

**Α.Τ.Ε.Ι. ΠΑΤΡΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ &**  
**ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**



ΤΙΤΛΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

**ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ**  
**ΕΝΟΣ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ**  
**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΠΑΚΕΤΟΥ**  
**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΡΓΩΝ MICROSOFT PROJECT**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

■ **ΜΑΣΤΡΟΓΙΑΝΝΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**

ΟΜΑΔΑ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ:

■ **ΝΙΚΟΛΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Α.Μ.: 176**

■ **ΠΑΛΗΓΕΩΡΓΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ Α.Μ.: 199**

ΠΑΤΡΑ

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2006

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ	5791
----------------------	------

## Ευχαριστίες

Ξεκινώντας, η εν λόγω εργασία δεν θα μπορούσε να ολοκληρωθεί χωρίς τη βοήθεια ατόμων, οι οποίοι, ο καθένας με τον τρόπο του, συνέβαλαν προς την ολοκλήρωσή της.

Καταρχήν, νιώθουμε την ανάγκη να ευχαριστήσουμε θερμά τον κ. Μαστρογιάννη Νικόλαο, εισηγητή της εργασίας και εργαστηριακό συνεργάτη του τμήματος Επιχειρηματικού Σχεδιασμού και Πληροφοριακών Συστημάτων του Α.Τ.Ε.Ι. Πατρών για τη βοήθεια, τη στήριξη και την εμπιστοσύνη που μας επέδειξε.

Ευχαριστούμε επίσης τους κ.κ. υπαλλήλους του ΕΡΓΟΣΕ **Καραθανάση Γρηγόριο** (πολιτικός μηχανικός και προϊστάμενος υπηρεσίας επιδομής) και **Αλεξάνδρου Αριστείδη** (πολιτικός μηχανικός και βοηθός επιβλέπων του έργου) για τη βοήθεια και την κατατόπιση που μας παρείχαν. Βέβαια, η εργασία δεν θα μπορούσε να έρθει εις πέρας χωρίς τα απαραίτητα στοιχεία και πληροφορίες, τα οποία και μας διέθεσαν οι κ.κ. **Μπέζας Δημήτριος** (μηχανικός του έργου της εργολαβίας H.F. WIEBE GmbH & Co KG) και **Μουτάφης Νικόλαος** (μηχανικός του έργου της εργολαβίας ΦΙΛΙΠΠΟΣ Α.Ε.). Η συμβολή όλων των παραπάνω στην εργασία μας υπήρξε καθοριστική.

Τέλος, ο καθένας από εμάς θεωρεί αναγκαίο να ευχαριστήσει την οικογένειά του για την στήριξη και την συμπαράσταση που μας παρείχαν σε όλα μας σχεδόν τα βήματα όλα αυτά τα χρόνια καθώς επίσης και το φιλικό περιβάλλον του καθενός για την υπομονή και συμπαράσταση που μας έδειξαν όλο αυτό το διάστημα.

Οι σπουδαστές

## Πρόλογος

Η επιστήμη της διαχείρισης έργου έγινε ευρέως γνωστή τις τελευταίες δεκαετίες. Η ιστορία όμως έχει δείξει ότι σαν έννοια προϋπήρχε από τα πολύ παλιά χρόνια στο σκεπτικό των ανθρώπων, οι οποίοι χρησιμοποιούσαν τεχνικές κατασκευής πολύπλοκων έργων. Εξαιρετικά δείγματα αποτελούν το Σινικό Τείχος, οι Πυραμίδες της Αιγύπτου κ.α., τα οποία απαιτούσαν μια εξαιρετική οργάνωση για την ολοκλήρωσή τους.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η μελέτη και η παρουσίαση της έννοιας της διαχείρισης έργου καθώς επίσης και ο χρονικός – οικονομικός προγραμματισμός της κατασκευής του νέου προαστιακού σιδηροδρόμου Αθηνών – Κιάτου.

Η εργασία αυτή είναι αποτέλεσμα εξάμηνης έρευνας καθώς και της όποιας πείρας έχουμε αποκτήσει από τα, μέχρι τώρα, ακαδημαϊκά μας χρόνια.

Η εργασία χωρίζεται σε πέντε κεφάλαια. Στο *πρώτο* κεφάλαιο αναλύονται έννοιες σχετικές με την διαχείριση έργου και τεχνικές για τον ορθό χρονικό και οικονομικό προγραμματισμό ενός έργου. Στο *δεύτερο* κεφάλαιο παρουσιάζεται το όλο έργο ενώ γίνεται και αναφορά στον διαχωρισμό των εργασιών που το αποτελούν. Στο  *τρίτο* κεφάλαιο γίνεται μια αναφορά στο Microsoft Project και παρουσιάζονται κάποιες βασικές λειτουργίες του λογισμικού πακέτου, καθώς επίσης και ο τρόπος εκτέλεσης αυτών των λειτουργιών. Στο *τέταρτο* κεφάλαιο αναφέρεται το κομμάτι του έργου στο οποίο γίνεται πρακτική εφαρμογή στο λογισμικό πακέτο, ενώ ορίζεται το γραμμικό διάγραμμα των επιμέρους εργασιών. Εκτός αυτών, αναλύονται οι επιμέρους εργασίες δείχνοντας τον τρόπο εκτέλεσής τους καθώς και τους πόρους που χρειάζονται προς ολοκλήρωση. Τέλος, στο *πέμπτο* κεφάλαιο αναφέρονται προσωπικά συμπεράσματα για την διαχείριση έργου – σαν επιστήμη – καθώς και το πόσο σημαντική είναι η βοήθεια που μας παρέχει η χρήση ενός λογισμικού εργαλείου για τη σωστή οργάνωση των δραστηριοτήτων ενός έργου.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
Ιστορική αναδρομή.....	1
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1</b>	
<b>Μέρος Α΄: Έργο και Διαχείριση έργου</b>	
1.1. Τι είναι έργο.....	3
1.2. Χαρακτηριστικά έργου.....	4
1.3. Διαχείριση έργου.....	5
1.4. Περιβάλλον διαχείρισης έργου.....	7
1.5. Λειτουργίες διαχείρισης έργου.....	8
<b>Μέρος Β΄: Χρονικός Προγραμματισμός έργου</b>	
1.1. Χρονικός προγραμματισμός .....	11
1.2. Καθορισμός βημάτων χρονικού προγραμματισμού.....	11
1.3. Μεθοδολογίες χρονικού προγραμματισμού.....	13
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2</b>	
2.1. Γενική περιγραφή έργου.....	27
2.2. Περιγραφή των επιμέρους εργασιών .....	29
Α. Κατασκευή της επιδομής.....	29
Β. Ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες.....	36
Γ. Έργα ασφάλειας της γραμμής κατά τη λειτουργία της.....	38
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3</b>	
<b>Μέρος Α΄: Εισαγωγή για το MS – Project.....</b>	<b>42</b>
<b>Μέρος Β΄: Γενική περιγραφή του MS – Project.....</b>	<b>44</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4</b>	
<b>Μέρος Α΄: Περιγραφή των λειτουργιών της κατασκευής επιδομής         του έργου</b>	
4.1. Διαμόρφωση και εξασφάλιση γραμμής .....	58
4.2. Μεταφορά τροχιών και στρωτήρων – Συγκολλήσεις .....	59

4.3. Εργασίες σκυρόστρωσης.....	61
4.4. Τελικές εργασίες.....	63
Μέρος Β΄: Πρακτική εφαρμογή στο MS – Project.....	65
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5</b>	<b>130</b>
Παραρτήματα.....	133
Λεξικό όρων.....	143
Βιβλιογραφία.....	144

## Ιστορική αναδρομή

Έργα και διαχειριστές έργου υπάρχουν από την εποχή που οι άνθρωποι άρχισαν να δουλεύουν μαζί. Η ιστορική εξέλιξη του πολιτισμού και της ανθρώπινης κοινωνίας είναι συνυφασμένη με την υλοποίηση έργων, δηλαδή ενχειρημάτων κατά τα οποία άνθρωποι και οικονομικοί πόροι οργανώνονται ώστε να παραχθεί επωφελές αποτέλεσμα.

Η προϊστορία της διαχείρισης έργου συνδέεται με την κατασκευή μεγάλων έργων της αρχαιότητας όπως οι πυραμίδες της Αιγύπτου, το Σινικό Τείχος και η Ακρόπολη. Παρ' όλο που δεν γνωρίζουμε ακριβώς για τις διοικητικές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν μιας και δεν υπάρχει ιστορικό τεκμήριο, είναι φανερό ότι αυτές οι ογκώδεις και πολύπλοκες κατασκευές είναι χτισμένες σύμφωνα με υψηλές προδιαγραφές μιας και άντεξαν στη δοκιμασία του χρόνου και απαιτήθηκε τεράστιο εργατικό δυναμικό για να ολοκληρωθούν.

Στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα εμφανίζεται η πρώτη τεχνική της διαχείρισης έργου όταν ο Henry Gantt ανέπτυξε το γραμμικό διάγραμμα. Παρ' όλα αυτά είναι κοινά αποδεκτό ότι οι απαρχές της σύγχρονης διαχείρισης έργου εντοπίζονται στη δεκαετία του 1950, όταν η κυβέρνηση των Η.Π.Α. είχε αναλάβει τεράστια έργα ανάπτυξης όπλων, κατασκευής πυρηνικών υποβρυχίων και πολεμικών σκαφών. Το πρώτο έργο στο οποίο χρησιμοποιήθηκαν επίσημα οι σύγχρονες τεχνικές διαχείρισης έργου (PERT/CPM) ήταν στο σχέδιο Μανχάταν όπου σχεδιάστηκε η πρώτη ατομική βόμβα.

Από τότε η διαχείριση έργου κάνει όλο και πιο συχνή την εμφάνιση της με αποτέλεσμα σήμερα να θεωρείται ως επάγγελμα το οποίο επεκτείνεται και εφαρμόζεται σ' ένα ευρύ φάσμα έργων.

# **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**

**«Έργο, Διαχείριση έργου και  
Χρονικός προγραμματισμός»**



## **Εισαγωγή**

Τα έργα υπήρξαν μέρος της ζωής του ανθρώπου από τη στιγμή που ξεκίνησε ο πολιτισμός. Λόγω λοιπόν του ότι ο άνθρωπος διαρκώς εξελίσσεται και ο ρυθμός των αλλαγών αυξάνεται γύρω μας, έχει σαν αποτέλεσμα να αυξάνεται το μέγεθος και η πολυπλοκότητα των έργων. Για το λόγο αυτό λοιπόν η ικανότητα σχεδιασμού και ελέγχου των έργων αποκτά ολοένα και κρισιμότερη σημασία για τη διαχείρισή τους, διαχείριση η οποία συνοδεύεται από μια δέσμη προβλημάτων. Σ' αυτό το σημείο επεμβαίνει ο ανθρώπινος παράγοντας ο οποίος μέσω των τεχνικών και των εργαλείων που διαθέτει καλείται να δώσει λύση στα όποια προβλήματα.

## **ΜΕΡΟΣ Α΄: Έργο και Διαχείριση έργου**

### **1.1 Τι είναι έργο**

Κατά καιρούς έχουν δοθεί διάφοροι ορισμοί για την έννοια 'έργο'. Ορισμοί οι οποίοι στη βάση τους δεν είναι αντικρουόμενοι αλλά ο καθένας από αυτούς είναι συμπληρωματικός για κάποιον άλλο.

Τι ακριβώς όμως είναι έργο;

Σύμφωνα με το Ινστιτούτο Διαχείρισης Έργου (Project Management Institute PMI) 'έργο είναι το προσωρινό εγχείρημα που στοχεύει στη δημιουργία ενός μοναδικού προϊόντος ή υπηρεσίας'. Προσωρινό σημαίνει ότι κάθε έργο έχει καθορισμένο τέλος. Μοναδικό σημαίνει ότι το προϊόν ή υπηρεσία διαφέρει κατά διακριτό τρόπο από όλα τα υπόλοιπα παρόμοια προϊόντα ή υπηρεσίες.

Απ' την άλλη, ο Turner ορίζει το έργο ως 'εγχείρημα κατά το οποίο ανθρώπινοι πόροι (ή μηχανές), οικονομικοί πόροι και πρώτες ύλες οργανώνονται κατά καινοφανή τρόπο με στόχο την ανάληψη συγκεκριμένου αντικειμένου εργασιών που έχουν συγκεκριμένες προδιαγραφές και υπόκεινται σε δεδομένους κοστολογικούς και χρονικούς περιορισμούς, ώστε να παραχθεί μια επωφελής μεταβολή η οποία ορίζεται μέσω ποσοτικών και ποιοτικών στόχων.

Συμπερασματικά, έργο είναι ένας κύκλος δραστηριοτήτων με σκοπό την παροχή ενός μοναδικού προϊόντος ή υπηρεσίας, μέσα σε προκαθορισμένες ημερομηνίες έναρξης και ολοκλήρωσης με συγκεκριμένη ποιότητα και κόστος.

## **1.2 Χαρακτηριστικά έργου**

Τα έργα διαφέρουν ως προς το μέγεθος, το αντικείμενο εργασιών και τον απαιτούμενο χρόνο εκτέλεσής τους. Ακόμα έχουν και κάποια ειδικά χαρακτηριστικά όπως:

- *Έναρξη*

Αφορά την αρχή των διαδικασιών προς την ολοκλήρωση του έργου.

- *Λήξη*

Αφορά το τέλος των διαδικασιών και την ολοκλήρωση του έργου.

- *Κύκλος ζωής*

Η χρονική διάρκεια από την αρχή μέχρι το τέλος του έργου, η οποία περιλαμβάνει διακριτές φάσεις.

Πιο συγκεκριμένα:

- i. Φάση αρχικής σύλληψης και εκκίνησης. Εδώ μελετάται η σκοπιμότητα του έργου και διαμορφώνονται οι κανόνες ώστε να συμφωνούν με τους στόχους του έργου.
- ii. Φάση σχεδιασμού και ανάπτυξης. Στην ουσία αφορά το σχέδιο του έργου. Σ' αυτή τη φάση γίνεται η επεξεργασία των λεπτομερειών της εκτέλεσης κατά την οποία οι κανόνες του έργου ενδέχεται ν' αλλάξουν.
- iii. Φάση υλοποίησης ή κατασκευής. Σ' αυτή τη φάση εφαρμόζεται το σχέδιο του έργου και απορροφά το μεγαλύτερο ποσοστό της όλης προσπάθειας του έργου.

- iv. Παράδοση και θέση σε λειτουργία. Εδώ επιβεβαιώνεται ότι το έργο έχει ολοκληρωθεί και ότι η ολοκλήρωση του έργου έχει υλοποιηθεί σύμφωνα με το σχέδιο.
- v. Προϋπολογισμός. Το σχέδιο κόστους του έργου και όλες οι σχετικές χρηματικές ροές.

### **1.3 Διαχείριση έργου**

Η διαχείριση έργου αποτελεί οργανωμένη προσέγγιση με βάση την οποία μπορεί κανείς να χειριστεί τη διαδικασία εκτέλεσης και ολοκλήρωσης ενός έργου. Σύμφωνα με το εγχειρίδιο του κορμού γνώσεων για τη διαχείριση έργου PMBOK (Project Management Body Of Knowledge), η διαχείριση έργου ορίζεται ως 'η διαδικασία κατά την οποία εφαρμόζουμε γνώσεις, δεξιότητες, εργαλεία και τεχνικές κατά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων του έργου, με στόχο να ικανοποιήσουμε τις απαιτήσεις και τις προσδοκίες των συμμετόχων'.

Από την άλλη ο Peter Morris ορίζει ως διαχείριση έργου 'τη διαδικασία ενσωμάτωσης όλων όσων πρέπει να γίνουν καθώς το έργο διανύει το κύκλο ζωής του ώστε να ικανοποιηθούν οι στόχοι του έργου'.

Βέβαια, η διαχείριση έργου είχε εφαρμογή κυρίως στα μεγάλα κατασκευαστικά έργα. Πρόσφατα όμως, ξέφυγε από τα στενά όρια τέτοιων έργων και σήμερα έχει κάνει την εμφάνισή της και σε έργα άλλων τύπων (λογισμικό, βιομηχανικά έργα, διάφορες υπηρεσίες κ.λ.π.).

#### **1.3.1. Διαχείριση έργου - τέχνη διαχείρισης γνώσεων**

Όπως αναφέραμε και πιο πριν, η πολυπλοκότητα και το μέγεθος των έργων στις μέρες μας έχει αυξηθεί με αποτέλεσμα η διαχείριση έργου να οφείλει να συνδυάσει ένα σύνολο γνώσεων από πολλά γνωστικά αντικείμενα.

Αντικείμενα όπως:

- *Διαχείριση κινδύνου*

Προσδιορισμός και ανάλυση του κινδύνου ώστε να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα οποιασδήποτε ζημιάς.

- *Διαχείριση χρόνου*

Εκτίμηση της χρονικής διάρκειας της κάθε δραστηριότητας του έργου και ανάπτυξη χρονοδιαγράμματος για τον καλύτερο έλεγχο του χρόνου.

- *Διαχείριση κόστους*

Αναφέρεται στον προγραμματισμό των πόρων και τον έλεγχο των χρηματικών ροών ώστε να διασφαλιστεί ότι το έργο θα ολοκληρωθεί στα πλαίσια του προϋπολογισμού.

- *Διοίκηση ανθρώπινων πόρων*

Αναφέρεται στη στελέχωση της ομάδας εργασίας, στον προσδιορισμό και την ανάληψη των καθηκόντων καθώς αποσκοπεί στη βέλτιστη λειτουργία του δυναμικού προσωπικού.

- *Διαχείριση επικοινωνίας*

Αναφέρεται στο σχεδιασμό επικοινωνίας καθώς και στη συλλογή και κατανομή πληροφοριών σχετικά με το έργο.

Βέβαια, υπάρχουν και άλλα γνωστικά αντικείμενα των οποίων η αναφορά και ανάλυση δεν παρατίθεται αφού είναι δευτερευούσης σημασίας.

Πέραν όμως από την γνώση της επιστήμης της διαχείρισης έργου, σημαντικός παράγοντας είναι και η 'τέχνη' που διαθέτει ο υπεύθυνος του έργου. Λέγοντας 'τέχνη' εννοείται η ικανότητα λήψης ορθών αποφάσεων· ελλείψει έγκυρων και ολοκληρωμένων πληροφοριών και άλλων τέτοιων διαισθητικών προσόντων.

## 1.4 Περιβάλλον διαχείρισης έργου

Η κινητήρια δύναμη για το σχεδιασμό και την ολοκλήρωση ενός έργου είναι ο ανθρώπινος παράγοντας. Στα έργα, αυτούς τους παράγοντες-ανθρώπους όταν είναι θετικοί προς τη δημιουργία του έργου, τους ονομάζουμε ενδιαφερόμενους. Ο εντοπισμός των ενδιαφερομένων είναι πρωταρχικό καθήκον του διαχειριστή έργου, καθώς όλες οι σημαντικές αποφάσεις κατά τα στάδια του ορισμού και του σχεδιασμού λαμβάνονται απ' αυτούς. Μερικοί απ' τους κυριότερους ενδιαφερόμενους του έργου αναλύονται παρακάτω:

### *i. Διαχειριστής έργου*

Ο διαχειριστής έργου έχει τον πρωταρχικό ρόλο σε κάθε έργο. Κύριο καθήκον του είναι η εναρμόνιση όλων των υπολοίπων ενδιαφερομένων ώστε να ικανοποιηθούν οι στόχοι του έργου και να επιτευχθεί το βέλτιστο αποτέλεσμα.

### *ii. Ομάδα έργου*

Αποτελεί τον δεύτερο, μετά τον διαχειριστή έργου, σημαντικότερο παράγοντα καθώς απαρτίζεται από άτομα τα οποία προσφέρουν χρόνο, γνώσεις, δεξιότητες και προσπάθεια ούτως ώστε να σχεδιαστεί και να ολοκληρωθεί το έργο.

### *iii. Υποστηρικτές*

Αφορά εκείνα τα άτομα της Διοίκησης (managers, διευθυντές λειτουργιών, πρόεδρος, κ.λ.π.) οι οποίοι επικροτούν και υποστηρίζουν τις προσπάθειες του διαχειριστή και της ομάδας έργου προκειμένου να φτάσουν στην επιτυχία.

### *iv. Πελάτης*

Ο πελάτης είναι αυτός ο οποίος συμβάλλει με τη χρηματοδότηση και τις απαιτήσεις του, έχει τον πρώτο και τον τελευταίο λόγο για τη περιγραφή του έργου και είναι το άτομο στο οποίο λογοδοτεί ο διαχειριστής έργου.

Εκτός των παραπάνω σημαντικών ενδιαφερομένων για το έργο, υπάρχουν και άλλοι οι οποίοι συμμετέχουν ενεργά στο έργο αλλά δε χοήζουν ιδιαίτερης ανάλυσης. Αυτοί είναι ο εργολάβος του έργου, οι χρήστες των μηχανών και το εργατικό δυναμικό και τέλος οι νομικοί περιορισμοί.

## 1.5 Λειτουργίες διαχείρισης έργου

Ουσιαστικά, το όλο ενχέρημα του έργου-από τη φάση σύλληψης της ιδέας μέχρι και τη φάση παράδοσης του έργου- μπορεί να συγκεκριμενοποιηθεί στις ακόλουθες τρεις (3) λειτουργίες:

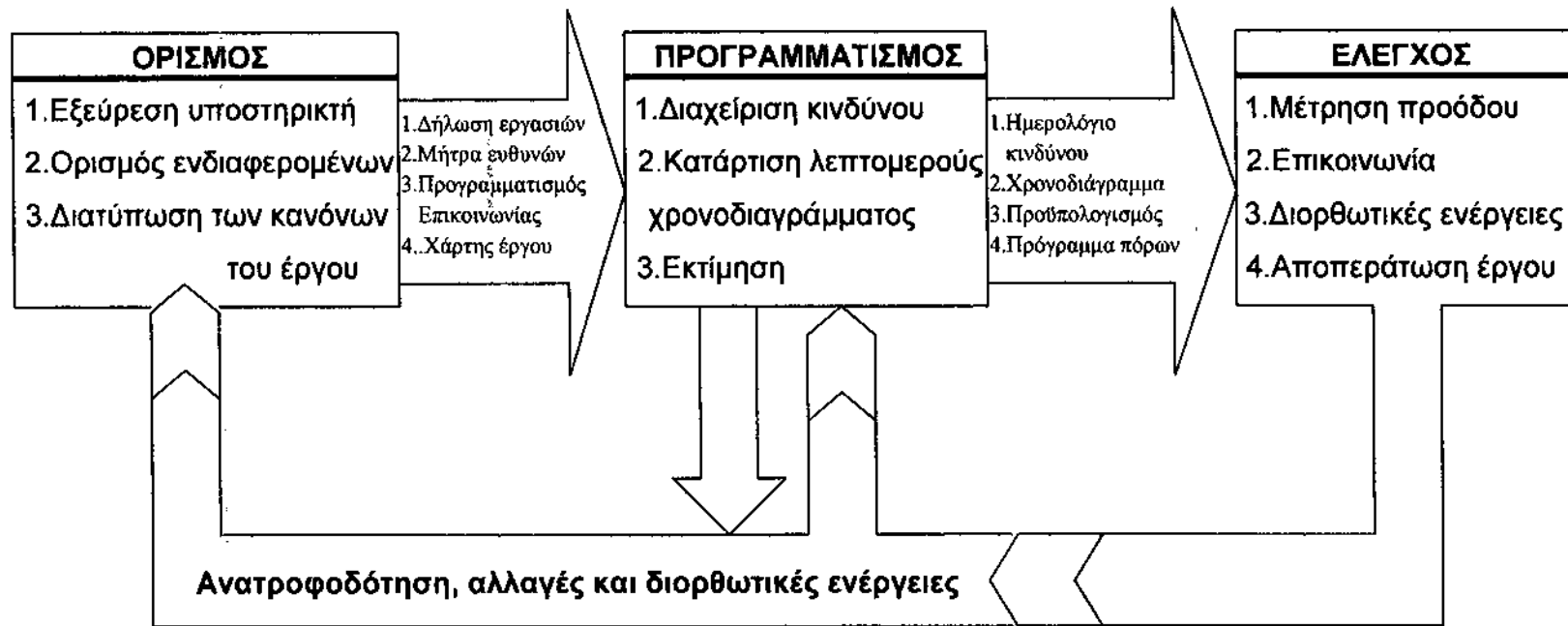
- *Ορισμός του έργου*
- *Προγραμματισμός του έργου*
- *Έλεγχος του έργου*

Οι λειτουργίες ακολουθούν μια συγκεκριμένη ροή η οποία επαναλαμβάνεται όταν αυτό θεωρηθεί σκόπιμο. Πιο συγκεκριμένα, το έργο πρέπει ν' αρχίσει απ' τον ορισμό, να προχωρήσει στο προγραμματισμό και να καταλήξει στον έλεγχο.

Ο θεμέλιος λίθος του έργου είναι ο ορισμός. Εδώ καθορίζονται ο σκοπός, οι στόχοι και οι περιορισμοί του έργου ενώ παράλληλα γίνεται προσπάθεια κατανομής των εργασιών προς τους άμεσα ενδιαφερόμενους, η απόδοση ευθυνών σε καθ'έναν από αυτούς και η διατύπωση των κανόνων στους οποίους πρέπει να υπακούει το έργο. Αφού οριστούν τα παραπάνω, ακολουθεί η λειτουργία του προγραμματισμού κατά την οποία δημιουργείται το σχέδιο του έργου λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμούς, τον κίνδυνο και τη διαχείριση του, το χρόνο που μας έχει δοθεί και τέλος τον προϋπολογισμό του έργου. Στη συνέχεια έρχεται η λειτουργία του ελέγχου κατά την οποία γίνεται η μέτρηση της προόδου επεμβαίνοντας έγκαιρα στα όποια προβλήματα παρουσιάζονται. Εδώ γίνονται οι απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες τόσο στον ορισμό όσο και στον

προνοσηματισμό του έθνου δημιουργώντας ένα κυκλικό σύστημα ανατροφοδότησης και αλλαγών.

Παρακάτω παραθέτουμε ένα σχεδιάγραμμα προς καλύτερη κατανόηση των παραπάνω;



Εικόνα 1: Οι τρεις λειτουργίες της διαχείρισης έργου



## **ΜΕΡΟΣ Β΄: Χρονικός Προγραμματισμός έργου**

### **1.1 Χρονικός Προγραμματισμός**

Ο χρονικός προγραμματισμός αποτελεί το βασικότερο κομμάτι της λειτουργίας του προγραμματισμού του έργου. Ένα έργο πρέπει καταρχήν να διαιρεθεί σε μικρότερα έργα και δραστηριότητες, η κάθε μία από τις οποίες ορίζεται από ένα συγκεκριμένο σημείο εκκίνησης και ένα σημείο περάτωσης. Έτσι εντοπίζουμε όλες τις δραστηριότητες που πρέπει να εκτελεσθούν, κάνουμε εκτιμήσεις του κόστους και του χρόνου για κάθε μία δραστηριότητα, καταγράφουμε τους πόρους που απαιτούνται για την εκτέλεσή τους και προσδιορίζουμε τις σχέσεις αλληλεξάρτησης μεταξύ τους. Με αυτόν τον τρόπο μπορούμε να συντονίσουμε και να οργανώσουμε πιο αποτελεσματικά το εκάστοτε έργο.

### **1.2 Καθορισμός βημάτων Χρονικού Προγραμματισμού**

Για την αποτελεσματική οργάνωση ενός έργου χρειάζεται να γίνουν τα παρακάτω βήματα:

*i. Διαχωρισμός του έργου σε δραστηριότητες*

Σε αυτήν τη φάση γίνεται μελέτη του έργου και ανάλυσή του σε επιμέρους δραστηριότητες, ώστε να βοηθηθούμε εμείς οι ίδιοι στην ολοκλήρωσή του.

*ii. Προσδιορισμός χρονικής διάρκειας δραστηριοτήτων και διαθέσιμων πόρων*

Εδώ ορίζουμε ένα χρονικό σημείο εκκίνησης και ένα σημείο ολοκλήρωσης της κάθε μιας δραστηριότητας. Παράλληλα όμως με αυτό, γίνεται και η καταγραφή των απαιτούμενων πόρων για την εκτέλεση της κάθε δραστηριότητας.

*iii. Προσδιορισμός σχέσεων μεταξύ δραστηριοτήτων*

Είναι σημαντικό να κατανοήσουμε τον περιορισμό της χρονικής αλληλουχίας των δραστηριοτήτων. Αυτό σημαίνει ότι ορισμένες δραστηριότητες πρέπει να εκτελεσθούν πριν από κάποιες άλλες.

