



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ  
ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:  
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ  
ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ  
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ



ΙΣΜΥΡΛΟΓΛΟΥ ΧΡΗΣΤΟΣ

## **ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ**

1. ΔΟΜΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
  - 1.1 Περιγραφή κεφαλαίων
2. ΓΕΝΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΡΓΩΝ
  - 2.1 Τι είναι έργο;
  - 2.2 Τι είναι αυτό που διαφοροποιεί τα Τεχνικά Έργα από τα υπόλοιπα;
  - 2.3 Τι είναι Διοίκηση Έργου;
    - 2.3.1 Γνωστικές Περιοχές Διοίκησης Έργου
  - 2.4 Το γενικό πλαίσιο της Διοίκησης Έργου – Διαφοροποιήσεις στα τεχνικά Έργα
    - 2.4.1 Οι φάσεις ενός Έργου
    - 2.4.2 Οι φάσεις ενός Τεχνικού Έργου
    - 2.4.3 Ο κύκλος ζωής ενός Έργου
    - 2.4.4 Ειδικά χαρακτηριστικά κύκλου ζωής ενός Τεχνικού Έργου
    - 2.4.5 Εμπλεκόμενοι φορείς και εμπλεκόμενοι και ενδιαφερόμενοι δικαιούχοι κατά τη διάρκεια ζωής του κύκλου ζωής ενός Τεχνικού Έργου
    - 2.4.6 Μέθοδοι Ανάθεσης
  - 2.5 Οι διαδικασίες της Διοίκησης Έργου – Διαφοροποιήσεις στα Τεχνικά Έργα
    - 2.5.1 Διαδικασίες του Έργου
    - 2.5.2 Κατηγορίες Διαδικασιών
    - 2.5.3 Σύνδεση και κατηγοριοποίηση διαδικασιών
3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΤΑ ΓΝΩΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ
  - 3.1 Διοίκηση Ενοποίησης Διαδικασιών Έργου
    - 3.1.1 Ανάπτυξη Σχεδίου Έργου
  - 3.2 Διοίκηση Εύρους Έργου
    - 3.2.1 Σχεδιασμός Εύρους
    - 3.2.2 Καθορισμός Εύρους
  - 3.3 Διοίκηση Χρονοδιαγράμματος Έργου
    - 3.3.1 Καθορισμός Δραστηριοτήτων
    - 3.3.2 Εύρεση Αλληλουχίας Δραστηριοτήτων
    - 3.3.3 Εκτίμηση Διάρκειας Δραστηριοτήτων
    - 3.3.4 Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος
  - 3.4 Διοίκηση Κόστους Έργου
    - 3.4.1 Σχεδιασμός Πόρων
    - 3.4.2 Εκτίμηση Κόστους
    - 3.4.3 Προϋπολογισμός Κόστους
4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
  - 4.1 Διοίκηση Ασφάλειας Έργου
    - 4.1.1 Σχεδιασμός Ασφαλείας Έργου
    - 4.1.2 Εκτέλεση Σχεδίου Ασφαλείας
    - 4.1.3 Διαχείριση και Αρχαιοθέτηση
  - 4.2 Διοίκηση Περιβαλλοντικής Προστασίας Έργου

- 4.2.1 Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός
  - 4.2.2 Διασφάλιση Περιβαλλοντικής Προστασίας
  - 4.2.3 Περιβαλλοντικός Έλεγχος
- 4.3 Διοίκηση Χρηματοοικονομικών Έργου
  - 4.3.1 Χρηματοοικονομικός Σχεδιασμός
  - 4.3.2 Χρηματοοικονομικός Έλεγχος
  - 4.3.3 Διαχείριση και Αρχαιοθέτηση
- 4.4 Διοίκηση Αιτιάσεων Έργου
  - 4.4.1 Αναγνώριση Αιτιάσεων
  - 4.4.2 Ποσοτικοποίηση Αιτιάσεων
  - 4.4.3 Παρεμπόδιση Ανάκυψης Αιτιάσεων
  - 4.4.4 Επίλυση Αιτιάσεων
- 5. ΟΜΙΛΟΣ ΑΒΑΞ
  - 5.1 Ιστορικά Στοιχεία
  - 5.2 Τμήμα Έργων Πρακτικής Εφαρμογής
- 6. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΕ ΕΡΓΟ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ J&P ΑΒΑΞ
  - 6.1 Γενική Επισκόπηση του Έργου
  - 6.2 Ανάπτυξη Σχεδίου Έργου
  - 6.3 Σχεδιασμός Εύρους Έργου
  - 6.4 Καθορισμός Εύρους Έργου
  - 6.5 Καθορισμός Δραστηριοτήτων
  - 6.6 Εύρεση αλληλουχίας δραστηριοτήτων
  - 6.7 Ανάπτυξη χρονοδιαγράμματος
  - 6.8 Σχεδιασμός πόρων
  - 6.9 Εκτίμηση κόστους
  - 6.10 Προϋπολογισμός κόστους
- 7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ
- 8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ
- 9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

## Έποψη

Από τη φύση του ο όρος έργο οδηγεί συνειρμικά σε μια ιδιαίτερη , αυτοτελή οντότητα, η οποία δεν εμπεριέχει το στοιχείο της επαναληπτικότητας. Άλλωστε και η λαϊκή φράση «...στο ίδιο έργο θεατές» δηλώνει ότι ο εξωτερικός παρατηρητής αναμένει από κάθε έργο ένα διαφορετικό αποτέλεσμα. Θα αναρωτιόταν λοιπόν κανείς, κατά πόσο σε ένα τόσο σύνθετο και ποικιλόμορφο περιβάλλον, είναι δυνατό να εφαρμοστούν τυποποιημένες πρακτικές για την υποβοήθηση και τη βελτίωση της διαχείρισης ενός έργου.

Την απάντηση στο ερώτημα αυτό δίνουν η έρευνα και η διαμορφούμενη εμπειρία πολλών χρόνων που έχουν τεκμηριωμένα καταδείξει ότι πράγματι υπάρχουν τεχνικές και εργαλεία των οποίων η εφαρμογή μπορεί να αποφέρει πολύτιμα αποτελέσματα στο πεδίο της διαχείρισης των έργων. Η ανάδειξη και η βελτίωση των τεχνικών αυτών συνιστούν το επιστημονικό αντικείμενο της Διοίκησης Έργου.

Στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής εργασίας επιχειρείται η επισκόπηση της διαχείρισης της σχεδιαστικής φάσης μιας ειδικής κατηγορίας έργων, των Τεχνικών Έργων. Τα τεχνικά έργα χαρακτηρίζονται κυρίως από το γεγονός ότι η εκτέλεση τους εμπλέκει ένα μεγάλο αριθμό ατόμων με διαφορετικά συνήθως συμφέροντα. Επομένως ο τρόπος με τον οποίο πρέπει να προσεγγιστούν, παρουσιάζει αρκετά ιδιάζοντα στοιχεία σε σχέση με την αντιμετώπιση των υπολοίπων έργων.

Από την πρακτική εφαρμογή των διαδικασιών σχεδιασμού σε συγκεκριμένο έργο, συνήχθη το συμπέρασμα ότι η ελληνική κατασκευαστική βιομηχανία βρίσκεται σε μια μεταβατική φάση ως προς την υιοθέτηση τους. Θα λέγαμε δηλαδή, ότι στη χώρα μας, δεν έχει γίνει ακόμα βίωμα η προσέγγιση των τεχνικών έργων με έναν ενιαίο τυποποιημένο τρόπο. Αντίθετα, φαίνεται πως τα έργα αντιμετωπίζονται συνήθως ως μεμονωμένες υποθέσεις και ανάλογα με τις υπάρχουσες κάθε φορά συνθήκες της επιχείρησης.

Παρόλα αυτά, υπάρχουν αισιόδοξα μηνύματα, τα οποία προκύπτουν και από τη διατύπωση ότι οι μεγάλοι κατασκευαστικοί όμιλοι, βάσει στρατηγικής, επενδύουν αρκετά στην προσπάθεια εισαγωγής νέων διαδικασιών διαχείρισης έργων. Προς την κατεύθυνση αυτή στοχεύει αυτή η εργασία.

## 1. ΔΟΜΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

### 1.1 Περιγραφή Κεφαλαίων

Παρακάτω παρουσιάζεται αναλυτικά το περιεχόμενο των κεφαλαίων που ακολουθούν:

- Στο 2<sup>ο</sup> Κεφάλαιο πραγματοποιείται μια γενική επισκόπηση της Διοίκησης Έργων και γίνεται προσπάθεια να εντοπιστούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των Τεχνικών Έργων. Συγχρόνως παρουσιάζονται οι γνωστικές περιοχές της διοίκησης έργων και γίνεται η κατηγοριοποίηση των διαδικασιών ανάλογα με τη φάση στην οποία λαμβάνουν χώρα.
- Στο 3<sup>ο</sup> Κεφάλαιο αναλύονται οι Βασικές Διαδικασίες Σχεδιασμού, ανάλογα με τη γνωστική περιοχή από την οποία προέρχεται κάθε διαδικασία. Για κάθε διαδικασία παρουσιάζονται τα εισερχόμενα στοιχεία που χρησιμοποιούνται, οι τεχνικές που εφαρμόζονται και τα εξερχόμενα στοιχεία που προκύπτουν.
- Στο 4<sup>ο</sup> Κεφάλαιο γίνεται αναφορά στις Ειδικές Γνωστικές Περιοχές που συναντώνται μόνο στα πλαίσια της Διοίκησης Τεχνικών Έργων. Αναλύονται, και εδώ, οι διαδικασίες κάθε Γνωστικής Περιοχής σύμφωνα με τη φόρμα Εισερχόμενα – Τεχνικές – Εξερχόμενα.
- Στο 5<sup>ο</sup> Κεφάλαιο γίνεται μία σύντομη παρουσίαση της κατασκευαστικής εταιρείας του ομίλου J&P ΑΒΑΞ στα πλαίσια της οποίας, έγινε η εφαρμογή των διαδικασιών σχεδιασμού του έργου.
- Στο 6<sup>ο</sup> Κεφάλαιο, το οποίο αποτελεί και το κύριο μέρος της εργασίας, πραγματοποιείται η αναλυτική παρουσίαση των διαδικασιών που εκτελέστηκαν, στα πλαίσια Σχεδιασμού του έργου κατασκευής νέου καταστήματος τροφίμων στα Ν. Λιόσια.
- Στο 7<sup>ο</sup> Κεφάλαιο , τέλος, επιχειρείται μια ανασκόπηση των συμπερασμάτων που προέκυψαν κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας.

