτική ανάλυση κινδύνων	50%Γ	2	εξ. στέλεχος	1
Z	Ποσοτική ανάλυση	Γ	3	εξ. στέλεχος	2
H	Μέτρα αντιμετώπισης – ολοκλήρωση παραδοτέου	E, Z	2	επικεφαλής εξ. στέλεχος	0,5 2

Ο επικεφαλής αμείβεται με 2000 €/εβδ, τα εξειδικευμένα στελέχη με 1200 €/εβδ και τα απλά στελέχη με 700 €/εβδ. Τα εβδομαδιαία έξοδα της ομάδας σας είναι 400 €. Κατά την εκκίνηση του έργου θα λάβετε 10.000 € ως προκαταβολή και κατά την ολοκλήρωση του έργου τα υπόλοιπα 30.000 €.

- 1) Να σχεδιαστεί το διάγραμμα GANTT του έργου.
- 2) Να σχεδιαστεί το διάγραμμα χρηματοροών του έργου.
- 3) Αν τα χρήματα που διαθέτει η επιχείρηση αρχικά είναι 15.000€, σε ποια εβδομάδα θα

πρέπει να πάρετε δάνειο ώστε να ανταπεξέλθετε στις οικονομικές υποχρεώσεις σας;

## ΑΣΚΗΣΗ 2 ERP

Έχετε αναλάβει την εγκατάσταση πληροφοριακού συστήματος ERP σε μια εταιρεία. Στον επόμενο πίνακα συγκεντρώνονται τα απαραίτητα δεδομένα για το έργο.

Κωδ.	Δραστηριότητα	Προαπ.	Διάρκεια (εβδομάδες)	Συνολικό κόστος δραστηριότητας
A	Επιλογή ομάδας έργου	-	1	€500
B	Επιλογή modules του ERP συστήματος για εγκατάσταση	-	4	€2.000
Γ	Εγκατάσταση ομάδας έργου στις εγκαταστάσεις του πελάτη	A	1	€2.000
Δ	Μελέτη διεργασιών λειτουργίας εταιρείας (AS-IS)	Γ, B	2	€10.000
E	Επεξεργασία διεργασιών (TO-BE)	Δ	2	€20.000
Z	Παραμετροποίηση συστήματος	E	4	€40.000
H	Χορήγηση δυνατοτήτων σε χρήστες (user roles/privileges)	E	2	€2.000
Θ	Έλεγχος συστήματος	50% της Z	2	€10.000
I	Εκπαίδευση χρηστών	50% της H	2	€5.000

Τα εβδομαδιαία έξοδα της ομάδας σας είναι 500 €.

Κατά την έναρξη του έργου θα λάβετε 20.000€ ως προκαταβολή. Όταν περαιωθεί η <<επεξεργασία διεργασιών>> θα λάβετε 30.000€ και όταν ολοκληρωθεί το έργο τα υπόλοιπα 50.000€.

- 1) Να σχεδιαστεί το διάγραμμα GANTT του έργου.
- 2) Να σχεδιαστεί το διάγραμμα χρηματοροών του έργου.



3) Αν το αρχικό κεφάλαιο της επιχείρησης είναι 30.000€ σε ποια εβδομάδα θα χρειαστεί να πάρετε δάνειο για να αντεπεξέλθετε στις οικονομικές σας υποχρεώσεις;

## **ΕΝΟΤΗΤΑ 6: ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ**

Κατά τη διάρκεια της Φάσης Έναρξης του Έργου πρέπει να εντοπίζονται οι κίνδυνοι που ενδεχομένως να επηρεάσουν το μελλοντικό Έργο και να τεκμηριώνονται τα χαρακτηριστικά τους τόσο στο Τεχνικό Δελτίο Έργου (Project Fiche) όσο και στο Μητρώο Καταγραφής Κινδύνων (Risk Log). Αυτό είναι το πρώτο επίσημο ορόσημο στη διεργασία διαχείρισης κινδύνων, όταν ο Ιδιοκτήτης του Έργου εξετάζει οποιουδήποτε γνωστούς κινδύνους που φαίνεται να απειλούν τη βιωσιμότητα του Έργου και αποφασίζει κατά πόσο θα προχωρήσει στην έγκριση του Έργου ή όχι. Οι κίνδυνοι που εντοπίζονται κατά τη φάση αυτή μπορεί να είναι κίνδυνοι όπως επικείμενη ή αμφιλεγόμενη νομοθεσία, αλλαγές πολιτικής, αναδιοργάνωση προσωπικού κλπ.

Κατά τη Φάση Προγραμματισμού, ο Υπεύθυνος Συντονιστής πρέπει να επισκοπεί τον κατάλογο των κινδύνων που εντοπίστηκαν αρχικά για το Έργο και να προσδιορίζει εάν οι κίνδυνοι αυτοί εξακολουθούν να ισχύουν. Επιπλέον, πρέπει να προσδιορίζει νέες μεταβλητές κινδύνων που ενδεχομένως να έχουν προκύψει ως αποτέλεσμα του αναλυτικού προγραμματισμού του Έργου και να διαμορφώνει ένα σύνολο ενεργειών που θα πρέπει να αναληφθούν τόσο για να αποτραπεί η επέλευση του κινδύνου όσο και για να περιοριστούν οι επιπτώσεις του σε περίπτωση που αυτός επέλθει.

Επιπλέον, ο Υπεύθυνος Συντονιστής πρέπει να ορίζει τη Διεργασία Διαχείρισης Κινδύνων (Risk Management Process) που θα χρησιμοποιείται από αυτή τη χρονική στιγμή και μέχρι το τέλος του Έργου, ώστε να εξασφαλίζεται ότι κάθε κίνδυνος:

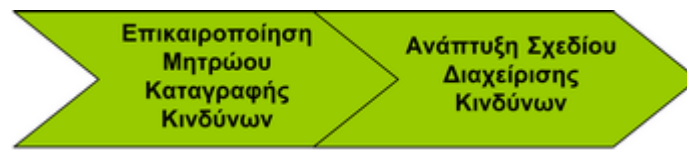
- Εντοπίζεται
- Ποσοτικοποιείται
- Παρακολουθείται
- Αποτρέπεται, μετατίθεται ή μετριάζεται

με τυποποιημένο τρόπο.

### **6.1 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ**

Ο Σχεδιασμός Διαχείρισης Κινδύνων περιλαμβάνει τα παρακάτω βήματα :

- **Επικαιροποίηση Μητρώου Καταγραφής Κινδύνων**
- **Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων (Risk Management Plan).**



Σχήμα 10: Βήματα που πρέπει να ακολουθούνται για την ανάπτυξη του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων

### 6.1.1 Επικαιροποίηση Μητρώου Καταγραφής Κινδύνων (Risk Log)

Επισκόπηση των ήδη εντοπισθέντων κινδύνων & εντοπισμός νέων κινδύνων

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, ο Υπεύθυνος Συντονιστής πρέπει να επισκοπεί όλους τους κινδύνους που εντοπίστηκαν κατά τη Φάση Έναρξης του Έργου ώστε να προσδιορίζει κατά πόσον όλοι εξακολουθούν να ισχύουν. Καθώς η Φάση Προγραμματισμού Έργου έχει ήδη ξεκινήσει και ο Υπεύθυνος Συντονιστής συμμετέχει στον χρονικό προγραμματισμό των Δραστηριοτήτων και στην ανάπτυξη του Σχεδίου Διαχείρισης Πόρων, του Προγράμματος Κόστους και του Σχεδίου Ποιότητας, θα πρέπει να έχει αποκτήσει σημαντικά μεγαλύτερη γνώση για το Έργο και, συνεπώς, θα πρέπει να έχει αναπτύξει μεγαλύτερη ικανότητα πρόβλεψης πιθανών κινδύνων.

Επιπλέον, ως αποτέλεσμα του προγραμματισμού του Έργου και της προσθήκης λεπτομερειών στο Τεχνικό Δελτίο Έργου (Project Fiche/ Brief), είναι πιθανόν να εμφανισθούν νέοι κίνδυνοι. Ο προσδιορισμός και χρονικός προγραμματισμός των δραστηριοτήτων που είναι αναγκαίες για την παραγωγή των παραδοτέων του Έργου ενδέχεται να αναδείξει ένα νέο επίπεδο πολυπλοκότητας και αλληλεξαρτήσεων στο Έργο, δημιουργώντας κατά πάσα πιθανότητα μεγαλύτερο κίνδυνο. Κατά παρόμοιο τρόπο, ο ορισμός των απαιτήσεων σε πόρους μπορεί να προϋποθέτει την ύπαρξη πόρων με μοναδικές δεξιότητες, η διαθεσιμότητα των οποίων μπορεί να φθίνει. Επιπλέον, οι υποθέσεις εργασίας που συνήθως γίνονται για τους σκοπούς του προγραμματισμού εμπεριέχουν κατά κανόνα κάποιο βαθμό κινδύνου. Για παράδειγμα, εάν η ημερομηνία κατά την οποία ένα βασικό άτομο θα είναι διαθέσιμο είναι αβέβαιη, ο Υπεύθυνος Συντονιστής μπορεί να υποθέσει μία συγκεκριμένη ημερομηνία έναρξης για τους σκοπούς του προγραμματισμού, ωστόσο η αβεβαιότητα εξακολουθεί να υφίσταται και μπορεί να επηρεάσει την πραγματική ημερομηνία έναρξης μιας συγκεκριμένης δραστηριότητας.

Τα προαναφερθέντα είναι μερικά μόνο παραδείγματα του τρόπου με τον οποίο οι κίνδυνοι για ένα Έργο εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου. Επομένως, ο Υπεύθυνος Συντονιστής πρέπει να επικαιροποιεί τον υφιστάμενο κατάλογο κινδύνων (Μητρώο Καταγραφής Κινδύνων Έργου), προσθέτοντας τους νέους κινδύνους που εντοπίστηκαν κατά τη διεργασία

προγραμματισμού. Όπως και κατά τη Φάση Έναρξης του Έργου, ο Υπεύθυνος Συντονιστής θα πρέπει να εξετάζει τόσο εσωτερικούς κινδύνους (γεγονότα τα οποία ο Υπεύθυνος Συντονιστής μπορεί να ελέγξει άμεσα) όσο και εξωτερικούς κινδύνους (γεγονότα που βρίσκονται εκτός της άμεσης επιρροής του Υπευθύνου Συντονιστή).

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι για μία ακόμη φορά, τα δεδομένα και η εμπειρία από προηγούμενα Έργα μπορούν να παρέχουν μία άριστη αντίληψη για τους πιθανούς τομείς κινδύνων και για τους τρόπους αποτροπής ή μετριασμού των κινδύνων αυτών. Εάν ο Φορέας Υλοποίησης/ η Αναθέτουσα Αρχή έχουν ήδη υλοποιήσει παρόμοια Έργα και έχουν στη διάθεσή τους κατάλογο των κινδύνων που αντιμετώπισαν κατά τη διάρκειά τους, ο Υπεύθυνος Συντονιστής θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη όλα τα πιθανά στοιχεία κινδύνων που περιλαμβάνονται στον κατάλογο αυτό.

### **Αξιολόγηση νέων κινδύνων**

Ο Υπεύθυνος Συντονιστής αξιολογεί κάθε νέο κίνδυνο ως προς την πιθανότητα να επέλθει και ως προς την έκταση των επιπτώσεών του.

### **Ορισμός προληπτικών ενεργειών και ενεργειών αντιμετώπισης**

Ο καθορισμός ενεργειών για τη μείωση των απειλών για τους στόχους του Έργου (γνωστός επίσης και ως «Σχεδιασμός Αντιμετώπισης Κινδύνων» ["Risk Response Planning"]) είναι ουσιώδους σημασίας για την επιτυχία του Έργου. Οι ενέργειες αυτές πρέπει να είναι ανάλογες με τη βαρύτητα του κινδύνου, να είναι οικονομικά αποδοτικές, να συμφωνούνται από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη και να ανατίθενται σε συγκεκριμένα αρμόδια άτομα.

Οι ενέργειες που μπορούν να αναληφθούν διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

- **Ενέργειες Πρόληψης:** Η πρόληψη του κινδύνου αναφέρεται:
  - στην αποτροπή του κινδύνου (τα πράγματα γίνονται με διαφορετικό τρόπο [αλλάζοντας το σχέδιο Έργου] και έτσι απομακρύνεται ο κίνδυνος), όπου τούτο είναι εφικτό, ή
  - στη μείωση της πιθανότητας επέλευσης ενός εκτοπισθέντος κινδύνου.
- Οι κίνδυνοι που εντοπίζονται σε πρώιμα στάδια είναι δυνατόν να αποτρέπονται ή να μετριαζονται (δηλ. να μειώνεται η πιθανότητα να επέλθουν) μέσω ενεργειών όπως η αποσαφήνιση απαιτήσεων, η προσθήκη πόρων, η παράταση της διάρκειας του Έργου, η βελτίωση της επικοινωνίας, η υιοθέτηση μίας οικείας μεθοδολογίας υλοποίησης αντί μίας νέας, η αποφυγή άγνωστων αναδόχων κλπ.
- **Ενέργειες Μετάθεσης:** Μετάθεση του κινδύνου είναι η επιδίωξη να μεταβιβαστεί η ευθύνη για τη διαχείριση του κινδύνου σε τρίτο μέρος – με άλλα λόγια, η μετάθεση δεν εξαλείφει τον κίνδυνο.
- Η μετάθεση κινδύνου χρησιμοποιείται συνήθως στο πλαίσιο της μεταβίβασης του κινδύνου από έναν κρατικό φορέα σε έναν Ανάδοχο. Οι Συμπράξεις Δημόσιου-Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ), οι συμβάσεις με το μοντέλο PFI και οι συμβάσεις παραχώρησης αποτελούν

χαρακτηριστικά παραδείγματα μετάθεσης κινδύνου από τον δημόσιο στον ιδιωτικό τομέα.