*iv. Σχεδιασμός και εκτίμηση χρονοδιαγράμματος έργου*

Εφόσον ολοκληρωθούν τα παραπάνω, είμαστε σε θέση να σχεδιάσουμε το χρονοδιάγραμμα, το οποίο αποτελεί και το κλειδί για την ολοκλήρωση του έργου. Ο σχεδιασμός του μας βοηθάει να καθορίσουμε τις ημερομηνίες έναρξης και λήξης για κάθε δραστηριότητα και για το συνολικό έργο. Πιο συγκεκριμένα, για την εκτίμησή του πρέπει να λάβουμε υπόψιν μας κάποια δεδομένα, όπως:

- Πρώιμη έναρξη: η νωρίτερη ημερομηνία κατά την οποία μπορεί να αρχίσει μια εργασία (βάσει των εργασιών που προηγούνται)
- Πρώιμη λήξη: η νωρίτερη ημερομηνία κατά την οποία μπορεί να τελειώσει μια εργασία (βάσει των εργασιών που προηγούνται)
- Όψιμη έναρξη: η αργότερη ημερομηνία κατά την οποία μπορεί να αρχίσει μια εργασία χωρίς να καθυστερήσει την ημερομηνία αποπεράτωσης του έργου.
- Όψιμη λήξη: η αργότερη ημερομηνία κατά την οποία μπορεί να τελειώσει μια εργασία χωρίς να καθυστερήσει την ημερομηνία αποπεράτωσης του έργου.

### 1.3 Μεθοδολογίες Χρονικού Προγραμματισμού

Οι κυριότερες μέθοδοι της Επιχειρησιακής Έρευνας για τον προγραμματισμό και τον έλεγχο των έργων που έχουν αναπτυχθεί και χρησιμοποιούνται είναι:

➤ **PERT: Project Evaluation and Review Technique**

Μεθοδολογία Αξιολόγησης και Παρακολούθησης Έργου

➤ **CPM: Critical Path Method**

Μέθοδος Κρίσιμης Διαδρομής

Το κλειδί για την ανάλυση των δύο τεχνικών είναι η ανάπτυξη ενός λεπτομερούς χρονοδιαγράμματος που θα περιέχει τον ακριβή χρόνο έναρξης και ολοκλήρωσης κάθε δραστηριότητας, εντοπίζοντας αυτές οι οποίες είναι κρίσιμες για την έγκαιρη ολοκλήρωση του έργου.

Ωστόσο, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου ο διαχειριστής χρειάζεται "εργαλεία" ώστε να ελέγχει την πορεία των δραστηριοτήτων. Το πιο συνηθισμένο από αυτά είναι το Διάγραμμα Gantt.

#### 1.3.1. Τεχνική CPM

Η CPM είναι μια μέθοδος η οποία μας βοηθάει στον έλεγχο του χρόνου εκτέλεσης και του κόστους εκτέλεσης των δραστηριοτήτων του έργου.

##### 1.3.1.1. Η έννοια της κρίσιμης διαδρομής

Το βασικό στοιχείο της CPM είναι η έννοια της κρίσιμης διαδρομής. Έστω ότι έχουμε ένα έργο με  $X$  αριθμό δραστηριοτήτων. Αυτές λοιπόν οι δραστηριότητες σχεδιάζονται σε μορφή ενός διαγράμματος δικτύου, στο οποίο φαίνονται και οι σχέσεις μεταξύ αυτών. Σύμφωνα με αυτό το διάγραμμα, μπορούμε να ορίσουμε πολλές διαδρομές από την αρχή μέχρι και την ολοκλήρωση του έργου, καθώς και να υπολογίσουμε το συνολικό χρόνο της κάθε διαδρομής. *Εκείνη η διαδρομή του δικτύου με το μεγαλύτερο χρόνο εκτέλεσης ονομάζεται κρίσιμη διαδρομή.* Όλες οι δραστηριότητες που ανήκουν σε αυτή την

διαδρομή ονομάζονται κρίσιμες δραστηριότητες και κάθε διακύμανση στο χρόνο έναρξης και λήξης τους επηρεάζει άμεσα όλο το έργο.

Ο προσδιορισμός της κρίσιμης διαδρομής βασίζεται στον υπολογισμό του συντομότερου και του αργότερου χρόνου έναρξης και λήξης κάθε δραστηριότητας. Για τον συντομότερο χρόνο έναρξης και λήξης κάθε δραστηριότητας λαμβάνουμε υπόψιν ότι:

- Ο συντομότερος χρόνος έναρξης (ΣΧΕ) για τις δραστηριότητες που δεν έχουν προαπαιτούμενες είναι 0.
- Ο συντομότερος χρόνος λήξης (ΣΧΛ) κάθε δραστηριότητας προκύπτει αν στον ΣΧΕ προσθέσουμε την προβλεπόμενη διάρκεια της δραστηριότητας.
- Για δραστηριότητες που έχουν περισσότερες από μια προαπαιτούμενες ο ΣΧΕ καθορίζεται από το μεγαλύτερο από τους ΣΧΛ των προαπαιτούμενων δραστηριοτήτων.

Για τον αργότερο χρόνο έναρξης (ΑΧΕ) και λήξης (ΑΧΛ) κάθε δραστηριότητας ξεκινάμε από τις τελευταίες δραστηριότητες του έργου και προχωράμε προς την αρχή λαμβάνοντας υπόψιν ότι:

- Ο ΑΧΛ για τις τελευταίες δραστηριότητες του έργου είναι ο χρόνος διάρκειας του έργου.
- Ο ΑΧΕ κάθε δραστηριότητας βρίσκεται αν αφαιρέσουμε από τον ΑΧΛ την προβλεπόμενη διάρκεια κάθε δραστηριότητας.
- Για δραστηριότητες που ακολουθούνται από περισσότερες από μία, ο ΑΧΛ είναι ο μικρότερος από τους ΑΧΕ των δραστηριοτήτων που ακολουθούν.

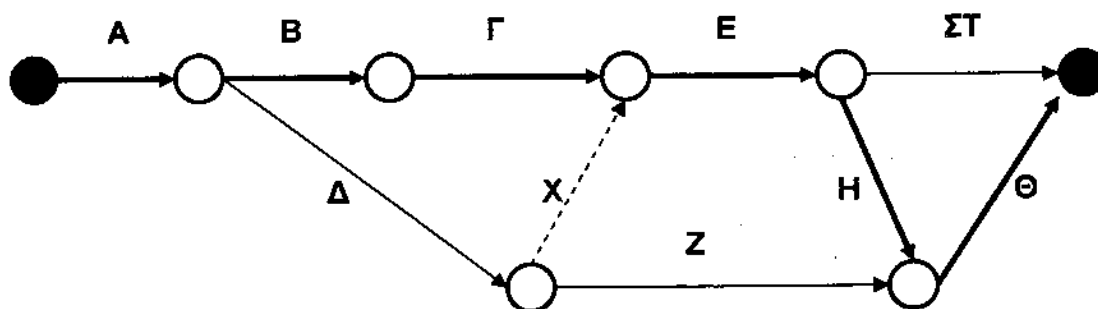
Παρακάτω παρατίθεται ένα παράδειγμα προς καλύτερη κατανόηση των χρόνων έναρξης και λήξης των δραστηριοτήτων.

### Παράδειγμα

Στο συγκεκριμένο παράδειγμα δίνονται κάποιες δραστηριότητες και η διάρκεια αυτών, ποιες είναι προαπαιτούμενες άλλων καθώς και οι χρόνοι έναρξης και λήξης. Επίσης, η τελευταία στήλη μας δίνει τη διαφορά μεταξύ των συντομότερων και αργότερων χρόνων έναρξης και λήξης για κάθε δραστηριότητα. Πιο συγκεκριμένα:

Δραστηριότητα	Προαπαιτούμενες	Διάρκεια	ΣΧΕ	ΣΧΛ	ΑΧΕ	ΑΧΛ	Περιθώριο
A	-	30	0	30	0	30	0
B	A	15	40	45	30	45	0
Γ	B	12	35	57	45	57	0
Δ	A	20	30	50	37	57	7
E	Γ,Δ	10	57	67	57	67	0
ΣΤ	E	9	67	76	85	94	22
Z	Δ	20	50	70	67	87	17
H	E	20	67	87	67	87	0
Θ	Z,H	7	87	94	87	94	0

Για ορισμένες δραστηριότητες το περιθώριο είναι μηδέν (0). Αυτές είναι οι κρίσιμες δραστηριότητες οι οποίες καθορίζουν την κρίσιμη διαδρομή. Στη συνέχεια, σχεδιάζουμε το δίκτυο των δραστηριοτήτων με την εξής μορφή:



Στο συγκεκριμένο παράδειγμα η κρίσιμη διαδρομή ακολουθεί το μονοπάτι **A – B – Γ – E – Η – Θ** με συνολική διάρκεια εκτέλεσης 94 ημέρες. Υπάρχουν και άλλα μονοπάτια για την περάτωση του έργου όπως:

- **A – Δ – Z – Θ** με διάρκεια εκτέλεσης 77 ημέρες.
- **A – Δ – X – E – ΣΤ** με διάρκεια εκτέλεσης 69 ημέρες.
- **A – Δ – X – E – Η – Θ** με διάρκεια εκτέλεσης 87 ημέρες.

Για τις κρίσιμες δραστηριότητες δεν υπάρχουν περιθώρια διακύμανσης στο χρόνο έναρξης και λήξης τους. Κάθε καθυστέρηση σε μία από αυτές επηρεάζει αμέσως όλο το έργο. Άρα αυτές είναι και οι δραστηριότητες στις οποίες δεν πρέπει να σημειωθούν καθυστερήσεις ούτως ώστε να μην καθυστερήσει και το όλο έργο.

Για τις μη κρίσιμες δραστηριότητες υπάρχει κάποιο περιθώριο στους χρόνους έναρξης και λήξης. Για παράδειγμα η δραστηριότητα Δ μπορεί να αρχίσει την 30<sup>η</sup> ημέρα, αλλά μπορεί να καθυστερήσει έως και 7 ημέρες (να αρχίσει δηλαδή οποιαδήποτε ημέρα μεταξύ της 30<sup>ης</sup> και 37<sup>ης</sup>) χωρίς αυτό να επηρεάσει την ολοκλήρωση του έργου σε 94 ημέρες. Εννοείται ότι κάθε καθυστέρηση πάνω από 7 ημέρες θα έχει σαν αποτέλεσμα την υπέρβαση του χρόνου εκτέλεσης του έργου από το αρχικό πλαίσιο των 94 ημερών.

### 1.3.1.2. Σχέση κόστους – χρόνου

Μέχρι τώρα έχει αναφερθεί πόσο σημαντικός είναι ο έλεγχος του χρόνου για την ολοκλήρωση του έργου. Εξίσου όμως σημαντικός είναι και ο έλεγχος του κόστους μέσω του προγραμματισμού των πόρων. Άλλωστε, είναι ευνόητο ότι η διάρκεια κάθε δραστηριότητας είναι σε κάποιο βαθμό συνάρτηση των πόρων που διατίθενται για την εκτέλεσή της.

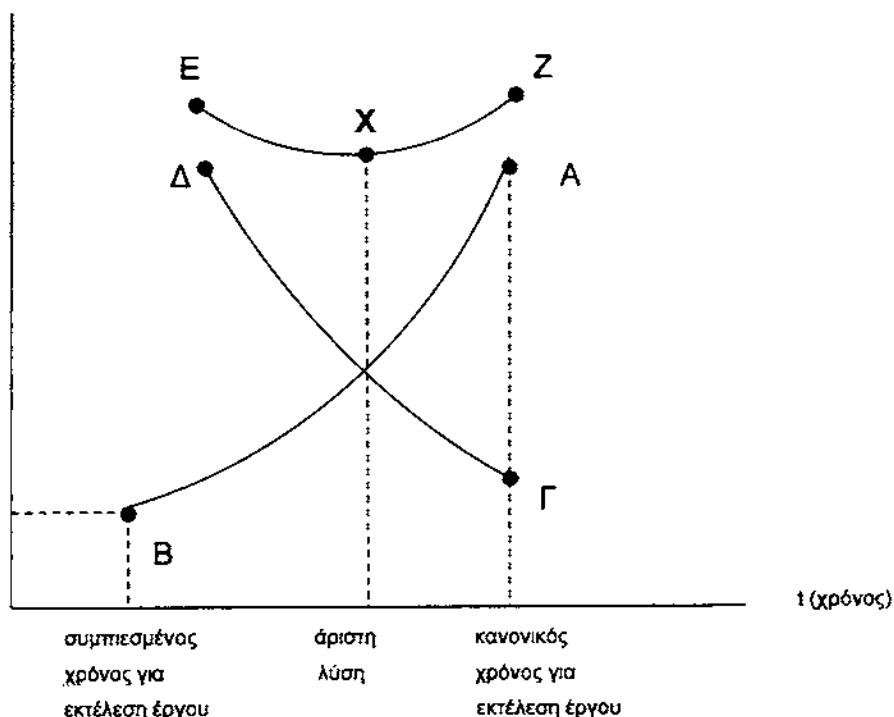
Για κάθε δραστηριότητα και συνεπώς για ολόκληρο το έργο, το κόστος εκτέλεσης και υλοποίησης διακρίνεται σε δύο βασικές κατηγορίες:

- Το άμεσο κόστος (άμεσο κόστος εργασίας, κόστος πρώτων και λοιπών υλών, κόστος λειτουργίας μηχανημάτων, κλπ) και
- Το έμμεσο κόστος (μισθοί διοικητικού προσωπικού, ασφάλειες, τόκοι κεφαλαίων, λοιπά γενικά έξοδα)

Το άμεσο κόστος αυξάνεται όσο συμπιέζεται ο χρόνος εκτέλεσης μιας δραστηριότητας και σε επέκταση ο προβλεπόμενος αρχικά χρόνος εκτέλεσης του όλου έργου, ενώ αντίθετα το έμμεσο κόστος μειώνεται με την επίσπευση του προϋπολογισθέντος χρόνου εκτέλεσης του έργου.

Για κάθε δραστηριότητα έχουμε τον κανονικό χρόνο της δραστηριότητας, τον ελάχιστο χρόνο της δραστηριότητας, το κανονικό άμεσο κόστος της δραστηριότητας και το συμπιεσμένο άμεσο κόστος της δραστηριότητας. Έπειτα χαράσσουμε την καμπύλη του συνολικού κόστους – χρόνου. Η καμπύλη αυτή έχει ως άκρα το σημείο που καθορίζει τον κανονικό χρόνο – κόστος (δηλαδή το κανονικό κόστος που απαιτείται για την εκτέλεση του έργου σύμφωνα με τον προβλεπόμενο χρόνο από το αρχικό διάγραμμα) και το σημείο που καθορίζει τον ελάχιστο χρόνο – κόστος (δηλαδή το κόστος που απαιτείται αν εκτελεστεί το έργο στον ελάχιστο δυνατό χρόνο). Η συνάρτηση χρόνου – κόστους φαίνεται στο διάγραμμα της επόμενης σελίδας:

c (κόστος)



**Διάγραμμα:** καμπύλη άμεσου, έμμεσου και συνολικού κόστους - χρόνου

Σημείο A: Μέγιστο έμμεσο κόστος

Σημείο B: Ελάχιστο έμμεσο κόστος

Σημείο Γ: Ελάχιστο άμεσο κόστος

Σημείο Δ: Μέγιστο άμεσο κόστος

Σημείο E: Συμπιεσμένο συνολικό κόστος

Σημείο Z: Συνολικό κόστος (άμεσο και έμμεσο)

Σημείο X: Βέλτιστη λύση (το σημείο όπου το κόστος δεν υφίσταται άλλη μείωση)

Στη συνέχεια, υπολογίζουμε το κόστος συμπίεσης της διάρκειας κάθε δραστηριότητας κατά μία ημέρα, ούτως ώστε να επιλέξουμε να μειώσουμε το χρόνο εκείνης της δραστηριότητας με το μικρότερο κόστος μείωσης. Αυτό το



επαναλαμβάνουμε μέχρις ότου να εξαντληθεί η δυνατότητα μείωσης της διάρκειας της συγκεκριμένης δραστηριότητας. Εν τέλει, η διαδικασία μείωσης έχει περατωθεί όταν όλες οι κρίσιμες δραστηριότητες έχουν μειωθεί και δεν υπάρχει άλλο περιθώριο μείωσης στη διάρκειά τους (σημείο X στο διάγραμμα).

### **1.3.2. Τεχνική PERT**

Η PERT είναι η μέθοδος η οποία δίνει μεγαλύτερη έμφαση στο γεγονός ότι ο χρόνος εκτέλεσης της κάθε δραστηριότητας είναι δυνατόν να παρουσιάσει τυχαίες διακυμάνσεις. Είναι δηλαδή μια τεχνική για την αντιμετώπιση της αβεβαιότητας του χρόνου όπου αξιοποιώντας βασικές αρχές της στατιστικής προσδιορίζει τις πιθανότητες για την ολοκλήρωση του έργου σε συγκεκριμένες ημερομηνίες.

Μέχρι τώρα θεωρήσαμε το μέσο χρόνο εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας. Όμως ο πραγματικός χρόνος κάθε δραστηριότητας θα μπορούσε να διαφέρει από τη δεδομένη μέση τιμή. Η τεχνική PERT χρησιμοποιεί μια συγκεκριμένη μεθοδολογία για την εκτίμηση της διακύμανσης της διάρκειας κάθε δραστηριότητας, η οποία περιλαμβάνει τα εξής βήματα:

#### **ΒΗΜΑ 1<sup>ο</sup>**

Γίνεται εκτίμηση των παρακάτω χρόνων για κάθε δραστηριότητα:

- Συντομότερος χρόνος εκτέλεσης(a):

Αντιπροσωπεύει το χρόνο εκτέλεσης της δραστηριότητας εφόσον δεν παρουσιαστεί πρόβλημα.

- Πιθανότερος χρόνος εκτέλεσης(m):

Η πιο ρεαλιστική εκτίμηση του χρόνου εκτέλεσης.

- Αργότερος χρόνος εκτέλεσης(b):

Αντιπροσωπεύει το χρόνο εκτέλεσης της δραστηριότητας στην περίπτωση προβλήματος.

## **ΒΗΜΑ 2°**

Η PERT βασίζεται στην παραδοχή ότι ο χρόνος κάθε δραστηριότητας ακολουθεί την στατιστική κατανομή Βήτα. Υπολογίζουμε τη μέση διάρκεια και τη διακύμανση με τους παρακάτω τύπους:

**Μέση διάρκεια:**

$$t = (a + 4m + b) / 6$$

**Διακύμανση:**

$$\sigma^2 = (b - a)^2 / 36$$

## **ΒΗΜΑ 3°**

Στη συνέχεια, φτιάχνουμε ένα πίνακα με όλα τα δεδομένα και βρίσκουμε την κρίσιμη διαδρομή. Η μέση διάρκεια του έργου είναι το άθροισμα των μέσων χρόνων διάρκειας όλων των κρίσιμων δραστηριοτήτων. Ενώ η συνολική διακύμανση του χρόνου διάρκειας του έργου είναι το άθροισμα των διακυμάνσεων όλων των κρίσιμων δραστηριοτήτων.

## **ΒΗΜΑ 4°**

Στο τελευταίο βήμα, βάσει των κανόνων της στατιστικής, μπορούμε να υπολογίσουμε την πιθανότητα ολοκλήρωσης του έργου σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, θεωρώντας ότι η συνολική διάρκεια του έργου προσεγγίζει την κανονική κατανομή.

### 1.3.3. Γραμμικά χρονοδιαγράμματα

Ανάμεσα στα έγγραφα προγραμματισμού και ελέγχου, αυτό που χρησιμοποιείται ευρύτερα για την κοινοποίηση πληροφοριών σχετικά με το πρόγραμμα του έργου είναι το γραμμικό χρονοδιάγραμμα.

Τα γραμμικά διαγράμματα χρησιμοποιούνται ευρύτατα κατά την εκτέλεση έργων όχι μόνο για την αποτελεσματική τους απεικόνιση που είναι εύληπτη, και έτσι εύκολα αφομοιώνονται απ' όλους, αλλά και διότι μπορούν να μεταφέρουν αξιόπιστα και με ακρίβεια τις απαραίτητες πληροφορίες για τον προγραμματισμό και τον έλεγχο του έργου. Κατά την διάρκεια του έργου οι όροι προγραμματισμός (planning) και χρονικός προγραμματισμός (scheduling) χρησιμοποιούνται εναλλακτικά. Ωστόσο, αν πρέπει να κάνουμε μια αυστηρή διάκριση, όταν χρησιμοποιούμε τον όρο προγραμματισμό (planning) εννοούμε τη διαδικασία δημιουργίας του χρονικού πλαισίου μέσα στο οποίο πρόκειται να κινηθεί το έργο. Ο προγραμματισμός μετατρέπεται σε χρονοδιάγραμμα (schedule) όταν καθοριστούν οι ημερομηνίες έναρξης και λήξης όλων των επιμέρους δραστηριοτήτων.

Μπορούμε να δημιουργήσουμε το γραμμικό διάγραμμα και να το χρησιμοποιήσουμε από μόνο του για απλά έργα ή να το συνδέσουμε με τη μέθοδο κρίσιμης διαδρομής για να μπορέσουμε να παρουσιάσουμε το χρονοδιάγραμμα ενός πολύπλοκου δικτύου. Με τον έναν ή με τον άλλον τρόπο, πρέπει να γίνει το γραμμικό χρονοδιάγραμμα ώστε να υπάρχει η χρονική δόμηση του έργου για τη σύνταξη του χρονοδιαγράμματος προμηθειών, του ιστογράμματος πόρων και της κατάστασης χρηματικών ροών.

#### Κατασκευή γραμμικού διαγράμματος

Στην πρώτη στήλη του γραμμικού διαγράμματος καταγράφονται οι διάφορες δραστηριότητες, ενώ στην πρώτη σειρά καθορίζεται η κλίμακα του χρόνου. Ο χρονικός προγραμματισμός της κάθε δραστηριότητας αναπαριστάται από μία οριζόντια γραμμή που ξεκινά από την ημερομηνία έναρξης της δραστηριότητας και καταλήγει στην ημερομηνία λήξης της. Το μήκος της γραμμής

είναι ανάλογο προς την εκτιμώμενη διάρκεια της δραστηριότητας. Παρακάτω δίνεται ένα παράδειγμα κατασκευής γραμμικού διαγράμματος:

Περιγραφή δραστηριοτήτων	Διάρκεια	Ημερ. έναρξης	Ημερ. λήξης
Δραστηριότητα Α	5 ημέρες	1 <sup>η</sup> Απριλίου	5 <sup>η</sup> Απριλίου
Δραστηριότητα Β	3 ημέρες	6 <sup>η</sup> Απριλίου	8 <sup>η</sup> Απριλίου
Δραστηριότητα Γ	6 ημέρες	9 <sup>η</sup> Απριλίου	14 <sup>η</sup> Απριλίου

Σε αυτά τα διαγράμματα η χρονική κλίμακα που χρησιμοποιείται συνήθως είναι κλίμακα ημερών ή εβδομάδων. Είναι όμως δυνατόν να έχουμε κλίμακες ωρών, μηνών ή ακόμη και ετών. Το συγκεκριμένο παράδειγμα χρησιμοποιεί κλίμακα ημερών.

Περιγραφή δραστ.	1 <sup>η</sup>	2 <sup>η</sup>	3 <sup>η</sup>	4 <sup>η</sup>	5 <sup>η</sup>	6 <sup>η</sup>	7 <sup>η</sup>	8 <sup>η</sup>	9 <sup>η</sup>	10 <sup>η</sup>	11 <sup>η</sup>	12 <sup>η</sup>	13 <sup>η</sup>	14 <sup>η</sup>
Δραστ. Α	■	■	■	■	■									
Δραστ. Β						■	■	■						
Δραστ. Γ									■	■	■	■	■	■

Στο παραπάνω διάγραμμα οι δραστηριότητες είναι ορισμένες μεταξύ τους κατά τέτοιο τρόπο ώστε όταν ολοκληρώνεται η μία να ξεκινάει η επόμενη. Στην πραγματικότητα όμως, προκειμένου να μειωθεί η διάρκεια του έργου – ανεξαρτήτως της πολυπλοκότητας και του μεγέθους – μερικές δραστηριότητες μπορεί να ξεκινήσουν προτού ολοκληρωθούν οι προηγούμενές τους.

Επίσης είναι δυνατόν, κάποιες δραστηριότητες να περιλαμβάνουν κάποιες υποδραστηριότητες. Στο γραμμικό διάγραμμα, αυτό φαίνεται ως εξής:

Περιγραφή δραστ.	1 <sup>η</sup>	2 <sup>η</sup>	3 <sup>η</sup>	4 <sup>η</sup>	5 <sup>η</sup>	6 <sup>η</sup>	7 <sup>η</sup>	8 <sup>η</sup>	9 <sup>η</sup>	10 <sup>η</sup>	11 <sup>η</sup>	12 <sup>η</sup>	13 <sup>η</sup>	14 <sup>η</sup>
<b>Δραστ. Α</b>	████████████████████													
Δραστ. Α1	██████████████													
Δραστ. Α2				██████████										
<b>Δραστ. Β</b>						██████████████								
Δραστ. Β1					██████████									
Δραστ. Β2							██████							
<b>Δραστ. Γ</b>									██					
Δραστ. Γ1								██████████						
Δραστ. Γ2											██			

Υπάρχουν πολλοί τύποι γραμμικών διαγραμμάτων μερικοί από τους οποίους αναφέρονται παρακάτω:

- Αναθεωρημένο γραμμικό διάγραμμα

Είναι ένα γραμμικό διάγραμμα στο οποίο η ράβδος που αντιπροσωπεύει την πρόοδο των εργασιών σχεδιάζεται είτε πάνω, είτε μέσα είτε κάτω από την ράβδο που αντιστοιχεί στο αρχικό πλάνο. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούμε να καταλάβουμε εύκολα το ρυθμό προόδου κάθε δραστηριότητας.

- Γραμμικό διαγραμμα κυλιόμενου χρονικού ορίζοντα

Είναι μια απλοποιημένη μορφή γραμμικού διαγράμματος που επικεντρώνεται σε μια σύντομη περίοδο. Αυτή η μορφή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για χειρόγραφες παρουσιάσεις καθώς βασίζεται σε πρόσφατα δεδομένα και

συντάσσεται από άτομα που σχετίζονται άμεσα με το έργο. Γι' αυτό το λόγο, τέτοιου τύπου γραμμικά διαγράμματα έχουν μεγάλη ακρίβεια.

- Γραμμικό διάγραμμα εξέλιξης προόδου

Αυτό το διάγραμμα δείχνει κυρίως τις δραστηριότητες που έχουν καθυστερήσει σε σχέση με το αρχικό χρονοδιάγραμμα. Είναι μια απλή αλλά αποτελεσματική παρουσίαση που σχεδιάζεται εύκολα με το χέρι πάνω στο αρχικό γραμμικό διάγραμμα.

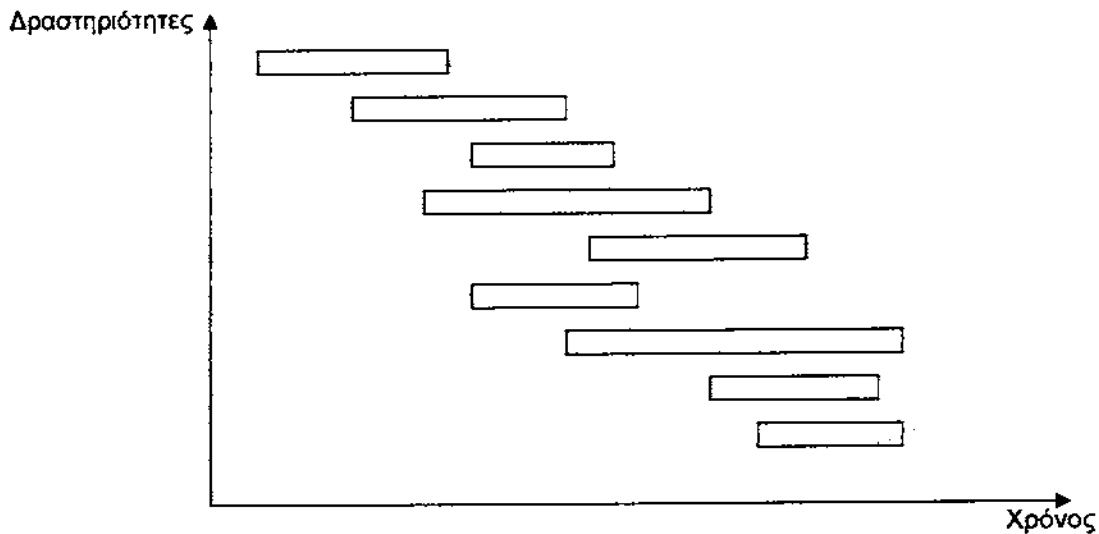
- Γραμμικό διάγραμμα λογικών σχέσεων

Το διάγραμμα αυτό υποδεικνύει τις λογικές σχέσεις που συνδέουν τις δραστηριότητες μεταξύ τους. Είναι κατάλληλο για μικρού μεγέθους έργα αλλά όσο ο αριθμός των δραστηριοτήτων αυξάνεται, η παρουσίασή του γίνεται ολοένα και πιο δύσκολη.

Ωστόσο, το πρώτο γραμμικό χρονοδιάγραμμα σχεδιάστηκε από τον Αμερικανό Henry Gantt, ο οποίος το χρησιμοποίησε ως εποπτικό μέσο για τον προγραμματισμό και έλεγχο των ναυπηγικών έργων. Ως αναγνώριση της προσφοράς του, τα περισσότερα γραμμικά χρονοδιαγράμματα προγραμματισμού ονομάζονται επίσης και διαγράμματα Gantt. Στη συνέχεια παρουσιάζεται και αναλύεται το διάγραμμα Gantt.