## 2. ΓΕΝΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΡΓΩΝ

### 2.1 Τι είναι έργο;

Οι οργανισμοί εκτελούν εργασίες, τις οποίες, εν γένει, μπορούμε να διαχωρίσουμε σε λειτουργίες και σε έργα παρόλο που αυτά τα δύο, σε κάποιες περιπτώσεις επικαλύπτονται.

Οι δύο αυτές κατηγορίες εργασιών μοιράζονται αρκετά κοινά χαρακτηριστικά όπως για παράδειγμα το ότι:

- Εκτελούνται από ανθρώπους
- Περιορίζονται από τη διαθεσιμότητα ορισμένων πόρων
- Προγραμματίζονται, εκτελούνται και ελέγχονται

Τα έργα συχνά πραγματοποιούνται ως ένα μέσο για την επίτευξη ενός στρατηγικού σχεδίου ενός οργανισμού. Αυτό όμως, κυρίως, που τα διαχωρίζει από τις λειτουργίες είναι οι συνεχείς και επαναλαμβανόμενες διαδικασίες, ενώ τα έργα είναι προσωρινά και μοναδικά ως προς το περιεχόμενο και το σκοπό για τον οποίο πραγματοποιούνται. Επομένως ένα έργο μπορεί να καθοριστεί από τα ιδιότυπα γνωρίσματα του.

Στην προσπάθεια να δώσουμε έναν αυτούσιο ορισμό στην έννοια «έργο» μπορούμε να πούμε ότι:

«Έργο είναι μία προσωρινή προσπάθεια, η οποία εκτελείται προκειμένου να δημιουργήσει ένα προϊόν ή μία υπηρεσία. Λέγοντας προσωρινό εννοούμε ότι κάθε έργο έχει προσδιορισμένη αρχή και τέλος, ενώ λέγοντας μοναδικό αναφερόμαστε στο ότι το παραγόμενο προϊόν ή υπηρεσία διαφέρουν κατά κάποιο διακριτό τρόπο από όλα τα άλλα προϊόντα ή υπηρεσίες.»

Διαφορετικά μπορεί να ειπωθεί ότι:

«Έργο είναι ένα οργανωτικό αντικείμενο που συνεπάγεται τη συνεργασία μιας ομάδας προσώπων με διαφορετικές ειδικότητες, υπό τον ίδιο ομαδικό σκοπό»

Όπως συνεπάγεται από τα παραπάνω, τα έργα έχουν αποφασιστική σημασία για την επιχειρηματική στρατηγική ενός οργανισμού, καθώς αποτελούν το μέσο για την επίτευξη των στρατηγικών σχεδίων του οργανισμού, τα έργα χρησιμοποιούνται ως ένα μέσο στην προσπάθεια τους να ανταποκριθούν σε αυτήν την κατηγορία αναγκών οποίες δεν μπορούν να διευθετηθούν στα πλαίσια των τυπικών λειτουργιών του οργανισμού.

Τα έργα αναλαμβάνονται σε όλα τα επίπεδα ενός οργανισμού και μπορούν να εμπλακούν από ένα έως και χιλιάδες άτομα. Η διάρκεια τους ποικίλει και μπορεί να είναι από μερικές εβδομάδες έως και περισσότερα από πέντε χρόνια, σε ορισμένες περιπτώσεις. Τα έργα μπορούν να εμπλέκουν ένα τμήμα μιας επιχείρησης ή ακόμη και να ξεπερνούν τα οργανωτικά της όρια, όπως, για παράδειγμα, στα συνδυαστικά εγχειρήματα και τις συνεργασίες.

Το περιεχόμενο των έργων ποικίλει και γι' αυτό η εκπόνηση έργων συναντάται σε όλα τα είδη οργανισμών. Μία όμως, εκ των σημαντικότερων, κατηγορία έργων είναι τα **Τεχνικά Έργα** (Construction Projects). Τα έργα αυτά έχουν να κάνουν κυρίως με την κατασκευή οικοδομημάτων και περιλαμβάνουν πολλά είδη έργων, όπως έργα θεμελιώσεων, υπόγεια έργα, υδραυλικά έργα, έργα προκατασκευής, έργα οδοποιίας, έργα βελτίωσης εδάφους και έργα επεμβάσεως σε μνημεία.

## 2.2 Τι είναι αυτό ου διαφοροποιεί τα Τεχνικά Έργα από τα υπόλοιπα;

Παρατίθενται στην συνέχεια οι βασικότεροι λόγοι οι οποίοι καθιστούν τα Τεχνικά Έργα μια ιδιαίτερη κατηγορία έργων με ιδιάζοντα χαρακτηριστικά:

- Τα τεχνικά έργα, με εξαίρεση τα έργα κατασκευής κατοικιών, δεν παράγουν ένα προϊόν με τη στενή σημασία του όρου. Πιο σωστά, θα λέγαμε, ότι οδηγούν στην δημιουργία μιας ευκολίας, η οποία, είτε θα «στεγάσει» τις μεθόδους για την κατασκευή ενός προϊόντος, είτε θα προσφέρει υπηρεσίες όπως για παράδειγμα: τα φράγματα, οι αυτοκινητόδρομοι και τα πάρκα.
- Έχουν να κάνουν, σε κάθε περίπτωση, με γεωγραφικές διαφορές και φυσικά γεγονότα και συνήθως έχουν σημαντική επίδραση στο περιβάλλον.
- Συχνά αν όχι πάντα, για τα έργα αυτά επιστρατεύεται μία ομάδα μισθωμένων επιστημόνων και εργαζομένων, οι οποίοι έχουν ειδικευτεί στα επιστημονικά πεδία του σχεδιασμού και της κατασκευής.
- Στο σημερινό κόσμο, τα τεχνικά έργα σε αντίθεση με άλλους τύπους έργων, θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους αρκετούς παράγοντες των οποίων τα συμφέροντα θίγονται, όπως για παράδειγμα κάποιες περιβαλλοντικές και κοινωνικές ομάδες
- Συνήθως απαιτούν μεγάλες ποσότητες υλικών και τεχνητά μέσα για τη μεταφορά και την τροποποίηση των υλικών αυτών.

Βάσει λοιπόν αυτών των χαρακτηριστικών των τεχνικών έργων, γίνεται κατανοητό ότι ο τρόπος με τον οποίο πρέπει να προσεγγιστούν, θα παρουσιάζει αρκετά ιδιάζοντα στοιχεία σε σχέση με την αντιμετώπιση των υπολοίπων έργων. Αυτά τα ιδιαίτερα στοιχεία της Διοίκησης Τεχνικών Έργων, θα προσπαθήσουμε να αναλύσουμε στα επόμενα κεφάλαια αυτού του συγγράμματος.

## 2.3 Τι είναι Διοίκηση Έργου;

Διοίκηση Έργου (Project Management) είναι η εφαρμογή γνώσης, ικανοτήτων, εργαλείων και τεχνικών με σκοπό την ικανοποίηση των απαιτήσεων του έργου. Πραγματοποιείται με την ακολουθία διαδικασιών όπως: η έναρξη, ο σχεδιασμός, η εκτέλεση, ο έλεγχος και το κλείσιμο. Η διεκπεραίωση των εργασιών ενός έργου συμπεριλαμβάνουν συνήθως:

- Αντικρουόμενες απαιτήσεις που αφορούν: το εύρος, τη διάρκεια, το κόστος, τους κινδύνους και την ποιότητα.
- Ενδιαφερόμενους (π.χ. χρήστες, επενδυτές) με διαφοροποιημένες ανάγκες και προσδοκίες.
- Προσδιορισμένες απαιτήσεις.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι εκ φύσεως πολλές από τις διαδικασίες της Διοίκησης Έργου υπόκεινται σε συνεχή έλεγχο και αναθεώρηση. Και αυτό οφείλεται εν μέρει στην ύπαρξη και στην ανάγκη για προοδευτική εξέλιξη ενός έργου κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του.

Στην ανάλυση που θα ακολουθήσει οι τεχνικές και τα εργαλεία της Διοίκησης Έργου έχουν οργανωθεί σε δεκατρείς ενότητες-γνωστικές περιοχές.

### **2.3.1 Γνωστικές περιοχές της Διοίκησης Έργου**

Ακολουθούν συνοπτικά αναφερόμενες οι δεκατρείς Γνωστικές Περιοχές που αφορούν το project management των Τεχνικών Έργων. Απ' αυτές οι εννιά πρώτες είναι γενικής εφαρμογής και ενυπάρχουν σε όλους τους τύπους έργων, ενώ οι τέσσερις τελευταίες εμφανίζονται **μόνο στα Τεχνικά Έργα**.

#### **2.3.1.1 Γενικές γνωστικές περιοχές της διοίκησης Τεχνικών Έργων**

##### **Διοίκηση Ενοποίησης Διαδικασιών Έργου**

Περιλαμβάνει τις διαδικασίες που απαιτούνται για να διασφαλιστεί ότι τα διάφορα στοιχεία του έργου είναι καταλλήλως συντονισμένα μεταξύ τους. Αποτελείται από την ανάπτυξη του σχεδίου του έργου, την εκτέλεση του σχεδίου αυτού και τον ολοκληρωτικό έλεγχο των μεταβολών κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης.

##### **Διοίκηση Εύρους Έργου**

Περιλαμβάνει τις διαδικασίες που απαιτούνται για να διασφαλιστεί ότι ο σχεδιασμός του έργου έχει συμπεριλάβει ακριβώς όσες εργασίες απαιτούνται για την επιτυχή ολοκλήρωση του έργου. Αποτελείται από την έναρξη, το σχεδιασμό του εύρους, τον καθορισμό του εύρους, την επαλήθευση του εύρους και τον έλεγχο των μεταβολών του εύρους.