- Επιπλέον, η χρησιμοποίηση σύμβασης σταθερού τιμήματος είναι δυνατόν να μεταθέτει τον κίνδυνο στον Ανάδοχο, ενώ στην περίπτωση χρησιμοποίησης σύμβασης με καταβολή του κόστους (cost reimbursable contract) το μεγαλύτερο μέρος του κινδύνου φέρει η Αναθέτουσα Αρχή, ιδιαίτερα σε περίπτωση που το Σχέδιο Έργου δεν είναι σταθερό και συμβαίνουν αλλαγές κατά την εξέλιξη του Έργου.
- Ενέργειες Αποδοχής: Η αποδοχή κινδύνου σημαίνει ότι η Καθοδηγητική Επιτροπή Έργου αποφασίζει να ανεχθεί τον κίνδυνο, ίσως επειδή δεν υπάρχει κάτι που μπορεί να γίνει (με εύλογο κόστος) για τον μετριασμό του, ή επειδή δεν είναι σε θέση να προσδιορίσει καμία άλλη κατάλληλη στρατηγική αντιμετώπισης ή επειδή η πιθανότητα επέλευσης του κινδύνου και οι επιπτώσεις του βρίσκονται σε αποδεκτό επίπεδο.
- Ενέργειες Αντιμετώπισης: Πρόκειται για ενέργειες που προγραμματίζονται και οργανώνονται ώστε να τίθενται σε ισχύ όταν και όποτε επέρχεται ο κίνδυνος.

### 6.1.2 Ανάπτυξη Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων

Το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων (Risk Management Plan) περιγράφει πώς θα δομούνται και θα εκτελούνται ο εντοπισμός, η ποιοτική και ποσοτική ανάλυση, ο σχεδιασμός της αντιμετώπισης, η παρακολούθηση και ο έλεγχος κινδύνων κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του Έργου. Το Σχέδιο εκπονείται κυρίως από τον Υπεύθυνο Συντονιστή και από τους Υπεύθυνους Συντονιστές Ομάδας Έργου που είναι υπεύθυνοι για τη διαχείριση των δραστηριοτήτων σχεδιασμού και εκτέλεσης της διαχείρισης κινδύνων. Θεωρητικά, για κάθε κίνδυνο που εντοπίζεται κατά τη διάρκεια ζωής του Έργου είναι αναγκαία η τυποποιημένη διαχείρισή του σύμφωνα με το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων. Χωρίς την ύπαρξη τυποποιημένου Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων, ο στόχος της υλοποίησης μίας λύσης «στα πλαίσια των περιορισμών χρόνου, κόστους και ποιότητας» μπορεί να τίθεται σε κίνδυνο.

Το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων είναι δυνατόν να περιλαμβάνει τα εξής:

Συνήθη περιεχόμενα του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων

- **Διεργασία Διαχείρισης Κινδύνων:** Αναφέρεται στη διεργασία που θα χρησιμοποιείται για την εκτέλεση της διαχείρισης κινδύνων του Έργου.

Μία ενδεικτική διεργασία διαχείρισης κινδύνων που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλα σχεδόν τα έργα είναι η εξής:

#### Βήμα 1: Εντοπισμός Κινδύνου

- Οποιοδήποτε μέλος της Ομάδας Έργου ή της Ομάδας Διαχείρισης Έργου (Αναφέρων τον Κίνδυνο [Risk Originator]) που εντοπίζει ένα κίνδυνο που αφορά συγκεκριμένο στοιχείο του Έργου (χρονοδιάγραμμα, ποιότητα, πόρους, παραδοτέα, κόστος κλπ.) συμπληρώνει αμέσως

ένα Έντυπο Αναφοράς Κινδύνου (Risk Form) και το προωθεί στον Υπεύθυνο Συντονιστή.

### **Βήμα 2: Καταχώριση Κινδύνου**

- Ο Υπεύθυνος Συντονιστής επισκοπεί όλα τα Έντυπα Αναφοράς Κινδύνου και εξετάζει κατά πόσο κάθε εντοπιζόμενος κίνδυνος ισχύει για το Έργο και έχει επιπτώσεις στους στόχους και σκοπούς του Έργου που προδιαγράφονται στο Τεχνικό Δελτίο Έργου και στο Χρονοδιάγραμμα, το Σχέδιο Διαχείρισης Πόρων, το Πρόγραμμα Κόστους και το Σχέδιο Ποιότητας.
- Εάν ο κίνδυνος κρίνεται «σχετικός με το Έργο», ο Υπεύθυνος Συντονιστής το καταχωρίζει στο Μητρώο Καταγραφής Κινδύνων (Risk Log) και του αναθέτει έναν Κωδικό Αριθμό. Ο Υπεύθυνος Συντονιστής αξιολογεί επίσης τη βαρύτητα του κινδύνου (την πιθανότητα επέλευσης του κινδύνου και τις επιπτώσεις στους στόχους του Έργου εφόσον ο κίνδυνος επέλθει) και αποφασίζει και κατά πόσον τα επίπεδα «επιπτώσεων» και «πιθανότητας επέλευσης» που αποδόθηκαν από τον Αναφέροντα τον Κίνδυνο (Risk Originator) είναι «σωστά».

### **Βήμα 3: Ανάθεση Ενεργειών Πρόληψης/ Αντιμετώπισης Κινδύνων**

- Ο Υπεύθυνος Συντονιστής ενημερώνει την Καθοδηγητική Επιτροπή Έργου για την καταχώριση κινδύνων σημαντικής βαρύτητας στο Μητρώο Καταγραφής Κινδύνων και ζητά την πραγματοποίηση συνάντησης με την Επιτροπή.
- Η Καθοδηγητική Επιτροπή Έργου επισκοπεί τους καταχωρισμένους κινδύνους και, μετά από συζήτηση κατά την οποία ο Υπεύθυνος Συντονιστής προτείνει προληπτικές ενέργειες/ ενέργειες αντιμετώπισης, αποφασίζει:
  - ❖ Να υιοθετήσει τις προτάσεις του Υπευθύνου Συντονιστή για προληπτικές ενέργειες/ ενέργειες αντιμετώπισης, και να τις αναθέσει σε συγκεκριμένα Μέλη της Ομάδας Έργου ή στον Υπεύθυνο Συντονιστή.

Σημείωση: Πρέπει να σημειωθεί ότι στην περίπτωση Έργων που υλοποιούνται από Αναδόχους, μία εγκεκριμένη προληπτική ενέργεια θα μπορούσε να είναι να ζητηθεί από τον Ανάδοχο η ανάληψη ενεργειών όπως: αντικατάσταση συγκεκριμένων πόρων από την ομάδα του εξαιτίας μη ικανοποιητικής απόδοσης, παράλληλη υλοποίηση δύο δραστηριοτήτων για τον έγκαιρο τερματισμό του Έργου κλπ.

- ❖ Να καθορίσει άλλες ενέργειες αντιμετώπισης κινδύνων αντί αυτών που προτάθηκαν από τον Υπεύθυνο Συντονιστή, και να τις αναθέσει σε συγκεκριμένα Μέλη της Ομάδας Έργου ή στον Υπεύθυνο Συντονιστή.
- ❖ Να υποβάλει αίτηση αλλαγής, εάν εκτιμά ότι προκειμένου να μετριαστεί ο κίνδυνος απαιτείται αλλαγή στο Έργο.
- ❖ Να κλείσει το ζήτημα του κινδύνου, εάν εκτιμά ότι ο κίνδυνος δεν είναι πλέον πιθανό να επηρεάσει το Έργο.

### **Βήμα 4: Χρονικός προγραμματισμός και Υλοποίηση Προληπτικών Ενεργειών/ Ενεργειών Αντιμετώπισης**

- Ο Υπεύθυνος Συντονιστής προγραμματίζει την υλοποίηση των προληπτικών ενεργειών/ ενεργειών αντιμετώπισης που ανατίθενται από την Καθοδηγητική Επιτροπή Έργου. Επίσης, ενημερώνει τα επιφορτισμένα με την υλοποίηση των ενεργειών αντιμετώπισης κινδύνων άτομα για το τι ακριβώς πρέπει να κάνουν και πότε.
- Τα άτομα στα οποία έχει ανατεθεί η εκτέλεση κάθε προγραμματισμένης ενέργειας, εκτελούν την ενέργεια.

#### **Βήμα 5: Παρακολούθηση και έλεγχος Προληπτικών Ενεργειών/ Ενεργειών Αντιμετώπισης**

- Ο Υπεύθυνος Συντονιστής:
  - ❖ παρακολουθεί την υλοποίηση κάθε προληπτικής ενέργειας/ ενέργειας αντιμετώπισης και επισκοπεί την επιτυχία της
  - ❖ επικαιροποιεί το Μητρώο Καταγραφής Κινδύνων, καταχωρίζοντας την ημερομηνία υλοποίησης της προληπτικής ενέργειας/ ενέργειας αντιμετώπισης
  - ❖ ενημερώνει την Καθοδηγητική Επιτροπή Έργου για τα αποτελέσματα της αναληφθείσας ενέργειας.

- Έγγραφα Διαχείρισης Κινδύνων: Αναφέρονται στην τεκμηρίωση που χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό, την παρακολούθηση και τον έλεγχο των κινδύνων για το Έργο.

Ενδεικτικά έγγραφα διαχείρισης κινδύνων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε όλα σχεδόν τα έργα είναι τα εξής: Έντυπο Αναφοράς Κινδύνου (το έγγραφο που συμπληρώνεται από μέλος της Ομάδας Έργου για να ενημερωθεί ο Υπεύθυνος Συντονιστής για κάποιο νέο κίνδυνο) και το Μητρώο Καταγραφής Κινδύνων.

Τα Έντυπα Αναφοράς Κινδύνου χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια της Φάσης Εκτέλεσης & Ελέγχου του Έργου. Συμπληρώνονται από οποιοδήποτε μέλος της Ομάδας Έργου που εντοπίζει κάποιον κίνδυνο, και στη συνέχεια προωθούνται στον Υπεύθυνο Συντονιστή προς επισκόπηση. Ο Υπεύθυνος Συντονιστής προσδιορίζει κατά πόσον οι πληροφορίες που παρέχονται στο έντυπο είναι επαρκείς - εάν δεν είναι, ζητά την παροχή περισσότερων πληροφοριών.

Συνήθως το Έντυπο Αναφοράς Κινδύνου περιλαμβάνει:

- Τίτλο του Έργου
- Περιγραφή του εντοπισθέντος κινδύνου
- Εκτίμηση της πιθανότητας επέλευσης και των επιπτώσεων του κινδύνου
- Πρόταση για προληπτικές ενέργειες και ενέργειες αντιμετώπισης
- Ενότητα για έγκριση.
- Ρόλοι και Αρμοδιότητες. Αναφέρεται στους ρόλους και τις αρμοδιότητες όλων των ανθρωπίνων πόρων που εμπλέκονται στον εντοπισμό, την επισκόπηση και το μετριασμό των κινδύνων στα πλαίσια του Έργου.

Ενδεικτικοί ρόλοι και αρμοδιότητες είναι:

Ο Αναφέρων τον Κίνδυνο (Risk Originator)

Ο αναφέρων τον κίνδυνο (risk originator) εντοπίζει έναν κίνδυνο και τον αναφέρει στον Υπεύθυνο Συντονιστή, και επομένως είναι υπεύθυνος για:

- τον εντοπισμό κινδύνων,
- την τεκμηρίωσή τους και
- την υποβολή του Εντύπου Αναφοράς Κινδύνου στον Υπεύθυνο Συντονιστή προς επισκόπηση.

Υπεύθυνος Συντονιστής

Ο Υπεύθυνος Συντονιστής είναι υπεύθυνος για:

- την επισκόπηση όλων των Εντύπων Αναφοράς Κινδύνου που υποβάλλονται από τους αναφέροντες τους κινδύνους (risk originators)
- την καταχώριση όλων των κινδύνων στο Μητρώο Καταγραφής Κινδύνων
- την παρουσίαση των εντοπισθέντων κινδύνων και των προτεινόμενων ενεργειών στην Καθοδηγητική Επιτροπή Έργου
- την κοινοποίηση των αποφάσεων που λαμβάνονται από την Καθοδηγητική Επιτροπή Έργου στα άτομα στα οποία ανατίθενται οι προληπτικές ενέργειες/ενέργειες αντιμετώπισης
- την παρακολούθηση της προόδου των προληπτικών ενεργειών/ ενεργειών αντιμετώπισης που έχουν ανατεθεί
- την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των προληπτικών ενεργειών/ ενεργειών αντιμετώπισης που εκτελούνται

Καθοδηγητική Επιτροπή Έργου

Η Καθοδηγητική Επιτροπή Έργου είναι υπεύθυνη για:

- την επισκόπηση όλων των κινδύνων που παρουσιάζονται από τον Υπεύθυνο Συντονιστή
- την ανάθεση ενεργειών πρόληψης κινδύνων/ ενεργειών αντιμετώπισης.

Ομάδα Έργου

Τα μέλη της Ομάδας Έργου είναι υπεύθυνα για την εκτέλεση όλων των ενεργειών που τους ανατίθενται από την Καθοδηγητική Επιτροπή Έργου.

## ΑΣΚΗΣΗ 1

### ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

Είστε Μηχανικός διοίκησης σε μια εταιρεία παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Το πρόβλημα που υπάρχει σχετίζεται με το χρόνο συντήρησης του εξοπλισμού καθώς σε όλη τη διάρκεια απαιτείται η μονάδα να βρίσκεται εκτός λειτουργίας. Η συντήρηση απαρτίζεται από 3 στάδια. Το χρόνο αποσυναρμολόγησης, το χρόνο επισκευών και το χρόνο συναρμολόγησης. Απ' τις μετρήσεις που έγιναν σε άλλα



εργοστάσια προέκυψαν τα παρακάτω δεδομένα:

Χρόνος αποσυναρμολόγησης (λεπτά)	Φορές Εμφάνισης	Χρόνος επισκευών (λεπτά)	Φορές εμφάνισης	Χρόνος συναρμολόγησης (λεπτά)	Φορές εμφάνισης
300	4	1000	2	400	2
320	6	1100	3	410	3
330	7	1150	9	420	10
335	10	1180	10	430	11
340	12	1220	14	440	12
350	12	1340	14	450	18
355	20	1400	16	460	18
360	16	1450	14	480	10
365	8	1460	10	500	8
380	2	1500	4	530	4
400	3	1590	4	560	4

1) Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα αυτά και την προσομοίωση MONTE CARLO (50 επαναλήψεις) να βρείτε το εύρος τιμών της συνολικής διάρκειας της συντήρησης.