### 1.3.3.1. Διάγραμμα Gantt

Το Gantt είναι ένα εξαιρετο εργαλείο επικοινωνίας για τον διευθυντή έργου και παρέχει τη βάση για τις προκαταρκτικές εκτιμήσεις των πόρων. Είναι αποτελεσματικό για την παροχή πληροφοριών σε επαγγελματίες χωρίς τεχνικές γνώσεις. Το διάγραμμα Gantt αποτελεί μια μορφή γραφικής αναπαράστασης ενός χρονοδιαγράμματος. Στον οριζόντιο άξονα σχεδιάζεται η χρονική κλίμακα του έργου ενώ στον κάθετο άξονα τοποθετούνται ιεραρχημένες οι δραστηριότητες του έργου. Κάθε δραστηριότητα παριστάνεται με μία οριζόντια ράβδο, το μήκος της οποίας είναι ανάλογο με τη χρονική διάρκεια της δραστηριότητας. Παρακάτω δίνεται μία γενική μορφή του διαγράμματος:



Το μεγάλο του πλεονέκτημα είναι η ευκρίνειά του. Παρουσιάζει με απλό τρόπο τη χρονική αλληλουχία των δραστηριοτήτων. Είναι ένα απαραίτητο εργαλείο για όσους εμπλέκονται στο έργο.

Καθώς όμως εξελίσσεται το έργο, οι αδυναμίες του Gantt αρχίζουν να έρχονται στην επιφάνεια. Η βασική του αδυναμία είναι ότι δεν μπορεί να απεικονίσει πολυσύνθετες δραστηριότητες. Επίσης, δεν παρουσιάζει την επίδραση που θα έχει στο έργο η καθυστέρηση ή η επίσπευση μιας δραστηριότητας. Επιπλέον δε δείχνει το ποσοστό της συνολικής εργασίας που αντιπροσωπεύει κάθε φάση καθώς επίσης και ποιες φάσεις είναι κρίσιμες για την ολοκλήρωση του έργου στον προκαθορισμένο χρόνο. Τέλος, δεν δείχνει αποτελεσματικά την επίδραση των καθυστερήσεων στον προγραμματισμό των δραστηριοτήτων. Αφού συμβεί κάποια καθυστέρηση, το αποτέλεσμα καταγράφεται εκ των υστέρων και τότε είναι πολύ αργά για διορθωτικές ενέργειες.

# **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

**«Περιγραφή του έργου:  
Νέα Σιδηροδρομική Γραμμή  
Αθήνα - Κιάτο »**



## 2.1 Γενική περιγραφή έργου

Το έργο με το οποίο θα ασχοληθούμε αφορά την κατασκευή της νέας διπλής σιδηροδρομικής γραμμής υψηλών ταχυτήτων από την Αθήνα (Σ.Κ.Α. – Σιδηροδρομικό Κέντρο Αχαρνών) μέχρι το Κιάτο. Μέχρι σήμερα, ο χρόνος διαδρομής Αθηνών – Κιάτου ήταν 110 λεπτά (περίπου 2 ώρες). Μετά την ολοκλήρωση του έργου, ο χρόνος αυτός θα μειωθεί στα 60 λεπτά (1 ώρα). Επίσης, η νέα αυτή γραμμή δίνει τη δυνατότητα αξιοποίησης της γραμμής Κιάτο – Πάτρα ώστε να συνδεθεί η Αθήνα με την Πάτρα.

Το έργο δημοπρατήθηκε στις 07/05/2003 και η σύμβαση κατασκευής υπογράφηκε στις 22/07/2003 με ανάδοχο την κατασκευαστική κοινοπραξία «ΑΚΤΩΡ Α.Τ.Ε. – SIEMENS A.G. – H. F. WIEBE GmbH & Co KG».

Το έργο χαρακτηρίζεται από τα εξής βασικά στοιχεία:

- Η υποδομή κατασκευάζεται για διπλή γραμμή κανονικού εύρους (1435mm).
- Η ταχύτητα σχεδιασμού, μετά τη Θριάσιο Πεδίο, είναι 200 km/h.
- Η μέγιστη κατα μήκος κλίση είναι 15‰.
- Καμία ισόπεδη διάβαση.
- Περιήφραξη σε όλο το μήκος της γραμμής.
- Σύστημα αμφίδρομης σηματοδότησης με τηλεδιοίκηση.
- Πρόβλεψη ηλεκτροκίνησης έως το 2006.
- Συνολικό μήκος γραμμής από το Σ.Κ.Α. μέχρι το Κιάτο 105 km. Μέρος της, συνολικού μήκους 13 km περίπου, κατασκευάζεται στη νησίδα της Αττικής Οδου.



*Εικόνα: Εργασίες για τη διάστρωση στρωτήρων*

Κατά μήκος του άξονα της γραμμής κατασκευάζονται τα ακόλουθα έργα υποδομής:

- Σήραγγες συνολικού μήκους 7.450 m.
- Cut and Cover συνολικού μήκους 1.450 m.
- Σιδηροδρομικές γέφυρες συνολικού μήκους 1.400 m (στις οποίες περιλαμβάνεται και η νέα γέφυρα του Ισθμού μήκους 230 m).
- Εξήντα άνω και κάτω διαβάσεις οδών, συνολικού μήκους 1600 m.
- 10 Σιδηροδρομικοί Σταθμοί, στις θέσεις: Ζεφύρι, Άνω Λιοσσια, Θριάσιο Πεδίο, Μαγούλα, Νέα Πέραμος, Μέγαρα, Κινέτα, Αγ. Θεόδωροι, Κόρινθος,

Κιάτο, τα κρηπιδώματα των οποίων είναι μήκους 300 m. Σε όλους τους σταθμούς προβλέπονται υπόγειες διαβάσεις και χώροι parking.

- Ο Σ.Σ Κορίνθου θα πληρεί τις απαιτήσεις διαλειτουργικότητας (ανταπόκριση στις Ευρωπαϊκές Προδιαγραφές για σιδηροδρομικές μεταφορές).

Για την κατασκευή του συνολικού έργου έχει ληφθεί μέριμνα ώστε να ελαχιστοποιούνται οι αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον (φυτοτεχνικές εργασίες) και ταυτόχρονα να προστατεύονται και να αναδεικνύονται τα αρχαιολογικά μνημεία της περιοχής (Ιουστινιάνειο Τείχος, ανασκαφές στην περιοχή της Αρχαίας Κορίνθου).

## **2.2 Περιγραφή των επιμέρους εργασιών**

### **A. Κατασκευή της επιδομής**

Οι εργασίες κατασκευής της επιδομής της νέας διπλής γραμμής Σ.Κ.Α. – Κιάτο αφορούν:

- Την ανακατασκευή της στρώσης διαμόρφωσης της επιδομής σε μεμονωμένα τμήματα κατά μήκος της γραμμής.
- Τη στρώση της διπλής σιδηροδρομικής γραμμής από Σ.Κ.Α. μέχρι το Σιδηροδρομικό Σταθμό Κορίνθου και της μονής σιδηροδρομικής γραμμής από το Σ.Σ Κορίνθου μέχρι το Κιάτο.
- Τη στρώση της επιδομής στον επιβατικό Σ.Σ. Θριασίου Πεδίου και στους σιδηροδρομικούς σταθμούς Λιοσίων, Ζεφυρίου, Νέας Περάμου, Μαγούλας, Μεγάρων, Κινέτας, Αγ. Θεοδώρων, Κορίνθου και Κιάτου.

- Την τοποθέτηση αλλανών για τις σιδηροδρομικές συνδέσεις με το λιμένα Νέου Ικονίου, με τις εγκαταστάσεις του Θριασίου Πεδίου και με τη νραμμή Λουτροακίου.

### 2.2.1. Ανακατασκευή της στρώσης διαμόρφωσης υποδομής

Η ανακατασκευή της στρώσης διαμόρφωσης θα γίνει στο τμήμα από Άνω Λιόσια έως Θριάσιο Πεδίο. Οι εργασίες που προβλέπονται είναι:

- Εκσκαφή και απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφής του υπάρχοντος επιχώματος σε βάθος μέχρι 0,30 m από την τελική στάθμη του επιχώματος.
- Κατασκευή στρώσης διαμόρφωσης υποδομής από θραυστό υλικό.

### 2.2.2. Στρώση σιδηροδρομικής της νραμμής

Οι εργασίες που προβλέπονται είναι οι παρακάτω:

- Εξασφάλιση του άξονα νραμμής

Η εξασφάλιση του άξονα της νραμμής θα γίνει ως ακολούθως:

- ✓ Με έμπτηξη δύο πασσάλων οι οποίοι θα τοποθετούνται κάθετα και κατακόρυφα εκατέρωθεν του άξονα της νραμμής.
- ✓ Στις σήραγγες, νέφυρες, κρηπιδώματα σταθμών η εξασφάλιση θα γίνει από λάμες αλουμινίου επίπεδες οι οποίες θα καρφώνονται ή θα συγκολλώνται κάθετα και κατακόρυφα εκατέρωθεν του άξονα της νραμμής.

- Στρώση νραμμής και αλλανών

Μεταφορά σιδηροτροχιών επί τόπου του έργου

Τις σιδηροτροχιές που θα χρησιμοποιηθούν για τη στρώση της νραμμής θα τις προμηθεύσει η ΕΡΓΟΣΕ Α.Ε.





*Εικόνα: Μεταφορά σιδηροτροχιών*

#### Διάστρωση της πρώτης στρώσης σκύρων

Πριν την διάστρωση της πρώτης στρώσης των σκύρων θα γίνει έλεγχος του σώματος της υποδομής καθώς και όλες οι απαιτούμενες τοπογραφικές εργασίες.

#### Μεταφορά των στρωτήρων



*Εικόνα: Στρώση σιδηροδρομικής γραμμής*

#### Συναρμολόγηση της γραμμής

- ✓ Η συναρμολόγηση της γραμμής θα γίνει σύμφωνα με τους κανονισμούς του Ο.Σ.Ε.
- ✓ Αμφίδεση της γραμμής με αμφιδέτες και ειδικούς σφιγκτήρες.
- ✓ Δεύτερη φάση σκυρόστρωσης με ειδικά σκυροβάγωνα. Το συμπιεσμένο πάχος θα είναι 10 cm από την προηγούμενη στρώση σκύρων.
- ✓ Ακολουθεί η μηχανή σταθεροποίησης.
- ✓ Τρίτη φάση σκυρόστρωσης με διάστρωση 10 cm συμπιεσμένου σκύρου.
- ✓ Σε κάθε φάση θα γίνεται έλεγχος με ειδικό μηχάνημα.
- ✓ Συγκόλληση των σιδηροτροχιών.

- ✓ Λείανση των σιδηροτροχιών με ειδικό μηχάνημα.

#### Συναρμολόγηση αλλαγών

#### Μηχάνημα γραμμής

- ✓ Μηχάνημα υπογόμεωσης στρωτήρων, υψομετρικής και οριζοντιογραφικής τακτοποίησης της γραμμής (μπουρέζα) βαρέως τύπου.
- ✓ Μηχάνημα υπογόμεωσης στρωτήρων, υψομετρικής και οριζοντιογραφικής τακτοποίησης των αλλαγών τροχιάς (μπουρέζα αλλαγών).
- ✓ Μηχάνημα διαμόρφωσης έρματος (ρεγκαλέζα) με διάφορα εξαρτήματα για την απομάκρυνση των σκύρων από τη σιδηροτροχιά και τους συνδέσμους.



*Εικόνα: Μηχάνημα διαμόρφωσης έρματος (ρεγκαλέζα)*

- ✓ Μηχάνημα δυναμικής σταθεροποίησης έρματος (σταμπιλιζάτορ).
- ✓ Ειδικά βαγόνια για τη μεταφορά των σκύρων (σκυροβάγωνα) με αυτόματο σύστημα ροής των σκύρων.
- ✓ Ειδικά βαγόνια για τη μεταφορά των στρωτήρων.
- ✓ Ειδικά βαγόνια για τη μεταφορά των σιδηροτροχιών.

#### Τοποθέτηση αντιτροχιών (κόντρα ράγιο)

Πρόκειται για επιπρόσθετες σιδηροτροχιές στο εσωτερικό των σιδηροτροχιών. Θα τοποθετηθούν πλησίον της σιδηροτροχίας που βρίσκεται προς την αντίθετη πλευρά από αυτήν που υπόκεινται σε κίνδυνο λόγω εκτροχιασμού. Σκοπός της αντιτροχιάς είναι να συγκρατήσει τον τροχό κάποιου άξονα και να διατηρήσει το εκτροχιασμένο τρένο στην πορεία του κατά μήκος της γραμμής και να μειώσει την πρόσκρουση σε κατασκευές όπως υποστηλώματα άνω διαβάσεων, εισόδους σηράγγων, γέφυρες, κλπ.

#### Απελευθέρωση τάσεων γραμμής

Η απελευθέρωση των τάσεων θα γίνει όταν η γραμμή έλθει στην οριστική της θέση.

#### Παραλαβή γραμμής

Προτού η γραμμή δοθεί σε κυκλοφορία, θα πρέπει να περάσει για μια ακόμη φορά το μηχάνημα σταθεροποίησης έρματος (σταμπιλιζάτορ).

- Τοποθέτηση σιδηροδρομικών σημάτων

Στη γραμμή θα τοποθετηθούν τα εξής σιδηροδρομικά σήματα, όπως ορίζονται από τους κανονισμούς του Ο.Σ.Ε.:



---

Μόνιμα οπτικά σήματα κάλυψης σταθμών:

- Κύρια σήματα κάλυψης σταθμών.
- Ειδοποιητικά σήματα κάλυψης σταθμών.
- Βοηθητικά σήματα κάλυψης σταθμών.

Μόνιμα σήματα περιοχής σταθμών:

- Σήματα αλλαγών τροχιάς.
- Όριο αποστάσεων γραμμών.
- Όριο στάθμευσης κλειστής γραμμής.
- Όριο ελιγμών.
- Σήμα γερανού ύδρευσης.
- Σήματα γεφυροπλαστιγγών.
- Σήματα περιστροφικών και μεταφορικών γεφυρών.

Μόνιμα και κινητά σήματα κύριας γραμμής:

- Κύρια σήματα κύριας γραμμής.
- Ειδοποιητικά σήματα κύριας γραμμής.
- Μόνιμα προειδοποιητικά σήματα κύριας γραμμής.
- Κινητά σήματα γραμμής.

## Β. Ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες

### 2.2.3. Σήραγγες

- Σήραγγα Τρικεράτου

Ειδικά για την σήραγγα Τρικεράτου προβλέπεται η κατασκευή συστημάτων:

⇒ *Ηλεκτρικής ισχύος της σήραγγας:*

Περιλαμβάνει κανονική τροφοδοσία από την Δ.Ε.Η., τροφοδοσία μέσω UPS, προστασία των δικτύων από υπερένταση – βραχυκύκλωμα και από υποένταση – πτώση τάσης καθώς επίσης και τις απαραίτητες γειώσεις.

⇒ *Φωτισμού της σήραγγας:*

Προβλέπονται λαμπτήρες φθορισμού οροφής – τοίχου – δαπέδου και τροφοδοσία μέσω UPS.

⇒ *Αερισμού της σήραγγας:*

Προβλέπεται αντιμετώπιση ρύπανσης εντός της σήραγγας από μονοξειδίο του άνθρακα και αιθάλη καθώς επίσης και αντιμετώπιση πυρκαγιάς επί της αμαξοστοιχίας.

⇒ *Επικοινωνιών σήραγγας:*

Παροχή τηλεφωνικού συστήματος ανάγκης και συστήματος ραδιοεπικοινωνιών.

⇒ *Σημάνσεων σήραγγας:*

Διάθεση σήμανσης προσέγγισης αμαξοστοιχίας, σήμανσης διαφυγής και εξοπλισμού και σύστημα επιτήρησης σήραγγας διαφυγής και θύρας διαφυγής.

⇒ *Πυροπροστασίας και ελέγχου σήραγγας:*

Διάθεση συστήματος ενεργητικής πυροπροστασίας, συστήματος ελέγχου ρυπάνσεως και συστήματος μετρήσεως ανέμου.

➔ *Κτίρια εξυπηρέτησης στα οποία προβλέπονται:*

Αίθουσα επιτήρησης των εγκαταστάσεων, χώρος κυψελών μέσης τάσης, χώρος μετασχηματιστή, χώρος κυψελών χαμηλής τάσης και UPS, χώρος συσσωρευτών χώρος τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού, αποθήκη και τέλος, WC.

- Σήραγγες Κακιάς Σκάλας και Αγίων Θεοδώρων

Προβλέπεται εγκατάσταση ραδιοεπικοινωνιών για την εξασφάλιση επικοινωνίας μεταξύ κινητού με κινητό και μεταξύ κινητού με σταθερό.

#### **2.2.4. Σιδηροδρομική γραμμή υψηλών ταχυτήτων**

Στα πλαίσια της κατασκευής της νέας διπλής γραμμής, θα εγκατασταθεί ένα σύγχρονο σύστημα αμφίδρομης σηματοδότησης με τηλεδιοίκηση. Η σηματοδότηση θα εξασφαλίζει την αμφίδρομη κυκλοφορία συρμών και στις δύο γραμμές. Επίσης θα υπάρχει ένα σύστημα προστασίας σήραγγών το οποίο θα αποτρέπει την είσοδο των συρμών στις σήραγγες σε περίπτωση κινδύνου μέσω ειδικών φωτοσημάτων.

Πέραν όμως από συστήματα σηματοδότησης της γραμμής, θα υπάρχουν και κάποια συστήματα τηλεπικοινωνιών, όπως:

- *Δίκτυο μεταφοράς δεδομένων και πληροφοριών – ITTN*

Αποτελεί το βασικό κορμό μεταφοράς όλων των πληροφοριών για τις ανάγκες λειτουργίας του σιδηροδρόμου. Ο εξοπλισμός θα αποτελείται από δύο καλώδια 60 οπτικών ινών τα οποία θα τοποθετηθούν παράλληλα και εκατέρωθεν του σιδηροδρομικού άξονα και θα καταλήγουν σε τεχνικό δωμάτιο εντός των σταθμών.

- *Σύστημα πληροφόρησης επιβατών – PIS*

Αποτελείται από ένα σύνολο οθονών οι οποίες τοποθετούνται στις αποβάθρες και στις αίθουσες αναμονής των επιβατών σε κάθε σταθμό και οι οποίες ενημερώνουν το κοινό για τα δρομολόγια των τρένων, τις τυχόν τροποποιήσεις των δρομολογίων καθώς και τις ακριβείς ώρες άφιξης και αναχώρησης των συρμών. Όλες οι οθόνες θα ενημερώνονται από την κεντρική μονάδα του συστήματος, η οποία βρίσκεται στο Κέντρο Ελέγχου Κυκλοφορίας (Κ.Ε.Κ.) και η οποία αντλεί από το σύστημα σηματοδότησης όλες τις απαραίτητες πληροφορίες ώστε τα δεδομένα που εμφανίζονται στις οθόνες να είναι πάντα ακριβή.

- *Σύστημα ανακοινώσεων, κλήσεων ανάγκης και ενδοεπικοινωνίας – PAECIS*

Το σύστημα αυτό θα εγκατασταθεί σε όλους τους σταθμούς της γραμμής. Καλύπτει όλες τις υπηρεσιακές ανάγκες ενσύρματης επικοινωνίας του Ο.Σ.Ε. στους χώρους των σιδηροδρομικών σταθμών και του Κ.Ε.Κ., τις κλήσεις ανάγκης των επιβατών καθώς επίσης και τις ανάγκες πληροφόρησης του κοινού με ολοκληρωμένο σύστημα ανακοινώσεων που θα μεταδίδει μηνύματα πληροφοριών και ανάγκης άμεσα ή ηχογραφημένα στους σιδηδρομικούς σταθμούς.

### Γ. Έργα ασφάλειας της γραμμής κατά τη λειτουργία της

Εκτός από τα έργα της επιδομής και τις ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες, σημαντικό είναι να κατασκευαστούν τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας για την προστασία των επιβατών, των εργαζομένων και άλλων τρίτων σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας της γραμμής και σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Τα μέτρα αυτά είναι:

### Προσβάσεις

Στα πλαίσια της κατασκευής της γραμμής προβλέπεται ένας ορισμένος αριθμός προσβάσεων προς διευκόλυνση των υπηρεσιών βοήθειας και διάσωσης, των συνεργείων λειτουργίας, συντήρησης, οχημάτων πυροσβεστικής κλπ. Αυτό διευκολύνεται με τη χρησιμοποίηση του υφιστάμενου οδικού δικτύου κατά μήκος της γραμμής. Στην περίπτωση των σηραγγών για την προσέγγισή τους σε περίπτωση ανάγκης χρησιμοποιούνται οι εργοταξιακές οδοί αλλά και το παράπλευρο οδικό δίκτυο.

### Χώροι διάσωσης

Σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές των μέτρων ασφαλείας των σηραγγών, στην περιοχή των στομιών καθώς και στις προβλεπόμενες εξόδους κινδύνου, δημιουργούνται ειδικοί χώροι διάσωσης για την επίδεση τραυματιών, εναπόθεση ιατροφαρμακευτικού υλικού και παραμονή αυτοκινήτων (πυροσβεστική, αστυνομία). Σε περίπτωση ανάγκης οι χώροι διάσωσης φωτίζονται με τον ανάλογο βαθμό και εξοπλίζονται με το σταθμό επικοινωνίας. Προς διευκόλυνση της εκκένωσης των χώρων διάσωσης, αυτοί συνδέονται με το γειτονικό οδικό ή πρώην εργοταξιακό δίκτυο μέσω ενός συστήματος πεζόδρομου.

### Ισόπεδες πεζοδιαβάσεις

Σε επιλεγμένες θέσεις κοντά στις αποβάθρες θα διαμορφωθούν ισόπεδες πεζοδιαβάσεις με ξύλινα τεμάχια που θα έχουν ικανοποιητική αντοχή στις καιρικές συνθήκες.

### Προστασία σιδηροδρομικής γραμμής λόγω γεινίασης με οδικό δίκτυο

Ένα μεγάλο μέρος της σιδηροδρομικής γραμμής βρίσκεται σε άμεση σχεδόν γεινίαση με το παράλληλο ή υπερκείμενο οδικό δίκτυο και γι' αυτό το λόγο χρειάζεται αυξημένη χρήση των συνήθων ή προσθέτων μέτρων ασφαλείας έναντι εκτροπής οχημάτων. Ένα βασικό μέτρο για την ασφάλεια της γραμμής είναι η ύπαρξη υψομετρικής διαφοράς των δύο δικτύων (οδικό και

σιδηροδρομικό). Ένα άλλο μέτρο για την προστασία της γραμμής, είναι η τοποθέτηση στηθαίων ασφαλείας καθώς επίσης και προσθήκη επιπλέον σιδηροκατασκευών για επίτευξη μεγαλύτερης ασφάλειας σε σχέση με την ανατροπή οχημάτων.

Ενδεικτικά, αναφέρουμε ότι το τμήμα από τον Σ.Σ. Μεγάρων έως τον Σ.Σ. Κινέπας έχει τις μεγαλύτερες δυσκολίες για την εξασφάλισή του από τους προαναφερόμενους κινδύνους.

#### Σκάλες προς αποβάθρες

Θα κατασκευαστούν σκάλες από το επίπεδο των σιδηροδρομικών γραμμών προς τις αποβάθρες των σιδηροδρομικών σταθμών πλάτους 0,80 m. Στο υπόλοιπο του πλάτους της αποβάθρας που δεν καλύπτεται από την σκάλα, θα κατασκευαστεί προστατευτικό κιγκλίδωμα ύψους 1,10 m. Στην ίδια θέση θα τοποθετηθεί και πινακίδα με σήμανση απαγόρευσης διέλευσης σε μη εξουσιοδοτημένα άτομα.

Εκτός από τα παραπάνω μέτρα ασφαλείας, θα τοποθετηθούν και άλλα μετρα όπως:

- Οπτικά πετάσματα
- Προστατευτικά τοιχία ασφαλείας από σκυρόδεμα
- Προστατευτικά πετάσματα

# **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

**«Βασικές λειτουργίες του  
λογισμικού πακέτου MS - Project»**

## ΜΕΡΟΣ Α΄: Εισαγωγή για το MS - Project

Το MS – Project είναι ένα πρόγραμμα της Microsoft το οποίο χρησιμοποιείται για τη σωστή διαχείριση και οργάνωση πολύπλοκων αλλά και απλών έργων. Αποτελεί το πλέον διαδεδομένο εργαλείο για τη διαχείριση έργου. Με το εργαλείο λοιπόν αυτό, είμαστε σε θέση να επιτελέσουμε μια σειρά από πολύ σημαντικές εργασίες που αφορούν το έργο, όπως:

- Ο υπολογισμός των περισσότερων λεπτομερειών του χρονοδιαγράμματος του έργου.
- Ο έλεγχος με ευκολία διαφόρων κρίσιμων παραγόντων (αντικείμενο, πόροι, χρόνος) που επηρεάζουν την πορεία του έργου.
- Η δυνατότητα πρόληψης χρονικών προβλημάτων στην εκτέλεση του έργου με τον ενκαιρο επαναπρογραμματισμό.
- Ο αναλυτικός σχεδιασμός και έλεγχος του έργου.
- Το κλείσιμο του έργου.

Σαν πρόγραμμα, μας παρέχει δύο τρόπους με τους οποίους μπορούμε να δούμε τα δεδομένα ενός έργου:

### 1. Προβολές

Ο χώρος εργασίας του Project ονομάζεται προβολή. Υπάρχουν δεκάδες προβολές, αλλά κάθε φορά θα εργαζόμαστε με μια ή δυο το πολύ προβολές. Μερικές απ'αυτές είναι:

- *Gantt Chart*
- *Network Diagram (Διάγραμμα PERT)*
- *Tracking Gantt (Έλεγχος Gantt)*



## 2. Αναφορές

Οι αναφορές είναι προκαθορισμένες διαμορφώσεις δεδομένων με στόχο την εκτύπωση των δεδομένων του Project.

### Βασικές έννοιες του MS – Project

Κάθε έργο που διαχειρίζεται το MS Project ενσωματώνει τρεις βασικές έννοιες:

- Εργασίες (tasks)
- Πόροι (resources)
- Αποστολές (assignments)

**Εργασίες (tasks):** Η πρώτη δουλειά που πρέπει να γίνει για να πραγματοποιηθούν οι στόχοι του έργου είναι ο διαχωρισμός του έργου σε επιμέρους εργασίες. Ο συνδυασμός των εργασιών με τους στόχους ενός έργου αποτελούν το αντικείμενο του.

**Πόροι (resources):** Ένας πόρος είναι συνήθως ένας άνθρωπος, ένα εργαλείο, ένα υλικό ή μια υπηρεσία. Με άλλα λόγια είναι οτιδήποτε απαιτείται για να ολοκληρωθεί μια εργασία και το έργο συνολικά. Η ποσότητα των πόρων που είναι διαθέσιμη μπορεί να επηρεάσει το αντικείμενο του έργου καθώς και την χρονική του διάρκεια.

**Αποστολές (assignments):** Όταν ένας πόρος ανατίθεται σε μια εργασία, έχει καθοριστεί μια αποστολή. Οι αποστολές επηρεάζουν τον χρόνο που απαιτείται για να ολοκληρωθεί μια εργασία καθώς και τον συνολικό χρόνο του έργου.

## **ΜΕΡΟΣ Β΄: Γενική περιγραφή του MS – Project**

Στο κομμάτι αυτό, θα γίνει μια μικρή περιγραφή των βασικών λειτουργιών του λογισμικού πακέτου MS – Project. Πιο συγκεκριμένα, θα γίνει αναφορά στον τρόπο εισαγωγής των δραστηριοτήτων, στη διαμόρφωση και την αντιστοίχιση των πόρων σε ερνασίες, στην καταχώριση του κόστους των πόρων και στην μορφοποίηση και εκτύπωση των πληροφοριών του έργου.