##### **Διοίκηση Χρονοδιαγράμματος Έργου**

Περιλαμβάνει τις διαδικασίες που απαιτούνται για να διασφαλιστεί η έγκαιρη ολοκλήρωση του έργου. Αποτελείται από τον καθορισμό των δραστηριοτήτων, τον εντοπισμό της χρονικής ακολουθίας, την εκτίμηση της διάρκειάς τους και τέλος την ανάπτυξη και τον έλεγχο του χρονοδιαγράμματος.

##### **Διοίκηση Κόστους Έργου**

Περιλαμβάνει τις διαδικασίες που απαιτούνται για να διασφαλιστεί ότι το έργο θα ολοκληρωθεί εντός του εγκεκριμένου προϋπολογισμού. Αποτελείται από τον προγραμματισμό χρήσης των πόρων, την εκτίμηση του κόστους, τον προγραμματισμό εκταμιεύσεων και τον έλεγχο του κόστους.

**Διοίκηση Ποιότητας Έργου**

Περιλαμβάνει τις διαδικασίες που απαιτούνται για να διασφαλιστεί ότι το έργο θα ικανοποιήσει τις ανάγκες για τις οποίες εκπονήθηκε. Αποτελείται από το σχεδιασμό της ποιότητας, τη διασφάλιση της ποιότητας και τον έλεγχο ποιότητας.

**Διοίκηση Ανθρώπινων Πόρων Έργου**

Περιλαμβάνει τις διαδικασίες που απαιτούνται για την πραγματοποίηση της αποδοτικότερης χρήσης του ανθρώπινου δυναμικού που εμπλέκεται με το έργο. Αποτελείται από τον οργανωσιακό σχεδιασμό, την πρόσληψη του προσωπικού και το σχεδιασμό της ομάδας έργου με την ευρεία έννοια του όρου.

**Διοίκηση Επικοινωνίας Έργου**

Περιλαμβάνει τις διαδικασίες που απαιτούνται για να διασφαλιστεί η έγκαιρη και κατάλληλη δημιουργία, συλλογή, διάδοση, αποθήκευση και η τελική διάθεση των πληροφοριών του έργου. Αποτελείται από το σχεδιασμό της επικοινωνίας, τη διανομή των πληροφοριών, τις αναφορές των πεπραγμένων του έργου και το κλείσιμο εκ μέρους της διοικήσεως.

**Διοίκηση Προμηθειών Έργου**

Περιλαμβάνει τις διαδικασίες που απαιτούνται για την απόκτηση αγαθών και υπηρεσιών εκτός του κατασκευαστή οργανισμού. Αποτελείται από τον προγραμματισμό των προμηθειών, το σχεδιασμό της πρόσκλησης προσφορών, τις προσφορές αυτές καθαυτές, την επιλογή των προμηθευτών, τη διοίκηση και σύναψη συμβάσεων με τους προμηθευτές και τέλος την ολοκλήρωση των συμβατικών υποχρεώσεων.

**2.3.1.2 Ειδικές γνωστικές περιοχές της διοίκησης Τεχνικών Έργων****Διοίκηση Ασφάλειας Έργου**

Περιλαμβάνει τις διαδικασίες που απαιτούνται για να διασφαλιστεί ότι το τεχνικό έργο εκτελείται με την απαιτούμενη επιμέλεια για λήψη μέτρων κατά των ατυχημάτων που προκαλούν ή έχουν την δυνατότητα να προκαλέσουν τραυματισμούς ανθρώπων ή καταστροφή περιουσιών.

**Διοίκηση Περιβαλλοντικής Προστασίας Έργου**

Περιλαμβάνει τις διαδικασίες που απαιτούνται για να διασφαλιστεί ότι οι επιδράσεις της εκτέλεσης του έργου στο γύρω περιβάλλον, θα παραμείνουν εντός των υφιστάμενων νόμιμων ορίων.

### Διοίκηση Χρηματοοικονομικών Έργου

Περιλαμβάνει τις διαδικασίες για την απόκτηση και τη διοίκηση των οικονομικών πόρων για το έργο, είναι όμως επικεντρωμένη περισσότερο στην πηγή εσόδων και στην ανάλυση και ενημέρωση των χρηματοροών του τεχνικού έργου, σε αντίθεση με τη διοίκηση κόστους του έργου.

### Διοίκηση Αιτιάσεων Έργου

Περιλαμβάνει τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εξάλειψη ή την προστασία από την εμφάνιση κατασκευαστικών αιτιάσεων καθώς και για τον ταχύ χειρισμό και αντιμετώπιση τους αν αυτές ανακύψουν.

Στην επόμενη σελίδα παρουσιάζονται οι γνωστικές περιοχές της διοίκησης έργων, ομαδοποιημένες σε γενικές και ειδικές ανάλογα με το πού συναντώνται. Για κάθε γνωστική περιοχή αναφέρονται επιγραμματικά οι διαδικασίες που αυτή περιέχει.

### Ειδικές Γνωστικές Περιοχές Διοίκησης Έργων (συναντώνται μόνο στα τεχνικά έργα)

| <i>Διοίκηση Ασφάλειας Έργου</i>                                                                                                                                   | <i>Διοίκηση Περιβαλλοντικής Προστασίας Έργου</i>                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Σχεδιασμός Ασφάλειας</li> <li>2. Εκτέλεση Σχεδίου Ασφάλειας</li> <li>3. Διαχείριση και Αρχαιοθέτηση</li> </ol>          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός</li> <li>2. Διασφάλιση Περιβαλλοντικής Προστασίας</li> <li>3. Περιβαλλοντικός Έλεγχος</li> </ol>                   |
| <i>Διοίκηση Χρηματοοικονομικών Έργου</i>                                                                                                                          | <i>Διοίκηση Αιτιάσεων Έργου</i>                                                                                                                                                         |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Χρηματοοικονομικός Σχεδιασμός</li> <li>2. Χρηματοοικονομικός Έλεγχος</li> <li>3. Διαχείριση και Αρχαιοθέτηση</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Αναγνώριση Αιτιάσεων</li> <li>2. Ποσοτικοποίηση Αιτιάσεων</li> <li>3. Παρεμπόδιση Ανάκυψης Αιτιάσεων</li> <li>4. Επίλυση Αιτιάσεων</li> </ol> |

## Γενικές Γνωστικές Περιοχές Διοίκησης Έργων (συναντώνται σε όλα τα έργα)

| <i>Διοίκηση Ενοποίησης Διαδικασιών Έργου</i>                                                                                                                                           | <i>Διοίκηση Εύρους Έργου</i>                                                                                                                                                                                                                                                          | <i>Διοίκηση Χρονοδιαγράμματος Έργου</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ανάπτυξη Σχεδίου Έργου</li> <li>2. Εκτέλεση Σχεδίου Έργου</li> <li>3. Έλεγχος Ολοκληρωτικών Αλλαγών</li> </ol>                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Εναρξη</li> <li>2. Σχεδιασμός Εύρους Έργου</li> <li>3. Καθορισμός Εύρους Έργου</li> <li>4. Επικύρωση Εύρους Έργου</li> <li>5. Έλεγχος Αλλαγών Εύρους Έργου</li> </ol>                                                                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Καθορισμός Δραστηριοτήτων</li> <li>2. Εύρεση Αλληλουχίας Δραστηριοτήτων</li> <li>3. Εκτίμηση Διάρκειας Δραστηριοτήτων</li> <li>4. Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος</li> <li>5. Καθορισμός Βαρύτητας Δραστηριοτήτων</li> <li>6. Έλεγχος Χρονοδιαγράμματος</li> <li>7. Ανάπτυξη Καμπύλων Προόδου</li> <li>8. Παρακολούθηση Προόδου</li> </ol> |
| <i>Διοίκηση Κόστους Έργου</i>                                                                                                                                                          | <i>Διοίκηση Ποιότητας Έργου</i>                                                                                                                                                                                                                                                       | <i>Διοίκηση Ανθρώπινων Πόρων Έργου</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Σχεδιασμός Πόρων</li> <li>2. Εκτίμηση Κόστους</li> <li>3. Προϋπολογισμός Κόστους</li> <li>4. Έλεγχος Κόστους</li> </ol>                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Σχεδιασμός Ποιότητας</li> <li>2. Διασφάλιση Ποιότητας</li> <li>3. Έλεγχος Ποιότητας</li> </ol>                                                                                                                                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Οργανωσιακός Σχεδιασμός</li> <li>2. Δεσμευση Προσωπικού</li> <li>3. Ανάπτυξη Ομάδας Έργου</li> <li>4. Ολοκλήρωση Εργασιών Ομάδας Έργου</li> </ol>                                                                                                                                                                                     |
| <i>Διοίκηση Επικοινωνίας Έργου</i>                                                                                                                                                     | <i>Διοίκηση Κινδύνων Έργου</i>                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>Διοίκηση Προμηθειών Έργου</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Σχεδιασμός Επικοινωνίας</li> <li>2. Διανομή Πληροφοριών</li> <li>3. Διευκρίνιση Αναφορών Εξέλιξης</li> <li>4. Διοικητικό Κλείσιμο</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Σχεδιασμός Διαχείρισης Κινδύνων</li> <li>2. Εύρεση Κινδύνων</li> <li>3. Ποιοτική Ανάλυση Κινδύνων</li> <li>4. Ποσοτική Ανάλυση Κινδύνων</li> <li>5. Σχεδιασμός Απόκρισης Κινδύνων</li> <li>6. Παρακολούθηση και Έλεγχος Κινδύνων</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Σχεδιασμός Προμηθειών</li> <li>2. Σχεδιασμός Πρόσκλησης Προσφορών</li> <li>3. Πρόσκληση Προσφορών</li> <li>4. Επιλογή Προμηθευτών</li> <li>5. Διαχείριση Συμβολαίων</li> <li>6. Κλείσιμο Συμβολαίων</li> </ol>                                                                                                                        |

## 2.4 Το γενικό πλαίσιο της διοίκησης έργου – Διαφοροποιήσεις στα Τεχνικά Έργα

Τα έργα και η διοίκηση τους λαμβάνουν χώρα σε ένα περιβάλλον ευρύτερο από εκείνο του έργου αυτού καθαυτού. Η ομάδα Διοίκησης Έργου πρέπει να αντιλαμβάνεται αυτό το ευρύτερο περιβάλλον – η διαχείριση καθημερινών δραστηριοτήτων του έργου είναι αναγκαία για την επιτυχία, αλλά όχι και επαρκής. Μερικές πτυχές του περιβάλλοντος της Διοίκησης Έργου περιγράφονται στη συνέχεια.