2) Ποια είναι η πιθανότητα ο χρόνος συντήρησης να ξεπεράσει τα 2290 λεπτά.

3) Πόσες επαναλήψεις πρέπει να γίνουν ώστε να είναι αποτελεσματική η προσομοίωση MONTE CARLO;

## **ΕΝΟΤΗΤΑ 7: ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ**

Διεργασίες εκτέλεσης και ελέγχου είναι οι διεργασίες διαχείρισης που εφαρμόζονται κατά την τρίτη και μεγαλύτερη σε διάρκεια φάση του κύκλου ζωής διαχείρισης Έργου, όπου χρησιμοποιούνται και οι περισσότεροι πόροι. Είναι η φάση κατά τη διάρκεια της οποίας τα παραδοτέα παράγονται και παρουσιάζονται στην Αναθέτουσα Αρχή προς αποδοχή. Για να εξασφαλίζεται η ικανοποίηση των απαιτήσεων του Έργου, ο Υπεύθυνος Συντονιστής παρακολουθεί και ελέγχει τις δραστηριότητες, τους πόρους και το κόστος που απαιτούνται για την παραγωγή των παραδοτέων καθ' όλη τη διάρκεια της φάσης εκτέλεσης.

Σε αυτή τη φάση, όλα τα σχέδια/ προγράμματα, τα χρονοδιαγράμματα, οι διαδικασίες και τα υποδείγματα που διαμορφώθηκαν κατά τη φάση Προγραμματισμού χρησιμοποιούνται για να εξασφαλίζεται ότι το Έργο προχωρά σύμφωνα με τον προγραμματισμό. Από την άποψη αυτή, εφαρμόζονται οι ακόλουθες διεργασίες διαχείρισης :

**Διαχείριση Χρονοδιαγράμματος (Schedule Management)** : Είναι η διεργασία μέσω της οποίας παρακολουθείται η πραγματική πρόοδος των δραστηριοτήτων και εργασιών και, εφόσον τούτο είναι αναγκαίο, υλοποιούνται διορθωτικές ενέργειες για να επαναφέρουν τις εργασίες, τις δραστηριότητες ή και το συνολικό Έργο εντός του χρονοδιαγράμματος.

**Διαχείριση Πόρων (Resource Management)** : Είναι η διεργασία μέσω της οποίας παρακολουθείται η πραγματική πρόοδος της απασχόλησης των πόρων και, εφόσον τούτο είναι αναγκαίο, υλοποιούνται διορθωτικές ενέργειες για την επίλυση προβλημάτων κατανομής πόρων.

**Διαχείριση Κόστους (Cost Management)**: Είναι η διεργασία μέσω της οποίας παρακολουθείται το πραγματικό κόστος έναντι του εκτιμηθέντος και, εφόσον τούτο είναι αναγκαίο, υλοποιούνται διορθωτικές ενέργειες για τη διατήρηση του κόστους εντός του προϋπολογισμού.

**Διαχείριση Ποιότητας (Quality Management)**: Είναι η διεργασία μέσω της οποίας διασφαλίζεται και ελέγχεται η ποιότητα των παραδοτέων, με χρήση των σχετικών τεχνικών και εφαρμογή του Σχεδίου Ποιότητας που εκπονήθηκε κατά την προηγούμενη φάση.

**Διαχείριση Ζητημάτων (Issue Management)**: Είναι η διεργασία μέσω της οποίας προσδιορίζονται, εκτιμώνται και επιλύονται, με τυποποιημένο τρόπο, ζητήματα σχετικά με το Έργο.

**Διαχείριση Αλλαγών (Change Management):** Είναι η διεργασία μέσω της οποίας προσδιορίζονται, αξιολογούνται και εγκρίνονται πριν από την υλοποίηση, με τυποποιημένο τρόπο, αλλαγές στο αντικείμενο, τα παραδοτέα, τις χρονικές κλίμακες ή τους πόρους του Έργου.

**Διαχείριση Κινδύνων (Risk Management):** Είναι η διεργασία μέσω της οποίας ελέγχονται οι κίνδυνοι που εντοπίστηκαν κατά τις φάσεις Έναρξης και Προγραμματισμού, παρακολουθούνται οι υπολειμματικοί κίνδυνοι και εντοπίζονται νέοι, εξασφαλίζεται η εκτέλεση των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων (προληπτικές ενέργειες και ενέργειες αντιμετώπισης) και αξιολογείται η αποτελεσματικότητά τους στο μετριασμό των κινδύνων.

**Διαχείριση Αποδοχών Παραδοτέων (Acceptance Management):** Είναι η διεργασία μέσω της οποίας τα παραγόμενα παραδοτέα επισκοπούνται και γίνονται αποδεκτά από την Αναθέτουσα Αρχή σύμφωνα με το Σχέδιο Αποδοχής Παραδοτέων.

**Διαχείριση Επικοινωνίας (Communication Management):** Είναι η διεργασία μέσω της οποίας διανέμονται πληροφορίες στα ενδιαφερόμενα μέρη του Έργου σύμφωνα με το Σχέδιο Επικοινωνίας, και μέσω της οποίας αναφέρεται η πρόοδος του Έργου.



Σχήμα 11: Οι Διεργασίες Εκτέλεσης & Ελέγχου

### 7.1 Διαχείριση Χρονοδιαγράμματος

Διαχείριση Χρονοδιαγράμματος (Schedule Management) (ή Έλεγχος Χρονοδιαγράμματος [Schedule Control]) είναι η διεργασία μέσω της οποίας παρακολουθείται η πραγματική πρόοδος των δραστηριοτήτων και εργασιών και, εφόσον τούτο είναι αναγκαίο, υλοποιούνται διορθωτικές ενέργειες για να επαναφέρουν τις εργασίες, τις δραστηριότητες ή και το συνολικό Έργο εντός του χρονοδιαγράμματος.

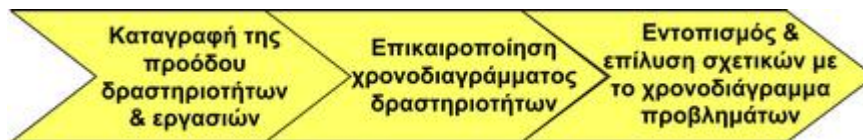
Κατά τη φάση Προγραμματισμού, τέθηκε η βάση για το Χρονοδιάγραμμα Δραστηριοτήτων. Η βάση αυτή θα χρησιμοποιείται ως αφετηρία και αναφορά για τη μέτρηση της απόδοσης στο Έργο. Είναι ένα από τα πολλά εργαλεία που ο Υπεύθυνος Συντονιστής μπορεί να χρησιμοποιεί κατά τη φάση Εκτέλεσης & Ελέγχου ώστε να προσδιορίζει κατά πόσο το Έργο εξελίσσεται σύμφωνα με τον προγραμματισμό.

Τα βήματα που ακολουθούνται για τη διαχείριση του Χρονοδιαγράμματος Δραστηριοτήτων είναι τα εξής:

Καταγραφή της προόδου δραστηριοτήτων και εργασιών, με την ανταλλαγή πληροφοριών κατάστασης με τα Μέλη της Ομάδας Έργου και με την Ομάδα Διαχείρισης του αναδόχου.

Επικαιροποίηση του Χρονοδιαγράμματος Δραστηριοτήτων σε τακτική βάση, ώστε να εξασφαλίζεται ότι το Έργο εξελίσσεται σύμφωνα με τον προγραμματισμό.

Εντοπισμός και επίλυση σχετικών με το χρονοδιάγραμμα προβλημάτων που ενδέχεται να επηρεάσουν την ημερομηνία περάτωσης του Έργου.



Σχήμα 12: Βήματα που πρέπει να ακολουθούνται για τη διαχείριση του Χρονοδιαγράμματος Δραστηριοτήτων.

## 7.2 Διαχείριση Πόρων (Resource Management)

Διαχείριση Πόρων είναι η διεργασία μέσω της οποίας παρακολουθείται η πραγματική πρόοδος χρήσης των πόρων και, εφόσον τούτο είναι αναγκαίο, υλοποιούνται διορθωτικές ενέργειες για την επίλυση προβλημάτων κατανομής πόρων.

Κατά τη φάση Προγραμματισμού, διαμορφώθηκε το Χρονοδιάγραμμα Χρήσης Πόρων Βάσης. Η βάση αυτή θα χρησιμοποιείται ως αφετηρία και αναφορά για μέτρηση της προόδου χρήσης των πόρων. Με τον τρόπο αυτό, ο Υπεύθυνος Συντονιστής θα είναι σε θέση να παρακολουθεί την κατανομή πόρων και τις επιπτώσεις της σε χρονοδιαγράμματα και προϋπολογισμούς, καθώς και να προβαίνει στις αναγκαίες ενέργειες ώστε να εξασφαλίζει ότι το Έργο εξελίσσεται σύμφωνα με τον προγραμματισμό.

Τα βήματα που ακολουθούνται για τη διαχείριση των Πόρων είναι τα εξής:

Καταγράφετε την πρόοδο χρήσης των πόρων, υπολογίζοντας το συνολικό χρόνο που αναλώθηκε από ανθρώπινους πόρους και που χρησιμοποιήθηκαν ο εξοπλισμός/ τα

μηχανήματα, καθώς και την πραγματική κατανάλωση υλικών, για την εκτέλεση των δραστηριοτήτων/ εργασιών του Έργου.

Επικαιροποιείτε το Χρονοδιάγραμμα Χρήσης Πόρων σε τακτική βάση, ώστε να εξασφαλίζεται ότι η χρήση των πόρων εξελίσσεται σύμφωνα με τον προγραμματισμό.

Εντοπίζετε και επιλύετε προβλήματα κατανομής πόρων (resource allocation problems), ώστε να εξασφαλίζετε την βέλτιστη δυνατή απόδοση και τα βέλτιστα αποτελέσματα από τους πόρους, και να εξασφαλίζετε ότι το συνολικό χρονοδιάγραμμα του Έργου παραμένει ανεπηρέαστο.



Σχήμα 13: Βήματα που πρέπει να ακολουθούνται για τη διαχείριση πόρων

### 7.3 Διαχείριση κόστους (Cost Management)

Διαχείριση Κόστους (ή Έλεγχος Κόστους [Cost Control]) είναι η διεργασία μέσω της οποίας παρακολουθείται το πραγματικό κόστος έναντι του εκτιμηθέντος και, εφόσον τούτο είναι αναγκαίο, υλοποιούνται διορθωτικές ενέργειες για τη διατήρηση του κόστους εντός του προϋπολογισμού.

Κατά τη Φάση Προγραμματισμού, διαμορφώθηκε το Χρονοδιάγραμμα Κόστους Βάσης. Η βάση αυτή θα χρησιμοποιείται ως αφετηρία και αναφορά για τη μέτρηση της οικονομικής προόδου του Έργου. Με τον τρόπο αυτό, ο Υπεύθυνος Συντονιστής θα είναι σε θέση να παρακολουθεί τις αποκλίσεις στο κόστος και τις επιπτώσεις τους σε χρονοδιαγράμματα και προϋπολογισμούς, καθώς και να προβαίνει στις αναγκαίες ενέργειες ώστε να εξασφαλίζει ότι το Έργο παραμένει εντός του προϋπολογισμού.

Τα βήματα που ακολουθούνται για τον έλεγχο του Κόστους είναι τα εξής:

Καταγράφετε το πραγματικό κόστος (ή τις δαπάνες) με βάση την πρόοδο της απασχόλησης των πόρων και την πρόοδο του χρονοδιαγράμματος, καθώς και τις τρέχουσες (επικαιροποιημένες) τιμές κόστους

Επικαιροποιείτε το Χρονοδιάγραμμα Κόστους σε τακτική βάση, ώστε να εξασφαλίζεται ότι το οικονομικό αντικείμενο εξελίσσεται σύμφωνα με τον προγραμματισμό.

Εντοπίζετε και επιλύετε προβλήματα κόστους, ώστε να εξασφαλίζετε ότι το Έργο

παραμένει εντός του προϋπολογισμού.



Σχήμα 14: Βήματα που πρέπει να ακολουθούνται για τη διαχείριση του κόστους

#### 7.4 Διαχείριση Ποιότητας

Διαχείριση Ποιότητας (Quality Management) (ή Έλεγχος Ποιότητας [Quality Control]) είναι η διεργασία μέσω της οποίας διασφαλίζεται και ελέγχεται η ποιότητα των παραδοτέων, με χρήση των σχετικών τεχνικών και εφαρμογή του Σχεδίου Ποιότητας που εκπονήθηκε κατά την προηγούμενη φάση.

Κατά τη Φάση Προγραμματισμού, ορίστηκαν τα κριτήρια και οι προδιαγραφές ποιότητας, ορίστηκαν και περιλήφθηκαν στα Έγγραφα Διαγωνισμού οι απαιτήσεις για τα εγκατεστημένα (από τον Ανάδοχο) συστήματα διαχείρισης και διασφάλισης ποιότητας και, τέλος, διαμορφώθηκε η διεργασία ελέγχου ποιότητας που θα ακολουθείται από την Αναθέτουσα Αρχή. Κατά τη Φάση Εκτέλεσης & Ελέγχου, η Αναθέτουσα Αρχή παρακολουθεί κατά πόσον ο Ανάδοχος υλοποιεί τις ενέργειες διασφάλισης ποιότητας που ο τελευταίος περιγράφει στην προσφορά του, ενώ παράλληλα παρακολουθεί και την ποιότητα των παραδοτέων που υποβάλλονται από τον Ανάδοχο.

Τα βήματα που ακολουθούνται για τον έλεγχο της Ποιότητας είναι τα εξής:

Παρακολούθηση των δραστηριοτήτων διασφάλισης ποιότητας που υλοποιούνται από τον

- Ανάδοχο.
- Οργάνωση και υλοποίηση επισκοπήσεων ποιότητας των παραδοτέων.