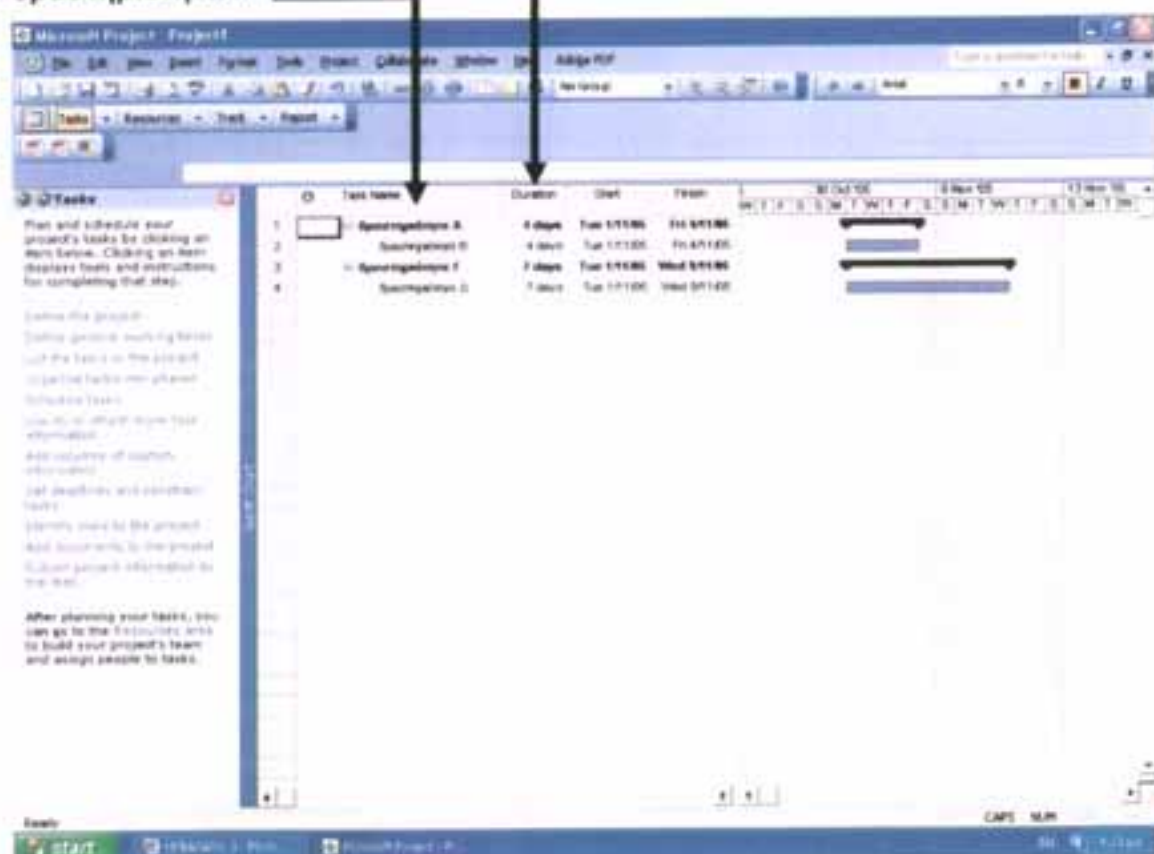
### **Δημιουργία καταλόγου ερνασιών**

Οι ερνασίες (tasks) είναι το βασικότερο δομικό στοιχείο ενός έργου. Αντιπροσωπεύουν τη δουλειά που πρέπει να γίνει για να επιτευχθούν οι στόχοι του έργου. Οι ερνασίες περιγράφουν τις “δουλειές” του έργου με την έννοια της σειράς, της διάρκειας και των πόρων (resources) που απαιτούνται. Στη διπλή στήλη από αυτή των δραστηριοτήτων, εμφανίζεται η διάρκεια της κάθε ερνασίας. Διάρκεια ερνασίας (duration) είναι ο χρόνος που προβλέπεται ότι θα χρειαστεί για την ολοκλήρωση της ερνασίας. Ανάλογα βέβαια με το είδος του έργου μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε διαφορετική χρονική κλίμακα για τις δραστηριότητες. Στην επόμενη σελίδα παραθέτουμε ένα δείγμα για την εισαγωγή τεσσάρων απλών δραστηριοτήτων.

## Εισαγωγή

### δραστηριοτήτων

## Διάσκηια δραστηριοτήτων



## Σύνδεση ενασσιών

Σε όλα, σχεδόν, τα ένα οι ενασσιες πρέπεια να εκτελούνται με συγκεκριμένη σειρά. Στο MS – Project η πρώτη ενασσία ονομάζεται προσηνηθείσα (predecessor) ενασσία επειδή προσηνηθείται των ενασσιών που εξαοτώνται από αυτή. Η δεύτερη ενασσία ονομάζεται διάδοχος (successor) ενασσία επειδή έπεται των ενασσιών από τις οποίες εξαοτάται. Κάθε ενασσία μπορεί να προνηθείται μιας ή πειασσοτέρων διάδογων ενασσιών. Κατά τον ίδιο τρόπο, κάθε ενασσία μπορεί να είναι διάδοχος για μία ή πειασσοτέρες προσηνηθείσες ενασσιες.

Στο MS – Project υπάρχουν τέσσερις διαφορετικοί τύποι σχέσεων εργασιών με τους οποίους μπορεί να γίνει σύνδεση των δραστηριοτήτων. Αυτοί είναι οι παρακάτω:

- Τέλος - με - αρχή (finish - to - start, FS)

Αυτό σημαίνει ότι η ημερομηνία τέλους της προηγούμενης εργασίας προσδιορίζει την ημερομηνία έναρξης της διαδόχου εργασίας.

Αυτό στο διάγραμμα Gantt φαίνεται ως εξής:



- Αρχή - με - αρχή (start - to - start, SS)

Αυτό σημαίνει ότι η ημερομηνία έναρξης της προηγούμενης εργασίας προσδιορίζει την ημερομηνία έναρξης της διαδόχου εργασίας.

Αυτό στο διάγραμμα Gantt φαίνεται ως εξής:



- Τέλος - με – τέλος (finish - to - finish, FF)

Αυτό σημαίνει ότι η ημερομηνία τέλους της προηγούμενης εργασίας προσδιορίζει την ημερομηνία τέλους της διαδόχου εργασίας.

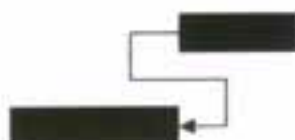
Αυτό στο διάγραμμα Gantt φαίνεται ως εξής:



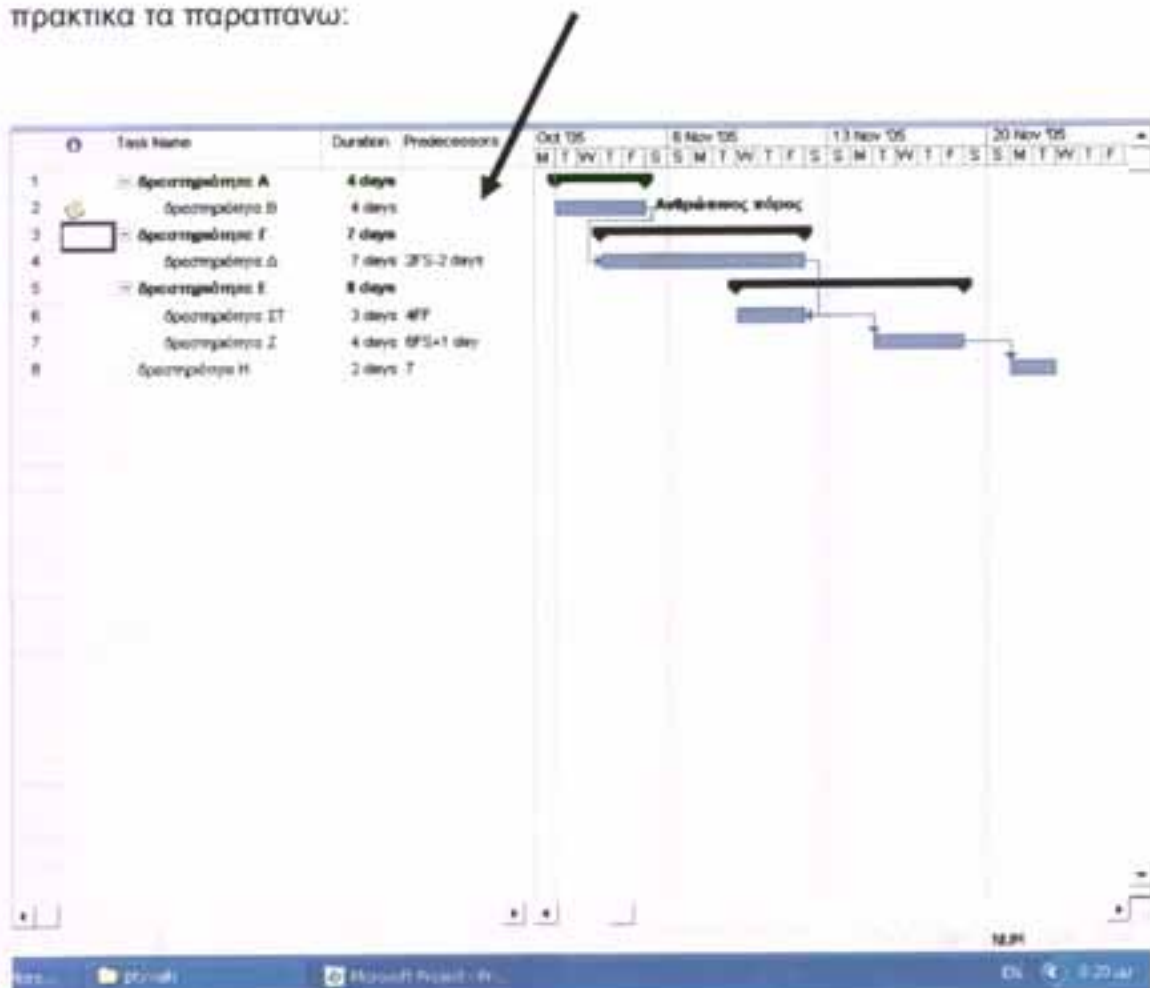
- Αρχή - με – τέλος (start - to - finish, SF)

Αυτό σημαίνει ότι η ημερομηνία έναρξης της προηγούμενης εργασίας προσδιορίζει την ημερομηνία τέλους της διαδόχου εργασίας.

Αυτό στο διάγραμμα Gantt φαίνεται ως εξής:



Για τη σύνδεση των εργασιών παραθέτουμε ένα παράδειγμα εξηγώντας πρακτικά τα παραπάνω:



Για παράδειγμα, για την δραστηριότητα Δ στην στήλη *Predecessors* έχουμε δηλώσει τη σύνδεση ως **2FS – 2 days**. Αυτό εξηλείται ως: η δραστηριότητα Δ, η οποία βρίσκεται στο κελί 4, θα ξεκινήσει 2 ημέρες προτού τελειώσει η δραστηριότητα Β, η οποία βρίσκεται στο κελί 2. Και για την δραστηριότητα Ζ, η οποία βρίσκεται στο κελί 7, θα ξεκινήσει 1 ημέρα αφού τελειώσει η δραστηριότητα ΣΤ, η οποία βρίσκεται στο κελί 6 (σύνδεση **6FS + 1 day**).

### Διαμόρφωση πόρων

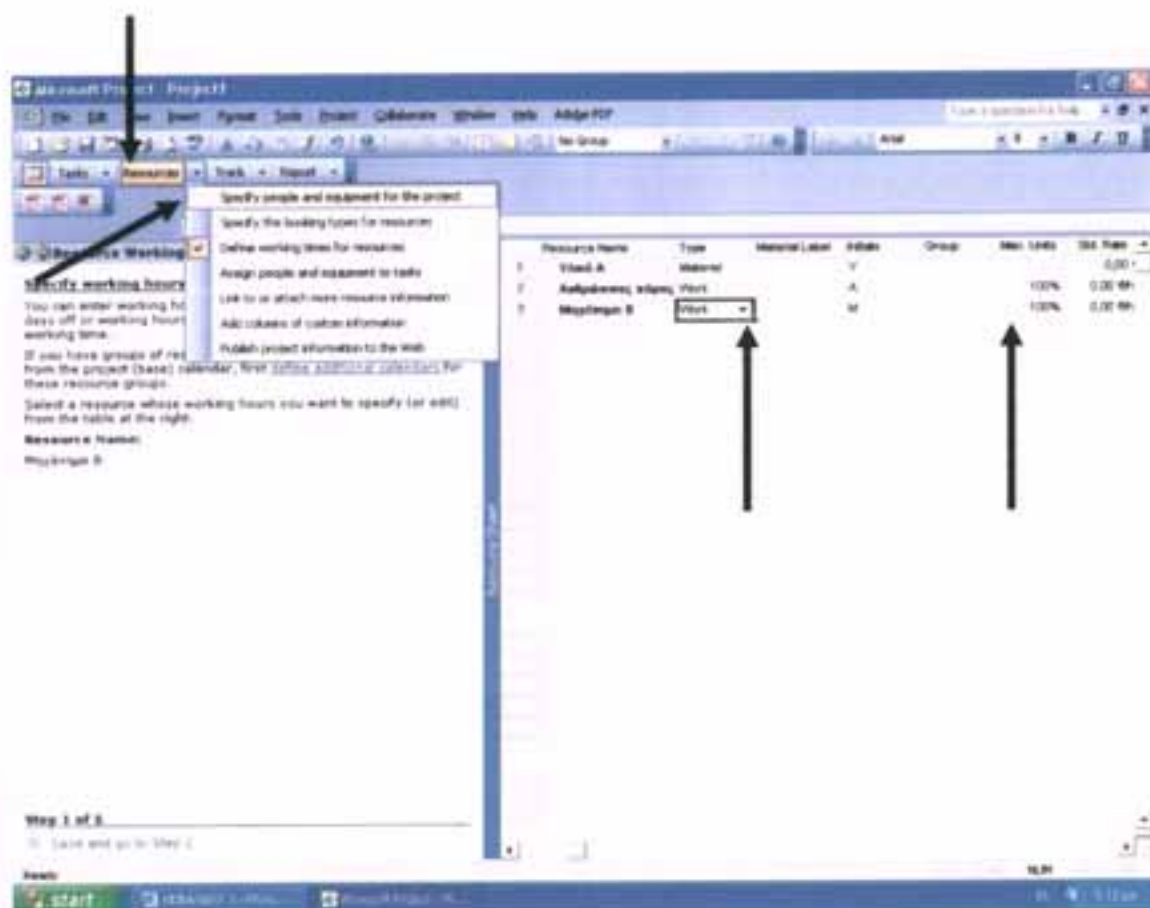
Οι πόροι (*resources*) είναι τα άτομα, ο εξοπλισμός και τα υλικά που απαιτούνται για την ολοκλήρωση των εργασιών του έργου. Το MS – Project εστιάζει σε δύο πτυχές των πόρων: τη διαθεσιμότητα και το κόστος τους. Η διαθεσιμότητα προσδιορίζει πότε ένας συγκεκριμένος πόρος θα μπορεί να απασχοληθεί σε μια εργασία και πόσο έργο θα μπορεί να παραγάγει, ενώ το κόστος αναφέρεται στα χρήματα που θα χρειαστούν για την αμοιβή του πόρου αυτού.

Το MS – Project χρησιμοποιεί δύο τύπους πόρων: τους πόρους απασχόλησης και τους υλικούς πόρους. Οι πόροι απασχόλησης (*work resources*) είναι τα άτομα και ο εξοπλισμός που εκτελούν τις δουλειές του έργου, ενώ οι υλικοί πόροι (*material resources*) είναι τα αναλώσιμα υλικά που χρησιμοποιούνται κατά την πρόοδο του έργου.

Για να εισάγουμε πόρους στο MS – Project, χρειάζεται να πατήσουμε στο παράθυρο **Resources** (Πόροι), στο σύνδεσμο **Specify people and equipment for the project** (Προσδιορισμός ατόμων και εξοπλισμού για το έργο). Θα εμφανιστεί το παράθυρο **Specify Resources** (Προσδιορισμός πόρων) και η προβολή απλού φύλλου πόρων του οδηγού έργου (*Project guide: simple resource sheet*) θα αντικαταστήσει την προβολή του διαγράμματος Gantt. Στη συνέχεια εισάγουμε τους πόρους με το χέρι στη στήλη *Resource Name*. Στη διπλανή στήλη δηλώνουμε την κατηγορία του πόρου (*work - material*) ενώ στη στήλη *Max Units* δηλώνουμε κατά πόσο τις εκατό απασχολείται κάθε ένας από



τους πόρους απασχόλησης. Η στήλη *Material Label* συμπληρώνεται μόνο στην περίπτωση που έχουμε υλικούς πόρους.



### Καταχώριση αμοιβών πόρων

Στα περισσότερα έργα το μεγαλύτερο μέρος του οικονομικού κόστους προέχει από το κόστος των πόρων. Συνήθως, στο MS – Project το κόστος αυτό ορίζεται σε ωριαία βάση. Στο πρόγραμμα, η καταχώριση των αμοιβών των πόρων γίνεται στη προβολή απλού φύλλου πόρων του οδηγού έργου (Project aide: simple resource sheet) στη στήλη *Standard Rate*. Στη στήλη *Overtime Rate* δηλώνουμε αμοιβές για τυχόν υπερωριακές απασχολήσεις του πόρου αυτού.

Εισαγωγή αμοιβών πόρων

Εισαγωγή υπερωριών



Για παράδειγμα, αν θέλουμε να εισάγουμε για τον πόρο "Μηχάνημα Β" ωριαία αμοιβή απασχόλησης 5 €. πληκτρολογούμε στη στήλη *Standard Rate* 5/h και πατάμε το πλήκτρο "Enter".

Ωστόσο, επιπλέον του κόστους των πόρων που σχετίζονται με μια εργασία, μπορεί να υπάρχει και ένα **σταθερό κόστος** (Fixed Cost) για την εργασία αυτή. Το σταθερό κόστος είναι ένα συγκεκριμένο χρηματικό ποσό που θα προϋπολογιστεί για μια εργασία. Το ποσό αυτό θα παραμείνει σταθερό, ανεξάρτητα από το χρόνο ή τη δουλειά που θα καταβάλουν οι πόροι για την ολοκλήρωση της εργασίας αυτής. Η εισαγωγή του σταθερού κόστους στο MS – Project γίνεται με τον εξής τρόπο: Στο μενού **View** επιλέγουμε τη διαταγή **More Views**. Στο πλαίσιο διαλόγου **More Views** επιλέγουμε τη προβολή **Task Sheet** και μετά πατάμε στο κουμπί **Apply**. Εμφανίζεται η προβολή φύλλου εργασιών (Task Sheet view). Στο μενού **View** δείχνουμε στη διαταγή **Table : Entry** και επιλέγουμε **Cost**. Εμφανίζεται η παρακάτω εικόνα:



The screenshot shows the Microsoft Project interface with a task list table. The table has columns for Task Name, Fixed Cost, Fixed Cost Account, Total Cost, Baseline, Variance, Actual, and Remaining. The 'Fixed Cost' column is highlighted, and an arrow points to its header.

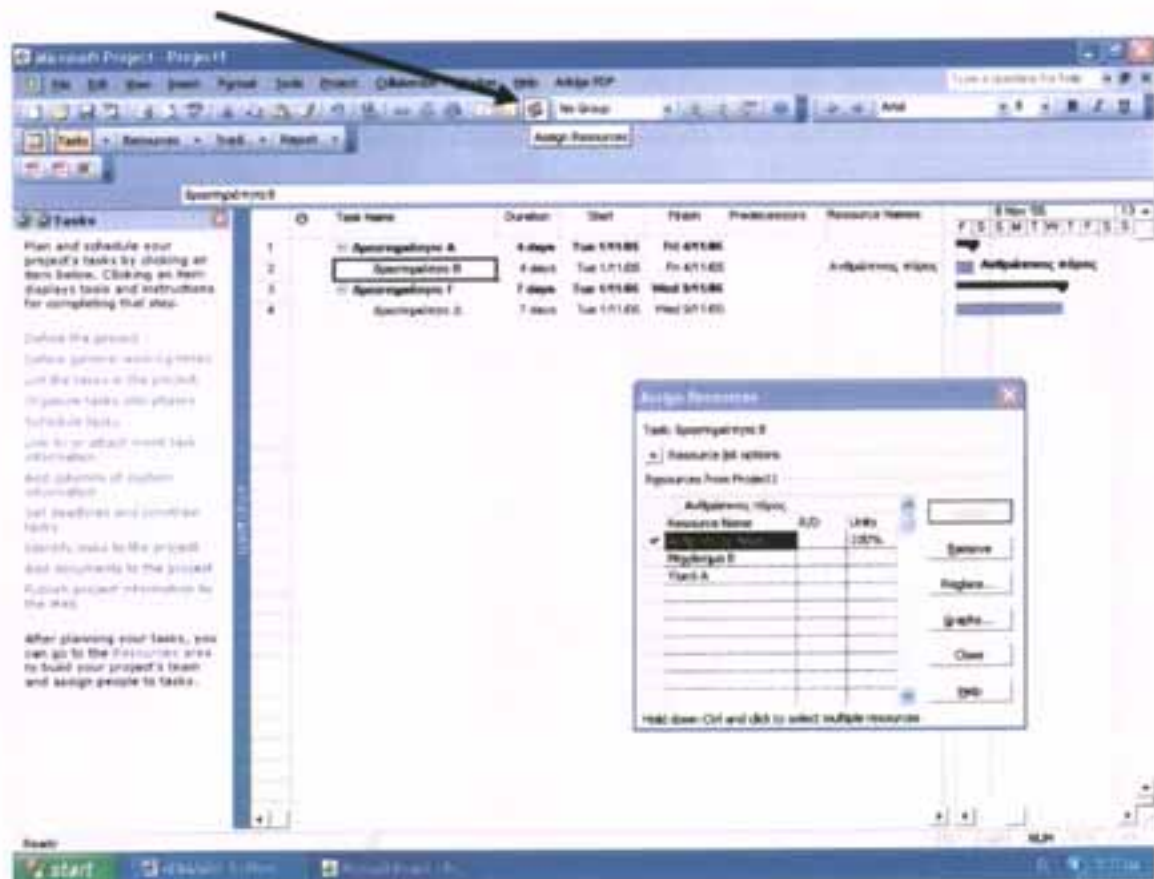
Task Name	Fixed Cost	Fixed Cost Account	Total Cost	Baseline	Variance	Actual	Remaining
1 Αρροιστήριος Α	5,00 €	FixedCost	5,00 €	5,00 €	5,00 €	5,00 €	5,00 €
2 Συστήματος Β	0,00 €	FixedCost	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
3 Αρροιστήριος Γ	5,00 €	FixedCost	5,00 €	5,00 €	5,00 €	5,00 €	5,00 €
4 Συστήματος Δ	0,00 €	FixedCost	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
5 Αρροιστήριος Ε	5,00 €	FixedCost	5,00 €	5,00 €	5,00 €	5,00 €	5,00 €
6 Συστήματος ΣΤ	0,00 €	FixedCost	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
7 Συστήματος Ζ	0,00 €	FixedCost	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
8 Συστήματος Η	0,00 €	FixedCost	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €

Στη στήλη *Fixed Cost* που τονίζεται με βελάκι εισάγουμε το σταθερό κόστος για την αντίστοιχη δραστηριότητα.

Ακόμα, πρέπει να αναφερθεί ότι αν καταχωρίσουμε για μια εργασία, τόσο κόστος πόρων όσο και σταθερό κόστος, το MS – Project θα προσθέσει και τα δύο ποσά για να προσδιορίσει το συνολικό κόστος της εργασίας.

### Αντιστοίχιση πόρων σε εργασίες

Αφού έχουμε ολοκληρώσει την καταχώρηση εργασιών και την καταχώρηση πόρων, τώρα είμαστε έτοιμοι να αντιστοιχίσουμε τους πόρους σε εργασίες. **Αντιστοίχιση** (assignment) ονομάζεται ο συνδυασμός ενός πόρου με μια εργασία με στόχο την πραγματοποίηση απασχόλησης (work). Από την πλευρά των εργασιών μπορούμε να ονομάσουμε την αντιστοίχιση ενός πόρου αντιστοίχιση εργασίας, ενώ από την πλευρά των πόρων μπορούμε να την ονομάσουμε αντιστοίχιση πόρου. Και στις δύο περιπτώσεις η σημασία είναι ακριβώς η ίδια: μια εργασία μαζί με έναν πόρο ισοδυναμεί σε μια αντιστοίχιση.



Όπως φαίνεται παραπάνω, για να αντιστοιχίσουμε έναν πόρο σε μία εργασία, πατάμε το κουμπί **Assign Resources** (το οποίο φαίνεται με βελάκι). Έτσι θα βγει το παράθυρο *Assign Resources* με το οποίο θα κάνουμε και την αντιστοίχιση. Τσεκάρουμε τον πόρο και μετά την δραστηριότητα που θέλουμε να αντιστοιχίσουμε και πατώντας το κουμπί *Assign* γίνεται η αντιστοίχιση αυτή.

Επίσης, στο παράθυρο *Assign Resources*, κάνοντας διπλό "κλικ" σε οποιονδήποτε πόρο εμφανίζεται το παράθυρο *Resource Information* το οποίο μας δίνει τη δυνατότητα να εισάγουμε δεδομένα και πληροφορίες που αφορούν τον εκάστοτε πόρο.

**Resource Information**

General	Working Time	Costs	Notes	Custom Fields																								
Resource name: <input type="text" value="Anocharis E"/>			Initials: <input type="text" value="M"/>																									
Email: <input type="text"/>			Group: <input type="text"/>																									
Wgrkgroup: <input type="text" value="Default"/>			Code: <input type="text"/>																									
Windows Account...: <input type="text"/>			Type: <input type="text" value="Work"/>																									
Booking type: <input type="text" value="Committed"/>			Manual Label: <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Generic <input type="checkbox"/> Priority																								
<b>Resource Availability</b>																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>NA</th> <th>Available From</th> <th>Available To</th> <th>Units</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>NA</td> <td>NA</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					NA	Available From	Available To	Units		NA	NA	100%																
NA	Available From	Available To	Units																									
	NA	NA	100%																									
<input type="button" value="Help"/>	<input type="button" value="Details..."/>	<input type="button" value="OK"/>	<input type="button" value="Cancel"/>																									

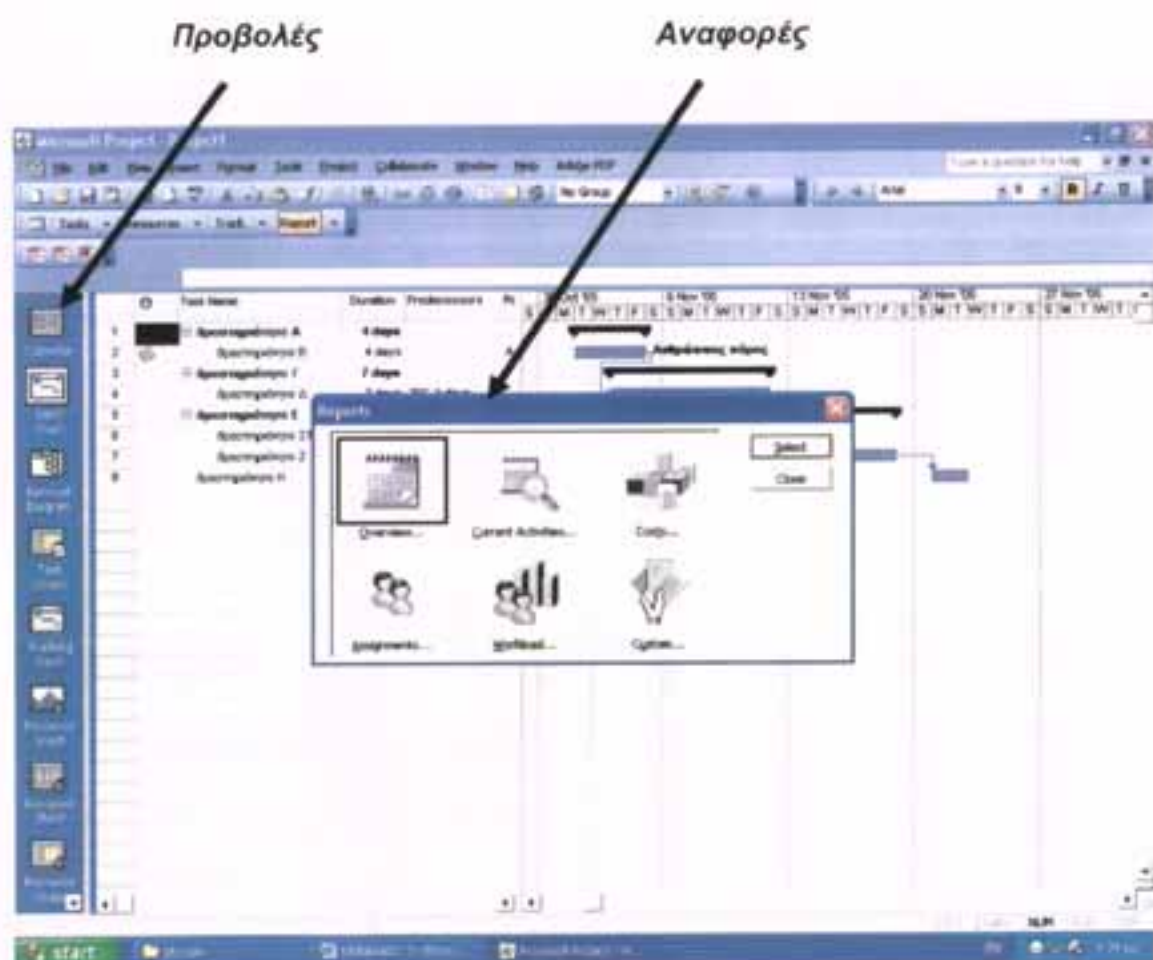
## Εκτύπωση πληροφοριών έδου

Η εκτύπωση πληροφοριών από ένα πρόγραμμα έργου για ενημέρωση των συμμετεχόντων είναι μια συνηθισμένη δραστηριότητα για τους περισσότερους διαχειριστές έργων. Στο MS – Project η εκτύπωση εστιάζεται στις προβολές (*views*) και τις αναφορές (*reports*).