### 2.4.1 Οι φάσεις ενός Έργου

Οι οργανισμοί που εκτελούν έργα διαιρούν κάθε έργο σε αρκετές φάσεις έργου προκειμένου να βελτιωθεί ο έλεγχος από την πλευρά της διοίκησης και να υπάρξουν σύνδεσμοι με τις τρέχουσες δραστηριότητες του οργανισμού. Αυτή η τεχνική είναι ιδιαίτερος σημαντική σε ένα τεχνικό έργο, όπου κάθε φάση έχει καθορισμένα σημεία κομβικών αποφάσεων και ορόσημα παραδοτέων τμημάτων ή ολοκλήρωσης. Όταν αυτά προβλεφθούν προσφέρουν μια ομαλή ροή κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής ενός έργου.

Κάθε φάση ενός έργου χαρακτηρίζεται από την ολοκλήρωση ενός ή περισσότερων παραδοτέων τμημάτων του έργου. Για το λόγο αυτό, τα παραδοτέα τμήματα και κατά συνέπεια οι φάσεις, αποτελούν στοιχεία μιας εν γένει σειριακής λογικής, σχεδιασμένης για να διασφαλιστεί ο σωστός ορισμός του παραγόμενου προϊόντος (ή υπηρεσίας) του έργου. Στη γενική περίπτωση, η ολοκλήρωση μιας φάσης ενός έργου χαρακτηρίζεται από μία ανασκόπηση τόσο των κύριων παραδοτέων, όσο και της απόδοσης του έργου μέχρι την συγκεκριμένη στιγμή. Οι ανασκοπήσεις αυτές καλούνται **εξερχόμενα φάσης** και έχουν σκοπό:

- α) Να καθορίσουν αν το έργο πρέπει να συνεχίσει στην επόμενη φάση του
- β) Να εντοπίσουν και να διορθώσουν σφάλματα

Έχοντας ως δεδομένα τα παραπάνω, γίνεται κατανοητό ότι κάθε φάση θα πρέπει να περιλαμβάνει ένα σύνολο παραδοτέων στοιχείων, καθορισμένων με τέτοιο τρόπο, ώστε να συμβάλλουν στην προσπάθεια για αποτελεσματικότερο διοικητικό έλεγχο. Στην πλειοψηφία τους οι φάσεις λαμβάνουν το όνομα τους από αυτά τα στοιχεία.

### 2.4.2 Οι φάσεις ενός Τεχνικού Έργου

Τα περισσότερα έργα αυτής της κατηγορίας μπορούν να διακριθούν σε πέντε κύριες φάσεις, οι οποίες σε κάποιες περιπτώσεις μπορούν να μειωθούν σε τέσσερις. Κάθε μία από αυτές τις φάσεις μπορεί να θεωρηθεί ως ένα αυτούσιο έργο με όλες τις επιμέρους ομάδες εργασίες να τις αντιμετωπίζουν όπως και το συνολικό έργο. Οι φάσεις είναι οι εξής:

- i. Σύλληψη
- ii. Σχεδιασμός και Ανάπτυξη

- iii. Λεπτομερής σχεδιασμός
- iv. Κατασκευή
- v. Παράδοση και Έναρξη Λειτουργίας

Η φάση της σύλληψης αποτελείται από την εκπόνηση μιας «μελέτης σκοπιμότητας» στην οποία θα αναφερθούμε εκτενέστερα στην συνέχεια. Η μελέτη σκοπιμότητας έχει ως εξαγόμενο αποτέλεσμα την έγκριση (ή τη μη έγκριση) του έργου. Κατά τη φάση του σχεδιασμού και ανάπτυξης, η σύλληψη προσδιορίζεται περαιτέρω, καθορίζονται τα κριτήρια του έργου, εκδίδονται βασικά σχέδια συνοδευόμενα από το χρονοδιάγραμμα, τον προϋπολογισμό και του πλάνου εργασιών βάσει του οποίου θα εκτελεστεί το έργο. Συνήθως ο κύριος του έργου και ο ανάδοχος συμφωνούν στην αποδοχή των σχεδίων, των κριτηρίων και του πλάνου εργασιών με αποτέλεσμα αυτά να οδηγούν μιας γραμμής βάσης για το έργο. Κατά την φάση του λεπτομερούς σχεδιασμού, όλες οι σχεδιαστικές λεπτομέρειες συμπληρώνονται, και τα σχέδια και οι προδιαγραφές εκδίδονται προς κατασκευή. Σε αυτό το σημείο παρεμβάλλεται η διαδικασία της ανάθεσης, στην οποία θα αναφερθούμε εκτενέστερα στην συνέχεια.

Όταν η κατασκευή περατωθεί, το παραγόμενο προϊόν είναι έτοιμο για τους τελικούς ελέγχους και τις εργασίες εγκατάστασης, ακολουθούμενες από την παράδοση στον κύριο του έργου.

Τα κρισιμότερα ορόσημα ενός Τεχνικού Έργου είναι:

- Αρχική έγκριση της σύλληψης (μελέτη σκοπιμότητας)
- Έγκριση των κριτηρίων του έργου ( διαμόρφωση γραμμής βάσης)
- Το σημείο έναρξης των εργασιών εγκατάστασης
- Το συμβατικό κλείσιμο του έργου

Η επιτυχής διοίκηση του έργου εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ξεκάθαρη, και χωρίς ασάφειες, δήλωση αυτών των ορόσημων και των κριτηρίων που τα καθορίζουν.

### 2.4.3 Ο κύκλος ζωής ενός Έργου

Στο σύνολο τους οι φάσεις συναπαρτίζουν τον κύκλο ζωής του έργου. Η έννοια του κύκλου ζωής χρησιμεύει για τον προσδιορισμό της έναρξης και λήξης ενός έργου. Η ακολουθία των φάσεων στις περισσότερες περιπτώσεις εμπλέκει κάποια μορφή μεταφοράς τεχνολογίας ή μετάβασης, όπως από τις απαιτήσεις στον σχεδιασμό, από τον σχεδιασμό στην κατασκευή ή από την κατασκευή στην λειτουργία. Τα παραδοτέα από τις προηγούμενες φάσεις συνήθως εγκρίνονται πριν ξεκινήσουν οι εργασίες των επόμενων φάσεων. Κάποιες φορές ωστόσο, μία μεταγενέστερη φάση μπορεί να ξεκινήσει πριν την έγκριση των παραδοτέων της προηγούμενης, όταν οι απαγόμενοι κίνδυνοι κρίνονται αποδεκτοί από τη διοίκηση του έργου. Η πρακτική αυτή επικάλυψης των φάσεων καλείται συχνά ταχεία εξέλιξη.

Οι περισσότερες μορφές κύκλων ζωής έργων μοιράζονται ένα πλήθος κοινών χαρακτηριστικών όπως:

- Τα επίπεδα κόστους και ανθρώπινου δυναμικού είναι χαμηλά στην αρχή του έργου, υψηλότερα προς το τέλος και μειώνονται καθώς το έργο οδηγείται στην ολοκλήρωσή του. (βλ. Σχήμα 1)
- Η πιθανότητα επιτυχούς ολοκλήρωσης του έργου είναι μικρότερη, και συνεπώς ο κίνδυνος και η αβεβαιότητα μεγαλύτερη κατά την έναρξη του έργου. Καθώς το έργο εξελίσσεται η πιθανότητα αυτή γίνεται προοδευτικά μεγαλύτερη.
- Η δυνατότητα των συντελεστών του έργου να επηρεάζουν το τελικό κόστος και τα τελικά χαρακτηριστικά του παραγόμενου προϊόντος του έργου είναι υψηλότερη κατά την έναρξη του έργου και καθίσταται χαμηλότερη καθώς το έργο εξελίσσεται. Αυτό οφείλεται κατά μεγάλο ποσοστό στο ότι το κόστος των αλλαγών και της διόρθωσης σφαλμάτων, εν γένει, αυξάνεται καθώς το έργο εξελίσσεται.



#### 2.4.4 Ειδικά χαρακτηριστικά κύκλου ζωής ενός Τεχνικού Έργου

Θεωρώντας ένα τεχνικό έργο, αυτό, εν γένει, αποτελείται από τα παρακάτω στάδια:

- **Μελέτη του εφικτού** – διαμόρφωση του έργου, μελέτες σκοπιμότητας, στρατηγικός σχεδιασμός και έγκριση. Μία απόφαση συνέχισης ή όχι των διαδικασιών λαμβάνεται στο τέλος αυτής της φάσης.
- **Προγραμματισμός και σχεδιασμός** – βασικός σχεδιασμός, κόστος και χρονοπρογραμματισμός, όροι και συνθήκες σύμβασης και λεπτομερής σχεδιασμός. Ουσιώδους σημασίας συμβόλαια υπογράφονται στο τέλος αυτής της φάσης.

- **Κατασκευή** – Παραγωγή, διανομή, εργασίες πολιτικού μηχανικού, εγκατάσταση και δοκιμές. Το παραγόμενο προϊόν είναι ουσιαστικά έτοιμο στο τέλος αυτής της φάσης.
- **Κλείσιμο** – έναρξη χρήσης, τελικές δοκιμές και συντήρηση. Στο τέλος της φάσης το αποτέλεσμα του έργου βρίσκεται σε πλήρη λειτουργία.

#### 2.4.5 Εμπλεκόμενοι φορείς και ενδιαφερόμενοι δικαιούχοι κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής ενός τεχνικού έργου

Ο «κατασκευαστικός» κύκλος ζωής εμπλέκει συνήθως τρεις κύριους φορείς: Τον κύριο του έργου, το μελετητή και τον κατασκευαστή (ανάδοχο). Ο καθένας παίζει ένα σημαντικό ρόλο στην κατασκευή του έργου, παρόλο που οι αρμοδιότητές τους ίσως να ποικίλουν από έργο σε έργο βάσει και της μορφής της σύμβασης που επιλέγεται.