Σχήμα 15: Βήματα που πρέπει να ακολουθούνται κατά τη Διαχείριση Ποιότητας

#### 7.5 Διαχείριση Κινδύνων

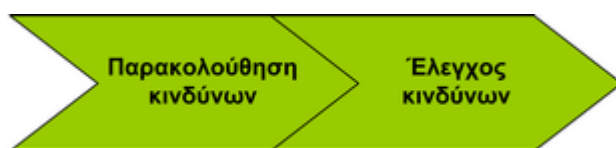
Διαχείριση Κινδύνων (Risk Management) (ή Παρακολούθηση και Έλεγχος Κινδύνων) είναι η



διεργασία μέσω της οποίας ελέγχονται οι κίνδυνοι που εντοπίστηκαν κατά τις Φάσεις Έναρξης και Προγραμματισμού, παρακολουθούνται οι υπολειμματικοί κίνδυνοι και εντοπίζονται νέοι, εξασφαλίζεται η εκτέλεση των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων (προληπτικές ενέργειες και ενέργειες αντιμετώπισης κινδύνων) και αξιολογείται η αποτελεσματικότητά τους στο μετριασμό των κινδύνων.

Τα βήματα που πρέπει να ακολουθούνται για τη Διαχείριση Κινδύνων είναι τα εξής:

- Παρακολούθηση Κινδύνων (Risk Monitoring)
- Έλεγχος Κινδύνων (Risk Control)



Σχήμα 16 : Βήματα που πρέπει να ακολουθούνται για τη διαχείριση των κινδύνων

#### 7.6 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΛΕΓΧΟΥ: ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΦΑΣΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ & ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΡΓΟΥ

A/A	Κρίσιμες Ερωτήσεις	Ναι	Όχι	M.E.19 [ M.E. = Μη Εφαρμόσιμο (N/A - Not Applicable) ]
	<b>Διαχείριση Χρονοδιαγράμματος</b>			
1.	Καταγράφεται η πρόοδος των δραστηριοτήτων/ εργασιών;			
2.	Επικαιροποιείται τακτικά το Χρονοδιάγραμμα Δραστηριοτήτων;			
3.	Επισκοπείται το Χρονοδιάγραμμα Δραστηριοτήτων για τον εντοπισμό προβλημάτων ή πιθανών προβλημάτων στο χρονικό προγραμματισμό των εργασιών;			
	<b>Διαχείριση Πόρων</b>			
4.	Καταγράφεται η πρόοδος της απασχόλησης πόρων;			
5.	Επικαιροποιείται τακτικά το Χρονοδιάγραμμα Χρήσης			



	Πόρων;			
6.	Επισκοπείται το Χρονοδιάγραμμα Χρήσης Πόρων για τον εντοπισμό και την επίλυση προβλημάτων κατανομής πόρων;			
Διαχείριση Κόστους				
7.	Καταγράφεται το πραγματικό κόστος (δαπάνες);			
8.	Επικαιροποιείται τακτικά το Χρονοδιάγραμμα Κόστους;			
9.	Επισκοπείται το Χρονοδιάγραμμα Κόστους για τον προσδιορισμό και την επίλυση προβλημάτων κόστους;			
Διαχείριση Ποιότητας				
10.	Παρακολουθούνται οι δραστηριότητες διασφάλισης ποιότητας που υλοποιούνται κατά την εκτέλεση του Έργου;			
11.	Οργανώνονται και διενεργούνται τακτικά οι επισκοπήσεις ποιότητας παραδοτέων;			
12.	Τεκμηριώνονται τα αποτελέσματα των επισκοπήσεων ποιότητας παραδοτέων;			
Διαχείριση Ζητημάτων				
13.	Εντοπίζονται και αναφέρονται με επίσημο τρόπο τα ζητήματα του Έργου;			
14.	Εφαρμόζεται διεργασία διαχείρισης ζητημάτων όταν τούτο είναι αναγκαίο;			
Διαχείριση Αλλαγών				
15.	Εντοπίζονται και ζητούνται με επίσημο τρόπο αλλαγές στο αντικείμενο, το κόστος, τα παραδοτέα, τις χρονικές κλίμακες ή τους πόρους του Έργου;			
16.	Εφαρμόζεται διεργασία ελέγχου αλλαγών όταν τούτο είναι αναγκαίο;			
Διαχείριση Κινδύνων				

17.	Παρακολουθούνται οι κίνδυνοι σύμφωνα με τις διεργασίες που ορίζονται στο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων;			
18.	Αξιολογούνται οι ενέργειες μετριασμού κινδύνων ως προς την αποτελεσματικότητά τους;			
19.	Εφαρμόζονται οι προληπτικές ενέργειες ή οι ενέργειες αντιμετώπισης που καθορίζονται στο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων;			
	<b>Διαχείριση Αποδοχών Παραδοτέων</b>			
20.	Επισκοπούνται και γίνονται αποδεκτά τα παραγόμενα παραδοτέα σύμφωνα με το Σχέδιο Αποδοχής Παραδοτέων;			
	<b>Διαχείριση Επικοινωνίας</b>			
21.	Διανέμονται πληροφορίες σύμφωνα με το Σχέδιο Επικοινωνίας;			
22.	Παράγονται Εκθέσεις Κατάστασης Έργου σε τακτική βάση από τον Υπεύθυνο Συντονιστή;			
23.	Παράγονται και υποβάλλονται σε τακτική βάση στον Υπεύθυνο Συντονιστή Εκθέσεις Προόδου Έργου;			
24.	Υπάρχει ενημέρωση για την πρόοδο και την απόδοση του Έργου;			

Πίνακας 2

**ΑΣΚΗΣΗ 1****ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ : ΛΙΜΕΝΑΣ**

Υποθέστε ότι είστε επικεφαλής ομάδας έργου που είναι υπεύθυνη για την ανάπτυξη λιμένος σε ένα νησί. Στον επόμενο πίνακα συγκεντρώνονται οι απαραίτητες πληροφορίες για την εκτέλεση του έργου.

	Καθαρές υπαρχουσών κατασκευών	Ανάπτυξη λιμενοβραχίονα	Ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες	Υδραυλικές εγκαταστάσεις	Διαμόρφωση θέσεων σκαφών	Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου	Σχέδιο μάρκετινγκ	Προώθηση πωλήσεων	Ανάπτυξη ιστοσελίδας
Γενικός Δ/ντης							A	A	C
Μέτοχοι							I	I	A
Τεχν. Δ/ντης Εταιρείας	I	A	I	I	R	I			
Δ/ντης Μάρκετινγκ								R	
Δ/ντης Πωλήσεων								R	
Δ/ντης Έργου	A	R	A	A	A	A			
Πολιτικός Μηχανικός Προϊστάμενος Ποιότητας	R	C	C	R	C	R			
Μηχανολόγος Μηχανικός	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Νομικός Εκπρόσωπος		C	R	R					R
Κηποτέχνης						C		C	
<b>Υπόμνημα:</b>									
<i>R (Responsible)</i>	Αυτός που θα υλοποιήσει τη δραστηριότητα								
<i>A (Accountable)</i>	Αυτός που είναι υπεύθυνος να εγκρίνει ότι η δραστηριότητα υλοποιήθηκε σωστά								
<i>C (Consult)</i>	Αυτός τον οποίο πρέπει οπωσδήποτε να συμβουλευτεί αυτός που υλοποιεί τη δραστηριότητα								
<i>I (Inform)</i>	Αυτός που πρέπει να ενημερωθεί για το αποτέλεσμα της δραστηριότητας								

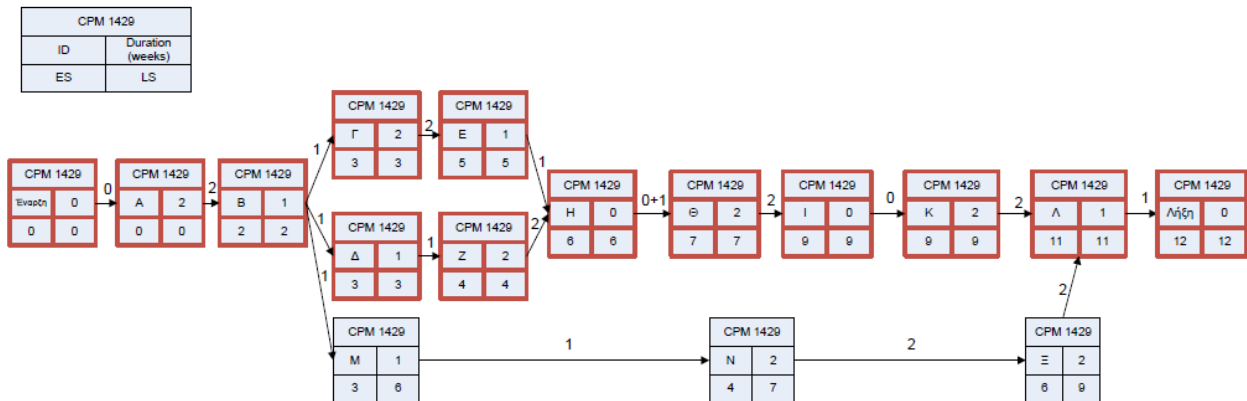
1) Να μελετήσετε τον πίνακα και να επισημάνετε τυχόν λάθη που υπάρχουν. Θεωρίστε ότι οι πόροι επαρκούν για κάθε δραστηριότητα και επικεντρωθείτε στον τρόπο οργάνωσής τους.

**ΛΥΣΕΙΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ**

**ΕΝΟΤΗΤΑ 4**

**1. CPM 1429**

1) Σύμφωνα με τη μέθοδο CPM το διάγραμμα του έργου έχει ως εξής:

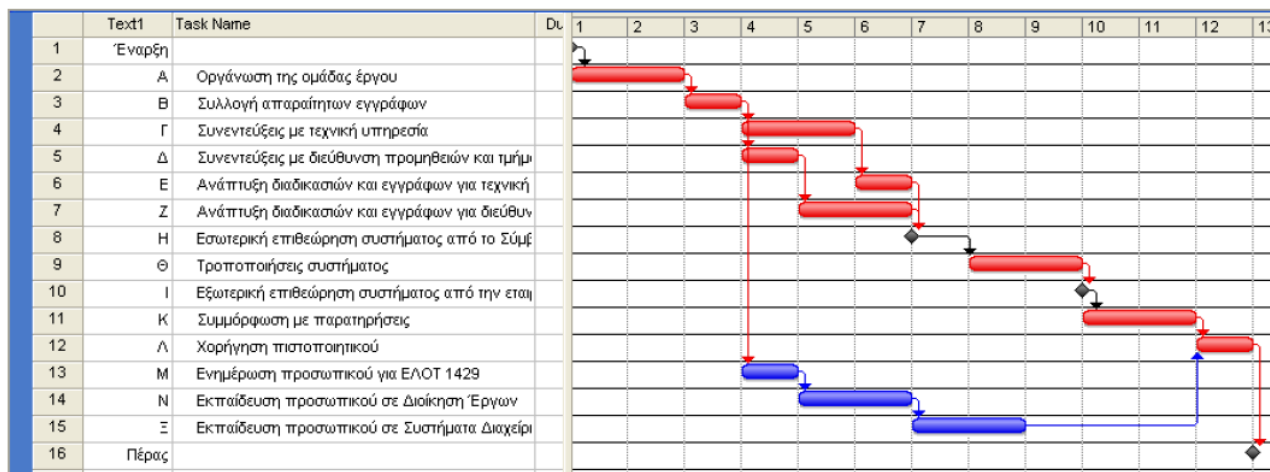


Ο βέλτιστος χρόνος στον οποίο μπορεί να γίνει η πιστοποίηση είναι **12 εβδομάδες**.

2) Τα κουτιά που τονίζονται με κόκκινο χρώμα δείχνουν την κρίσιμη διαδρομή.

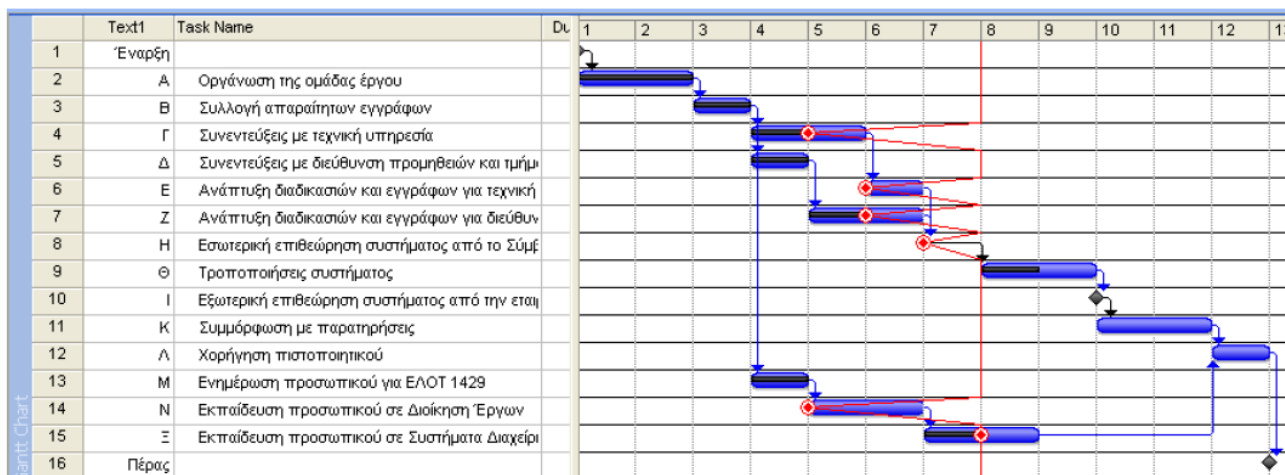
## 2. GANTT TRACKING 1429

1) Το διάγραμμα GANTT κατά την εκκίνηση του έργου δίνεται στο επόμενο σχήμα.



Ο βέλτιστος χρόνος ολοκλήρωσης της πιστοποίησης σύμφωνα με τον αρχικό σχεδιασμό είναι 12 εβδομάδες.

2) Η μέθοδος που ακολουθούμε για να απαντήσουμε σε αυτό το ερώτημα είναι η εξής:  
 Η μαύρη γραμμή δείχνει το ποσοστό ολοκλήρωσης κάθε δραστηριότητας.  
 Εισάγουμε τη γραμμή παρακολούθησης στη ζητούμενη εβδομάδα (7<sup>η</sup>).