Στο MS – Project η προεπιλεγμένη προβολή είναι η προβολή Διαγράμματος Gantt (*Gantt Chart view*). Βέβαια, υπάρχουν και άλλες προβολές με τις οποίες πραγματοποιείται ο έλεγχος του έργου. Επίσης, εκτός από τις προβολές, μπορούμε να εκτυπώσουμε και αναφορές. Οι αναφορές (*reports*) είναι προκαθορισμένες διαμορφώσεις για την εκτύπωση των δεδομένων του MS – Project. Σε αντίθεση με τις προβολές, τις οποίες μπορούμε είτε να τυπώσουμε είτε απλώς να τις εμφανίσουμε για να δουλέψουμε σε αυτές, οι αναφορές προορίζονται μόνο για εκτύπωση. Στις αναφορές δεν μπορούμε να καταχωρίσουμε απευθείας δεδομένα. Το MS – Project περιλαμβάνει αρκετές έτοιμες αναφορές, τις οποίες μπορούμε να επεξεργαστούμε για να εμφανίσουμε



πς πληροφορίες που θέλουμε. Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται οι κατηγορίες προβολών και το πλαίσιο εμφάνισης των αναφορών.



Για να εμφανιστεί το παράθυρο των αναφορών (reports) πρέπει να ανοίξουμε το μενού **View** και να πατήσουμε το **Reports**. Αυτό το παράθυρο μας εμφανίζει κάποιες κατηγορίες αναφορών, από τις οποίες επιλέγουμε αυτή που μας ενδιαφέρει για να εκτυπώσουμε.

# **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

**«Ανάλυση των εργασιών της κατασκευής επιδομής. Πρακτική εφαρμογή στο MS - Project»**

## Εισαγωγή

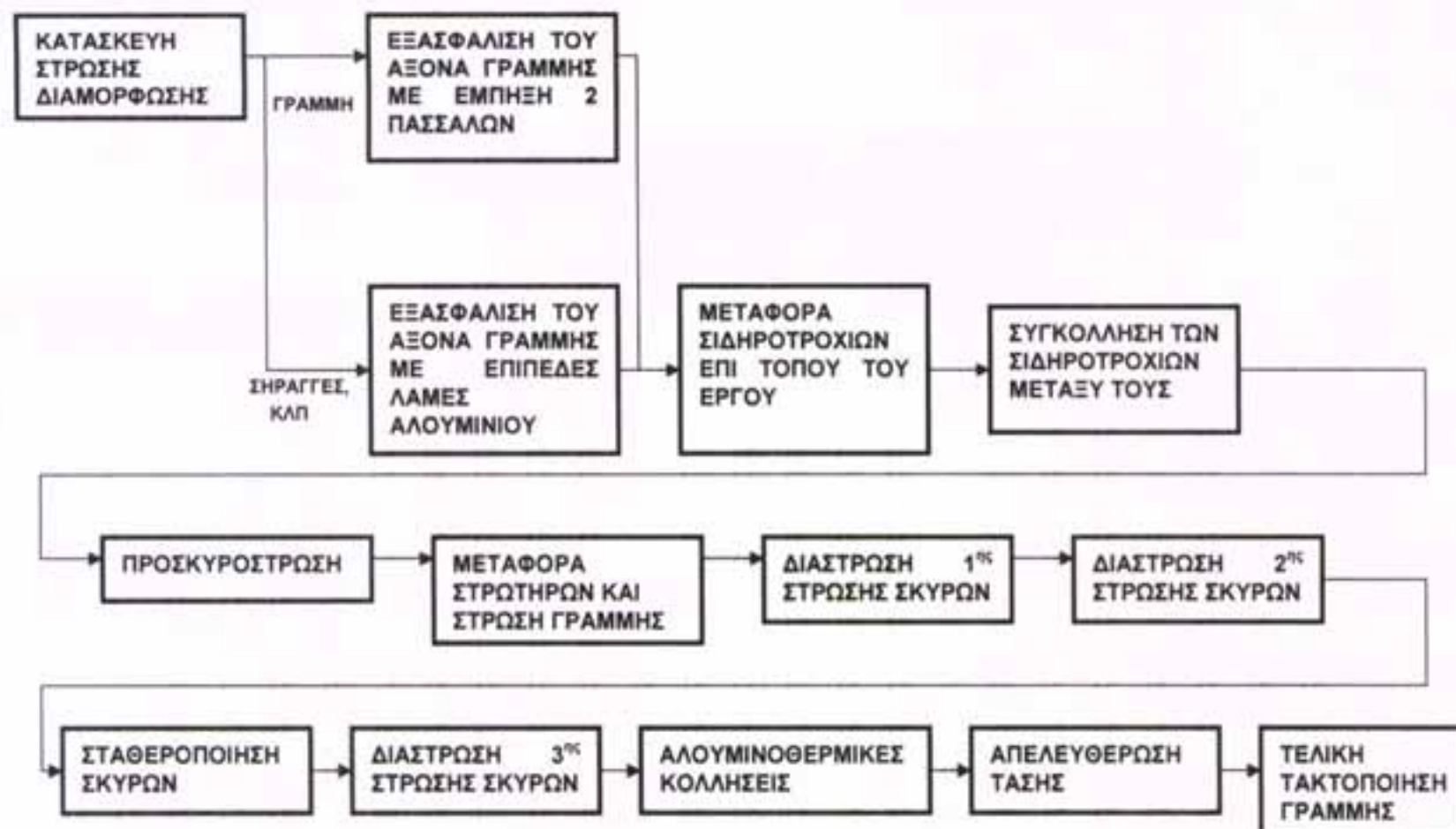
Λόγω του μεγάλου μενέθους και της πολυπλοκότητας του συγκεκριμένου έργου, ήταν ιδιαίτερα δύσκολο να βρεθούν πληροφορίες για όλες τις ενοασίες οι οποίες απαιτούνται το έργο. Εξαιτίας λοιπόν αυτής της δυσκολίας, το κομμάτι του έργου στο οποίο υποθέσαμε να βρούμε όσο το δυνατόν καλύτερες πληροφορίες, είναι αυτό της **κατασκευής της επιδομής του έργου**, δηλαδή όλων των γεωμετρικών και τεχνικών ενοασιών που απαιτούνται για τη στρώση των σιδηροδρομικών τροχιών. Αυτό το κομμάτι του έργου αφορά και την πρακτική εφαρμογή της πτυγιακής μας ενοασίας. Οι εταιρίες οι οποίες έχουν αναλάβει την κατασκευή της επιδομής είναι οι: «H.F. WIEBE GmbH & Co KG - ΦΙΛΙΠΠΟΣ Δ F».

Οι όλες πληροφορίες που υποθέσαμε να συλλέξουμε προήλθαν από πολιτικούς μηχανικούς του ΕΡΓΟΣΕ και από μηχανικούς του έργου των εταιριών ενολαβίας H.F. WIEBE και ΦΙΛΙΠΠΟΣ Α.Ε., και αποτελούν τις καλύτερες εκτιμήσεις για το χρονοδιάγραμμα, τους πόρους (υλικά, ενοατικό δυναμικό, μηχανήματα) και την ημερήσια απόδοση όλων αυτών για κατασκευή 10 γλυ. διπλής σιδηροδρομικής νοαμής.

## ΜΕΡΟΣ Α': Περιγραφή των λειτουργιών της κατασκευής επιδομής του έργου

Στη σελίδα που ακολουθεί φαίνεται το διάγραμμα των ενοασιών του έργου. Το διάγραμμα αυτό είναι νοαμικό, που σημαίνει ότι δείχνει την διαδοχή των ενοασιών μεταξύ τους. Αυτό έχει ως εξής:

## ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΗΣ ΕΠΙΔΟΜΗΣ





## **4.1 Διαμόρφωση και εξασφάλιση γραμμής**

Σε αυτό το κομμάτι έχουμε την κατασκευή της στρώσης διαμόρφωσης και την εξασφάλιση της γραμμής. Πιο συγκεκριμένα:

### **4.1.1. Κατασκευή στρώσης διαμόρφωσης**

Αυτό το κομμάτι περιλαμβάνει εκείνες τις εργασίες οι οποίες αφορούν τη στρώση της γραμμής με συμπιεσμένο χώμα προτού τοποθετηθούν οι σιδηροτροχιές. Η σειρά των εργασιών έχει ως εξής: Καταρχήν, τα φορτηγά μεταφέρουν το χώμα στο σημείο που θα γίνει η διαμόρφωση. Κάθε φορτηγό μεταφέρει περίπου 15 m<sup>3</sup> χώματος και το οποίο μπορεί να ικανοποιήσει 4m επιφάνειας. Αλλά επειδή το χώμα πρέπει να είναι συμπιεσμένο, κάθε φορτηγό πρέπει να μεταφέρει τρία φορτία για τα 4m επιφάνειας. Ο κύκλος εργασίας για κάθε φορτηγό από τη σπινθή φόρτωσης έως τη σπινθή εκφόρτωσης είναι 30 λεπτά. Αφού γίνει αυτό, χρειάζεται να περάσει ένα Grader για να διαμορφώσει το χώμα. Έπειτα, περνάει η υδροφόρα η οποία βρέχει το χώμα για να "καθήσει" και να έρθει η σειρά του οδοστρωτήρα ο οποίος και θα ευθυγραμμίζει το χώμα.

Για να ολοκληρωθούν όλες αυτές οι εργασίες χρειάζονται περίπου 6 φορτηγά, ένας φορτωτής (Cat 966C), ένας ζυγιστής και μία νεφυροπλάστιγγα στην οποία θα ζυγίζονται τα φορτηγά, ένας εργάτης για την παραλαβή των φορτηγών, ένα Grader, μία υδροφόρα και ένας οδοστρωτήρας. Επίσης, χρειάζονται ένας τοπογράφος μαζί με δύο βοηθούς και τέλος, ένας μηχανικός έργου και ένας εργοδηγός.

### **4.1.2. Εξασφάλιση του άξονα της γραμμής**

Αυτή η εργασία έχει δύο μέρη: την εξασφάλιση της γραμμής για το δίκτυο και την εξασφάλιση της γραμμής για σήραγγες, νέφυρες κλπ. Βέβαια, οι εργασίες που γίνονται και στις δύο περιπτώσεις είναι σχεδόν ίδιες.



#### **4.1.2.1. Εξασφάλιση άξονα για το δίκτυο**

Στην περίπτωση αυτή, η εξασφάλιση του άξονα γίνεται με πασσάλους εκατέρωθεν του άξονα της γραμμής, με την ύψη τους στο γώμα περίπου στα 15 cm. Για την ερνασία αυτή χρειάζονται ένα μηχανήμα διάνοιξης τρυπών (Wasodrigill), ένα φορητόκι για τη μεταφορά και το μοίρασμα των πασσάλων, δύο ερνατές για το μοίρασμα και δύο ερνατές για την τοποθέτηση των πασσάλων. Επίσης, χρειάζονται ένας τοπογράφος μαζί με δύο βοηθούς και τέλος, ένας μηχανικός έρνου και ένας ερνοδηγός.

Η διαδικασία έχει ως εξής: Αφού έχει περάσει το Wasodrigill, περνάει το φορητόκι από το οποίο οι 2 ερνατές ρίχνουν τους πασσάλους κάτω. Ακολουθούν οι άλλοι 2 ερνατές οι οποίοι και τοποθετούν τους πασσάλους στις θέσεις τους. Πρώτα – πρώτα βέβαια, ο τοπογράφος με τους βοηθούς θα έχουν ορίσει πού θ' ανοιχθούν οι τρύπες.

#### **4.1.2.2. Εξασφάλιση άξονα για σήραγγες, κλπ**

Η διαδικασία είναι η ίδια με την παραπάνω, με την διαφορά ότι οι πάσσαλοι αντικαθίστανται από επίπεδες λάμες αλουμινίου, οι οποίες καρφώνονται στον τοίχο ή στο έδαφος.

### **4.2 Μεταφορά τροχιών και στρωτήρων – Συνκολλήσεις**

Εδώ οι ερνασίες που ακολουθούν είναι οι εξής:

#### **4.2.1. Μεταφορά σιδηροτροχιών επί τόπου του έρνου**

Οι σιδηροτροχιές θα έχουν μήκος 36 m. Για την μεταφορά τους θα χρειαστούν 2 νερανοί των 150 m – ένας για φόρτωμα και ένας για ξεφόρτωμα -. 3 νταλίκες των 36 m, μία τσάπα για την διασπορά των σιδηροτροχιών κατά μήκος της γραμμής, 20 ερνατές ανειδίκευτοι καθώς και ένας μηχανικός έρνου και ένας ερνοδηγός.

#### **4.2.2. Συνκόλληση των σιδηροτροχιών μεταξύ τους**

Η συγκόλληση γίνεται με σκοπό να δημιουργηθούν ενιαία τμήματα σιδηροτροχιών των 180 m. Για να γίνει αυτό χρειάζονται μία μηχανή συγκόλλησης, ένας εργάτης για να συγκολλάει, ένας βοηθός συγκολλητή και ένας εργάτης ο οποίος είναι υπεύθυνος για τη λείανση των σιδηροτροχιών. Τέλος, χρειάζεται ένας μηχανικός έρπου και ένας εργοδηγός.



*Εικόνα: Συνκολλήσεις σιδηροτροχιών*

#### **4.2.3. Μεταφορά στοωτήρων και στοώση νοσημής**

Η εργασία αυτή απαιτεί τα περισσότερα μηχανήματα για την ολοκλήρωσή της. Συγκεκριμένα, χρειάζονται ένα μηχανήμα μικρής έλξης (Locomotive), 10 πλατφόρμες – βανόνια για τη μεταφορά των στοωτήρων, μία τσάπα για το

φόρτωμα των στρωτήρων, ένα μηχάνημα Donelli με 2 χειριστές, 15 ερνάτες, μία τσάπα για την προετοιμασία των σιδηροτροχιών, ένα μηχάνημα "αράγνη" το οποίο στρώνει τη γραμμή με τους στρωτήρες, 3 ερνάτες για την σύνδεση των στρωτήρων, ένας μηχανικός έρону και τέλος 2 ερνοδηνοί.



*Εικόνα: Μεταφορά στρωτήρων*

### **4.3. Εργασίες σκυρόστρωσης**

Το κομμάτι αυτό περιλαμβάνει τις φάσεις σκυρόστρωσης, εφόσον έχουν τοποθετηθεί οι στρωτήρες. Συγκεκριμένα:

#### **4.3.1. Προσκυρόστρωση**

Για την ολοκλήρωση αυτής της ερναςίας χρειάζονται 6 φορτηνά τα οποία θα μεταφέρουν τα σκύρα στο γώρο διαμόρφωσης. Το κάθε φορτηνό ικανοποιεί 4m επιφάνειας. Επίσης, χρειάζονται ένας φορτωτής (Cat 966C), ένας ζυλιστής



και μία νεφροπλάστινα στην οποία θα ζυνίζονται τα φορτηνά, ένας ερνατής για την παραλαβή των φορτηγών, ένα Grader και ένας οδοστρωτήρας. Επίσης, γρειάζονται ένας τοπνονάφος μαζί με δύο βοηθούς και τέλος, ένας μηχανικός έρνου και ένας ερνοδηνός.

Η ερνασία αυτή ακολουθεί την ίδια ροή που ακολουθεί και η ερνασία κατασκευής στρώσης διαμύρφωσης με τη διαφορά ότι δεν έχουμε υδροφόρα.

#### **4.3.2. Διάστωση πρώτης στρώσης σκύρων**

Για την ερνασία αυτή γρειάζονται 10 σκυροβάνονα για την μεταφορά των σκύρων, μία μεγάλη μηχανή έλξης, ένας φορτωτής, 4 ερνατές και ένας ερνοδηνός. Επίσης, γρειάζονται μία μπουρέζα (μηχάνημα υπονούωσης στρωτήρων) με 4 χειριστές, μία ρενκαλέζα (μηχάνημα διαμύρφωσης έρματος) με δύο χειριστές, 2 τοπνονάφοι μαζί με 4 βοηθούς για τις εξωτερικές δουλειές καθώς και ένας τοπνονάφος νοαφείου.

*Σημείωση:* Η μπουρέζα και η ρενκαλέζα είναι μηχανήματα τα οποία έχει προμηθεύσει ο ΕΡΓΟΣΕ στην ερνολαβία και δεν αποτελούν κόστος – εκτός από τους χειριστές και το πετρέλαιο – για την ερνολαβία.

#### **4.3.3. Διάστωση δεύτερης στρώσης σκύρων**

Οι διαδικασίες εκτέλεσης αυτής της ερνασίας είναι ακριβώς ίδιες με αυτές της διάστωσης της πρώτης στρώσης σκύρων.

#### **4.3.4. Σταθεροποίηση σκύων**

Για την σταθεροποίηση των σκύων απαιτείται ένα μηχάνημα DGS με δύο χειριστές.

#### **4.3.5. Διάστωση τρίτης στρώσης σκύων**

Οι διαδικασίες εκτέλεσης αυτής της ερνασίας είναι ακριβώς ίδιες με αυτές της διάστωσης της πρώτης και δεύτερης στρώσης σκύων.



*Εικόνα: Μεταφορά σκύρων με σκυροβάνονα*

#### **4.4. Τελικές ερνασίες**

Εδώ έχουμε μπει στην τελική ευθεία για την ολοκλήρωση των ερνασιών για την επιδομή και οι ερνασίες που μένουν να να ολοκληρωθούν είναι οι ακόλουθες:

##### **4.4.1. Αλουμινοθερμικές κολλήσεις**

Για τις αλουμινοθερμικές κολλήσεις στις σιδηροτροχιές θα χρειαστούν ένα συνερνείο συνκόλλησης το οποίο θα περιλαμβάνει 2 συνκολλητές, 2 βοηθούς, έναν μηχανικό έρνου και έναν ερνοδηνό. Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν τα προμηθεύει η εταιρία ερνολαβίας.

##### **4.4.2. Απελευθέρωση τάσης**

Με την απελευθέρωση τάσης αυτό που επιτυγχάνεται είναι το εξής: Επειδή οι τροχιές είναι κατασκευασμένες από σίδερο και λόγω του ότι είναι εκτεθειμένες στις διάφορες καιρικές συνθήκες, είναι λογικό ότι θα βρίσκονται συνεχώς σε φάσεις συστολής και διαστολής, με αποτέλεσμα να αποκλίνουν από

την ευθεία και να στραβώνουν. Για να μπορέσουμε να τις κρατήσουμε απόλυτα ίσιες και να μην επηρεάζονται από τα καιρικά φαινόμενα, εφαρμόζουμε μία απελευθέρωση τάσης στη νοαμμή. Για να επιτευχθεί αυτό χρειάζονται 8 ερνάτες οι οποίοι θα χειρίζονται 8 κραμπονιέρες. Επίσης χρειάζεται και ένας ερνοδηνός.

Η απελευθέρωση της τάσης θα γίνει όταν ολοκληρωθούν όλες οι ερνασίες και έρθει η νοαμμή στην οριστική της θέση.

#### **4.4.3. Τελική τακτοποίηση νοαμμής**

Σε αυτή την ερνασία γίνεται η τελική τακτοποίηση της νοαμμής για να διορθωθούν τυχόν ατέλειες. Για να γίνει αυτό, θα χρειαστούν η μπουρέζα, η ρενκαλέζα και οι τοπογράφοι μαζί με τους βοηθούς, είτε αυτοί είναι για τις εξωτερικές δουλειές, είτε είναι για τις δουλειές του νοαφείου.

Εκτός από όλα τα παραπάνω, είναι απαραίτητο ένα δυναμικό προσωπικό το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για την οργάνωση και τις λειτουργίες του νοαφείου. Το προσωπικό αυτό θα αποτελείται από δύο λονιστές, έναν ερνοδηνό, δύο μηχανικούς έρνου και δύο νοαματείς. Όλοι αυτοί θα συντονίζουν, θα ορνανώνουν και επιτηρούν τις εξωτερικές ερνασίες του έρνου.



## **ΜΕΡΟΣ Β΄: Πρακτική εφαρμογή στο MS – Project**

Σε αυτό το κομμάτι του κεφαλαίου θα γίνει πρακτική εφαρμογή στο MS – Project. Θα εισαχθούν στο πρόγραμμα όλες οι ενοασίες που αφορούν την κατασκευή της επιδομής του έθνου, όλοι οι πόροι που θα απασχοληθούν στο έργο και θα γίνουν οι απαραίτητες αντιστοιγίσεις ενοασιών – πόρων. Το MS – Project με βάση αυτά τα στοιχεία θα εξανέει ένα χρονικό διάγραμμα του έθνου και των επιμέρους δραστηριοτήτων του καθώς και ένα πρόγραμμα κόστους όλων των ενοασιών και του έθνου νενικότερα. Η πρακτική εφαρμογή αφορά 10 γλυ. διπλής σιδηροδρομικής νραμής χωρίς τη διέλευση αυτής της νραμής μέσα από σήρανες ή νέφυρες. Η ημερομηνία έναρξης των ενοασιών θα είναι η 1<sup>η</sup> Αυγούστου 2003 (1/8/2003).

Το πρώτο βήμα που προγραμματίζουμε στο MS – Project είναι η εισαγωγή των ενοασιών ενώ στην αμέσως διπλανή στήλη καταχωρούμε την αναμενόμενη διάρκεια τους. Αυτό γίνεται στην προβολή Διαγράμματος Gantt (Gantt Chart).

Οι ενοασίες που καταχωρούμε είναι οι εξής:

**Κατασκευή στρώσης διαμόρφωσης με τις υποενοασίες:** Τοπογράψηση χώρου (25 days), Μεταφορά χώματος με φορτηνά (26 days), Διαμόρφωση χώματος με Grader (3 days), Πέρασμα υδροφόρας (5 days), Τακτοποίηση χώματος με οδοστρωτήρα (10 days).

**Εξασφάλιση άξονα για το δίκτυο με τις υποενοασίες:** Τοπογράψηση του άξονα (12.5 days), Διάνοιξη τρυπών (25 days), Μεταφορά και τοποθέτηση πασσάλων (25 days).

**Μεταφορά σιδηροδρογιών επί τόπου του έθνου** (20 days).

**Συνκόλληση των σιδηροδρογιών μεταξύ τους** (22 days).

**Προσκυρόστωση με τις υποενοασίες:** Τοπογράψηση (25 days), Μεταφορά σκύρων (26 days), Διαμόρφωση με Grader (3 days), Διαμόρφωση με οδοστρωτήρα (10 days).

Μεταφορά στρωτήρων και στρώση νραυμής (16.7 days).

Διάστρωση 1<sup>ης</sup> στρώσης σκύρων (17 days).

Διάστρωση 2<sup>ης</sup> στρώσης σκύρων (17 days).

Σταθεροποίηση σκύρων (5 days).

Διάστρωση 3<sup>ης</sup> στρώσης σκύρων (17 days).

Αλουμινοθερμικές κολλήσεις (7 days).

Απελευθέρωση τάσης (1 day).

Τελική τακτοποίηση νραυμής (7 days).

Στις παρενθέσεις δηλώνουμε την διάρκεια της κάθε δραστηριότητας.

Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται οι ερμασίες καταχωρημένες στο πρόγραμμα:

Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
Εργασίες κατασκευής της επιδομής	134 days	Fri 1/8/03	Wed 4/2/04	
Κατασκευή στρώσης διαμέρισης	38 days	Fri 1/8/03	Wed 2/4/04	
Τοπογράφηση γλάστ	25 days	Fri 1/8/03	Thu 4/6/03	
Μεταφορά γλάστ με φορτηγό	26 days	Thu 1/8/03	Thu 11/6/03 250+4 days	
Διαμέριση γλάστ με Grader	3 days	Tue 3/6/03	Thu 11/6/03 3FF	
Πρώτες υδροστάσεις	5 days	Wed 10/6/03	Tue 16/6/03 450+1 day	
Τοπογράφηση γλάστ με οδοστρώση	10 days	Thu 11/6/03	Wed 24/6/03 650+1 day	
Επισκευή αβάνων για τα δέντρα	27 days	Fri 12/6/03	Mon 26/6/03	
Τοπογράφηση του έτους	12.5 days	Fri 12/6/03	Tue 30/6/03 650+1 day	
Διενέργεια φρεσών	25 days	Mon 15/6/03	Fri 12/7/03 850+1 day	
Μεταφορά & κατασκευή ποταμιών	26 days	Tue 16/6/03	Mon 29/6/03 850+1 day	
Μεταφορά αποβιομηχανιών επί τόπου του έργου	28 days	Thu 25/6/03	Wed 22/7/03 1050+7 days	
Συγκόλληση των αποβιομηχανιών μεταξύ τους	23 days	Fri 26/6/03	Mon 27/7/03 1150+1 day	
Προκαταρτήσεις	38 days	Tue 26/6/03	Thu 26/7/03	
Τοπογράφηση	25 days	Tue 30/6/03	Mon 3/7/03 1250+2 days	
Μεταφορά σκυρών	30 days	Fri 3/7/03	Fri 7/7/03 1400+3 days	
Διαμέριση με Grader	3 days	Thu 6/7/03	Mon 10/7/03 1575+2 days	
Διαμέριση με οδοστρώση	10 days	Fri 7/7/03	Thu 20/7/03 1600+1 day	
Μεταφορά εργαλείων επί σιρόνιας γραμμής	16.7 days	Mon 10/7/03	Tue 21/7/03 1750+1 day	
Αδειάτρωση της σιρόνιας σιρόνια	57 days	Wed 12/7/03	Thu 4/7/03 1800+2 days	
Αδειάτρωση της σιρόνιας σιρόνια	57 days	Fri 5/7/03	Mon 26/7/03 19	
Επιβεβαιώσεις σιρόνια	6 days	Wed 24/7/03	Tue 30/7/03 2075+4 days	
Αδειάτρωση της σιρόνιας σιρόνια	57 days	Tue 30/7/03	Wed 21/7/04 20	
Αποκαταστάσεις εκτάσεις	7 days	Thu 15/7/04	Fri 22/7/04 2275+5 days	
Αποκατάσταση τάσης	1 day	Mon 26/7/04	Mon 26/7/04 23	
Τελική τακτοποίηση νραυμής	7 days	Tue 27/7/04	Wed 4/8/04 24	



Στην στήλη *Predecessors* έχουμε δηλώσει την διαδοχή των ενοασιών. Για παράδειγμα. Βλέπουμε ότι στην ενοασία "Μεταφορά χώματος με φοοτηνά" φαίνεται η σχέση 2SS+4 days. Έτσι, αυτή η ενοασία θα ξεκινήσει 4 ημέρες μετά την έναρξη της τοπονοράφησης χώρου. Ακόμα, η "Διαμόρφωση χώματος με Grader" θα τελειώσει μαζί με την "Μεταφορά χώματος με φοοτηνά" (σχέση 3FF).

Έπειτα, εισάνουμε τους πόρους στη προβολή Resource Sheet (από το μενού View → Resource Sheet).

Εισάνουμε τους εξής πόρους:

Φοοτηνά, Φοοτωτής (Cat 966C), Grader, Ενοάτης παραλαβής, Υδροφόρα, Οδοστρωτήρας, Waaodrill, Φοοτηνό (μικρό), Ενοάτες για πασσάλους, Γερανοί, Νταλίκες, Τσάπα για φόοτωμα, Ενοάτες για σιδηρο/χιες, Συνολλητής, Βοηθός συνολλητή, Λειαντής, Locomotive, Πλαφόομες-Βανόνια, Donelli, Ενοάτες για στωτήρες, Αράγνη, Τσάπα για προετ, Σιδηρο/χιων, Ενοάτες για σύνδεση στωτήρων, Σκυροβάνονα, Μενάλη μηχανή έλξης, Ενοάτες για τα σκύρα, Μπουρέζα, Ρενκαλέζα, DGS, Συνολλητές, Βοηθοί συνολλητών, Υλικά συνολλησεων, Ενοάτες με κραμπονιέρες.