Συνήθως ο κύριος του έργου προσδιορίζει τις ανάγκες μιας ευκολίας ή της βελτίωσης μιας ήδη υπάρχουσας και εν συνεχεία εκδίδει μία περαιτέρω μελέτη – συχνά καλούμενη «μελέτη σκοπιμότητας» - για να προσδιορίσει εκτενέστερα τη βιωσιμότητα και τη μορφή του έργου που θα οδηγήσει στο καλύτερο ή στο πιο επικερδές αποτέλεσμα. Η μελέτη αυτή συνήθως περιλαμβάνει μια ανασκόπηση των εναλλακτικών λύσεων που πιθανώς θα ικανοποιούσαν τις ανάγκες της νέας υπηρεσίας καθώς και την επιθυμητή μορφή των χρηματοοικονομικών του έργου. Η μελέτη αυτή πραγματοποιείται είτε εντός των πλαισίων του φορέα του κυρίου του έργου, αν αυτό είναι δυνατό, είτε συνηθέστερα από κάποιον μηχανικό ή μηχανικό/κατασκευαστή.

Η επιτυχής ολοκλήρωση της μελέτης σκοπιμότητας συνιστά το πρώτο από τα διάφορα μεταβατικά ορόσημα και ίσως το σημαντικότερο. Αυτό είναι το σημείο έναρξης του επιλεγόμενου έργου εφόσον αυτό εγκριθεί. Βεβαίως σε κάποιες περιπτώσεις το έργο δεν εγκρίνεται ή η μελέτη σκοπιμότητας δείχνει ότι το επιλεγόμενο έργο δεν ικανοποιεί τα χρηματοοικονομικά κριτήρια και γι' αυτό ακυρώνεται. Γίνεται κατανοητό ότι είναι προτιμότερο ένα έργο να αναβληθεί κατά τα πρώιμα στάδια του παρά να σπαταληθούν χρήματα σε ένα έργο που στη συνέχεια θα αποτύχει.

Τα άτομα ή και οι οργανισμοί των οποίων τα συμφέροντα επηρεάζονται θετικά ή αρνητικά ως αποτέλεσμα της εκτέλεσης του έργου, αποτελούν τους **Εμπλεκόμενους** (ή δικαιούχους) του έργου. Η ομάδα διοίκησης του έργου πρέπει να αναγνωρίζει τους εμπλεκόμενους, να προσδιορίζει τις απαιτήσεις και στη συνέχεια να διαχειρίζεται και να επηρεάζει αυτές τις απαιτήσεις για να διασφαλίσει ένα επιτυχές αποτέλεσμα. Οι σημαντικότεροι εμπλεκόμενοι γενικά σε ένα έργο είναι οι παρακάτω:

- Ο **Διοικητής έργου** – το άτομο που είναι υπεύθυνο για τη διοίκηση του έργου.
- Ο **Πελάτης** – το άτομο ή ο οργανισμός που θα χρησιμοποιήσει το παραγόμενο προϊόν του έργου. Αξίζει να σημειωθεί ότι πολλές φορές, υπάρχουν πολλαπλά επίπεδα πελατών ή μπορεί ακόμη και να διαφοροποιείται ο πελάτης του έργου από τον χρήστη του παραγόμενου προϊόντος (π.χ. σε ένα έργο κατασκευής

κατοικιών, κύριος του έργου μπορεί να είναι μια επιχείρηση που ασχολείται με το «Real Estate» και χρήστες οι αγοραστές των κατοικιών.

- Ο **Ανάδοχος Οργανισμός** – η επιχείρηση της οποίας οι εργαζόμενοι εμπλέκονται σε μεγαλύτερο βαθμό με τις εργασίες εκτέλεσης του έργου.
- Τα **Μέλη της Διοίκησης Έργου** – η ομάδα που εκτελεί τις εργασίες του έργου.
- Ο **Χορηγός** – το άτομο ή η ομάδα, εντός ή εκτός του αναδόχου οργανισμού, που παρέχει τους οικονομικούς πόρους (σε χρήματα ή εξοπλισμό), για την εκτέλεση του έργου.

Ειδικότερα σε ένα Τεχνικό Έργο εκτός από τους παραπάνω πέντε βασικούς εμπλεκόμενους συναντάμε και έναν ή δύο επιπλέον εμπλεκόμενους:

- Οι **Νομικές Υπηρεσίες** – κοινοτικές, κρατικές, τοπικές, ίσως και διεθνείς υπηρεσίες, οι οποίες εκδίδουν άδειες ή ακόμα και ελέγχουν κάποια τμήματα της διαδικασίας κατασκευής.
- Το **Ευρύτερο Κοινό** – οργανωμένο σε κοινωνικές ομάδες ή απλά ως πολίτες οι οποίοι επηρεάζονται ποικιλοτρόπως από το κατασκευαστικό έργο. Αυτή η τελευταία κατηγορία έχει τη δικιά της ξεχωριστή σημασία, ιδιαίτερα στις μέρες μας και γι' αυτό θα πρέπει να περιλαμβάνεται στα αρχικά στάδια της ανάλυσης των αναγκών των εμπλεκόμενων.

Η εύρεση και η κατηγοριοποίηση των εμπλεκόμενων σε ένα έργο βοηθά πρωτίστως στην αναγνώριση των ατόμων ή και των οργανισμών που θεωρούν ότι έχουν έννομο συμφέρον από την εκτέλεση του έργου. Πιθανώς δε οι αρμοδιότητες των διαφόρων εμπλεκόμενων να επικαλύπτονται.

Η διαχείριση των προσδοκιών των εκάστοτε εμπλεκόμενων συχνά αποδεικνύεται μία από τις δυσκολότερες αποστολές της ομάδας διοίκησης έργου. Και αυτό γιατί οι εμπλεκόμενοι συχνά έχουν εντελώς διαφορετικούς αντικειμενικούς σκοπούς και κίνητρα, τα οποία έρχονται σε σύγκρουση μεταξύ τους. Για παράδειγμα ο κύριος (πελάτης) ενός έργου καταστήματος τροφίμων επικεντρώνει το ενδιαφέρον του στην απόδοση χρονικών κριτηρίων, ο τοπικός κυβερνητικός παράγοντας πιθανώς ενδιαφέρεται να μεγιστοποιήσει τις φορολογικές εισφορές, ένας οικολογικός σύλλογος επιθυμεί να ελαχιστοποιήσει τις παρενέργειες στο περιβάλλον και τέλος οι κάτοικοι της γύρω περιοχής μάλλον ελπίζουν σε μεταφορά του έργου σε άλλη τοποθεσία. Όπως γίνεται κατανοητό από τα παραπάνω, η λήψη κατάλληλων αποφάσεων – λύσεων για τη γεφύρωση αυτών των αντιμαχόμενων επιδιώξεων, συνιστά μία από τις κρισιμότερες προκλήσεις της διοίκησης έργου.

#### 2.4.6 Μέθοδοι Ανάθεσης

Παρά τις πολλές ομοιότητες ανάμεσα στα διάφορα τεχνικά έργα, υπάρχουν αρκετές παραλλαγές που έχουν να κάνουν κυρίως με τον τρόπο ανάθεσης. Συναντάμε δύο κύριες μεθόδους ανάθεσης:

α) **Δημοσίευση Μελέτης – Προσφορές – Ανάθεση Κατασκευής (D.B.B. = Design – Bid – Build)**

### β) Μελέτη/Κατασκευή κατά φάσεις (P.D. = Phased Design)

Στην πρώτη περίπτωση ο κύριος του έργου ή ο νόμιμος εκπρόσωπος του παράγει ένα σύνολο σχεδίων (μελέτη) και προδιαγραφών με αρκετές λεπτομέρειες έτσι ώστε όλοι οι υποψήφιοι ανάδοχοι κατασκευαστές να έχουν μία σαφή εικόνα του τι απαιτείται. Τελικά η σύμβαση υπογράφεται με τον υποψήφιο που δίνει την φτηνότερη προσφορά.

Στην δεύτερη περίπτωση, σχεδιασμός και κατασκευή συνυπάρχουν και συμβαδίζουν κατά το μεγαλύτερο μέρος του έργου. Ο κύριος του έργου ή ο νόμιμος εκπρόσωπος που παράγει ένα μέρος της μελέτης και ή ένα σύνολο λειτουργικών προδιαγραφών και εν συνεχεία μισθώνει έναν κατασκευαστή για να ολοκληρώσει την μελέτη και να κατασκευάσει το έργο. Μεγάλο μέρος, δηλαδή, του σχεδιασμού του έργου πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της κατασκευής του έργου. Το θετικό παρεπόμενο είναι η ενωρίτερη συνήθως λήξη του έργου.

Άλλες παραλλαγές ανάθεσης περιλαμβάνουν τις μεθόδους:

- **Μελέτη – Κατασκευή – Παραχώρηση Λειτουργίας – Παράδοση** (D.B.O.T. = Design – Build – Operate – Transfer) γνωστή και ως μέθοδος «Σύμβασης Παραχώρησης»
- **Μελέτη – Κατασκευή – Παραχώρηση Λειτουργίας – Συντήρηση** (D.B.O.M. = Design - Build – Operate – Maintain)

## 2.5 Οι διαδικασίες της Διοίκησης Έργου – Διαφοροποιήσεις στα Τεχνικά Έργα

### 2.5.1 Διαδικασίες του Έργου

Η διοίκηση έργου αποτελεί μια συνολική προσπάθεια – μια δράση ή η αποτυχία ανάληψης δράσης σ' ένα τομέα, συνήθως επηρεάζει τους υπόλοιπους τομείς της διοίκησης. Οι αλληλεπιδράσεις μπορεί να είναι είτε ευδιάκριτες και εύκολα κατανοητές, είτε περίπλοκες και ακαθόριστες. Για παράδειγμα μια αλλαγή του εύρους του έργου σχεδόν πάντοτε επηρεάζει το κόστος του έργου, αλλά δεν είναι σίγουρο κατά πόσο και αν θα επηρεάσει το ηθικό της ομάδας.