Όπως φαίνεται απ το διάγραμμα οι δραστηριότητες αναλύονται ως εξής:

Γ: έχει καθυστερήσει

Ε: έχει καθυστερήσει

Z: έχει καθυστερήσει

H: έχει καθυστερήσει

N: έχει καθυστερήσει

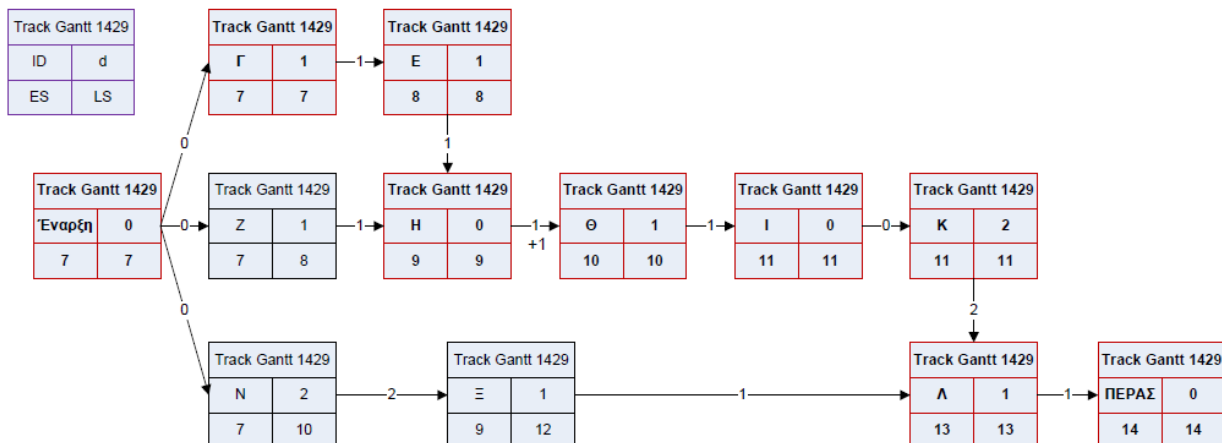
H Θ εκτελείται νωρίτερα απ ότι προβλέψαμε

H Ξ εκτελείται σύμφωνα με την πρόβλεψή μας.

3) Για να απαντήσουμε δημιουργούμε ξανά το διάγραμμα.

Λαμβάνουμε την 7<sup>η</sup> εβδομάδα ως ES έναρξης τηρώντας τις εξαρτήσεις μεταξύ των δραστηριοτήτων και θέτουμε ως διάρκειες των εργασιών αυτές που υπολείπονται για την ολοκλήρωσή του έργου. Έτσι προκύπτει το ακόλουθο CPM.

Με έντονα γράμματα φαίνεται η νέα κρίσιμη διαδρομή, ενώ η νέα πρόβλεψη για την ολοκλήρωση του έργου είναι 14 εβδομάδες.



4) Για να επισπεύσουμε την ολοκλήρωση του έργου πρέπει είτε να συμπίεσουμε (crashing) τη διάρκεια κάποιας δραστηριότητας, είτε να επιταχύνουμε (fast tracking) δραστηριότητες της κρίσιμης διαδρομής. Στην προκειμένη περίπτωση πρέπει να συμπίεσουμε κάποιες απ τις δραστηριότητες Γ, Ε, Θ, Κ ή Λ. Οι δραστηριότητες Η, Ι είναι ορόσημα οπότε δεν έχει νόημα η

συμπύεση.

### 3.PERT: ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ

1)

α)Υπολογισμός  $a, b, m$  για κάθε δραστηριότητα (δίνεται στην εκφώνηση)

β)Υπολογισμός της μέσης διάρκειας κάθε δραστηριότητας

γ)Εφαρμογή CPM θεωρώντας ως χρονική διάρκεια κάθε δραστηριότητας την αντίστοιχη μέση τιμή

δ)Υπολογισμός της τυπικής απόκλισης κάθε δραστηριότητας της κρίσιμης διαδρομής

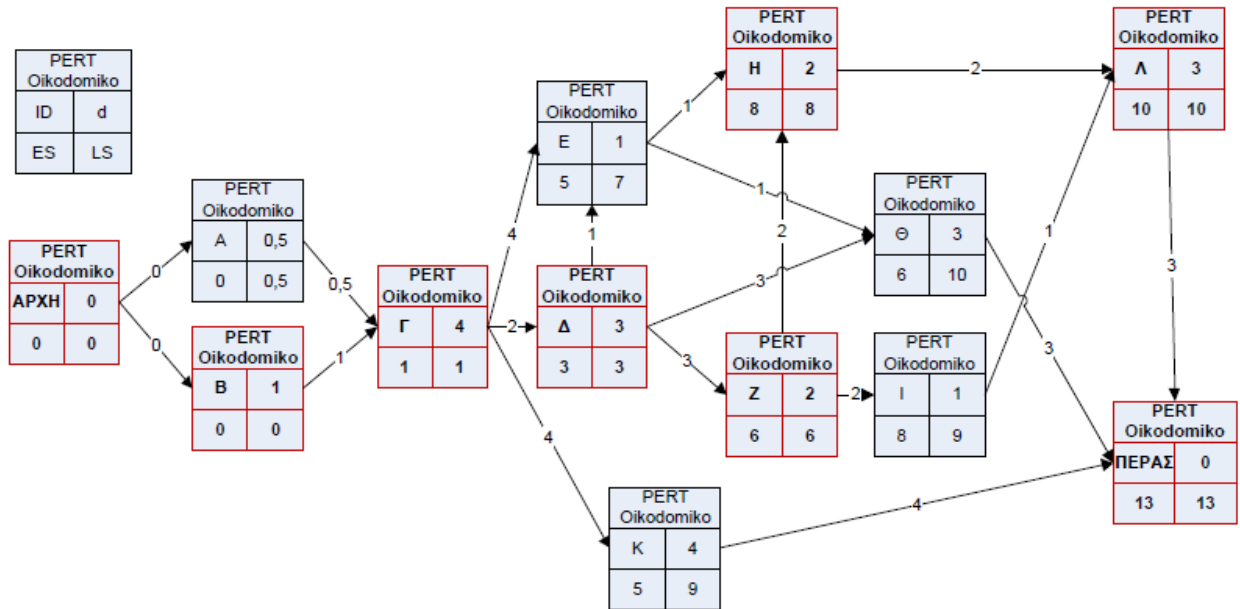
ε)Προσδιορισμός μέσης τιμής και τυπικής απόκλισης της διάρκειας του έργου.

Κωδικός δραστηριότητας	Διάρκειες (σε μήνες)			Μέση τιμή ( $a+4m+b$ )/6	Τυπική απόκλιση ( $b-a$ )/6
	a	m	b	$\mu$	$\sigma$
A	0,2	0,5	0,8	0,5	0,10
B	0,5	0,75	2,5	1	0,33
Γ	2	3	10	4	1,33
Δ	2	2,5	6	3	0,67
E	0,5	1	1,5	1	0,17
Z	1	1,5	5	2	0,67
H	1	1,5	5	2	0,67
Θ	1	3	5	3	0,67
I	0,8	0,8	2	1	0,20
K	3	3,5	7	4	0,67
Λ	1	2	9	3	1,33

Πίνακας 1

Το δίκτυο CPM του έργου είναι το εξής:





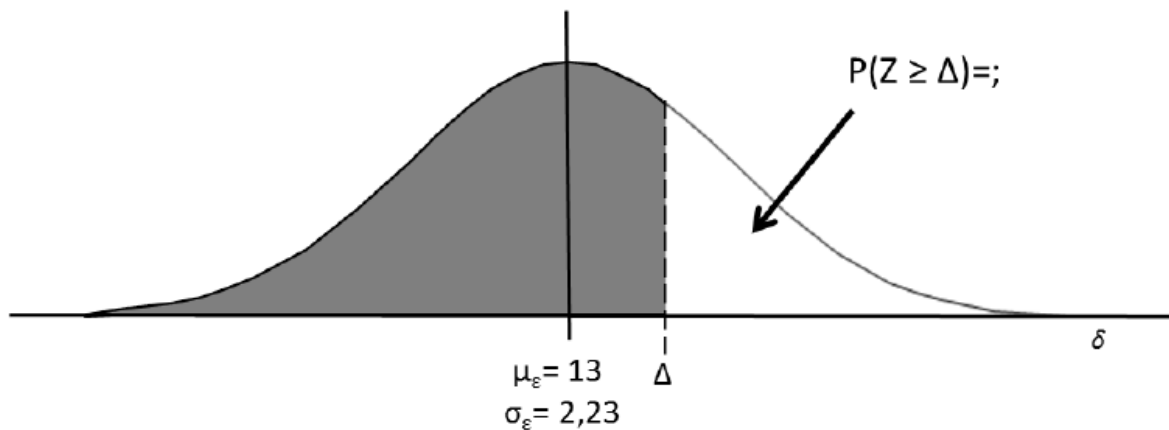
Σύμφωνα με το CPM οι κρίσιμες διαδρομές είναι οι Β,Γ,Δ,Ζ,Η και Λ. Από τον πίνακα 1 υπολογίζουμε τις τυπικές αποκλίσεις.

Έτσι η μέση τιμή της διάρκειας του έργου είναι  $\mu_{\text{έργου}} = 13$  μήνες και η τυπική απόκλιση

$$\sigma_{\text{έργου}} = \sqrt{\sigma_B^2 + \sigma_\Gamma^2 + \sigma_\Delta^2 + \sigma_Z^2 + \sigma_H^2 + \sigma_\Lambda^2} \Rightarrow$$

$$\sigma_{\text{έργου}} = 2.23$$

2) Η πιθανότητα το έργο να διαρκέσει 15 μήνες αντιστοιχεί στο σκιασμένο τμήμα του επόμενου σχήματος. Άρα εμείς επιδιώκουμε την πιθανότητα του υπολοίπου τμήματος που δεν είναι σκιασμένο.



**Σχήμα 2:** Κανονική κατανομή συνολικής διάρκειας έργου

Είναι  $Z^1 = (\Delta - \mu) / \sigma \Rightarrow$

$$Z = (15 - 13) / 2,23 = 0,90$$

Από πίνακες<sup>2</sup>  $P(Z \leq 0,90) = 0,8159 \Rightarrow$

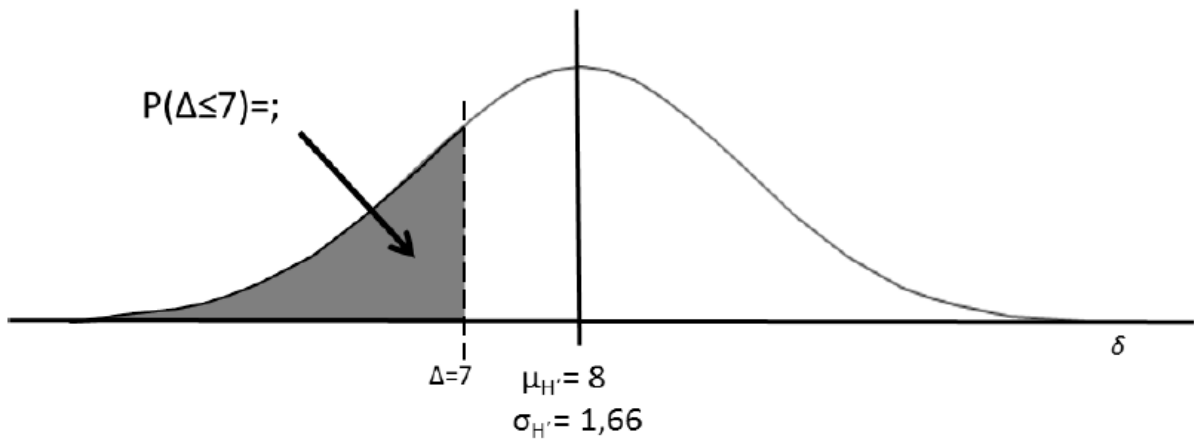
$$P(Z \geq 0,90) = 1 - P(Z \leq 0,90) = 1 - 0,8159 = 0,1841 \text{ ή } \mathbf{18,41\%}$$

3) Για την έναρξη της δραστηριότητας Η απαιτούνται σύμφωνα με το PERT 8 μήνες. Οι κρίσιμες δραστηριότητες ως την έναρξη της Η είναι οι Β, Γ, Δ, Ζ. Άρα η τυπική απόκλιση του έργου ως την έναρξη της Η έχει ως εξής:

$$\sigma_{H'} = \sqrt{\sigma_B^2 + \sigma_\Gamma^2 + \sigma_\Delta^2 + \sigma_Z^2} \Rightarrow$$

$$\sigma_{H'} = 1.66$$

Συνεπώς τώρα έχουμε μια νέα κατανομή που δείχνει την καινούρια ζητούμενη πιθανότητα στο παρακάτω σχήμα.