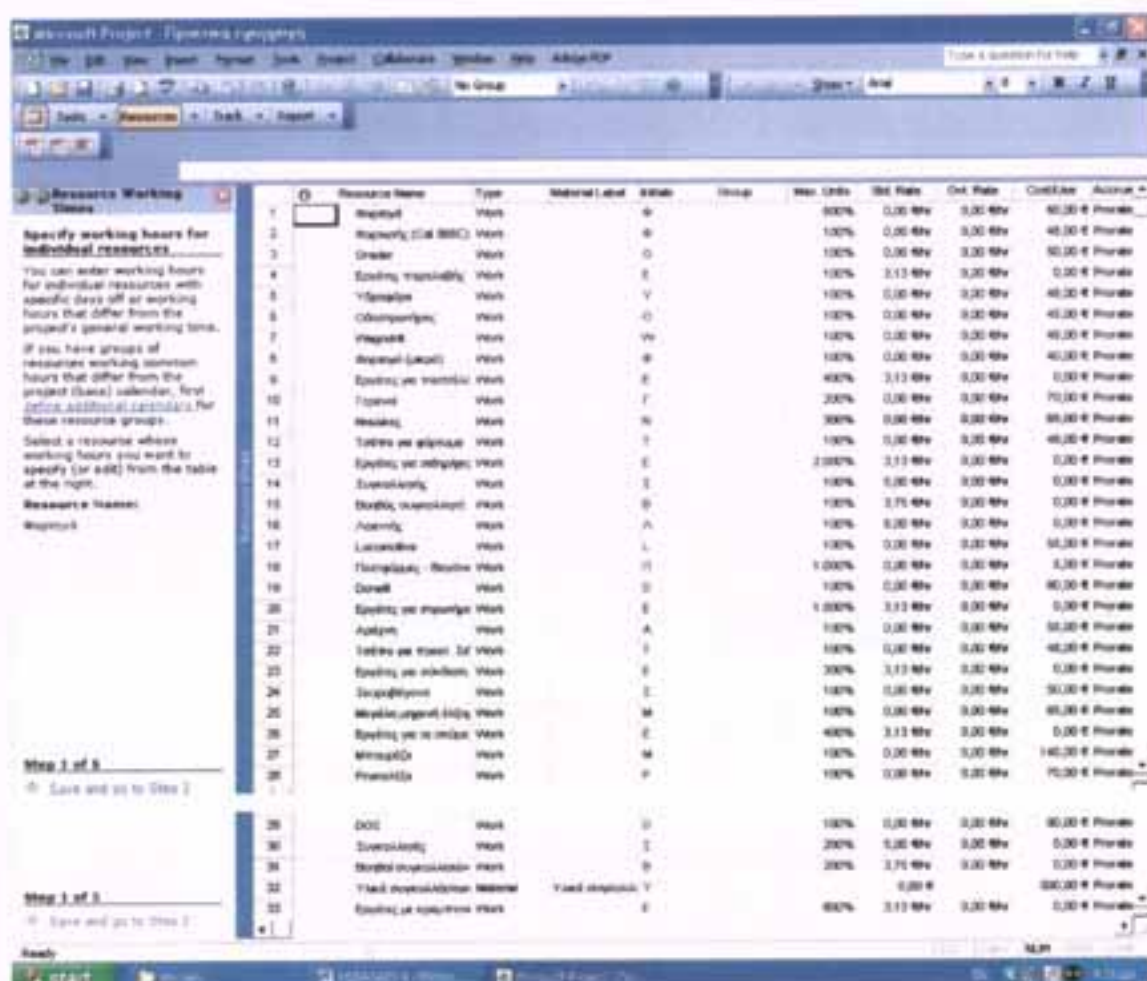
Στη στήλη *Max. Units* αναοράφεται η διαθεσιμότητα των πόρων αυτών. Για παράδειγμα, για να δηλώσουμε τη διαθεσιμότητα 6 φοοτηνών, στη στήλη *Max. Units* αναοράφουμε ποσοστό 600%. Ομοίως, για να δηλώσουμε τη διαθεσιμότητα 20 ενοατών για τις σιδηροτροχιές δηλώνουμε ποσοστό 2.000%.

κ λ π

Στη διπλανή στήλη (*Std. Rate*) δηλώνουμε το κόστος των πόρων σε ευρώ ανά ώρα (€ per hr). Αυτό όμως γίνεται για τους πόρους απασχόλησης. Για τους υλικούς πόρους, το κόστος χόησης αναοράφεται στη στήλη *Cost / Use*.

*Σημείωση:* Όλα τα μηχανήματα εκτός της μπουρέζας και της ρενκαλέζας (τα οποία όπως έχουμε αναφέρει είναι ιδιοκτησίας του ΕΡΓΟΣΕ) ανήκουν στην εταιρία ερολαβίας. Το κόστος που εισάγεται στο MS – Project αναοράφεται στο κόστος λειτουργίας τους (κόστος χειριστών, πετρέλαιο, φθορές).

Η εισαγωγή των πόρων στο πρόγραμμα φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Τα υλικά συνκολλήσεων επειδή είναι υλικός πόρος, στο πεδίο *Τυπο* δηλώνονται ως *Material*. Οι υλικοί πόροι δεν έχουν ποσοστό απασχόλησης αφού είναι αναλώσιμοι και το κόστος τους δηλώνεται στη στήλη *Cost / Use*.

Στη συνέχεια, δηλώνουμε τα σταθερά κόστη που έχουν κάποιες ερνασίες. Αυτό γίνεται στη προβολή φύλλου ερνασιών (*Task Sheet View*) στη στήλη *Fixed Cost*. Τα κόστη αυτά αφορούν κυρίως αμοιβές προσώπων για όσο χρονικό διάστημα διαρκούν οι συγκεκριμένες ερνασίες.



Για την κατασκευή στρώσης διαμόρφωσης έχουμε τα εξής: μηχανικός έργου (2.500 € αμοιβή), εργοδηγός (2.000 € αμοιβή), γεφυροπλάστιγγα-ζυγιστής (1.500 € αμοιβή). Σύνολο 6.000 €.

Για την τοπογράφηση χώρου έχουμε: τοπογράφος (1.000 € αμοιβή), 2 βοηθοί τοπογράφων (1.400 € αμοιβή). Σύνολο 2.400 €.

Για την εξασφάλιση άξονα για το δίκτυο έχουμε: μηχανικός έργου (1.500 € αμοιβή), εργοδηγός (1.200 € αμοιβή). Σύνολο 2.700 €.

Για την τοπογράφηση του άξονα έχουμε: τοπογράφος (500 € αμοιβή), 2 βοηθοί τοπογράφων (800 € αμοιβή). Σύνολο 1.300 €.

Για την μεταφορά σιδηροτροχιών επί τόπου του έργου έχουμε: μηχανικός έργου (1.500 € αμοιβή), εργοδηγός (1.200 € αμοιβή). Σύνολο 2.700 €.

Για την συγκόλληση των σιδηροτροχιών μεταξύ τους έχουμε: μηχανικός έργου (1.500 € αμοιβή), εργοδηγός (1.200 € αμοιβή). Σύνολο 2.700 €.

Για την προσκυρόστρωση έχουμε: μηχανικός έργου (1.500 € αμοιβή), εργοδηγός (1.200 € αμοιβή), γεφυροπλάστιγγα-ζυγιστής (900 € αμοιβή). Σύνολο 3.600 €.

Για την τοπογράφηση έχουμε: τοπογράφος (1.000 € αμοιβή), 2 βοηθοί τοπογράφων (1.400 € αμοιβή). Σύνολο 2.400 €.

Για την μεταφορά στρωτήρων και στρώση γραμμής έχουμε: μηχανικός έργου (1.500 € αμοιβή), 2 εργοδηγοί (2.400 € αμοιβή). Σύνολο 3.900 €.

Για την διάστρωση 1<sup>ης</sup> στρώσης σκύρων έχουμε: εργοδηγός (1.200 € αμοιβή), 2 τοπογράφοι (2.000 € αμοιβή), 4 βοηθοί τοπογράφων (2.800 € αμοιβή), 1 τοπογράφος γραφείου (1.100 € αμοιβή). Σύνολο 7.100 €.

Για την διάστρωση 2<sup>ης</sup> στρώσης σκύρων έχουμε: εργοδηγός (1.200 € αμοιβή), 2 τοπογράφοι (2.000 € αμοιβή), 4 βοηθοί τοπογράφων (2.800 € αμοιβή), 1 τοπογράφος γραφείου (1.100 € αμοιβή). Σύνολο 7.100 €.

Για την διάστρωση 3<sup>ης</sup> στρώσης σκύρων έχουμε: εργοδηγός (1.200 € αμοιβή), 2 τοπογράφοι (2.000 € αμοιβή), 4 βοηθοί τοπογράφων (2.800 € αμοιβή), ένας τοπογράφος γραφείου (1.100 € αμοιβή). Σύνολο 7.100 €.

Για τις αλουμινοθερμικές κολλήσεις έχουμε: μηχανικός έργου (350 € αμοιβή), εργοδηγός (250 € αμοιβή). Σύνολο 600 €.



Για την απελευθέρωση τάσης έχουμε: εργοδηγός (70 € αμοιβή).

Για την τελική τακτοποίηση γραμμής έχουμε: 2 τοπογράφοι (600 € αμοιβή), 4 βοηθοί τοπογράφων (800 € αμοιβή). Σύνολο 1.400 €.

Ακόμα, για την όλη οργάνωση αυτών των εργασιών έχουμε και το κόστος οργάνωσης γραφείου το οποίο εισάγεται στις "Εργασίες κατασκευής της επιδομής". Αυτό είναι: 2 λογιστές (12.000 € αμοιβή), ένας εργοδηγός (8.400 € αμοιβή), 2 μηχανικοί έργου (19.200 € αμοιβή), 2 γραμματείς (10.800 € αμοιβή). Σύνολο 50.400 €.

Αυτά τα κόστη φαίνονται καταχωρημένα στο πρόγραμμα στην παρακάτω εικόνα:

Task Name	Fixed Cost	Fixed Cost Actual
0 <b>Εργασίες κατασκευής της επιδομής</b>	<b>50.400,00 €</b>	<b>Fixed</b>
1 <b>Κατασκευή στήριξης θεμελίωσης</b>	<b>6.600,00 €</b>	<b>Fixed</b>
2 Τοπογράφιση γλάου	2.400,00 €	Fixed
3 Μεταφορά χώματος με φορτηγό	0,00 €	Fixed
4 Διαμόρφωση χώματος με Grader	0,00 €	Fixed
5 Πλάκισμα υδροφόρας	0,00 €	Fixed
6 Τακτοποίηση χώματος με οδοστρωτήρα	0,00 €	Fixed
7 <b>Εξασφάλιση έδρας για το δάπεδο</b>	<b>2.700,00 €</b>	<b>Fixed</b>
8 Τοπογράφιση του έδρας	1.300,00 €	Fixed
9 Διάνοξη τσιμεντών	0,00 €	Fixed
10 Μεταφορά & τοποθέτηση πασσάλων	0,00 €	Fixed
11 Μεταφορά σιδηροτροχιών επί κότους και επί	2.700,00 €	Fixed
12 Συγκόλληση των σιδηροτροχιών μεταξύ τους	2.700,00 €	Fixed
13 <b>Προσκαρδωτήριες</b>	<b>3.600,00 €</b>	<b>Fixed</b>
14 Τοπογράφιση	2.400,00 €	Fixed
15 Μεταφορά σκυρών	0,00 €	Fixed
16 Διαμόρφωση με Grader	0,00 €	Fixed
17 Διαμόρφωση με οδοστρωτήρα	0,00 €	Fixed
18 Μεταφορά σκυρώνων επί στήριξη γραμμής	3.800,00 €	Fixed
19 Διάνοξη της στήριξης σκυρών	7.100,00 €	Fixed
20 Διάνοξη της στήριξης σκυρών	7.100,00 €	Fixed
21 Στεθρομετρική στήριξη	0,00 €	Fixed
22 Διάνοξη της στήριξης σκυρών	7.100,00 €	Fixed
23 Αλληλοκαθαρισμός κοιλότητας	800,00 €	Fixed
24 Απελευθέρωση τάσης	70,00 €	Fixed
25 Τελική τακτοποίηση γραμμής	1.400,00 €	Fixed

Στη συνέχεια, το μόνο που απομένει να κάνουμε για την πλήρη εισαγωγή των στοιχείων στο πρόγραμμα είναι να αντιστοιχίσουμε τους πόρους στις



εργασίες μέσω της εντολής *Assign Resources* (από το μενού *Tools*). Παρακάτω εξηγούμε την αντιστοίχιση αυτή:

Στην εργασία μεταφορά χώματος με φορηγά αντιστοιχούμε τους εξής πόρους: Εργάτης παραλαβής, Φορηγά, Φορτωτής (Cat 966C).

Στην εργασία διαμόρφωση χώματος με Grader αντιστοιχούμε τον πόρο: Grader.

Στην εργασία πέρασμα υδροφόρας αντιστοιχούμε τον πόρο: Υδροφόρα.

Στην εργασία τακτοποίηση χώματος με οδοστρωτήρα αντιστοιχούμε τον πόρο: Οδοστρωτήρας.

Στην εργασία διάνοιξη τρυπών αντιστοιχούμε τον πόρο: Wagodrill.

Στην εργασία μεταφορά και τοποθέτηση πασσάλων αντιστοιχούμε τους πόρους: Εργάτες για πασσάλους, Φορηγό (μικρό).

Στην εργασία μεταφορά σιδηροτροχιών επί τόπου του έργου αντιστοιχούμε τους πόρους: Γερανοί, Εργάτες για σιδηρ/χιες, Νταλίκες, Τσάπα για φόρτωμα.

Στην εργασία συγκόλληση των σιδηροτροχιών μεταξύ τους αντιστοιχούμε τους πόρους: Συγκολλητής, Βοηθός συγκολλητή, Λειαντής.

Στην εργασία μεταφορά σκύρων αντιστοιχούμε τους πόρους: Εργάτης παραλαβής, Φορηγά, Φορτωτής (Cat 966C).

Στην εργασία διαμόρφωση με Grader αντιστοιχούμε τον πόρο: Grader.

Στην εργασία διαμόρφωση με οδοστρωτήρα αντιστοιχούμε τον πόρο: Οδοστρωτήρας.

Στην εργασία μεταφορά στρωτήρων και στρώση γραμμής αντιστοιχούμε τους πόρους: 10 Πλατφόρμες – Βαγόνια, Donelli, Locomotive, Αράχνη, Εργάτες για στρωτήρες, Εργάτες για σύνδεση στρωτήρων, Τσάπα για προετ. Σιδηρ/χιων, Τσάπα για φόρτωμα.

Στην εργασία διάστρωση 1<sup>ης</sup> στρώσης σκύρων αντιστοιχούμε τους πόρους: Εργάτες για τα σκύρα, Μεγάλη μηχανή έλξης, Μπουρέζα, Ρεγκαλέζα, Σκυροβάγωνα, Φορτωτής (Cat 966C).

Στην εργασία διάστρωση 2<sup>ης</sup> στρώσης σκύρων αντιστοιχούμε τους πόρους: Εργάτες για τα σκύρα, Μεγάλη μηχανή έλξης, Μπουρέζα, Ρεγκαλέζα, Σκυροβάγωνα, Φορτωτής (Cat 966C).

Στην εργασία σταθεροποίηση σκύρων αντιστοιχούμε τον πόρο: DGS.

Στην εργασία διάστρωση 3<sup>ης</sup> στρώσης σκύρων αντιστοιχούμε τους πόρους: Εργάτες για τα σκύρα, Μεγάλη μηχανή έλξης, Μπουρέζα, Ρεγκαλέζα, Σκυροβάγωνα, Φορτωτής (Cat 966C).

Στην εργασία αλουμινοθερμικές κολλήσεις αντιστοιχούμε τους πόρους: Συγκολλητές, Βοηθοί συγκολλητών, Υλικά συγκολλήσεων.

Στην εργασία απελευθέρωση τάσης αντιστοιχούμε τον πόρο: Εργάτες με κραμπονιέρες.

Στην εργασία τελική τακτοποίηση γραμμής αντιστοιχούμε τους πόρους: Μπουρέζα, Ρεγκαλέζα.

Για ορισμένες εργασίες όπως: τοπογράφιση χώρου, τοπογράφιση του άξονα, τοπογράφιση δεν υπάρχουν μεταβλητά κόστη παρά μόνο σταθερά.

Το MS – Project ύστερα από την εισαγωγή της ημερομηνίας έναρξης του έργου και όλων αυτών των δεδομένων υπολογίζει τις ημερομηνίες αρχής και τέλους όλων των επιμέρους εργασιών. Στο πρόγραμμα μπορούμε να δούμε κάποια βασικά στοιχεία που αποτελούν το έργο όπως η συνολική χρονική διάρκεια του, το συνολικό κόστος του και το σύνολο των ωρών που πρέπει να απασχοληθούν οι πόροι για να ολοκληρωθεί το έργο (εικόνα στην επόμενη σελίδα). Αυτό γίνεται μέσω της εντολής Project → Project Information πατώντας στο κουμπί *Statistics*.

Project Statistics for 'Πρακτική εφαρμογή'			
	Start		Finish
Current		Fri 1/8/03	Wed 4/2/04
Baseline		Fri 1/8/03	Wed 4/2/04
Actual		NA	NA
Variance		0d	0d

	Duration	Work	Cost
Current	134d	7.164,8h	113.182,58 €
Baseline	134d	7.164,8h	113.182,58 €
Actual	0d	0h	0,00 €
Remaining	134d	7.164,8h	113.182,58 €

Percent complete: \_\_\_\_\_

Duration: 0%      Work: 0%

Close

Στο συγκεκριμένο έργο η ημερομηνία έναρξης όλων των δραστηριοτήτων είναι η **1<sup>η</sup> Αυγούστου 2003** (1/8/2003) ενώ η ημερομηνία τέλους είναι η **4<sup>η</sup> Φεβρουαρίου 2004** (4/2/2004). Οι συνολικές εργάσιμες ημέρες που απαιτούνται για να ολοκληρωθεί το έργο βάσει του πλάνου αυτού φαίνονται στη στήλη *Duration* και είναι 134. Επίσης, οι συνολικές ώρες που πρέπει να απασχοληθούν οι πόροι είναι 7.164,8 και φαίνονται στη στήλη *Work*. Τέλος, ο συνολικός προϋπολογισμός του έργου ανέρχεται στα 113.182,58 € (στήλη *Cost*).

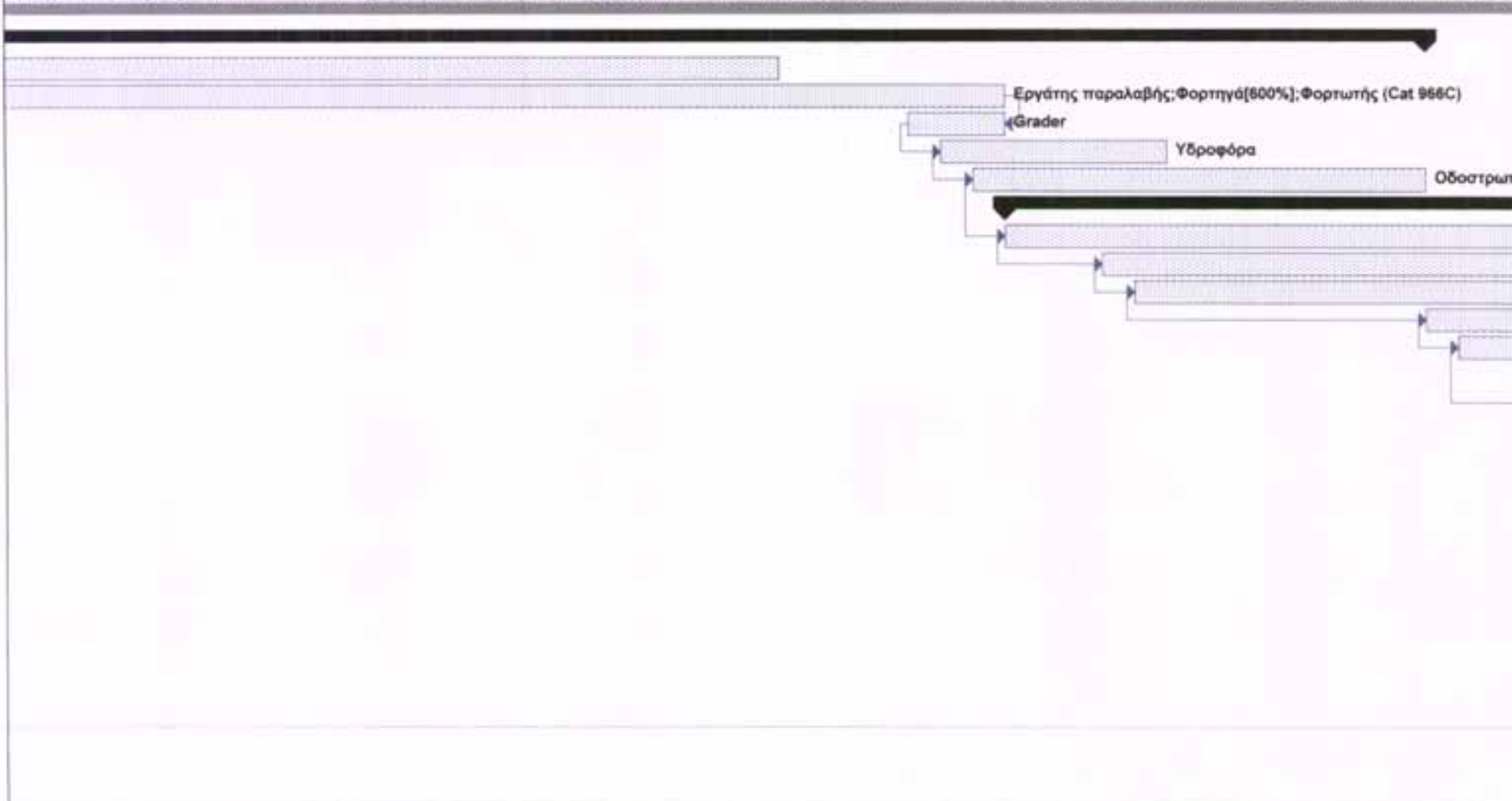


Στις επόμενες σελίδες παρατίθενται διάφορες προβολές του προγράμματος έργου όπως προκύπτουν από το λογισμικό πρόγραμμα. Αυτές είναι οι παρακάτω:

- **Gantt Chart** στην οποία η διάρκεια των εργασιών φαίνεται με πολύχρωμες μπάρες.
- **Calendar** η οποία έχει τη μορφή ημερολογίου και στην οποία η διάρκεια των δραστηριοτήτων εμφανίζεται πάλι με μπάρες.
- **Network Diagram** η οποία είναι μια μορφή διαγράμματος PERT.
- **Resource Sheet** η οποία είναι μια προβολή των πόρων που χρησιμοποιούνται στο έργο.
- **Task Sheet** η οποία εμφανίζει το κόστος της κάθε δραστηριότητας και το κόστος του έργου συνολικά.
- **Task Usage** η οποία εμφανίζει την απασχόληση των πόρων σε ώρες για την ολοκλήρωση των επιμέρους εργασιών.

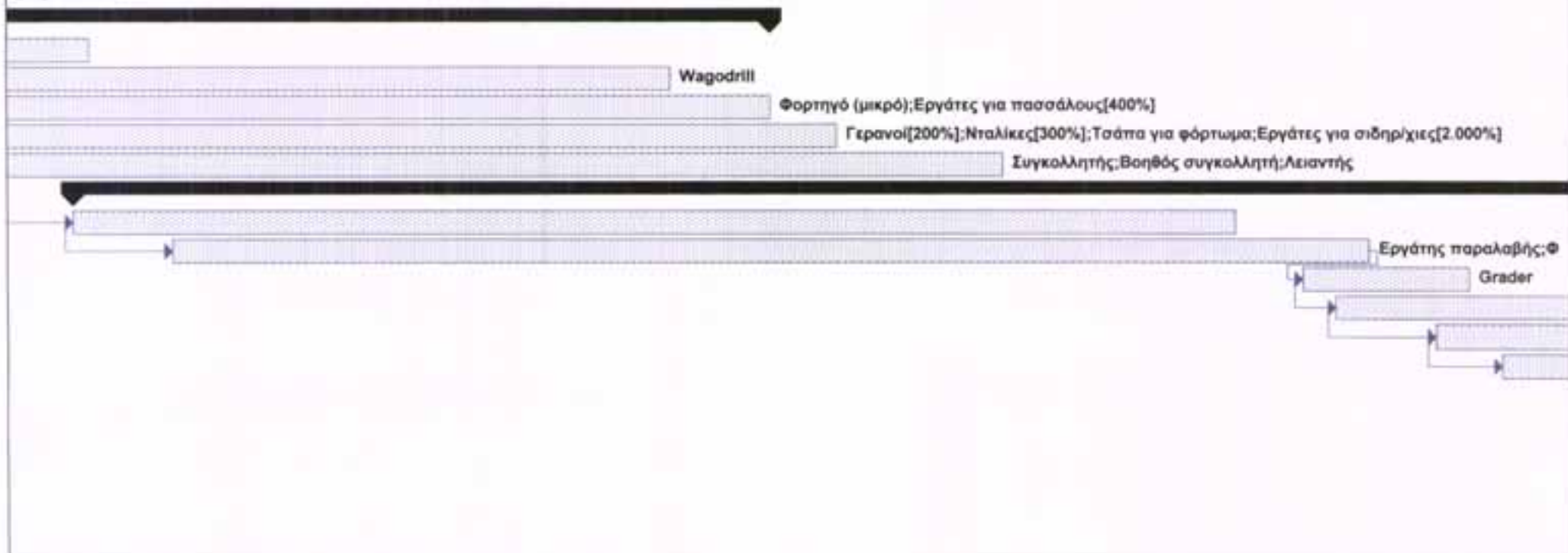






Project: Εργασίες κατασκευής της κτιρίου  
 Date: Wed 1/2/06

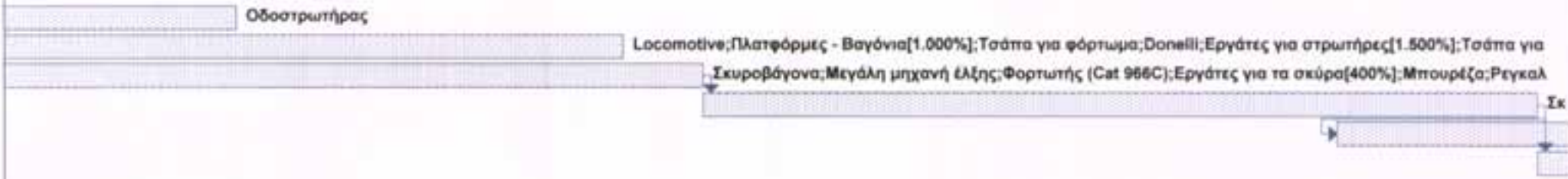
ήρας



Project: Εργασίες κατασκευής της επιδομής  
 Date: Wed 1/2/06

Task		Milestone		External Tasks	
Split		Summary		External Milestone	
Progress		Project Summary		Deadline	

ορπηγά[600%];Φορτωτής (Cat 966C)



Project: Εργασίες κατασκευής της κτιρίου  
 Date: Wed 1/2/06

Task		Milestone		External Tasks	
Split		Summary		External Milestone	
Progress		Project Summary		Deadline	

προετ. Σιδίχιων;Αράχνη;Εργάτες για σύνδεση στρωτήρων[300%]

έξα

υροβάγωνα;Μεγάλη μηχανή έλξης;Φορτωτής (Cat 966C);Εργάτες για τα σκύρα[400%];Μπουρέζα;Ρεγκαλέζα

DGS



Project: Εργασίες κατασκευής της επιδομής  
Date: Wed 1/2/06

Task		Milestone		External Tasks	
Split		Summary		External Milestone	
Progress		Project Summary		Deadline	



# August 2003

Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
					1	2
					Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days Τοπογράφηση χώρου; 25 days	
3	4	5	6	7	8	9
		Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days Τοπογράφηση χώρου; 25 days			Μεταφορά χώματος με φορτηγά; 26 days	
10	11	12	13	14	15	16
		Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days Τοπογράφηση χώρου; 25 days Μεταφορά χώματος με φορτηγά; 26 days				
17	18	19	20	21	22	23
		Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days Τοπογράφηση χώρου; 25 days Μεταφορά χώματος με φορτηγά; 26 days				
24	25	26	27	28	29	30
		Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days Τοπογράφηση χώρου; 25 days Μεταφορά χώματος με φορτηγά; 26 days				
31						
	Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days Τοπογράφηση χώρου; 25 days Μεταφορά χώματος με φορτηγά; 26 days					

# September 2003

Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
	1	2	3	4	5	6
		Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days				
		Τοπογράφηση χώρου; 25 days				
		Μεταφορά χώματος με φορτηγά; 26 days				
7	8	9	10	11	12	13
		Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days				
		Μεταφορά χώματος με φορτηγά; 26 days				
		Διαμόρφωση χώματος με Grader; 3 days			Πέρασμα υδροφόρας; 5 days	
14	15	16	17	18	19	20
		Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days				
	Πέρασμα υδροφόρας; 5 days					
21	22	23	24	25	26	27
		Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days				
28	29	30				
		Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days				

Overflow Tasks

ID	Νύ μα	Start	Finish
6	Τε κταπείση χύματος με οδοστρωτήρα	Thu 11/9/03	Wed 24/9/03
8	Τε παγραφήση του άξονα	Fri 12/9/03	Tue 30/9/03
9	Διάνοξη τρυπών	Mon 15/9/03	Fri 17/10/03
10	Μεταφορά & τοποθέτηση πασσαλών	Tue 16/9/03	Mon 20/10/03
11	Μεταφορά σιδηροτροχιών επί τόπου του έργου	Thu 25/9/03	Wed 22/10/03
12	Συγκόλληση των σιδηροτροχιών μεταξύ τους	Fri 26/9/03	Mon 27/10/03
14	Τε παγραφήση	Tue 30/9/03	Mon 3/11/03



# October 2003

Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
			1	2	3	4
Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days						
5	6	7	8	9	10	11
Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days						
12	13	14	15	16	17	18
Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days						
19	20	21	22	23	24	25
Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days						
26	27	28	29	30	31	
Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days						

## Overflow Tasks

ID	Νί με	Start	Finish
9	Διανομή τριπλών	Mon 15/9/03	Fri 17/ 0/03
10	Μεταφορά & τυποθέτηση πασσάλων	Tue 16/9/03	Mon 21/10/03
11	Μεταφορά σιδηροτροχιών επί τόπου του έργου	Thu 25/9/03	Wed 23/10/03
12	Συγκόλληση των σιδηροτροχιών μεταξύ τους	Fri 26/9/03	Mon 27/10/03
14	Τε παγίωση	Tue 30/9/03	Mon 3/11/03
15	Μεταφορά σκυρών	Fri 3/11/03	Fri 7/11/03

# November 2003

Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	
						1	
			Εργασίες κατασκευής της επιδομής: 134 days				
2	3	4	5	6	7	8	
			Εργασίες κατασκευής της επιδομής: 134 days				
9	10	11	12	13	14	15	
			Εργασίες κατασκευής της επιδομής: 134 days				
16	17	18	19	20	21	22	
			Εργασίες κατασκευής της επιδομής: 134 days				
23	24	25	26	27	28	29	
			Εργασίες κατασκευής της επιδομής: 134 days				
30							
			Εργασίες κατασκευής της επιδομής: 134 days				