Αυτές οι αλληλεπιδράσεις συχνά οδηγούν στην εμφάνιση αντιμαχιών μεταξύ των διαφόρων στόχων του έργου, π.χ. όταν η απόδοση ενός παράγοντα του έργου δύναται να βελτιωθεί μόνο με το να θυσιαστεί η απόδοση κάποιου άλλου. Ο τύπος των αλληλεπιδράσεων μπορεί να διαφέρει από έργο σε έργο και γι' αυτό η διοίκηση ενός έργου στέφεται από επιτυχία, όταν αντιμετωπιστούν δραστικά οι αντικρουόμενες απαιτήσεις που πιθανώς εμφανίζονται. Πολλοί από αυτούς που ασχολούνται με τη διοίκηση έργων, χαρακτηρίζουν το περιβάλλον εργασίας τους ως ένα περιβάλλον εκτίμησης και προσπάθειας για την ικανοποίηση των αντιμαχόμενων απαιτήσεων.

Έχοντας ως δεδομένα τα παραπάνω μπορούμε να φανταστούμε τη διοίκηση έργου ως ένα σύνολο αλληλοσυνδεόμενων διαδικασιών, κάθε μία εκ των οποίων

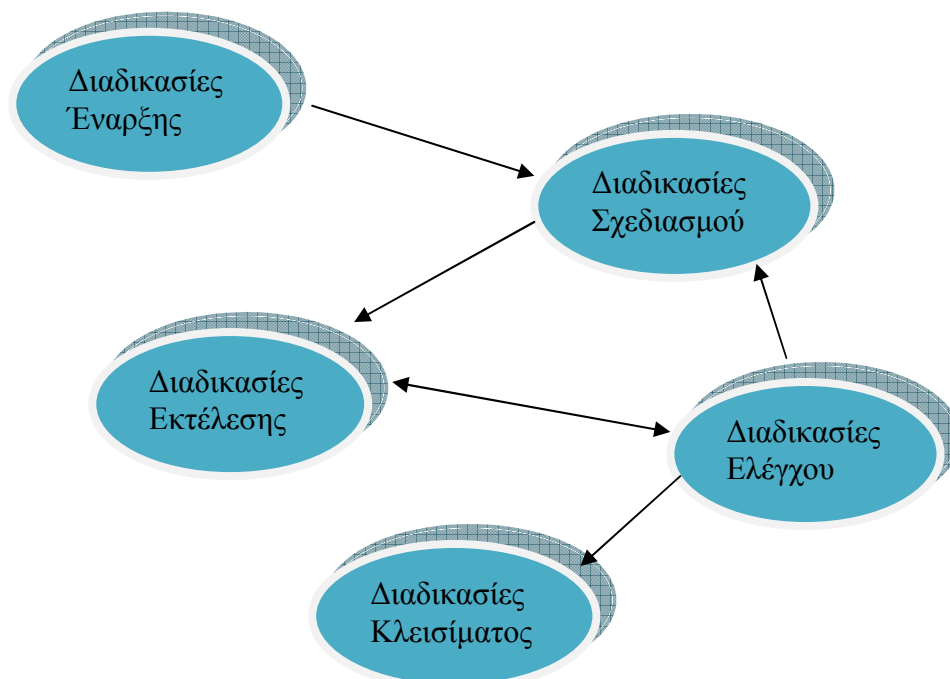
ανήκει σε μία **γνωστική περιοχή**. Μια διαδικασία συνίσταται σε μία σειρά από ενέργειες οι οποίες οδηγούν σε ένα από και εύκολα προσδιορίσιμο αποτέλεσμα.

### 2.5.2 Κατηγορίες Διαδικασιών

Προχωρώντας ακόμη περισσότερο μπορούμε να ομαδοποιήσουμε αυτές τις διαδικασίες σε πέντε κατηγορίες διαδικασιών:

- **Διαδικασίες Έναρξης** – έγκριση του έργου ή της φάσης ειδικότερα.
- **Διαδικασίες σχεδιασμού** – προσδιορισμός/λεπτομερής καθορισμός των στόχων και επιλογή του καταλληλότερου, εκ των δυνατών, σχεδίου δράσεων που θα ικανοποίηση τον σκοπό για τον οποίο αναλήφθηκε το έργο.
- **Διαδικασίες εκτέλεσης** – συντονισμός ανθρώπινου δυναμικού και άλλων πόρων που θα φέρουν εις πέρας το σχέδιο δράσεων.
- **Διαδικασίες ελέγχου** – διασφάλιση ότι ικανοποιούνται οι στόχοι του έργου, μέσω της παρακολούθησης και καταγραφής της προόδου του έργου, σε τακτά διαστήματα, ούτως ώστε να εντοπίζονται οι αποκλίσεις από το σχέδιο και να λαμβάνονται διορθωτικά μέτρα όπου απαιτείται.
- **Διαδικασίες κλεισίματος** – αποδοχή του τελικού προϊόντος ή της φάσης του έργου και μεθοδικό κλείσιμο εργασιών.

Οι κατηγορίες αυτές συνδέονται μέσω των αποτελεσμάτων που αυτές παράγουν, καθώς τα εξερχόμενα στοιχεία μιας κατηγορίας είναι συνήθως εισερχόμενα κάποιας άλλης. Επίσης μεταξύ των κεντρικών κατηγοριών, οι διασυνδέσεις έχουν επαναληπτικό χαρακτήρα – ο σχεδιασμός τροφοδοτεί την εκτέλεση με ένα μηχανογραφημένο σχέδιο έργου, κατά την αρχή του έργου, αλλά συνεχίζει να δίνει νέα έντυπα σχέδια με πιθανές διορθώσεις και αλλαγές, κατά την εξέλιξη του έργου. Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται οι συνδέσεις μεταξύ των κατηγοριών διαδικασιών σε μία φάση του έργου, όπου τα βέλη αναπαριστούν την ροή των πληροφοριών.



Παράλληλα πρέπει να γίνει κατανοητό ότι οι διαδικασίες της διοίκησης έργου δεν είναι ευδιάκριτα γεγονότα που συμβαίνουν μόνο μία φορά. Αντιθέτως αποτελούνται από αλληλοεμπλεκόμενες δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα σε διάφορα επίπεδα κατά την διάρκεια κάθε φάσης του έργου. Με παρόμοιο τρόπο οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των κατηγοριών διαδικασιών διαπερνούν τα όρια των φάσεων του έργου. Για παράδειγμα το κλείσιμο μιας φάσης του έργου παρέχει κάποια εισερχόμενα στοιχεία για την έναρξη της επόμενης φάσης. Αυτό γίνεται φανερό στην περίπτωση του κλεισίματος μιας φάσης σχεδιασμού, όπου το παραγόμενο σχεδιαστικό έντυπο καθορίζει την περιγραφή του προϊόντος για την ακόλουθη φάση της κατασκευής.

Η επανάληψη των διαδικασιών έναρξης κατά την αρχή κάθε φάσης βοηθά στο να διατηρείται το έργο προσηλωμένο στις επιχειρησιακές απαιτήσεις, για την ικανοποίηση των οποίων σχεδιάστηκε και αναλήφθηκε. Επίσης με την μέθοδο αυτή διασφαλίζεται ότι η εξέλιξη του έργου θα διακοπεί προσωρινά, όταν οι απαιτήσεις αυτές πάψουν αν υφίστανται ή όταν το έργο δεν φαίνεται πιθανό να τις ικανοποιεί. Αξίζει να σημειωθεί ότι εμπλέκοντας τους έχοντες συμφέροντα στις φάσεις του έργου οδηγεί στην αύξηση της πιθανότητας ικανοποίησης των απαιτήσεων των πελατών, κάτι το οποίο είναι πολύ σημαντικό για το έργο.

### 2.5.3 Σύνδεση και κατηγοριοποίηση διαδικασιών

Εσωτερικά των κατηγοριών διαδικασιών οι επιμέρους διαδικασίες συνδέονται μέσω των εισερχομένων και των εξερχομένων τους. Εστιάζοντας το ενδιαφέρον μας σε αυτές τις συνδέσεις, μπορούμε να περιγράψουμε κάθε διαδικασία αναφερόμενοι στα:

- **Εισερχόμενα** – έντυπα ή άλλα στοιχεία τα οποία θα επεξεργαστούν στην συνέχεια.
- **Εργαλεία και τεχνικές** – μηχανισμοί εφαρμοζόμενοι στα εισερχόμενα για την δημιουργία των εξερχομένων
- **Εξερχόμενα** – έντυπα ή άλλα στοιχεία που αποτελούν το αποτέλεσμα των διαδικασιών.

Παρακάτω παρουσιάζουμε συνοπτικά τις διαδικασίες της διοίκησης τεχνικών έργων, κατηγοριοποιώντας τις σε κατηγορίες διαδικασιών. Όπως προείπαμε κάθε διαδικασία προέρχεται από μια γνωστική περιοχή της διοίκησης έργων.

**Διαδικασίες Έναρξης.** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνεται μία μόνο διαδικασία:

- **Έναρξη** – έγκριση του έργου ή μιας επιμέρους φάσης. Αποτελεί τμήμα της διοίκησης εύρους του έργου.

**Διαδικασίες σχεδιασμού.** Ο σχεδιασμός αποτελεί για το έργο πολύ κρίσιμο παράγοντα επιτυχίας, καθώς από τον ορισμό του ένα έργο περιλαμβάνει την κατασκευή κάποιων στοιχείων που δεν έχουν κατασκευαστεί στο παρελθόν. Συνεπώς, είναι λογικό επακόλουθο, σε αυτή την κατηγορία, να υπάρχουν περισσότερες διαδικασίες. Παρ' όλα αυτά, ο μεγάλος αριθμός των διαδικασιών δεν συνεπάγεται ότι

η διοίκηση έργων, στην γενική της μορφή, είναι σχεδιασμός λειτουργιών – η ποσότητα του σχεδιαστικού μέρους ενός έργου θα πρέπει να είναι ανάλογη με το εύρος του έργου και τη χρησιμότητα των παραγόμενων πληροφοριών. Ο σχεδιασμός αποτελεί μία εξελισσόμενη προσπάθεια κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του έργου.