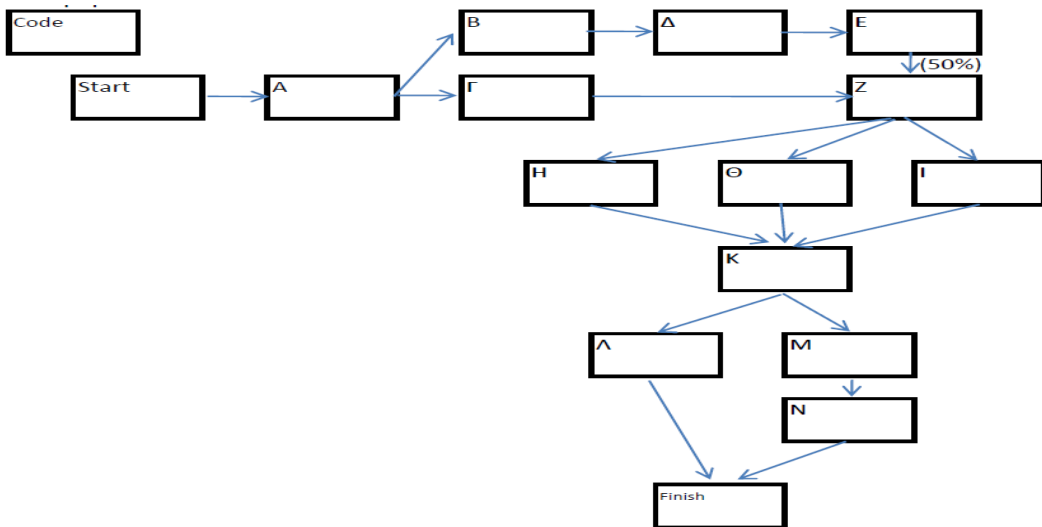


Είναι  $Z^3 = (\Delta - \mu) / \sigma \Rightarrow$

$$Z = (7 - 8) / 1,66 = - 0,60$$

Από πίνακες<sup>4</sup>  $P(Z \leq 0,60) = 0,2743$  ή **27,43%**

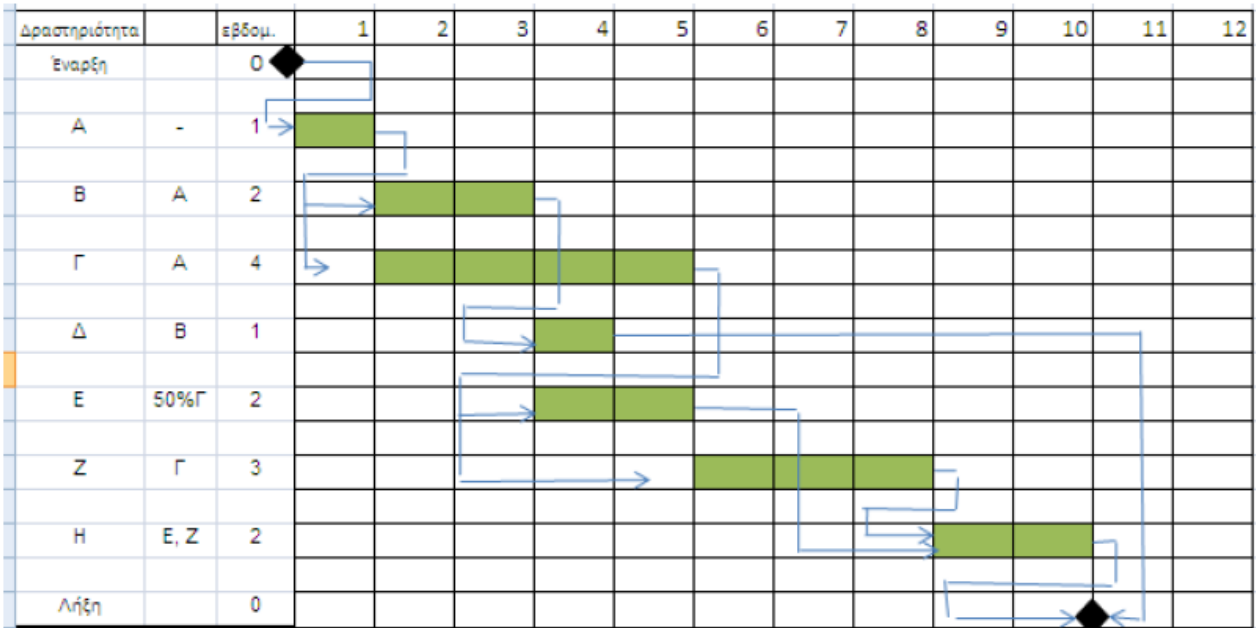
**4. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ: ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΔΙΑΣΩΣΗΣ**



**ΕΝΟΤΗΤΑ 5**

**1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ : ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΣ**

1) Το διάγραμμα GANTT του έργου είναι το εξής:



2) Για το διάγραμμα χρηματοροών ακολουθούμε τα εξής βήματα:

- α) Επιλύουμε το δίκτυο του έργου
- β) Σχεδιάζουμε το διάγραμμα GANTT καθορίζοντας το πότε ακριβώς θα εκτελεστούν οι δραστηριότητες
- γ) Υπολογίζουμε το μοναδιαίο κόστος για κάθε δραστηριότητα
- δ) Αθροίζουμε τα μοναδιαία κόστη κάθε δραστηριότητας που εκτελείται έμμεσο κόστος και αφαιρούμε τις όποιες εισροές
- ε) Συντάσσουμε τον πίνακα χρηματοροών ανά χρονική μονάδα εκτέλεσης του έργου και αθροιστικά

Το πρώτο βήμα απαιτείται όταν οι δραστηριότητες δεν ξεκινούν στο ES. Στην προκειμένη



περίπτωση θεωρούμε ότι οι δραστηριότητες εκτελούνται στο ES.

Το δεύτερο βήμα είναι ήδη έτοιμο.

Για το τρίτο βήμα σχεδιάζουμε τον πίνακα

Εργασία	εβδ.	Πόροι	Αριθμός	€/εβδ	Κόστος εργασίας/εβδ. (Μοναδιαίο)	Συνολικό Κόστος εργασίας
A	1	επικεφαλής	1	2000	2000	2000
B	2	στέλεχος	1	700	700	1400
Γ	4	στέλεχος	2	700	1400	5600
Δ	1	επικεφαλής	0,5	2000	3400	3400
		εξ. στέλεχος	2	1200		
E	2	εξ. στέλεχος	1	1200	1200	2400
Z	3	εξ. στέλεχος	2	1200	2400	7200
H	2	επικεφαλής	0,5	2000	3400	6800
		εξ. στέλεχος	2	1200		
Γενικά έξοδα	400€/εβδ				<b>συνολικό κόστος</b>	<b>28800€</b>

-βρίσκουμε τους εμπλεκόμενους πόρους

-για κάθε πόρο πολλαπλασιάζουμε τον εβδομαδιαίο αριθμό με το εβδομαδιαίο κόστος του πόρου

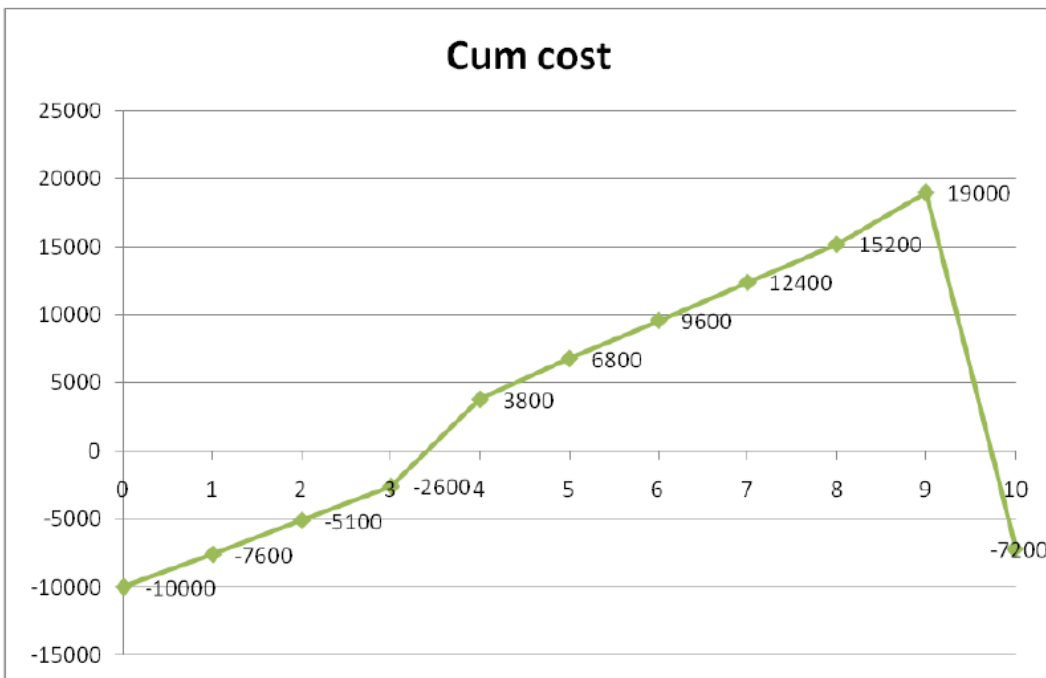
-αθροίζουμε τα προκύπτοντα κόστη ανά δραστηριότητα

-το συνολικό κόστος μιας δραστηριότητας υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας το μοναδιαίο κόστος με τη διάρκεια της δραστηριότητας.

Τα βήματα δ,ε αναλύονται στον επόμενο πίνακα απ το οποίο προκύπτει και το ακόλουθο διάγραμμα χρηματοροών.

Δραστηριότητα	εβδομ.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Εναρξη	0	◆											
A	-	1	■										
B	A	2	■	■									
Γ	A	4	■	■	■	■							
Δ	B	1			■								
E	50%Γ	2			■	■							
Z	Γ	3					■	■	■				
H	E, Z	2							■	■	■		
Λήξη	0											◆	
													SUM
Άμεσο κόστος		2000	2100	2100	6000	2600	2400	2400	2400	3400	3400		28800
Έμμεσο κόστος		400	400	400	400	400	400	400	400	400	400		4000
Κόστος εβδ.		2400	2500	2500	6400	3000	2800	2800	2800	3800	3800		32800
Έσοδα εβδ.	-10000										-30000		
Ροή εβδ.	-10000	2400	2500	2500	6400	3000	2800	2800	2800	3800	-26200		
Αθροιστικό κόστος	-10000	-7600	-5100	-2600	3800	6800	9600	12400	15200	19000	-7200		-7200
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		



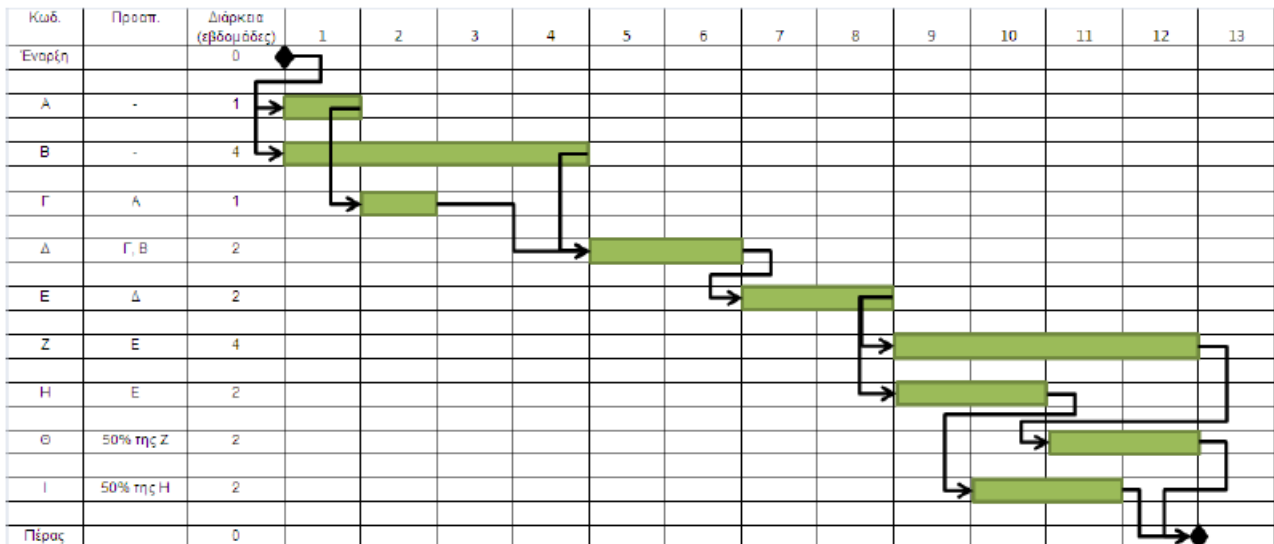


3) Το χρονικό σημείο στο οποίο τα συνολικά κόστη υπερβαίνουν το διαθέσιμο κεφάλαιο της επιχείρησης είναι το τέλος της 8ης εβδομάδας. Άρα τότε θα πρέπει να πάρουμε το δάνειο για την εκπλήρωση των οικονομικών μας υποχρεώσεων.



## 2.ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ: ERP

1)Το διάγραμμα GANTT του έργου είναι το εξής:



2) Για το διάγραμμα χρηματοροών ακολουθούμε τα εξής βήματα:

α)Επιλύουμε το δίκτυο του έργου

β)Σχεδιάζουμε το διάγραμμα GANTT καθορίζοντας το πότε ακριβώς θα εκτελεστούν οι δραστηριότητες

γ)Υπολογίζουμε το μοναδιαίο κόστος για κάθε δραστηριότητα

δ)Αθροίζουμε τα μοναδιαία κόστη κάθε δραστηριότητας που εκτελείται, το έμμεσο κόστος και αφαιρούμε τις όποιες εισροές

ε)Συντάσσουμε τον πίνακα χρηματοροών ανά χρονική μονάδα εκτέλεσης του έργου και αθροιστικά

Το πρώτο βήμα απαιτείται όταν οι δραστηριότητες δεν ξεκινούν στο ES.Στην προκειμένη περίπτωση θεωρούμε ότι οι δραστηριότητες εκτελούνται στο ES.

Το δεύτερο βήμα είναι ήδη έτοιμο.