Overflow Tasks

ID	Name	Start	Finish
14	Τεπογραφήση	Tue 30/9/03	Mon 3/11/03
15	Μεταφορά σκύρων	Fri 3/10/03	Fri 7/11/03
16	Διαμόρφωση με Grader	Thu 6/11/03	Mon 10/11/03
17	Διαμόρφωση με οδοστρωτήρα	Fri 7/11/03	Thu 20/11/03
18	Μεταφορά στρωτήρων και στρώση γραμμής	Mon 10/11/03	Tue 2/12/03
19	Διάστρωση 1ης στρώσης σκύρων	Wed 12/11/03	Thu 4/12/03

# December 2003

Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
	1	2	3	4	5	6
		Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days				
7	8	9	10	11	12	13
		Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days				
14	15	16	17	18	19	20
		Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days				
21	22	23	24	25	26	27
		Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days				
28	29	30	31			
		Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days				

Overflow Tasks

ID	Name	Start	Finish
18	Μεταφορά στρωτήρων και στρώση γραμμής	Mon 10/11/03	Tue 2/12/03
19	Διάστρωση 1ης στρώσης ακύρων	Wed 12/11/03	Thu 4/12/03
20	Διάστρωση 2ης στρώσης ακύρων	Fri 5/12/03	Mon 29/12/03
21	Σταθεροποίηση ακύρων	Wed 24/12/03	Tue 30/12/03
22	Διάστρωση 3ης στρώσης ακύρων	Tue 30/12/03	Wed 21/1/04

# January 2004

Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	
					1	2	
						3	
			Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days				
	4	5	6	7	8	9	
						10	
			Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days				
	11	12	13	14	15	16	
						17	
			Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days				
	18	19	20	21	22	23	
						24	
			Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days				
	25	26	27	28	29	30	
						31	
	Απελευθέρωση τάσης; 1 day		Εργασίες κατασκευής της επιδομής; 134 days				
				Τελική τακτοποίηση γραμμής; 7 days			



## Overflow Tasks

ID	Name	Start	Finish
22	Διάσπαση 3ης στρώσης σκύρων	Tue 30/12/03	Wed 21/1/04
23	Αλουμινοθερμικές κολλήσεις	Thu 15/1/04	Fri 23/1/04

# February 2004

Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	
	1	2	3	4	5	6	7
	Εργασίες κατασκευής της επιδρομής: 134 days						
	Τελική τακτοποίηση γραμμής: 7 days						
	8	9	10	11	12	13	14
	15	16	17	18	19	20	21
	22	23	24	25	26	27	28
	29						

**Εργασίες κατασκευής της επ**

Start: 1/8/03 ID: 0  
Finish: 4/2/04 Dur: 134 days  
Comp: 0%

**Κατασκευή στρώσης διαμόρ**

Start: 1/8/03 ID: 1  
Finish: 24/9/03 Dur: 39 days  
Comp: 0%

**Τοπογράφηση χώρου**

Start: 1/8/03 ID: 2  
Finish: 4/9/03 Dur: 25 days  
Res:

**Μεταφο**

Start: 7/8/03  
Finish: 11/8/03  
Res: Ερ

**Εξασφάλιση άξονα για το δία**

Start: 12/9/03 ID: 7  
Finish: 20/10/03 Dur: 27 days  
Comp: 0%

**Προσκυρόστρωση**

Start: 30/9/03 ID: 13  
Finish: 20/11/03 Dur: 38 days  
Comp: 0%

**Εργασία χώματος με φορτηγό**

Start: 9/9/03 ID: 3

Finish: 26/9/03 Dur: 26 days

Res: Φορτηγό

**Διαμόρφωση χώματος με Gr**

Start: 9/9/03 ID: 4

Finish: 11/9/03 Dur: 3 days

Res: Grader

**Πέρασμα υδροφόρα**

Start: 10/9/03 ID: 5

Finish: 16/9/03 Dur: 5 days

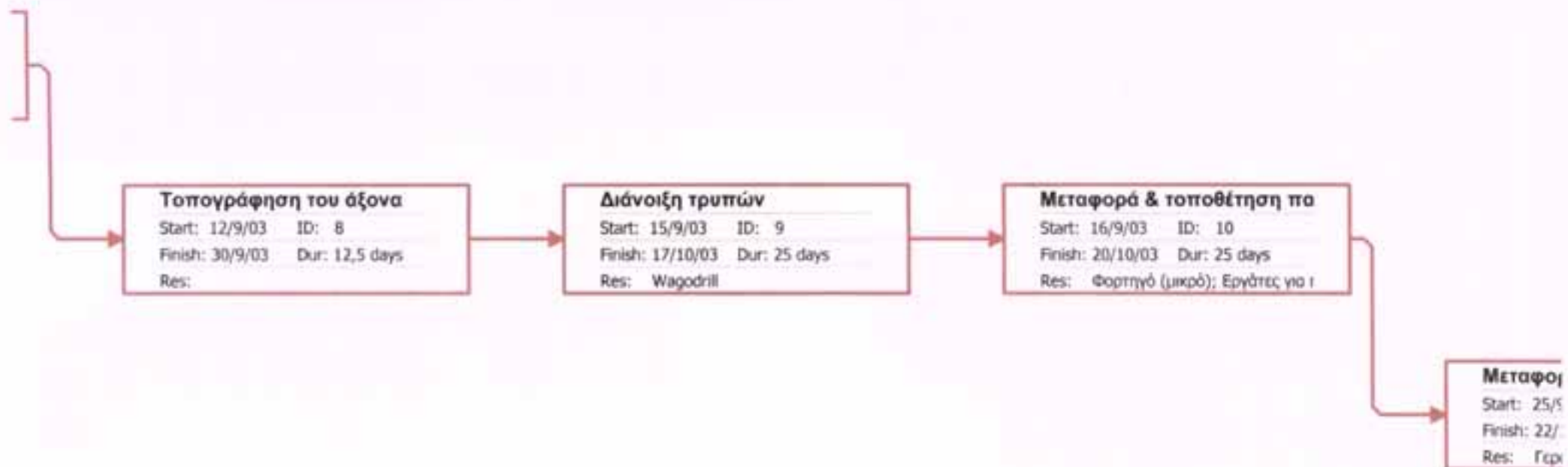
Res: Υδροφόρα

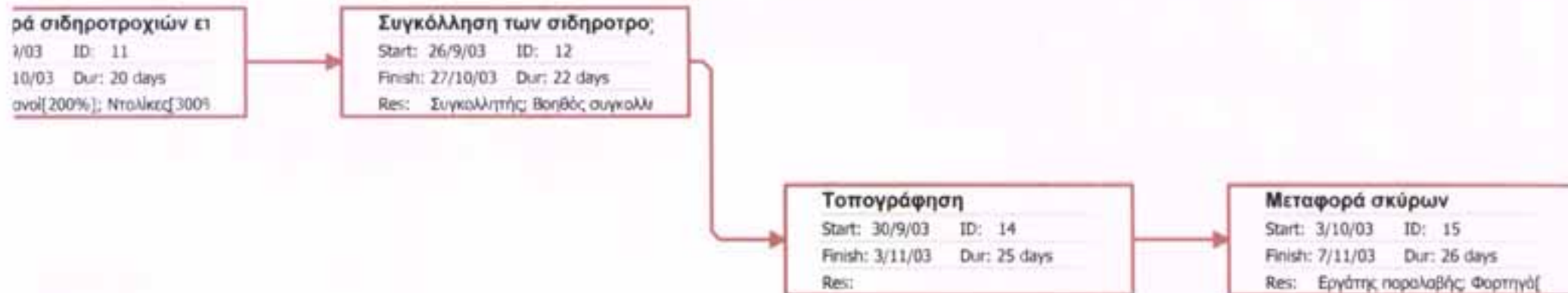
**Τακτοποίηση χώματος με οξ**

Start: 11/9/03 ID: 6

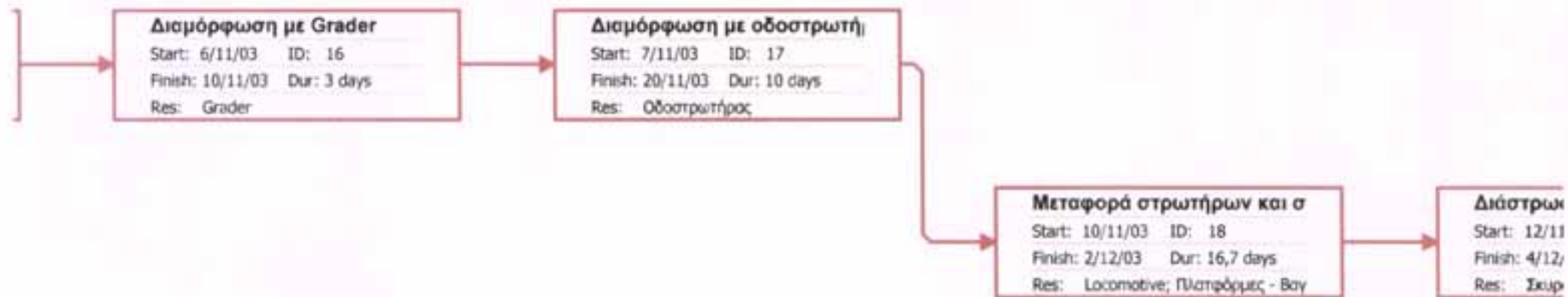
Finish: 24/9/03 Dur: 10 days

Res: Οδοστρωτήρας











Finish: 21/1/04 Dur: 17 days

Res: Σκυροβόγωνα; Μεγάλη μηχανή

Finish: 23/1/04 Dur: 7 days

Res: Συγκολλητής(200%); Βοηθοί α

**Απελευθέρωση τάσης**

Start: 26/1/04 ID: 24

**Τελική τακτοποίηση γραμμή**

Start: 27/1/04 ID: 25

Finish: 26/1/04 Dur: 1 day  
Res: Εργάτες με κρομμυλιέρα (800?)

Finish: 4/2/04 Dur: 7 days  
Res: Μπουίλα; Ρυγκάλλα

Project: Εργασίες κατασκευής της επιδρομής  
Date: Wed 1/2/06

Critical



Critical Summary



Critical Marked



Project Summary



Noncritical



Summary



Marked



Highlighted Critical



Critical Milestone



Critical Inserted



Critical External



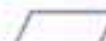
Highlighted Noncritical



Milestone



Inserted



External





# Resource Sheet

Εργασίες κατασκευής της επιδομής

ID	ⓐ	Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Max. Units	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue At
1		Φορηγιά	Work		Φ		600%	0,00 €/hr	0,00 €/hr	60,00 €	Prorated
2		Φορτωτής (Cat 966C)	Work		Φ		100%	0,00 €/hr	0,00 €/hr	48,00 €	Prorated
3		Grader	Work		G		100%	0,00 €/hr	0,00 €/hr	50,00 €	Prorated
4		Εργάτης παραλαβής	Work		E		100%	3,13 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated
5		Υδροφόρα	Work		Y		100%	0,00 €/hr	0,00 €/hr	48,00 €	Prorated
6		Οδοστρωτήρας	Work		O		100%	0,00 €/hr	0,00 €/hr	45,00 €	Prorated
7		Wagadrill	Work		W		100%	0,00 €/hr	0,00 €/hr	48,00 €	Prorated
8		Φορηγιά (μικρό)	Work		Φ		100%	0,00 €/hr	0,00 €/hr	40,00 €	Prorated
9		Εργάτες για πασσάλους	Work		E		400%	3,13 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated
10		Γερανοί	Work		G		200%	0,00 €/hr	0,00 €/hr	70,00 €	Prorated
11		Νταλίκες	Work		N		300%	0,00 €/hr	0,00 €/hr	65,00 €	Prorated
12		Τσάπα για φόρτωμα	Work		T		100%	0,00 €/hr	0,00 €/hr	48,00 €	Prorated
13		Εργάτες για σιδηρ/χίτες	Work		E		2.000%	3,13 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated
14		Συγκολλητής	Work		S		100%	5,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated
15		Βοηθός συγκολλητή	Work		B		100%	3,75 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated
16		Λειαντής	Work		L		100%	5,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated
17		Locomotive	Work		L		100%	0,00 €/hr	0,00 €/hr	55,00 €	Prorated
18		Πλατφόρμες - Βαγόνια	Work		P		1.000%	0,00 €/hr	0,00 €/hr	5,00 €	Prorated
19		Donelli	Work		D		100%	0,00 €/hr	0,00 €/hr	80,00 €	Prorated
20		Εργάτες για στρωτήρες	Work		E		1.500%	3,13 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated
21		Αράχνη	Work		A		100%	0,00 €/hr	0,00 €/hr	55,00 €	Prorated
22		Τσάπα για προετ. Σιδηριων	Work		T		100%	0,00 €/hr	0,00 €/hr	48,00 €	Prorated
23		Εργάτες για σύνδεση στρωτήρων	Work		E		300%	3,13 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated
24		Σκυροβάγωνα	Work		S		100%	0,00 €/hr	0,00 €/hr	50,00 €	Prorated
25		Μεγάλη μηχανή έλξης	Work		M		100%	0,00 €/hr	0,00 €/hr	65,00 €	Prorated
26		Εργάτες για τα σκύρα	Work		E		400%	3,13 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated
27		Μπουρέζα	Work		M		100%	0,00 €/hr	0,00 €/hr	140,00 €	Prorated
28		Ρεγκαλέζα	Work		R		100%	0,00 €/hr	0,00 €/hr	70,00 €	Prorated
29		DGS	Work		D		100%	0,00 €/hr	0,00 €/hr	90,00 €	Prorated
30		Συγκολλητές	Work		S		200%	5,00 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated
31		Βοηθοί συγκολλητών	Work		B		200%	3,75 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated
32		Υλικά συγκολλήσεων	Material	Υλικά συγκολλήσεων	Y			0,00 €		500,00 €	Prorated
33		Εργάτες με κραμπονιέρες	Work		E		800%	3,13 €/hr	0,00 €/hr	0,00 €	Prorated



# Task Sheet

Εργασίες κατασκευής της επιδομής

ID	Task Name	Fixed Cost	Fixed Cost Accrual	Total Cost	Baseline	Variance	Actual	Remaining
0	<b>Εργασίες κατασκευής της επιδομής</b>	<b>50.400,00 €</b>	<b>Prorated</b>	<b>113.182,58 €</b>	<b>113.182,58 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>113.182,58 €</b>
1	Κατασκευή στρώσης διαμόρφωσης	6.000,00 €	Prorated	9.602,04 €	9.602,04 €	0,00 €	0,00 €	9.602,04 €
2	Τοπογράφιση χώρου	2.400,00 €	Prorated	2.400,00 €	2.400,00 €	0,00 €	0,00 €	2.400,00 €
3	Μεταφορά χώματος με φορηγά	0,00 €	Prorated	1.059,04 €	1.059,04 €	0,00 €	0,00 €	1.059,04 €
4	Διαμόρφωση χώματος με Grader	0,00 €	Prorated	50,00 €	50,00 €	0,00 €	0,00 €	50,00 €
5	Πέρασμα υδροφώρας	0,00 €	Prorated	48,00 €	48,00 €	0,00 €	0,00 €	48,00 €
6	Τακτοποίηση χώματος με οδοστρωτήρα	0,00 €	Prorated	45,00 €	45,00 €	0,00 €	0,00 €	45,00 €
7	<b>Εξασφάλιση άξονα για το δίκτυο</b>	<b>2.700,00 €</b>	<b>Prorated</b>	<b>4.714,00 €</b>	<b>4.714,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>4.714,00 €</b>
8	Τοπογράφιση του άξονα	1.300,00 €	Prorated	1.300,00 €	1.300,00 €	0,00 €	0,00 €	1.300,00 €
9	Διάνοιξη τρυπών	0,00 €	Prorated	48,00 €	48,00 €	0,00 €	0,00 €	48,00 €
10	Μεταφορά & τοποθέτηση πασσάλων	0,00 €	Prorated	666,00 €	666,00 €	0,00 €	0,00 €	666,00 €
11	<b>Μεταφορά σιδηροτροχιών επί τόπου του έργου</b>	<b>2.700,00 €</b>	<b>Prorated</b>	<b>3.583,80 €</b>	<b>3.583,80 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>3.583,80 €</b>
12	<b>Συγκόλληση των σιδηροτροχιών μεταξύ τους</b>	<b>2.700,00 €</b>	<b>Prorated</b>	<b>5.120,00 €</b>	<b>5.120,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>5.120,00 €</b>
13	<b>Προσκυρόστρωση</b>	<b>3.600,00 €</b>	<b>Prorated</b>	<b>7.154,04 €</b>	<b>7.154,04 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>7.154,04 €</b>
14	Τοπογράφιση	2.400,00 €	Prorated	2.400,00 €	2.400,00 €	0,00 €	0,00 €	2.400,00 €
15	Μεταφορά σκύρων	0,00 €	Prorated	1.059,04 €	1.059,04 €	0,00 €	0,00 €	1.059,04 €
16	Διαμόρφωση με Grader	0,00 €	Prorated	50,00 €	50,00 €	0,00 €	0,00 €	50,00 €
17	Διαμόρφωση με οδοστρωτήρα	0,00 €	Prorated	45,00 €	45,00 €	0,00 €	0,00 €	45,00 €
18	<b>Μεταφορά στρωτήρων και στρώση γραμμής</b>	<b>3.900,00 €</b>	<b>Prorated</b>	<b>5.072,34 €</b>	<b>5.072,34 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>5.072,34 €</b>
19	Διάστρωση 1ης στρώσης σκύρων	7.100,00 €	Prorated	7.898,68 €	7.898,68 €	0,00 €	0,00 €	7.898,68 €
20	Διάστρωση 2ης στρώσης σκύρων	7.100,00 €	Prorated	7.898,68 €	7.898,68 €	0,00 €	0,00 €	7.898,68 €
21	Σταθεροποίηση σκύρων	0,00 €	Prorated	90,00 €	90,00 €	0,00 €	0,00 €	90,00 €
22	Διάστρωση 3ης στρώσης σκύρων	7.100,00 €	Prorated	7.898,68 €	7.898,68 €	0,00 €	0,00 €	7.898,68 €
23	Αλουμινοθερμικές κολλήσεις	600,00 €	Prorated	1.870,00 €	1.870,00 €	0,00 €	0,00 €	1.870,00 €
24	Απελευθέρωση τάσης	70,00 €	Prorated	270,32 €	270,32 €	0,00 €	0,00 €	270,32 €
25	<b>Τελική τακτοποίηση γραμμής</b>	<b>1.400,00 €</b>	<b>Prorated</b>	<b>1.610,00 €</b>	<b>1.610,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>0,00 €</b>	<b>1.610,00 €</b>

## Εργασίες κατασκευής της επιδομής

ID	Task Name	Work	Details	3 Aug '03							10 Aug		
				F	S	S	M	T	W	T	F	S	S
0	<b>Εργασίες κατασκευής της επιδομής</b>	<b>7.164,8 hrs</b>	Work								64h	64h	
1	Κατασκευή στρώσης διαμόρφωσης	768 hrs	Work								64h	64h	
2	Τοπογράφιση χώρου	0 hrs	Work										
3	Μεταφορά χώματος με φορητά Φορητά	624 hrs	Work								64h	64h	
	Φορτωτής (Cat 966C)	208 hrs	Work								48h	48h	
	Εργάτης παραλαβής	208 hrs	Work								8h	8h	
4	Διαμόρφωση χώματος με Grader	24 hrs	Work										
	Grader	24 hrs	Work										
5	Πέρασμα υδροφόρας	40 hrs	Work										
	Υδροφόρα	40 hrs	Work										
6	Τακτοποίηση χώματος με οδοστρωτήρα	80 hrs	Work										
	Οδοστρωτήρας	80 hrs	Work										
7	Εξασφάλιση άξονα για το δίκτυο	600 hrs	Work										
8	Τοπογράφιση του άξονα	0 hrs	Work										
9	Διάνοιξη τρυπών	200 hrs	Work										
	Wagodrill	200 hrs	Work										
10	Μεταφορά & τοποθέτηση πασσάλων	400 hrs	Work										
	Φορητό (μικρό)	200 hrs	Work										
	Εργάτες για πασσάλους	200 hrs	Work										
11	Μεταφορά σιδηροτροχιών επί τόπου του έργου	640 hrs	Work										
	Γερανοί	160 hrs	Work										
	Νταλίκες	160 hrs	Work										
	Τσάπα για φόρτωμα	160 hrs	Work										
	Εργάτες για σιδηρ/χίες	160 hrs	Work										
12	Συγκόλληση των σιδηροτροχιών μεταξύ τους	528 hrs	Work										
	Συγκολλητής	176 hrs	Work										
	Βοηθός συγκολλητή	176 hrs	Work										
	Λειαντής	176 hrs	Work										
13	Προσκυρόστρωση	728 hrs	Work										
14	Τοπογράφιση	0 hrs	Work										
15	Μεταφορά σκύρων	624 hrs	Work										
	Φορητά	208 hrs	Work										
	Φορτωτής (Cat 966C)	208 hrs	Work										
	Εργάτης παραλαβής	208 hrs	Work										
16	Διαμόρφωση με Grader	24 hrs	Work										
	Grader	24 hrs	Work										
17	Διαμόρφωση με οδοστρωτήρα	80 hrs	Work										
	Οδοστρωτήρας	80 hrs	Work										
18	Μεταφορά στρωτήρων και στρώση γραμμής	1.068,8 hrs	Work										
	Τσάπα για φόρτωμα	133,6 hrs	Work										
	Locomotive	133,6 hrs	Work										
	Πλατφόρμες - Βαγόνια	133,6 hrs	Work										
	Donelli	133,6 hrs	Work										
	Εργάτες για στρωτήρες	133,6 hrs	Work										
	Αράχνη	133,6 hrs	Work										
	Τσάπα για προετ. Σιδ/χιων	133,6 hrs	Work										
	Εργάτες για σύνδεση στρωτήρων	133,6 hrs	Work										

## Εργασίες κατασκευής της επιδομής

ID	Task Name	Work	Details	3 Aug '03							10 Aug '03		
				F	S	S	M	T	W	T	F	S	S
19	Διάστρωση 1ης στρώσης σκύρων	816 hrs	Work										
	Φορτωτής (Cat 966C)	136 hrs	Work										
	Σκυροβάγωνα	136 hrs	Work										
	Μεγάλη μηχανή έλξης	136 hrs	Work										
	Εργάτες για τα σκύρα	136 hrs	Work										
	Μπουρέζα	136 hrs	Work										
	Ρεγκαλέζα	136 hrs	Work										
20	Διάστρωση 2ης στρώσης σκύρων	816 hrs	Work										
	Φορτωτής (Cat 966C)	136 hrs	Work										
	Σκυροβάγωνα	136 hrs	Work										
	Μεγάλη μηχανή έλξης	136 hrs	Work										
	Εργάτες για τα σκύρα	136 hrs	Work										
	Μπουρέζα	136 hrs	Work										
	Ρεγκαλέζα	136 hrs	Work										
21	Σταθεροποίηση σκύρων	40 hrs	Work										
	DGS	40 hrs	Work										
22	Διάστρωση 3ης στρώσης σκύρων	816 hrs	Work										
	Φορτωτής (Cat 966C)	136 hrs	Work										
	Σκυροβάγωνα	136 hrs	Work										
	Μεγάλη μηχανή έλξης	136 hrs	Work										
	Εργάτες για τα σκύρα	136 hrs	Work										
	Μπουρέζα	136 hrs	Work										
	Ρεγκαλέζα	136 hrs	Work										
23	Αλουμινοθερμικές κολλήσεις	168 hrs	Work										
	Συγκολλητές	112 hrs	Work										
	Βοηθοί συγκολλητών	56 hrs	Work										
24	Υλικά συγκολλήσεων	1 Υλικά συγκολλήσεων	Work										
	Απελευθέρωση τάσης	64 hrs	Work										
25	Εργάτες με κραμπονιέρες	64 hrs	Work										
	Τελική τακτοποίηση γραμμής	112 hrs	Work										
	Μπουρέζα	56 hrs	Work										
	Ρεγκαλέζα	56 hrs	Work										



































Εργασίες κατασκευής της επιδομής

Details	11 Jan '04						18 Jan '04						25 Jan '04							
	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	S					
Work																				
Work																				
Work																				
Work																				
Work																				
Work																				
Work																				
Work																				
Work																				
Work																				
Work																				
Work																				
Work																				
Work	48h	40h	40h	40h	40h			40h	40h	40h	40h	40h			40h	40h	40h			
Work	8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h			
Work	8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h			
Work	8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h			
Work	8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h			
Work	8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h	8h	8h			8h	8h	8h			
Work											32h	32h			32h	24h	16h	16h	16h	
Work											16h	16h			16h	16h	16h	16h	16h	
Work											16h	16h			16h	8h				
Work											0,14	0,14			0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	
Work																				
Work																				
Work																				
Work																				
Work																				







# **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**

**«Προσωπικές απόψεις –  
Συμπεράσματα»**

Ουσιαστικά, η όλη εργασία η οποία προηγείται της ενότητας αυτής έχει δομηθεί πάνω σε δύο βασικές έννοιες. Οι έννοιες αυτές είναι η "Διαχείριση έργων" και το "έργο".

Καταρχήν, το έργο σαν έννοια είναι κάτι το προσωρινό. Ένα έργο μπορεί να διαρκέσει μία μόλις εβδομάδα ή να συνεχίζεται για χρόνια. Όπως και να 'χει όμως, σίγουρα θα έχει μια ημερομηνία λήξης. Αυτή η ημερομηνία μπορεί να μην είναι γνωστή κατά την έναρξη του έργου αλλά σίγουρα θα γίνει γνωστή όταν το έργο θα έχει ολοκληρωθεί σε κάποιο επίπεδο. Δεύτερον, το έργο αποτελεί μια προσπάθεια. Μια προσπάθεια στην οποία πολύ σημαντικό ρόλο παίζουν οι πόροι, οι οποίοι απασχολούνται διαρκώς με στόχο να πραγματοποιηθεί ένα επιτυχημένο έργο. Τρίτον, κάθε έργο δημιουργεί ένα μοναδικό προϊόν ή μια υπηρεσία. Πρόκειται για το παραδοτέο αποτέλεσμα του έργου, ο λόγος δηλαδή για τον οποίο έγινε το έργο.

Κάθε έργο έχει κάποιους σημαντικούς περιορισμούς, όπως:

- *Χρόνος*

Όλα τα έργα έχουν κάποια στοιχεία χρονικού περιορισμού. Κάποιες δουλειές ενός έργου πρέπει πάντα να ολοκληρώνονται μέσα σε συγκεκριμένα χρονικά περιθώρια.

- *Κόστος*

Σε όλα σχεδόν τα έργα, το κόστος είναι ένας πολύ πειστικός περιοριστικός παράγοντας. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο πολλές φορές πραγματοποιούνται διορθωτικές ενέργειες κατά την διάρκεια ενός έργου με σκοπό το κόστος του έργου να παραμείνει στα πλαίσια του προϋπολογισμού.

- *Διαθεσιμότητα πόρων*

Οι πόροι οι οποίοι πραγματοποιούν τις δουλειές σε κάθε έργο είναι πάντα περιορισμένοι. Γι'αυτό είναι πολύ σημαντική η διαχείριση τους ώστε να μην σπαταλώνται άσκοπα αλλά να χρησιμοποιούνται με τέτοιο τρόπο ώστε συντονισμένοι κατάλληλα να εκτελούν τις δουλειές του έργου μέσα στα χρονικά δυνατά πλαίσια και με το μικρότερο δυνατό κόστος.

Η διαχείριση έργου είναι η επιστήμη η οποία έρχεται να μας βοηθήσει να εξισορροπήσουμε αυτούς τους περιορισμούς. Μια εξισορρόπηση, η οποία πολλές φορές μοιάζει με περπάτημα πάνω σε τεντωμένο σχοινί.

Σχεδόν πάντα, σε ένα έργο εμφανίζονται διάφοροι προβληματισμοί σχετικά με το κόστος ή τη διάρκεια του. Σε αυτό ακριβώς το σημείο φαίνεται η σπουδαιότητα της διαχείρισης έργου η οποία έρχεται να μας δείξει το σωστό δρόμο που πρέπει να ακολουθήσουμε και τις κατάλληλες τεχνικές που πρέπει να επιλέξουμε ώστε να επιτύχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα. Μια επιτυχής διαχείριση έργου έγκειται στην ολοκλήρωση του έργου ακριβώς στην ώρα του, μέσα στα πλαίσια του προϋπολογισμού του και με φροντίδα ώστε ο πελάτης να είναι ευχαριστημένος με το αποτέλεσμα που του παρέχεται.