Οι διαδικασίες αυτές υπόκεινται σε συχνές επαναλήψεις και διορθώσεις μέχρι την ολοκλήρωση του σχεδίου του έργου. Για παράδειγμα, αν η αρχική ημερομηνία ολοκλήρωσης του έργου είναι μη αποδεκτή, απαιτείται ο επανακαθορισμός των πόρων του έργου, του κόστους ή ακόμα και του εύρους του έργου. Ακόμα θα πρέπει να γίνει κατανοητό ότι ο σχεδιασμός δεν μπορεί να θεωρηθεί ως αυστηρή μεθοδολογία – δύο διαφορετικές ομάδες θα μπορούσαν να παράγουν πολύ διαφορετικά πλάνα για το ίδιο έργο.

**Βασικές διαδικασίες.** Μερικές διαδικασίες σχεδιασμού έχουν ξεκάθαρες αλληλεξαρτήσεις, οι οποίες οδηγούν στην απαίτηση οι διαδικασίες αυτές να εκτελούνται με την ίδια βασική αλληλουχία στα περισσότερα έργα. Για παράδειγμα, οι διάφορες δραστηριότητες του έργου θα πρέπει πρώτα να καθοριστούν, προτού προγραμματιστούν ή κοστολογηθούν. Οι διαδικασίες αυτές καλούνται βασικές και συνήθως επαναλαμβάνονται αρκετές φορές κατά την διάρκεια κάθε φάσης του έργου. Σε αυτές περιλαμβάνονται οι εξής:

- **Σχεδιασμός εύρους** – ανάπτυξη μιας γραπτής δήλωσης για το εύρος του έργου που θα χρησιμοποιηθεί ως η βάση μελλοντικών αποφάσεων για το έργο.
- **Καθορισμός εύρους** – υποδιαίρεση των κύριων παραδοτέων του έργου σε μικρότερα, πιο εύκολα διοικήσιμα τμήματα.
- **Καθορισμός δραστηριοτήτων** – εύρεση/ αναγνώριση των συγκεκριμένων δραστηριοτήτων που πρέπει να εκτελεστούν για να παραχθούν τα διάφορα παραδοτέα του έργου.
- **Εύρεση αλληλουχίας δραστηριοτήτων** – εύρεση και καταγραφή αλληλεπιδρώντων εξαρτήσεων μεταξύ των δραστηριοτήτων.
- **Εκτίμηση διάρκειας δραστηριοτήτων** – εκτίμηση του αριθμού των χρονικών περιόδων που απαιτούνται για την ολοκλήρωση των επιμέρους δραστηριοτήτων.
- **Ανάπτυξη χρονοδιαγράμματος** – ανάλυση της αλληλουχίας των δραστηριοτήτων, των διαρκειών των δραστηριοτήτων και των απαιτήσεων σε πόρους με σκοπό την κατασκευή του χρονοδιαγράμματος του έργου.
- **Σχεδιασμός διαχείρισης κινδύνων** – απόφαση για το πώς θα προσεγγιστεί και θα σχεδιαστεί η διαχείριση των κινδύνων του έργου.
- **Σχεδιασμός πόρων** – καθορισμός του είδους και της ποσότητας των πόρων (άνθρωποι, εξοπλισμός, υλικά κλπ) πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση των δραστηριοτήτων του έργου.
- **Εκτίμηση κόστους** – ανάπτυξη μιας εκτίμησης του κόστους των απαιτούμενων πόρων για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων του έργου.
- **Προϋπολογισμός κόστους** – επιμερισμός του συνολικού εκτιμώμενου κόστους σε συγκεκριμένα πακέτα εργασίας.

- **Ανάπτυξη σχεδίου έργου** – λήψη και παράλληλη επεξεργασία των εξερχόμενων στοιχείων των παραπάνω διαδικασιών με σκοπό την δημιουργία ενός συμπαγούς και έχοντας ειρμό εγγράφου.

**Υποστηρικτικές διαδικασίες.** Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των υπολοίπων (μη βασικών) διαδικασιών σχεδιασμού εξαρτώνται σε μεγαλύτερο βαθμό από την φύση του έργου. Για παράδειγμα, σε μερικά έργα, δεν είναι δυνατόν να αναγνωριστούν οι κίνδυνοι, παρά μόνο αφού έχει πραγματοποιηθεί το μεγαλύτερο μέρος του σχεδιασμού και η ομάδα έργου είναι σε θέση να αντιληφθεί ότι οι στόχοι για το κόστος και το χρονοδιάγραμμα είναι πολύ πιεστικοί και επομένως ενυπάρχει αξιοπρόσεχτο μέγεθος κινδύνου. Οι διαδικασίες αυτές καλούνται υποστηρικτικές και παρόλο που εκτελούνται όπου απαιτείται κατά την διάρκεια του έργου, αυτό δεν σημαίνει ότι είναι προαιρετικές. Σε αυτές ανήκουν οι εξής:

- **Σχεδιασμός ποιότητας** – εύρεση και καθορισμός των προδιαγραφών ποιότητας που σχετίζονται με το έργο και απόφαση για τη μέθοδο ικανοποίησης τους.
- **Οργανωσιακός σχεδιασμός** – εύρεση, καταγραφή και αντιστοίχιση ρόλων, ευθυνών και συσχετίσεων επικοινωνίας μεταξύ των μελών της ομάδας έργου.
- **Δέσμευση προσωπικού** – επιλογή των απαιτούμενων ανθρώπινων πόρων και αντιστοίχισή τους σε δραστηριότητες.
- **Σχεδιασμός επικοινωνίας** – καθορισμός των αναγκών σε πληροφορίες και επικοινωνία με τους εμπλεκόμενους φορείς του έργου: Ποιοι χρειάζονται ποια πληροφορία, πότε την χρειάζονται και με ποιο τρόπο θα τους παρασχεθεί.
- **Εύρεση κινδύνων** – προσδιορισμός των κινδύνων που είναι πιθανόν να επηρεάσουν το έργο και καταγραφή των χαρακτηριστικών τους.
- **Ποιοτική ανάλυση κινδύνων** – πραγματοποίηση μιας ποιοτικής ανάλυσης των κινδύνων και των προϋποθέσεων εμφάνισής τους, με σκοπό την ιεράρχηση των επιδράσεων τους στους στόχους του έργου.
- **Ποσοτική ανάλυση κινδύνων** – υπολογισμός της πιθανότητας και του αντίκτυπου των κινδύνων και εκτίμηση των επιπτώσεων τους στους στόχους του έργου.
- **Σχεδιασμός απόκρισης κινδύνων** – ανάπτυξη διαδικασιών και τεχνικών για την μείωση των απειλών και των επιπτώσεων των κινδύνων στους στόχους του έργου.
- **Σχεδιασμός προμηθειών** – προσδιορισμός του τι πρέπει να προμηθευτεί, σε ποια ποσότητα, με ποια μέθοδο και πότε.
- **Σχεδιασμός πρόσκλησης προσφορών** – καταγραφή και δημοσίευση των αναγκών σε υλικά και αναγνώριση δυνατών πηγών προμήθειας.
- **Σχεδιασμός ασφαλείας** – ανάπτυξη του τρόπου προσέγγισης για τη διαχείριση των ποικίλων εν δυνάμει κινδύνων για την ασφάλεια κατά την διάρκεια πραγματοποίησης του έργου.
- **Περιβαλλοντικός σχεδιασμός** – εντοπισμός των χαρακτηριστικών του φυσικού περιβάλλοντος και των σχετικών περιβαλλοντικών προδιαγραφών της περιοχής όπου θα πραγματοποιηθεί το έργο, προσδιορισμός των επιπτώσεων του έργου στο περιβάλλον και της μεθοδολογίας που θα εφαρμοστεί για την τήρηση των περιβαλλοντικών προδιαγραφών.

- **Χρηματοοικονομικός σχεδιασμός** – εύρεση των κρίσιμων χρηματοοικονομικών ζητημάτων και αντιστοίχιση ρόλων, ευθυνών και συσχετίσεων επικοινωνίας μεταξύ των μελών της ομάδας έργου.
- **Αναγνώριση αιτιάσεων** – εύρεση και καταγραφή εργασιών εκτός του εύρους και των όρων της σύμβασης του έργου.
- **Ποσοτικοποίηση αιτιάσεων** – επιμέτρηση των παραπάνω εργασιών και προσπάθεια ποσοτικοποίησης τους από την άποψη είτε επιπλέον αποζημίωσης είτε χρονικής παράδοσης.

**Διαδικασίες εκτέλεσης.** Οι διαδικασίες εκτέλεσης περιλαμβάνουν τόσο βασικές όσο και υποστηρικτικές διαδικασίες:

- **Εκτέλεση σχεδίου έργου** – πραγματοποίηση του σχεδίου έργου εκτελώντας τις δραστηριότητες που περιλαμβάνει.
- **Διασφάλιση ποιότητας** – μετρήσεις ποιότητας, κατά τακτά χρονικά διαστήματα, επί των πεπραγμένων για τη διασφάλιση ότι το έργο ικανοποιεί τις σχετικές ποιοτικές προδιαγραφές.
- **Ανάπτυξη ομάδας έργου** – ανάπτυξη ατομικών και ομαδικών ικανοτήτων/ αρμοδιοτήτων για την βελτίωση των αποδοτικών χαρακτηριστικών του έργου.
- **Διανομή πληροφοριών** – τήρηση των προϋποθέσεων για την ομαλή διακίνηση των πληροφοριών μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων, τη στιγμή που αυτό απαιτείται.
- **Πρόσκληση προσφορών** – έρευνα των τιμών της αγοράς και αιτήσεις για προσφορές και προτάσεις ανάλογα με την περίπτωση.
- **Επιλογή προμηθευτών** – επιλογή μεταξύ των υποψηφίων προμηθευτών.
- **Διαχείριση συμβολαίων** – σύναψη σύμβασης με τους προμηθευτές που επιλέχτηκαν.
- **Καθορισμός βαρύτητας δραστηριοτήτων** – καθορισμός της σχετικής και απόλυτης βαρύτητας κάθε δραστηριότητας του έργου.
- **Εκτέλεση σχεδίου ασφάλειας** – πραγματοποίηση του σχεδίου για την ασφάλεια κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των δραστηριοτήτων του έργου.
- **Διασφάλιση περιβαλλοντικής προστασίας** – μετρήσεις των πεπραγμένων της περιβαλλοντικής διαχείρισης, κατά τακτά χρονικά διαστήματα, για τη διασφάλιση ότι το έργο ικανοποιεί τις υφιστάμενες περιβαλλοντικές προδιαγραφές.