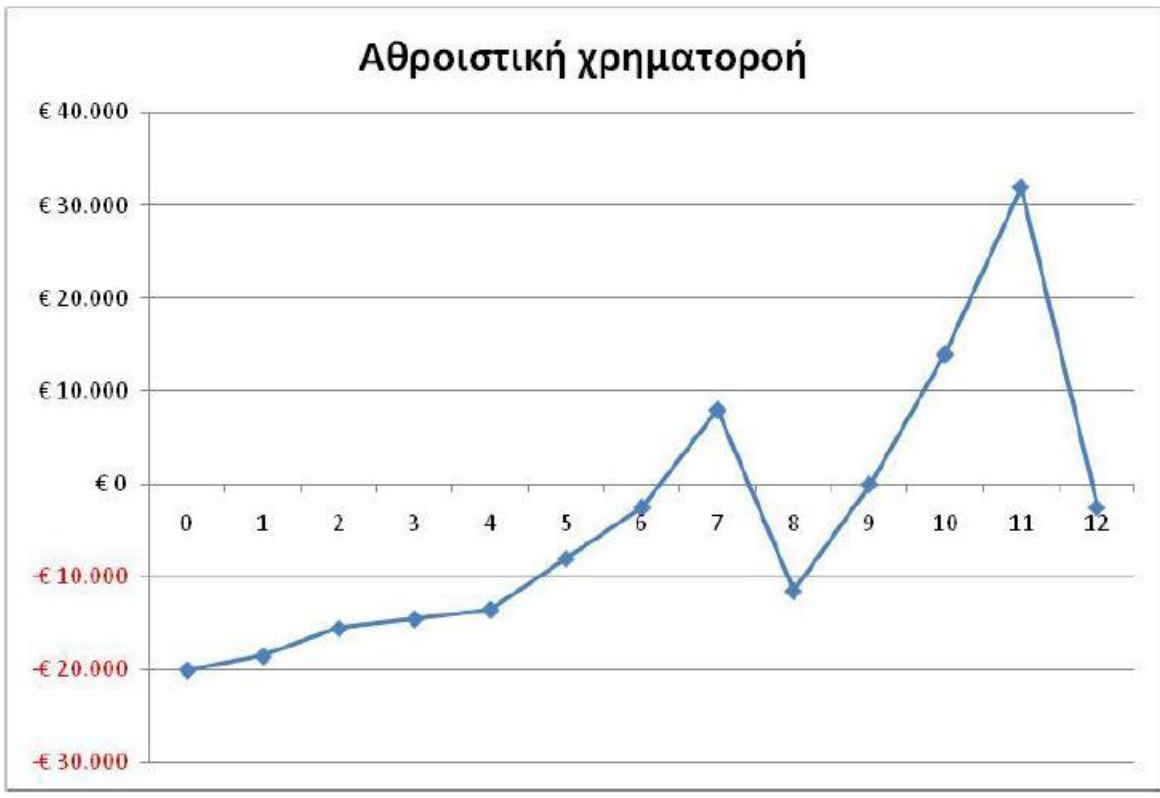
Για το τρίτο βήμα σχεδιάζουμε τον πίνακα

Κωδ.	Δραστηριότητα	Προαπ.	Διάρκεια (εβδομάδες)	Συνολικό κόστος δραστηριότητας	Μοναδιαίο κόστος δραστηριότητας
A	Επιλογή ομάδας έργου	-	1	€500	€500
B	Επιλογή modules του ERP συστήματος για εγκατάσταση	-	4	€2.000	€500
Γ	Εγκατάσταση ομάδας έργου στις εγκαταστάσεις του πελάτη	A	1	€2.000	€2.000
Δ	Μελέτη διεργασιών λειτουργίας εταιρείας (AS-IS)	Γ, B	2	€10.000	€5.000
E	Επεξεργασία διεργασιών (TO-BE)	Δ	2	€20.000	€10.000
Z	Παραμετροποίηση συστήματος	E	4	€40.000	€10.000
H	Χορήγηση δυνατοτήτων σε χρήστες (user roles/privileges)	E	2	€2.000	€1.000
Θ	Έλεγχος συστήματος	50% της Z	2	€10.000	€5.000
I	Εκπαίδευση χρηστών	50% της H	2	€5.000	€2.500
Γενικά έξοδα 500€/εβδ.			Συνολικό κόστος έργου	€91.500	

- βρίσκουμε τους εμπλεκόμενους πόρους
- για κάθε πόρο πολλαπλασιάζουμε τον εβδομαδιαίο αριθμό με το εβδομαδιαίο κόστος του πόρου
- αθροίζουμε τα προκύπτοντα κόστη ανά δραστηριότητα
- το συνολικό κόστος μιας δραστηριότητας υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας το μοναδιαίο κόστος με τη διάρκεια της δραστηριότητας.

Τα βήματα δ, ε αναλύονται στον επόμενο πίνακα απ το οποίο προκύπτει και το ακόλουθο διάγραμμα χρηματοροών.

Κωδ.	Προσπ.	Διάρκεια (εβδομάδες)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	ΜΚ
Έναρξη		0															
A	-	1	█														500 €
B	-	4	█	█	█	█											500 €
Γ	A	1		█													2.000 €
Δ	Γ, Β	2			█	█											5.000 €
Ε	Δ	2					█	█									10.000 €
Ζ	Ε	4							█	█	█	█					10.000 €
Η	Ε	2								█	█						1.000 €
Θ	50% της Ζ	2									█	█					5.000 €
Ι	50% της Η	2										█	█				2.500 €
Πέρασ		0															
Sum																	
Άμεσο κόστος			€ 1.000	€ 2.500	€ 500	€ 500	€ 5.000	€ 5.000	€ 10.000	€ 10.000	€ 11.000	€ 13.500	€ 17.500	€ 15.000			€ 91.500
Έμμεσο κόστος			€ 500	€ 500	€ 500	€ 500	€ 500	€ 500	€ 500	€ 500	€ 500	€ 500	€ 500	€ 500			€ 6.000
Συν. κόστος εβδομάδας			€ 1.500	€ 3.000	€ 1.000	€ 1.000	€ 5.500	€ 5.500	€ 10.500	€ 10.500	€ 11.500	€ 14.000	€ 18.000	€ 15.500			€ 97.500
Έσοδα εβδομάδας			-€ 20.000							-€ 30.000				-€ 50.000			-€ 100.000
Χρηματική ροή εβδομάδα			-€ 20.000	€ 1.500	€ 3.000	€ 1.000	€ 1.000	€ 5.500	€ 5.500	€ 10.500	-€ 19.500	€ 11.500	€ 14.000	€ 18.000	-€ 34.500		€ 2.500
Αθροιστική χρημ. ροή			-€ 20.000	-€ 18.500	-€ 15.500	-€ 14.500	-€ 13.500	-€ 8.000	-€ 2.500	€ 8.000	-€ 11.500	€ 0	€ 14.000	€ 32.000	€ 2.500		



3) Το χρονικό σημείο που τα σωρευτικά κόστη υπερβαίνουν το κεφάλαιο της επιχείρησης



(30.000€) είναι το τέλος της 11<sup>ης</sup> εβδομάδας. Άρα το δάνειο θα χρειαστεί να ληφθεί μέσα στην 11<sup>η</sup> εβδομάδα.

## ΕΝΟΤΗΤΑ 6

### ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ: ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

1) Αρχικά εντοπίζουμε την αντικειμενική συνάρτηση μέσω της οποίας προσδιορίζεται το ζητούμενο μέγεθος. Στην προκειμένη περίπτωση το ζητούμενο μέγεθος είναι η συνολική διάρκεια της συντήρησης. Έστω Σ.Δ.

Ισχύει :

$$\Sigma\Delta = \chi\text{A} + \chi\text{E} + \chi\text{C} \quad \text{όπου}$$

ΧΑ ο χρόνος αποσυναρμολόγησης

ΧΕ ο χρόνος επισκευών

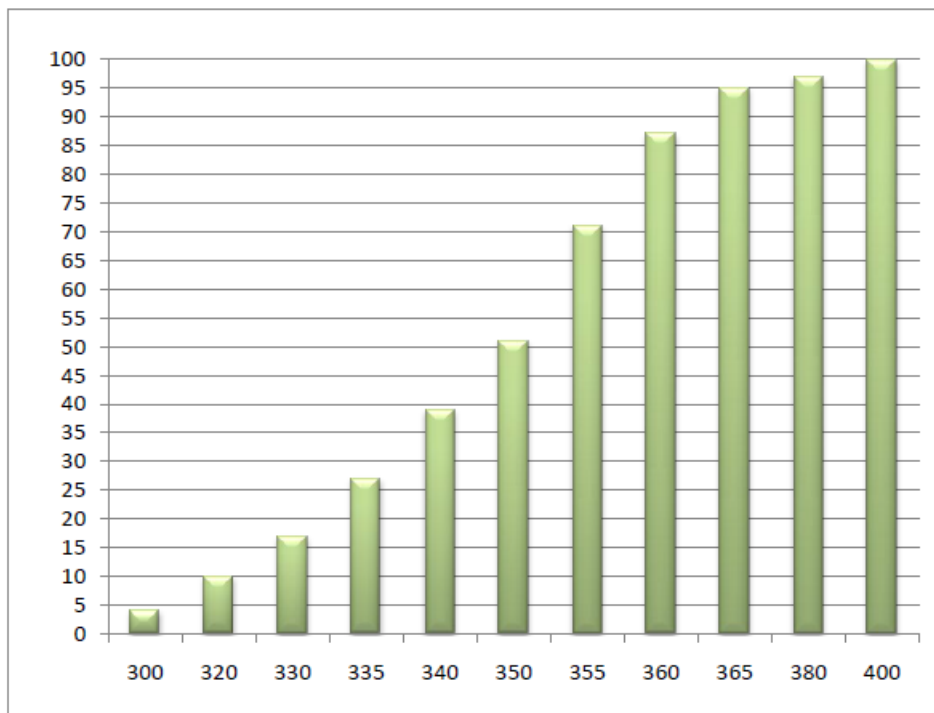
ΧC ο χρόνος συναρμολόγησης

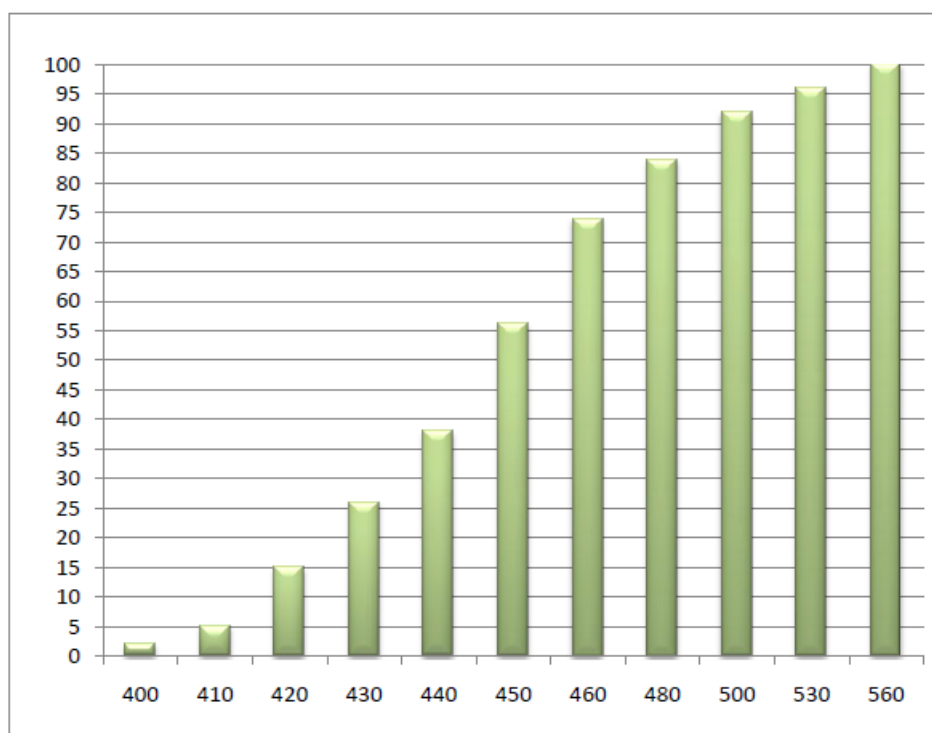
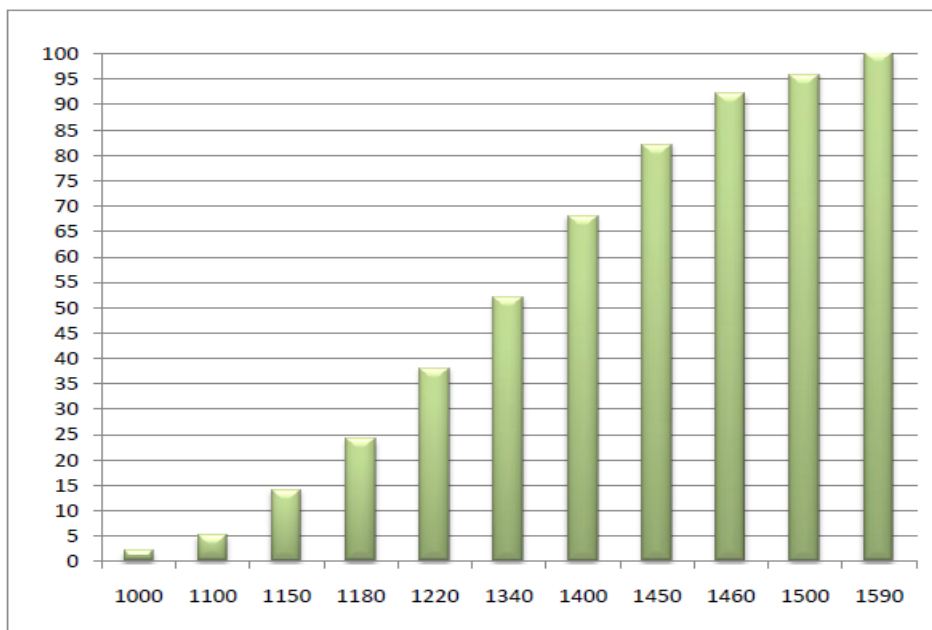
Για να προσδιορίσουμε την κατανομή που δίνει τη Σ.Δ. πρώτα θα πρέπει να προσδιορίσουμε τις κατανομές των ΧΑ, ΧΕ και ΧC. Στον επόμενο πίνακα προσδιορίζουμε τις σωρευτικές τιμές εμφάνισης για κάθε μια απ τις παρατηρούμενες τιμές. Σωρευτική τιμή σημαίνει πόσες φορές εμφανίστηκε ο χρόνος που εξετάζεται ή οποιοσδήποτε μικρότερος απ αυτόν που εξετάζεται.

Χρόνος αποσυναρμολόγησης (λεπτά)	Φορές Εμφάνισης	Σωρευτικά	Χρόνος επισκευών (λεπτά)	Φορές εμφάνισης	Σωρευτικά	Χρόνος συναρμολόγησης (λεπτά)	Φορές εμφάνισης	Σωρευτικά
300	4	4	1000	2	2	400	2	2
320	6	10	1100	3	5	410	3	5
330	7	17	1150	9	14	420	10	15
335	10	27	1180	10	24	430	11	26
340	12	39	1220	14	38	440	12	38
350	12	51	1340	14	52	450	18	56
355	20	71	1400	16	68	460	18	74
360	16	87	1450	14	82	480	10	84
365	8	95	1460	10	92	500	8	92
380	2	97	1500	4	96	530	4	96
400	3	100	1590	4	100	560	4	100

Τα 3 επόμενα σχήματα δείχνουν τις σχετικές σωρευτικές κατανομές πιθανοτήτων. Όλοι οι

χρόνοι είναι σε λεπτά.