Με αυτά που ειπώθηκαν μέχρι τώρα, εύκολα συμπεραίνουμε ότι ο διαχειριστής έργων κατά τη διάρκεια του έργου έρχεται αντιμέτωπος με πολλούς προβληματισμούς. Για παράδειγμα, αν για κάποιο λόγο σε ένα έργο πρέπει να μειωθεί ο προϋπολογισμός, τότε ίσως να χρειάζεται να αυξηθεί η χρονική διάρκεια εφόσον δεν θα είμαστε σε θέση να πληρώνουμε τόσους πολλούς πόρους ή πόρους της ίδιας αποτελεσματικότητας. Ή, αν υπάρχει δυνατότητα να μειωθεί ο προϋπολογισμός ενός έργου, αυτό θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε η ποιότητα του έργου να παραμείνει στα ίδια υψηλά επίπεδα που είχε συμφωνηθεί εξ' αρχής με τον πελάτη. Για να μπορέσει ο διαχειριστής έργων να αντιμετωπίσει αυτούς τους περιορισμούς και τις δυσκολίες που εμφανίζονται, πρέπει να έχει στη διάθεσή του ένα εργαλείο το οποίο: (Α) Να παρακολουθεί τις πληροφορίες που συλλέγουμε σχετικά με την απασχόληση, τη διάρκεια και τις απαιτήσεις των πόρων, (Β) Να απεικονίζει το πρόγραμμα του έργου με τυποποιημένες μορφές, (Γ) Να προγραμματίζει τις εργασίες και τους πόρους με συνέπεια και αποτελεσματικότητα. Ένα τέτοιο εργαλείο είναι το λογισμικό πρόγραμμα **Project** της Microsoft.

Βέβαια, το καλύτερο και πιο αποτελεσματικό εργαλείο για τη σωστή διαχείριση έργου παραμένει η *ορθή κρίση* του διαχειριστή έργων η οποία είναι απαραίτητη σε πολλές δύσκολες καταστάσεις στις οποίες δεν μπορεί να προσφέρει βοήθεια κανένα λογισμικό πρόγραμμα ή εργαλείο.

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

**Εργασίες κατασκευής της επιδομής  
HOME**

as of Wed 1/2/06

Dates			
Start:	Fri 1/8/03	Finish:	Wed 4/2/04
Baseline Start:	Fri 1/8/03	Baseline Finish:	Wed 4/2/04
Actual Start:	NA	Actual Finish:	NA
Start Variance:	0 days	Finish Variance:	0 days

Duration			
Scheduled:	134 days	Remaining:	134 days
Baseline:	134 days	Actual:	0 days
Variance:	0 days	Percent Complete:	0%

Work			
Scheduled:	7.164,8 hrs	Remaining:	7.164,8 hrs
Baseline:	7.164,8 hrs	Actual:	0 hrs
Variance:	0 hrs	Percent Complete:	0%

Costs			
Scheduled:	113.182,58 €	Remaining:	113.182,58 €
Baseline:	113.182,58 €	Actual:	0,00 €
Variance:	0,00 €		

Task Status	
Tasks not yet started:	25
Tasks in progress:	0
Tasks completed:	0
Total Tasks:	25

Resource Status	
Work Resources:	32
Overallocated Work Resources:	0
Material Resources:	1
Total Resources:	33

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	% Comp.	Cost	Work
0	Εργασίες κατασκευής της επιδομής	134 days	Fri 1/8/03	Wed 4/2/04	0%	113.182,58 €	7.164,8 hrs
1	Κατασκευή στρώσης διαμόρφωσης	39 days	Fri 1/8/03	Wed 24/9/03	0%	9.602,04 €	768 hrs
7	Εξασφάλιση άξονα για το δίκτυο	27 days	Fri 12/9/03	Mon 20/10/03	0%	4.714,00 €	600 hrs
11	Μεταφορά σιδηροτροχιών επί τόπου τ	20 days	Thu 25/9/03	Wed 22/10/03	0%	3.583,80 €	640 hrs
12	Συγκόλληση των σιδηροτροχιών μεταξύ	22 days	Fri 26/9/03	Mon 27/10/03	0%	5.120,00 €	528 hrs
13	Προσκυρόστρωση	38 days	Tue 30/9/03	Thu 20/11/03	0%	7.154,04 €	728 hrs
18	Μεταφορά στρωτήρων και στρώση γρα	16,7 days	Mon 10/11/03	Tue 2/12/03	0%	5.072,34 €	1.068,8 hrs
19	Διάστρωση 1ης στρώσης σκύρων	17 days	Wed 12/11/03	Thu 4/12/03	0%	7.898,68 €	816 hrs
20	Διάστρωση 2ης στρώσης σκύρων	17 days	Fri 5/12/03	Mon 29/12/03	0%	7.898,68 €	816 hrs
21	Σταθεροποίηση σκύρων	5 days	Wed 24/12/03	Tue 30/12/03	0%	90,00 €	40 hrs
22	Διάστρωση 3ης στρώσης σκύρων	17 days	Tue 30/12/03	Wed 21/1/04	0%	7.898,68 €	816 hrs
23	Αλουμινοθερμικές κολλήσεις	7 days	Thu 15/1/04	Fri 23/1/04	0%	1.870,00 €	168 hrs
24	Απελευθέρωση τάσης	1 day	Mon 26/1/04	Mon 26/1/04	0%	270,32 €	64 hrs
25	Τελική τακτοποίηση γραμμής	7 days	Tue 27/1/04	Wed 4/2/04	0%	1.610,00 €	112 hrs



	27/7/03	3/8/03	10/8/03	17/8/03	24/8/03	31/8/03	7/9/03	14/9/03
Εργασίες κατασκευής της επιδομής	376,12 €	1.880,60 €	1.880,60 €	1.880,60 €	1.880,60 €	1.880,60 €	1.880,60 €	1.880,60 €
Κατασκευή στρώσης διαμόρφωσης	153,85 €	769,23 €	769,23 €	769,23 €	769,23 €	769,23 €	769,23 €	769,23 €
Τοπογράφιση χώρου	96,00 €	480,00 €	480,00 €	480,00 €	480,00 €	384,00 €		
Μεταφορά χώματος με φορτηγά		458,08 €	125,20 €	125,20 €	125,20 €	125,20 €	100,16 €	
Διαμόρφωση χώματος με Grader							50,00 €	
Πέρασμα υδροφόρας							48,00 €	
Τακτοποίηση χώματος με οδοστρωτήρα							45,00 €	
Εξασφάλιση άξονα για το δίκτυο							100,00 €	500,00 €
Τοπογράφιση του άξονα							104,00 €	520,00 €
Διάνοιξη τρυπών								48,00 €
Μεταφορά & τοποθέτηση πασσάλων								440,64 €
Μεταφορά σιδηροτροχιών επί τόπου του έργου								
Συγκόλληση των σιδηροτροχιών μεταξύ τους								
Προσκυρόστρωση								
Τοπογράφιση								
Μεταφορά σκύρων								
Διαμόρφωση με Grader								
Διαμόρφωση με οδοστρωτήρα								
Μεταφορά στρωτήρων και στρώση γραμμής								
Διάστρωση 1ης στρώσης σκύρων								
Διάστρωση 2ης στρώσης σκύρων								
Σταθεροποίηση σκύρων								
Διάστρωση 3ης στρώσης σκύρων								
Αλουμινοθερμικές κολλήσεις								
Απελευθέρωση τάσης								
Τελική τακτοποίηση γραμμής								
Total	625,97 €	3.587,91 €	3.255,03 €	3.255,03 €	3.255,03 €	3.159,03 €	3.096,99 €	4.158,47 €

	21/9/03	28/9/03	5/10/03	12/10/03	19/10/03	26/10/03	2/11/03	9/11/03
Εργασίες κατασκευής της επιδομής	1.880,60 €	1.880,60 €	1.880,60 €	1.880,60 €	1.880,60 €	1.880,60 €	1.880,60 €	1.880,60 €
Κατασκευή στρώσης διαμόρφωσης	461,54 €							
Τοπογράφηση χώρου								
Μεταφορά χώματος με φορτηγά								
Διαμόρφωση χώματος με Grader								
Πέρασμα υδροφόρας								
Τακτοποίηση χώματος με οδοστρωτήρα								
Εξασφάλιση άξονα για τα δίκτυα	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	100,00 €			
Τοπογράφηση του άξονα	520,00 €	156,00 €						
Διάνοιξη τρυπών								
Μεταφορά & τοποθέτηση πασσάλων	225,36 €							
Μεταφορά σιδηροτροχιών επί τόπου του έργου	1.153,80 €	675,00 €	675,00 €	675,00 €	405,00 €			
Συγκόλληση των σιδηροτροχιών μεταξύ τους	232,73 €	1.163,64 €	1.163,64 €	1.163,64 €	1.163,64 €	232,73 €		
Προσκυρόστρωση		378,95 €	473,68 €	473,68 €	473,68 €	473,68 €	473,68 €	473,68 €
Τοπογράφηση		384,00 €	480,00 €	480,00 €	480,00 €	480,00 €	96,00 €	
Μεταφορά σκύρων		433,04 €	125,20 €	125,20 €	125,20 €	125,20 €	125,20 €	
Διαμόρφωση με Grader							50,00 €	
Διαμόρφωση με οδοστρωτήρα							45,00 €	
Μεταφορά στρωτήρων και στρώση γραμμής								2.297,43 €
Διάστρωση 1ης στρώσης σκύρων								1.926,42 €
Διάστρωση 2ης στρώσης σκύρων								
Σταθεροποίηση σκύρων								
Διάστρωση 3ης στρώσης σκύρων								
Αλουμινοθερμικές κολλήσεις								
Απελευθέρωση τάσης								
Τελική τακτοποίηση γραμμής								
Total	4.974,03 €	5.571,23 €	5.298,12 €	5.298,12 €	4.628,12 €	3.192,21 €	2.670,48 €	6.578,13 €

	16/11/03	23/11/03	30/11/03	7/12/03	14/12/03	21/12/03	28/12/03	4/1/04
Εργασίες κατασκευής της επιδομής	1.880,60 €	1.880,60 €	1.880,60 €	1.880,60 €	1.880,60 €	1.880,60 €	1.880,60 €	1.880,60 €
Κατασκευή στρώσης διαμόρφωσης								
Τοπογράφηση χώρου								
Μεταφορά χώματος με φορηγά								
Διαμόρφωση χώματος με Grader								
Πέρασμα υδροφόρας								
Τακτοποίηση χώματος με οδοστρωτήρα								
Εξασφάλιση άξονα για το δίκτυο								
Τοπογράφηση του άξονα								
Διάνοιξη τρυπών								
Μεταφορά & τοποθέτηση πασσάλων								
Μεταφορά σιδηροτροχιών επί τόπου του έργου								
Συγκόλληση των σιδηροτροχιών μεταξύ τους								
Προσκυρόστρωση	378,95 €							
Τοπογράφηση								
Μεταφορά σκύρων								
Διαμόρφωση με Grader								
Διαμόρφωση με οδοστρωτήρα								
Μεταφορά στρωτήρων και στρώση γραμμής	1.210,23 €	1.167,66 €	397,01 €					
Διάστρωση 1ης στρώσης σκύρων	2.213,44 €	2.088,24 €	1.670,59 €					
Διάστρωση 2ης στρώσης σκύρων			890,81 €	2.413,76 €	2.088,24 €	2.088,24 €	417,65 €	
Σταθεροποίηση σκύρων						90,00 €		
Διάστρωση 3ης στρώσης σκύρων							2.444,23 €	2.113,28 €
Αλουμινοθερμικές κολλήσεις								
Απελευθέρωση τάσης								
Τελική τακτοποίηση γραμμής								
Total	5.683,22 €	5.136,50 €	4.839,01 €	4.294,36 €	3.968,84 €	4.058,84 €	4.742,48 €	3.993,88 €

	11/1/04	18/1/04	25/1/04	1/2/04	Total
Εργασίες κατασκευής της επιδομής	1.880,60 €	1.880,60 €	1.880,60 €	1.128,36 €	50.400,08 €
Κατασκευή στρώσης διαμόρφωσης					6.000,00 €
Τοπογράφιση χώρου					2.400,00 €
Μεταφορά χώματος με φορηγά					1.059,04 €
Διαμόρφωση χώματος με Grader					50,00 €
Πέρασμα υδροφώρας					48,00 €
Τακτοποίηση χώματος με οδοστρωτήρα					45,00 €
Εξασφάλιση άξονα για το δίκτυο					2.700,00 €
Τοπογράφιση του άξονα					1.300,00 €
Διάνοιξη τρυπών					48,00 €
Μεταφορά & τοποθέτηση πασσάλων					666,00 €
Μεταφορά σιδηροτροχιών επί τόπου του έργου					3.583,80 €
Συγκόλληση των σιδηροτροχιών μεταξύ τους					5.120,02 €
Προσκυρόστρωση					3.599,98 €
Τοπογράφιση					2.400,00 €
Μεταφορά σκύρων					1.059,04 €
Διαμόρφωση με Grader					50,00 €
Διαμόρφωση με οδοστρωτήρα					45,00 €
Μεταφορά στρωτήρων και στρώση γραμμής					5.072,33 €
Διάστρωση 1ης στρώσης σκύρων					7.898,69 €
Διάστρωση 2ης στρώσης σκύρων					7.898,70 €
Σταθεροποίηση σκύρων					90,00 €
Διάστρωση 3ης στρώσης σκύρων	2.088,24 €	1.252,94 €			7.898,69 €
Αλουμινοθερμικές κολλήσεις	951,43 €	918,57 €			1.870,00 €
Απελευθέρωση τάσης			270,32 €		270,32 €
Τελική τακτοποίηση γραμμής			1.010,00 €	600,00 €	1.610,00 €
Total	4.920,27 €	4.052,11 €	3.160,92 €	1.728,36 €	113.182,69 €

ID	Resource Name	Work
1	Φορτηγά	416 hrs
	<i>ID Task Name Units Work Delay Start Finish</i>	
	3 Μεταφορά χώματος με φορτηγά 600% 208 hrs 0 days Thu 7/8/03 Wed 13/8/03	
	15 Μεταφορά σκύρων 600% 208 hrs 0 days Fri 3/10/03 Thu 9/10/03	
2	Φορτωτής (Cat 966C)	824 hrs
	<i>ID Task Name Units Work Delay Start Finish</i>	
	3 Μεταφορά χώματος με φορτηγά 100% 208 hrs 0 days Thu 7/8/03 Thu 11/9/03	
	15 Μεταφορά σκύρων 100% 208 hrs 0 days Fri 3/10/03 Fri 7/11/03	
	19 Διάστρωση 1ης στρώσης σκύρων 100% 136 hrs 0 days Wed 12/11/03 Thu 4/12/03	
	20 Διάστρωση 2ης στρώσης σκύρων 100% 136 hrs 0 days Fri 5/12/03 Mon 29/12/03	
	22 Διάστρωση 3ης στρώσης σκύρων 100% 136 hrs 0 days Tue 30/12/03 Wed 21/1/04	
3	Grader	48 hrs
	<i>ID Task Name Units Work Delay Start Finish</i>	
	4 Διαμόρφωση χώματος με Grader 100% 24 hrs 0 days Tue 9/9/03 Thu 11/9/03	
	16 Διαμόρφωση με Grader 100% 24 hrs 0 days Thu 6/11/03 Mon 10/11/03	
4	Εργάτης παραλαβής	416 hrs
	<i>ID Task Name Units Work Delay Start Finish</i>	
	3 Μεταφορά χώματος με φορτηγά 100% 208 hrs 0 days Thu 7/8/03 Thu 11/9/03	
	15 Μεταφορά σκύρων 100% 208 hrs 0 days Fri 3/10/03 Fri 7/11/03	
5	Υδροφόρα	40 hrs
	<i>ID Task Name Units Work Delay Start Finish</i>	
	5 Γέρασμα υδροφόρας 100% 40 hrs 0 days Wed 10/9/03 Tue 16/9/03	
6	Οδοστρωτήρας	160 hrs
	<i>ID Task Name Units Work Delay Start Finish</i>	
	6 Τακτοποίηση χώματος με οδοστρωτήρα 100% 80 hrs 0 days Thu 11/9/03 Wed 24/9/03	
	17 Διαμόρφωση με οδοστρωτήρα 100% 80 hrs 0 days Fri 7/11/03 Thu 20/11/03	
7	Wagodrill	200 hrs
	<i>ID Task Name Units Work Delay Start Finish</i>	
	9 Διάνοιξη τρυπών 100% 200 hrs 0 days Mon 15/9/03 Fri 17/10/03	
8	Φορτηγό (μικρό)	200 hrs
	<i>ID Task Name Units Work Delay Start Finish</i>	
	10 Μεταφορά & τοποθέτηση πασσάλων 100% 200 hrs 0 days Tue 16/9/03 Mon 20/10/03	
9	Εργάτες για πασσάλους	200 hrs
	<i>ID Task Name Units Work Delay Start Finish</i>	
	10 Μεταφορά & τοποθέτηση πασσάλων 400% 200 hrs 0 days Tue 16/9/03 Wed 24/9/03	
10	Γερανοί	160 hrs
	<i>ID Task Name Units Work Delay Start Finish</i>	
	11 Μεταφορά σιδηροτροχιών επί τόπου του έργου 200% 160 hrs 0 days Thu 25/9/03 Wed 8/10/03	
11	Νταλίκες	160 hrs
	<i>ID Task Name Units Work Delay Start Finish</i>	
	11 Μεταφορά σιδηροτροχιών επί τόπου του έργου 300% 160 hrs 0 days Thu 25/9/03 Fri 3/10/03	

ID	Resource Name	Work				
12	Τσάπα για φόρτωμα	293,6 hrs				
	<i>ID Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	11 Μεταφορά σιδηροτροχιών επί τόπου του έργου	100%	160 hrs	0 days	Thu 25/9/03	Wed 22/10/03
	18 Μεταφορά στρωτήρων και στρώση γραμμής	100%	133,6 hrs	0 days	Mon 10/11/03	Tue 2/12/03
13	Εργάτες για σιδηρ/χιες	160 hrs				
	<i>ID Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	11 Μεταφορά σιδηροτροχιών επί τόπου του έργου	2.000%	160 hrs	0 days	Thu 25/9/03	Thu 25/9/03
14	Συγκολλητής	176 hrs				
	<i>ID Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	12 Συγκόλληση των σιδηροτροχιών μεταξύ τους	100%	176 hrs	0 days	Fri 26/9/03	Mon 27/10/03
15	Βοηθός συγκολλητή	176 hrs				
	<i>ID Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	12 Συγκόλληση των σιδηροτροχιών μεταξύ τους	100%	176 hrs	0 days	Fri 26/9/03	Mon 27/10/03
16	Λειαντής	176 hrs				
	<i>ID Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	12 Συγκόλληση των σιδηροτροχιών μεταξύ τους	100%	176 hrs	0 days	Fri 26/9/03	Mon 27/10/03
17	Locomotive	133,6 hrs				
	<i>ID Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	18 Μεταφορά στρωτήρων και στρώση γραμμής	100%	133,6 hrs	0 days	Mon 10/11/03	Tue 2/12/03
18	Πλατφόρμες - Βαγόνια	133,6 hrs				
	<i>ID Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	18 Μεταφορά στρωτήρων και στρώση γραμμής	1.000%	133,6 hrs	0 days	Mon 10/11/03	Tue 11/11/03
19	Donelli	133,6 hrs				
	<i>ID Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	18 Μεταφορά στρωτήρων και στρώση γραμμής	100%	133,6 hrs	0 days	Mon 10/11/03	Tue 2/12/03
20	Εργάτες για στρωτήρες	133,6 hrs				
	<i>ID Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	18 Μεταφορά στρωτήρων και στρώση γραμμής	1.500%	133,6 hrs	0 days	Mon 10/11/03	Tue 11/11/03
21	Αράχνη	133,6 hrs				
	<i>ID Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	18 Μεταφορά στρωτήρων και στρώση γραμμής	100%	133,6 hrs	0 days	Mon 10/11/03	Tue 2/12/03
22	Τσάπα για προετ. Σιδ/χιων	133,6 hrs				
	<i>ID Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	18 Μεταφορά στρωτήρων και στρώση γραμμής	100%	133,6 hrs	0 days	Mon 10/11/03	Tue 2/12/03
23	Εργάτες για σύνδεση στρωτήρω	133,6 hrs				
	<i>ID Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	18 Μεταφορά στρωτήρων και στρώση γραμμής	300%	133,6 hrs	0 days	Mon 10/11/03	Mon 17/11/03

ID	Resource Name	Work
24	Σκυροβάγωνα	408 hrs
	<i>ID Task Name Units Work Delay Start Finish</i>	
	19 Διάστρωση 1ης στρώσης σκύρων 100% 136 hrs 0 days Wed 12/11/03 Thu 4/12/03	
	20 Διάστρωση 2ης στρώσης σκύρων 100% 136 hrs 0 days Fri 5/12/03 Mon 29/12/03	
	22 Διάστρωση 3ης στρώσης σκύρων 100% 136 hrs 0 days Tue 30/12/03 Wed 21/1/04	
25	Μεγάλη μηχανή έλξης	408 hrs
	<i>ID Task Name Units Work Delay Start Finish</i>	
	19 Διάστρωση 1ης στρώσης σκύρων 100% 136 hrs 0 days Wed 12/11/03 Thu 4/12/03	
	20 Διάστρωση 2ης στρώσης σκύρων 100% 136 hrs 0 days Fri 5/12/03 Mon 29/12/03	
	22 Διάστρωση 3ης στρώσης σκύρων 100% 136 hrs 0 days Tue 30/12/03 Wed 21/1/04	
26	Εργάτες για τα σκύρα	408 hrs
	<i>ID Task Name Units Work Delay Start Finish</i>	
	19 Διάστρωση 1ης στρώσης σκύρων 400% 136 hrs 0 days Wed 12/11/03 Tue 18/11/03	
	20 Διάστρωση 2ης στρώσης σκύρων 400% 136 hrs 0 days Fri 5/12/03 Thu 11/12/03	
	22 Διάστρωση 3ης στρώσης σκύρων 400% 136 hrs 0 days Tue 30/12/03 Mon 5/1/04	
27	Μπουρέζα	464 hrs
	<i>ID Task Name Units Work Delay Start Finish</i>	
	19 Διάστρωση 1ης στρώσης σκύρων 100% 136 hrs 0 days Wed 12/11/03 Thu 4/12/03	
	25 Τελική τακτοποίηση γραμμής 100% 56 hrs 0 days Tue 27/1/04 Wed 4/2/04	
	20 Διάστρωση 2ης στρώσης σκύρων 100% 136 hrs 0 days Fri 5/12/03 Mon 29/12/03	
	22 Διάστρωση 3ης στρώσης σκύρων 100% 136 hrs 0 days Tue 30/12/03 Wed 21/1/04	
28	Ρεγκαλέζα	464 hrs
	<i>ID Task Name Units Work Delay Start Finish</i>	
	19 Διάστρωση 1ης στρώσης σκύρων 100% 136 hrs 0 days Wed 12/11/03 Thu 4/12/03	
	25 Τελική τακτοποίηση γραμμής 100% 56 hrs 0 days Tue 27/1/04 Wed 4/2/04	
	20 Διάστρωση 2ης στρώσης σκύρων 100% 136 hrs 0 days Fri 5/12/03 Mon 29/12/03	
	22 Διάστρωση 3ης στρώσης σκύρων 100% 136 hrs 0 days Tue 30/12/03 Wed 21/1/04	
29	DGS	40 hrs
	<i>ID Task Name Units Work Delay Start Finish</i>	
	21 Σταθεροποίηση σκύρων 100% 40 hrs 0 days Wed 24/12/03 Tue 30/12/03	
30	Συγκολλητές	112 hrs
	<i>ID Task Name Units Work Delay Start Finish</i>	
	23 Αλουμινοθερμικές κολλήσεις 200% 112 hrs 0 days Thu 15/1/04 Fri 23/1/04	
31	Βοηθοί συγκολλητών	56 hrs
	<i>ID Task Name Units Work Delay Start Finish</i>	
	23 Αλουμινοθερμικές κολλήσεις 200% 56 hrs 0 days Thu 15/1/04 Tue 20/1/04	
33	Εργάτες με κραμπονιέρες	64 hrs
	<i>ID Task Name Units Work Delay Start Finish</i>	
	24 Απελευθέρωση γάσης 800% 64 hrs 0 days Mon 26/1/04 Mon 26/1/04	










## ΛΕΞΙΚΟ ΟΡΩΝ

<b>C.P.M.</b>	<i>Critical Path Method</i>
<b>P.E.R.T</b>	<i>Project Evaluation and Review Technique</i>
<b>P.M.I.</b>	<i>Project Management Institute</i>
<b>P.M.B.O.K.</b>	<i>Project Management Body Of Knowledge</i>
<b>I.T.T.N.</b>	<i>Information Technology Transport Network</i>
<b>P.I.S.</b>	<i>Passenger Information System</i>
<b>P.A.E.C.I.S.</b>	<i>Public Address Emergency Communication &amp; Intercom System</i>
<b>A.X.E</b>	<i>Αργότερος Χρόνος Έναρξης</i>
<b>A.X.Λ.</b>	<i>Αργότερος Χρόνος Λήξης</i>
<b>Σ.Χ.Ε.</b>	<i>Συντομότερος Χρόνος Έναρξης</i>
<b>Σ.Χ.Λ.</b>	<i>Συντομότερος Χρόνος Λήξης</i>
<b>Σ.Κ.Α.</b>	<i>Σιδηροδρομικό Κέντρο Αχαρνών</i>
<b>Σ.Σ.</b>	<i>Σιδηροδρομικός Σταθμός</i>



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ


### ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ


-  Burke Rory , «Διαχείριση έργου (Project Management) – Τεχνικές Σχεδιασμού και Ελέγχου», μετάφραση: Μαρία Γιαμαλίδου, εκδόσεις Κριτική, πρώτη έκδοση, 2002
-  Brown Mark, «Επιτυχημένο Project Management σε μια εβδομάδα», εκδόσεις Anubis, 1993
-  Cadle J., Yeates D., «Project Management for Information Systems», εκδόσεις Prentice Hall, τρίτη έκδοση, 2001
-  Chatfield S. Carl, Johnson D. Timothy, «Βήμα βήμα - Microsoft Office Project 2003», εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2004
-  Duncan R. William, «A Guide to the Project Management Body Of Knowledge», εκδόσεις PMI – Standards Committee, 1996
-  Gower, «Διαχείριση Έργου», μετάφραση: Νίκος Σαρρής, εκδόσεις Έλλην, δεύτερη έκδοση: Dennis Lock, 1997
-  Kerzenr Harold, «Project Management “ A Systems Approach to Planning Scheduling and Controlling”», εκδόσεις John Wiley and Sons inc., έκτη έκδοση, 1998
-  Kliem L. Ralph, Ludin S. Irwin, «Project “Νώε” – Τα μυστικά του Εφαρμοσμένου Project Management», μετάφραση: Α. Γεωργιάδου, εκδόσεις Anubis, 1995
-  Meredith R. Jack, Mantel J. Samuel Jr, «Project Management “A Managerial Approach”», εκδόσεις Wiley, δεύτερη έκδοση, 1989

- 📖 Moder J., C.R. Phillips and E. W. Davis, «Project Management with CPM, PERT and Precedence Diagramming», εκδόσεις Blitz Pub Co., τρίτη έκδοση, 1995
- 📖 Oberlender D. Garold, «Project Management for Engineering and Construction», εκδόσεις McGraw – Hill International Editions, 1993
- 📖 Schwalbe Kathy «Information Technology Project Management », εκδόσεις Course Technology, 2000
- 📖 Shtub A. Bard, Globerson J. S., «Project Management: Engineering, Technology and Implementation», εκδόσεις Prentice Hall, 1994
- 📖 Smith A. Karl, «Project Management and teamwork», εκδόσεις McGraw – Hill, Higher Education, 2000
- 📖 Verzuh Eric «Εισαγωγή στη Διαχείριση Έργου (Project Management)», μετάφραση: Γιάννης Φαλδαμής, εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2002
- 📖 «Perspectives on Project Management», Edited by RNG Burbridge, εκδόσεις Peter Peregrinus Ltd, London, 1988
- 📖 «Διοίκηση Έργου: (Project Management)», Alexander Hamilton Institute, μετάφραση – εκδόσεις: Κριτήριο, 1994

## ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 📖 Δημητριάδης Αντώνης, «Διοίκηση – Διαχείριση Έργου (Project Management) Μεθοδολογία και Τεχνικές εφαρμογής με το MS – Project 98», εκδόσεις νέων τεχνολογιών, 1999
- 📖 Καρασαββίδου – Χατζηγηγορίου Ε., «Λήψη Επιχειρηματικών αποφάσεων: προσέγγιση με την Επιχειρησιακή Έρευνα», εκδόσεις University Studio Press A.E., 1999

 Πολύζος Σ., «Διοίκηση και Διαχείριση Έργων (Μέθοδοι – Τεχνικές)», εκδόσεις Κριτική, 2004

 Υψηλάντης Γ. Παντελής «Επιχειρησιακή Έρευνα – Λήψη Επιχειρηματικών Αποφάσεων», εκδόσεις Έλλην, δεύτερη έκδοση, 1998

## ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

 [www.pmi.org](http://www.pmi.org)

 [www.ergose.gr](http://www.ergose.gr)




## ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ

 Μπέζας Δημήτριος, Μηχανικός έργου της εταιρίας H.F. WIEBE

 Μουτάφης Νικόλαος, Μηχανικός έργου της εταιρίας ΦΙΛΙΠΠΟΣ Α.Ε.

 Αλεξάνδρου Αριστείδης, πολιτικός μηχανικός του ΕΡΓΟΣΕ

 Καραθανάσης Γρηγόριος, πολιτικός μηχανικός του ΕΡΓΟΣΕ