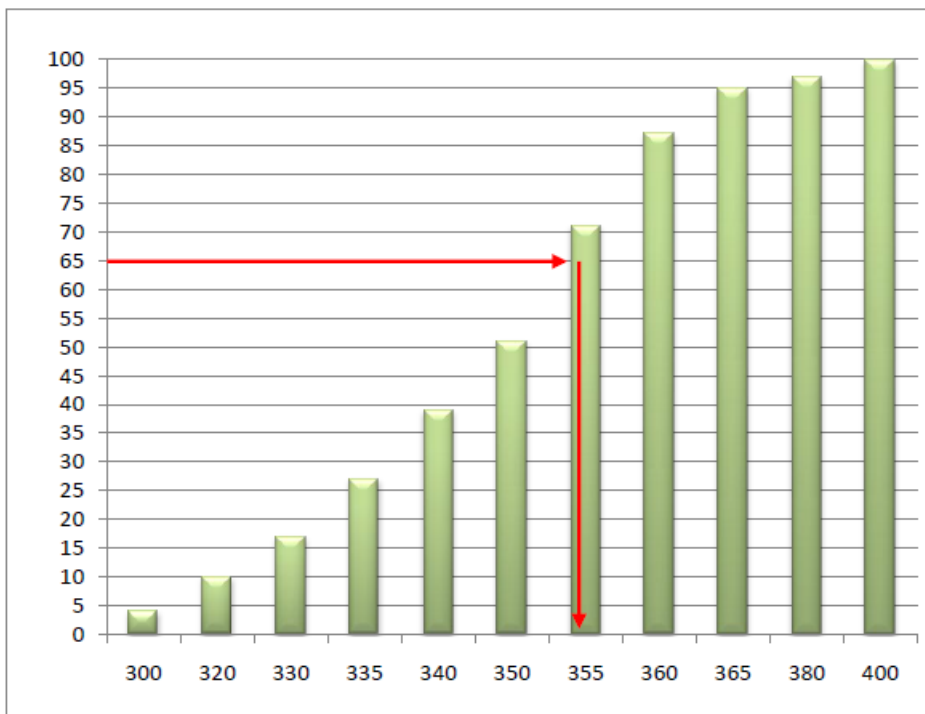




Τώρα θα δούμε πως γίνεται κάθε μια επανάληψη MONTE CARLO.

Λαμβάνουμε ως δεδομένο ότι έχουμε 100 παρατηρήσεις. Για την πρώτη επανάληψη λαμβάνουμε τυχαία 3 αριθμούς απ τον πίνακα τυχαίων αριθμών. Οι αριθμοί αυτοί τυγχάνει να είναι 65 , 46 , και 24 και αντιστοιχούν στις μεταβλητές ΧΑ ,ΧΕ , και ΧΣ. Για να βρούμε την τιμή της μεταβλητής ΧΑ με βάση τον αριθμό 65 πάμε στη σωρευτική κατανομή , βρίσκουμε το 65 στον κάθετο άξονα ,φέρνουμε παράλληλη απ το σημείο αυτό μέχρι να τηρηθεί η κατανομή και ύστερα διαβάζουμε στον οριζόντιο άξονα την τιμή της μεταβλητής.

Για την πρώτη επανάληψη ο ΧΑ είναι 355 λεπτά. Ομοίως βρίσκουμε τους χρόνους για όλες τις τιμές και για κάθε επανάληψη. Το άθροισμα των τιμών σε κάθε επανάληψη μας δίνει την τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης ανά επανάληψη.



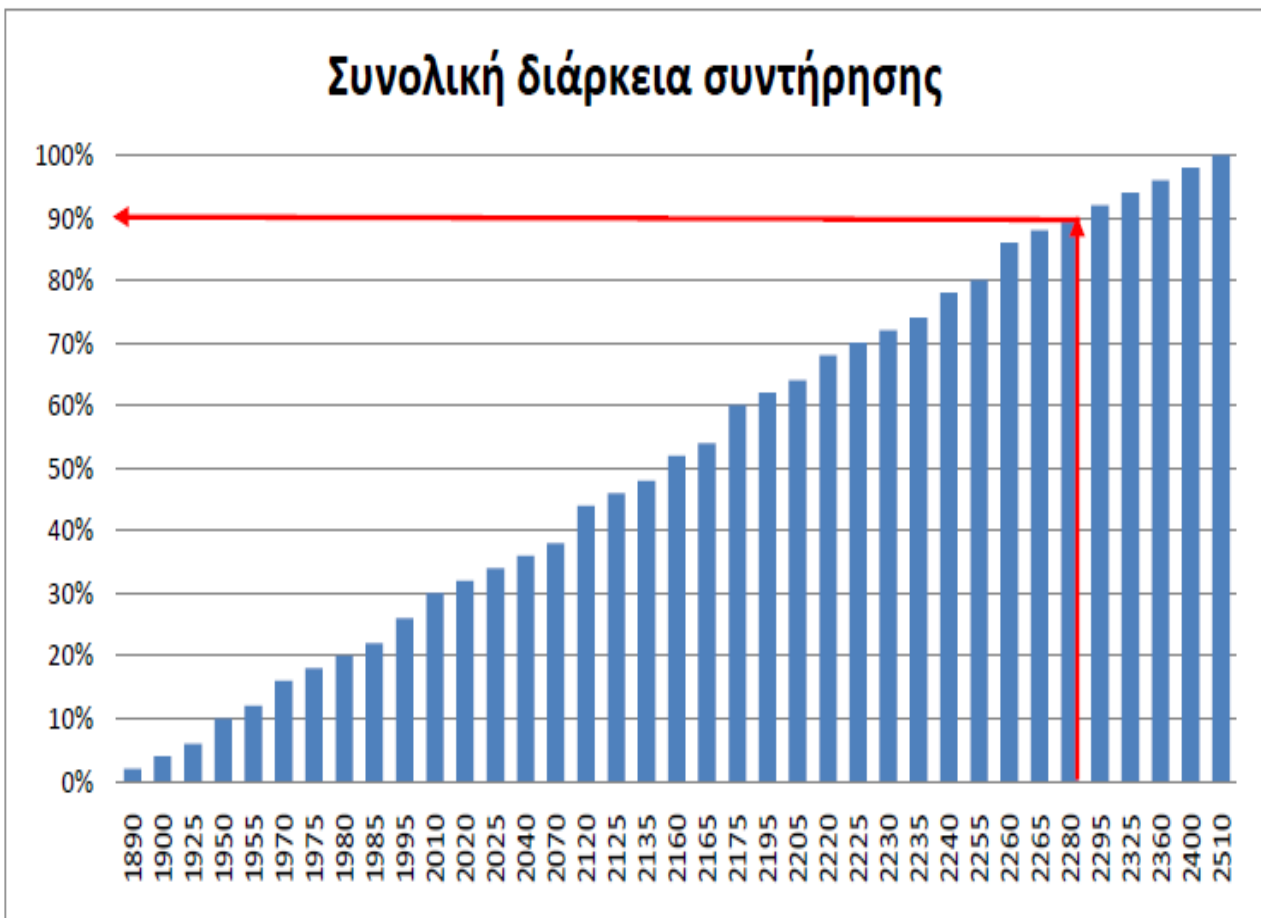
Έτσι δημιουργήσαμε 50 τυχαίες τιμές. Τις κατατάσσουμε κατά αύξουσα σειρά και υπολογίζουμε την πιθανότητα εμφάνισης κάθε μιας τιμής στο δείγμα που έχουμε.

Συνεπώς το εύρος τιμών για τη συνολική διάρκεια της συντήρησης κυμαίνεται από 1890–2510 λεπτά.



2)Απ τον πίνακα 3 προκύπτει η σωρευτική κατανομή για όλη τη διάρκεια της συντήρησης. Τα 2290 λεπτά παρουσιάζουν πιθανότητα 90%. Συνεπώς η πιθανότητα η συντήρηση να ξεπεράσει τα 2290 λεπτά είναι 10%.

3)Για απλά προβλήματα 1000 επαναλήψεις είναι αρκετές ενώ με 10.000 επαναλήψεις επιλύονται και τα πιο σύνθετα προβλήματα.



Επανάληψη	TA <sup>1</sup>	τιμή ΧΑ	TA	τιμή ΧΕ	TA	τιμή ΧΣ	ΣΔ=ΧΑ+ΧΕ+ΧΣ
1	65	355	46	1340	24	430	2125
2	93	365	55	1400	4	410	2175
3	79	360	15	1180	88	500	2040
4	28	340	54	1400	80	480	2220
5	15	330	39	1340	43	450	2120
6	37	340	35	1220	50	450	2010
7	48	350	85	1460	52	450	2260
8	43	350	54	1400	95	530	2280
9	27	335	52	1340	63	460	2135
10	81	360	27	1220	24	430	2010
11	43	350	6	1150	80	480	1980
12	1	300	58	1400	98	560	2260
13	63	355	67	1400	52	450	2205
14	4	300	30	1220	16	430	1950
15	89	365	9	1150	63	460	1975
16	5	320	45	1340	4	410	2070
17	87	360	63	1400	71	460	2220
18	6	320	12	1150	76	480	1950
19	67	355	44	1340	76	480	2175
20	64	355	32	1220	11	420	1995
21	69	355	32	1220	54	450	2025
22	94	365	9	1150	3	410	1925
23	2	300	68	1400	57	460	2160
24	86	360	53	1400	80	480	2240

<sup>1</sup> TA: τυχαίος αριθμός, διαβάζεται από τον πίνακα τυχαίων αριθμών. Αν χρειάζεται (όπως εδώ) να πάρουμε πάνω από έναν, αυτοί πρέπει να διαβάζονται κατά σειρά από το σχετικό πίνακα.

Επανάληψη	ΤΑ <sup>1</sup>	τιμή ΧΑ	ΤΑ	τιμή ΧΕ	ΤΑ	τιμή ΧΣ	ΣΔ=ΧΑ+ΧΕ+ΧΣ
25	82	360	46	1340	9	420	2120
26	90	365	9	1150	79	480	1995
27	57	355	56	1400	9	420	2175
28	38	340	91	1460	98	560	2360
29	94	365	57	1400	2	400	2165
30	81	360	71	1450	40	450	2260
31	25	335	75	1450	5	410	2195
32	91	365	74	1450	45	450	2265
33	84	360	98	1590	00	560	2510
34	50	350	31	1220	1	400	1970
35	60	355	69	1450	39	450	2255
36	20	335	23	1180	28	440	1955
37	7	320	45	1340	58	460	2120
38	35	340	10	1150	5	410	1900
39	77	360	52	1340	74	460	2160
40	11	330	5	1100	71	460	1890
41	25	335	77	1450	55	450	2235
42	29	340	94	1500	97	560	2400
43	11	330	39	1340	99	560	2230
44	46	350	90	1460	21	430	2240
45	61	355	32	1220	3	410	1985
46	58	355	70	1450	12	420	2225
47	72	360	19	1180	75	480	2020
48	76	360	17	1180	24	430	1970
49	27	335	98	1590	1	400	2325
50	52	355	96	1500	29	440	2295



Τιμή ΣΔ <sup>2</sup>	Φορές εμφάνισης	Πιθανότητα <sup>3</sup>	Σωρευτική κατανομή
1890	1	2%	2%
1900	1	2%	4%
1925	1	2%	6%
1950	2	4%	10%
1955	1	2%	12%
1970	2	4%	16%
1975	1	2%	18%
1980	1	2%	20%
1985	1	2%	22%
1995	2	4%	26%
2010	2	4%	30%
2020	1	2%	32%
2025	1	2%	34%
2040	1	2%	36%
2070	1	2%	38%
2120	3	6%	44%
2125	1	2%	46%
2135	1	2%	48%
2160	2	4%	52%
2165	1	2%	54%
2175	3	6%	60%
2195	1	2%	62%
2205	1	2%	64%
2220	2	4%	68%
2225	1	2%	70%
2230	1	2%	72%
2235	1	2%	74%
2240	2	4%	78%
2255	1	2%	80%
2260	3	6%	86%
2265	1	2%	88%
2280	1	2%	90%
2295	1	2%	92%
2325	1	2%	94%
2360	1	2%	96%
2400	1	2%	98%
2510	1	2%	100%

<sup>2</sup> Την παίρνουμε από Πίνακα 2 και τοποθετούμε εδώ κατά αύξουσα σειρά.  
<sup>3</sup> Υπολογίζεται ως «Φορές εμφάνισης της τιμής / συνολικός αριθμός τιμών»

**ΕΝΟΤΗΤΑ 7**

**1.ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ : ΛΙΜΕΝΑΣ**

	Καθαιρέσεις υπαρχουσών κατασκευών	Ανάπτυξη λιμενοβραχ ίονα	Ηλεκτρομηχα νολογικές εργασίες	Υδραυλικές εγκαταστάσεις	Διαμόρφωση θέσεων σκαφών	Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου	Σχέδιο μάρκετινγκ	Προώθηση πωλήσεων	Ανάπτυξη ιστοσελίδας
Γενικός Δ/ντης							A	A	C
Μέτοχοι							I	I	A
Τεχν. Δ/ντης Εταιρείας	I	A	I	I	R	I			
Δ/ντης Μάρκετινγκ								R	
Δ/ντης Πωλήσεων								R	
Δ/ντης Έργου	A	R	A	A	A	A			
Πολτικός Μηχανικός	R	C	C	R	C	R			
Προϊστάμενος Ποιότητας	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Μηχανολόγος Μηχανικός		C	R	R					R
Νομικός Εκπρόσωπος Κηποτέχνης						C	C	C	

Δεν αποφασίζουν σε επιχειρηματικό επίπεδο!

- R (Responsible) Αυτός που θα υλοποιήσει τη δραστηριότητα
- A (Accountable) Αυτός που είναι υπεύθυνος να εγκρίνει ότι η δραστηριότητα υλοποιήθηκε σωστά
- C (Consult) Αυτός τον οποίο πρέπει οπωσδήποτε να συμβουλευτεί αυτός που υλοποιεί τη δραστηριότητα
- I (Inform) Αυτός που πρέπει να ενημερωθεί για το αποτέλεσμα της δραστηριότητας

Εδώ A	Δύο R	Εδώ R	Λείπει R	Δύο R
Εδώ R		Εδώ A		