**Διαδικασίες ελέγχου.** Η εξέλιξη του έργου πρέπει να παρακολουθείται και να εκτιμάται ποσοτικά, ανά τακτά χρονικά διαστήματα, ούτως ώστε να εντοπίζονται παρεκκλίσεις από το αρχικό σχέδιο. Οι παρεκκλίσεις αυτές εντοπίζονται μέσω των διαδικασιών ελέγχου των διαφόρων γνωστικών περιοχών της διοίκησης έργων. Ανάλογα με το μέγεθος των παρατηρούμενων αποκλίσεων (όταν δηλαδή καταστρατηγούνται οι αντικειμενικοί σκοποί του έργου) λαμβάνονται διορθωτικά μέτρα και επαναλαμβάνονται οι αντίστοιχες διαδικασίες σχεδιασμού. Για παράδειγμα, μια χαμένη ημερομηνία ολοκλήρωσης κάποιας δραστηριότητας ίσως οδηγήσει είτε στη απαίτηση για αλλαγές στο υπάρχον σχέδιο για την απασχόληση του προσωπικού, είτε σε αναγκαστικό ξεπέρασμα χρονικών ορίων, είτε σε ταυτόχρονες

υποχρεώσεις μεταξύ των αρμοδίων του προϋπολογισμού και του χρονοδιαγράμματος. Ο έλεγχος περιλαμβάνει παράλληλα και τη λήψη προληπτικής δράσης εν αναμονή ενδεχόμενων προβλημάτων.

Στην κατηγορία των διαδικασιών ελέγχου περιλαμβάνονται τόσο βασικές όσο και υποστηρικτικές διαδικασίες.

- **Έλεγχος ολοκληρωτικών αλλαγών** – συντονισμός των αλλαγών κατά μήκος όλου του έργου.
- **Επικύρωση εύρους έργου** – επισημοποίηση της αποδοχής (από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς) του εύρους του έργου.
- **Έλεγχος αλλαγών εύρους έργου** – έλεγχος ενδεχόμενων αλλαγών στο εύρος του έργου.
- **Έλεγχος χρονοδιαγράμματος** – έλεγχος ενδεχομένων αλλαγών στο χρονοδιάγραμμα του έργου.
- **Έλεγχος κόστους** - έλεγχος ενδεχομένων αλλαγών στον προϋπολογισμό του έργου.
- **Έλεγχος ποιότητας** – παρακολούθηση συγκεκριμένων δεικτών ποιότητας των πεπραγμένων του έργου για να προσδιοριστεί κατά πόσο συμβαδίζουν με τις υφιστάμενες ποιοτικές προδιαγραφές και εντοπισμός μεθόδων για την εξάλειψη των αιτιών των ανεπιθύμητων αποτελεσμάτων.
- **Δημιουργία αναφορών εξέλιξης** – συγκέντρωση και διασπορά πληροφοριών για την εξέλιξη του έργου (περιλαμβάνονται αναφορές κατάστασης, μετρήσεις προόδου και προγνώσεις).
- **Παρακολούθηση και έλεγχος κινδύνων** – πιστή προσήλωση στους εντοπισμένους κινδύνους (παρακολούθηση παραμενόντων κινδύνων και εύρεση νέων), διασφάλιση της εφαρμογής των σχεδίων για τους κινδύνους και αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας τους όσον αφορά την μείωση των κινδύνων.
- **Ανάπτυξη καμπύλων προόδου** – ανάλυση της βαρύτητας των δραστηριοτήτων και του χρονοδιαγράμματος του έργου με σκοπό τη δημιουργία των καμπύλων προόδου.
- **Παρακολούθηση προόδου του έργου** – παρακολούθηση της προόδου του έργου
- **Περιβαλλοντικός έλεγχος** – παρακολούθηση συγκεκριμένων περιβαλλοντικών δεικτών του έργου για να προσδιοριστεί κατά πόσο συμβαδίζουν με τις υφιστάμενες περιβαλλοντικές προδιαγραφές και εντοπισμός μεθόδων για την εξάλειψη των αιτιών των ανεπιθύμητων αποτελεσμάτων.
- **Χρηματοοικονομικός έλεγχος** – παρακολούθηση κρίσιμων δεικτών και λήψη διορθωτικών μέτρων στην περίπτωση που εντοπιστούν σημαντικές τάσεις απόκλισης από τα αναμενόμενα αποτελέσματα.
- **Παρεμπόδιση ανάκυψης αιτιάσεων** – προσπάθεια εξάλειψης ή παρεμπόδισης της εμφάνισης αιτιάσεων μέσω του σωστού καθορισμού του εύρους του έργου και της προσήλωσης στις εξαγγελίες της σύμβασης.

### Διαδικασίες κλεισίματος

- **Κλείσιμο συμβολαίου** – ολοκλήρωση και εξόφληση συμβολαίων, συμπεριλαμβανομένης της επίλυσης των όποιων ανοιχτών ζητημάτων.
- **Διοικητικό κλείσιμο** – εκπόνηση, συλλογή και διασπορά πληροφοριών για την επισημοποίηση της ολοκλήρωσης του έργου, συμπεριλαμβανομένης της αξιολόγησης του έργου και της εξαγωγής χρήσιμων συμπερασμάτων προς επεξεργασία κατά το σχεδιασμό μελλοντικών έργων.
- **Ολοκλήρωση εργασιών ομάδας έργου** – λήξη των εργασιών και από δέσμευση των μελών της ομάδας έργου.
- **Διαχείριση και αρχειοθέτηση** – αξιοποίηση των πρακτικών της διαχείρισης ασφάλειας του έργου και εκπόνηση σχετικών αναφορών.
- **Διαχείριση χρηματοοικονομικών και αρχειοθέτηση** – σχεδιασμός και διατήρηση βάσης δεδομένων όπου θα αποθηκεύονται πληροφορίες χρηματοοικονομικού περιεχομένου, με σκοπό τη διευκόλυνση (στο μέλλον) του χρηματοοικονομικού ελέγχου.
- **Επίλυση αιτιάσεων** – επίλυση των όποιων αιτιάσεων όσο το δυνατόν συντομότερα, με τη χρήση μεθόδων όπως: διαπραγματεύσεις, διαμεσολαβήσεις, διαιτησία ή και καταφυγή σε δικαστήρια.

### 3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΤΑ ΓΝΩΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ

Στο κεφάλαιο αυτό θα εστιάσουμε το ενδιαφέρον μας στις Βασικές Διαδικασίες Σχεδιασμού ενός έργου οι οποίες αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο. Οι Βασικές Διαδικασίες διακρίνονται από τις υπόλοιπες καθώς έχουν ξεκάθαρες αλληλεξαρτήσεις οι οποίες οδηγούν στην απαίτηση οι διαδικασίες αυτές να εκτελούνται με την ίδια βασική αλληλουχία στα περισσότερα έργα. Σε γενικές γραμμές, το περιεχόμενο των διαδικασιών αυτών αποτέλεσε αντικείμενο της εργασίας μου στην εταιρία **J&P ΑΒΑΞ**, όσον αφορά στο σχεδιασμό έργου κατασκευής νέου καταστήματος τροφίμων για λογαριασμό της **CARREFOUR ΜΑΡΙΝΟΠΟΥΛΟΣ Α.Ε.** στα Νέα Λιόσια.

Στις παραγράφους που ακολουθούν αναλύονται οι Βασικές Διαδικασίες Σχεδιασμού δομημένες βάσει της γνωστικής περιοχής από την οποία προέρχονται.

#### 3.1 Διοίκηση Ενοποίησης Διαδικασιών Έργου

Στην περιοχή αυτή περιλαμβάνονται οι διαδικασίες που απαιτούνται για να διασφαλιστεί ότι τα διάφορα στοιχεία του έργου είναι καταλλήλως συντονισμένα μεταξύ τους. Αποτελείται από την ανάπτυξη του σχεδίου του έργου. Την εκτέλεση του σχεδίου αυτού και τον ολοκληρωτικό έλεγχο των μεταβολών κατά την διάρκεια της εκτέλεσης. Συχνά οι διαμορφούμενες συγκυρίες οδηγούν στην ανάγκη εκατέρωθεν υποχωρήσεων μεταξύ αλληλοσυγκρουόμενων στόχων και εφαρμογής εναλλακτικών σχεδίων για την ικανοποίηση των αξιώσεων και των προσδοκιών των εμπλεκόμενων. Η ανάγκη συντονισμού όλων των διαδικασιών με σκοπό τον έγκαιρο εντοπισμό αποκλίσεων από το αρχικό σχέδιο, είναι ιδιαίτερος σημαντική στα τεχνικά έργα όπου ο αριθμός των εχόντων συμφέροντα είναι μεγάλος.

Στην παρούσα ανάλυση θα αναφερθούμε διεξοδικά στην διαδικασία Ανάπτυξης του Σχεδίου του Έργου, η οποία λαμβάνει χώρα κατά τη φάση σχεδιασμού του έργου.

##### 3.1.1 Ανάπτυξη Σχεδίου Έργου

Για την ανάπτυξη του σχεδίου του έργου χρησιμοποιούνται τα εξερχόμενα από τις υπόλοιπες διαδικασίες σχεδιασμού, συμπεριλαμβανομένων και στρατηγικών παραμέτρων, με σκοπό τη δημιουργία ενός συνόλου εγγράφων με συνοχή και ειρμό, που θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την καθοδήγηση τόσο της εκτέλεσης, όσο και του ελέγχου του έργου. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται αρκετές φορές κατά τη διάρκεια του έργου. Για παράδειγμα η αρχική έκδοση του σχεδίου μπορεί να περιέχει γενικώς τις ανάγκες σε πόρους και αχρονολόγητη αλληλουχία δραστηριοτήτων, ενώ η δεύτερη να συγκεκριμενοποιεί τις παραπάνω ανάγκες και να αποσαφηνίζει τις ημερομηνίες δραστηριοτήτων.

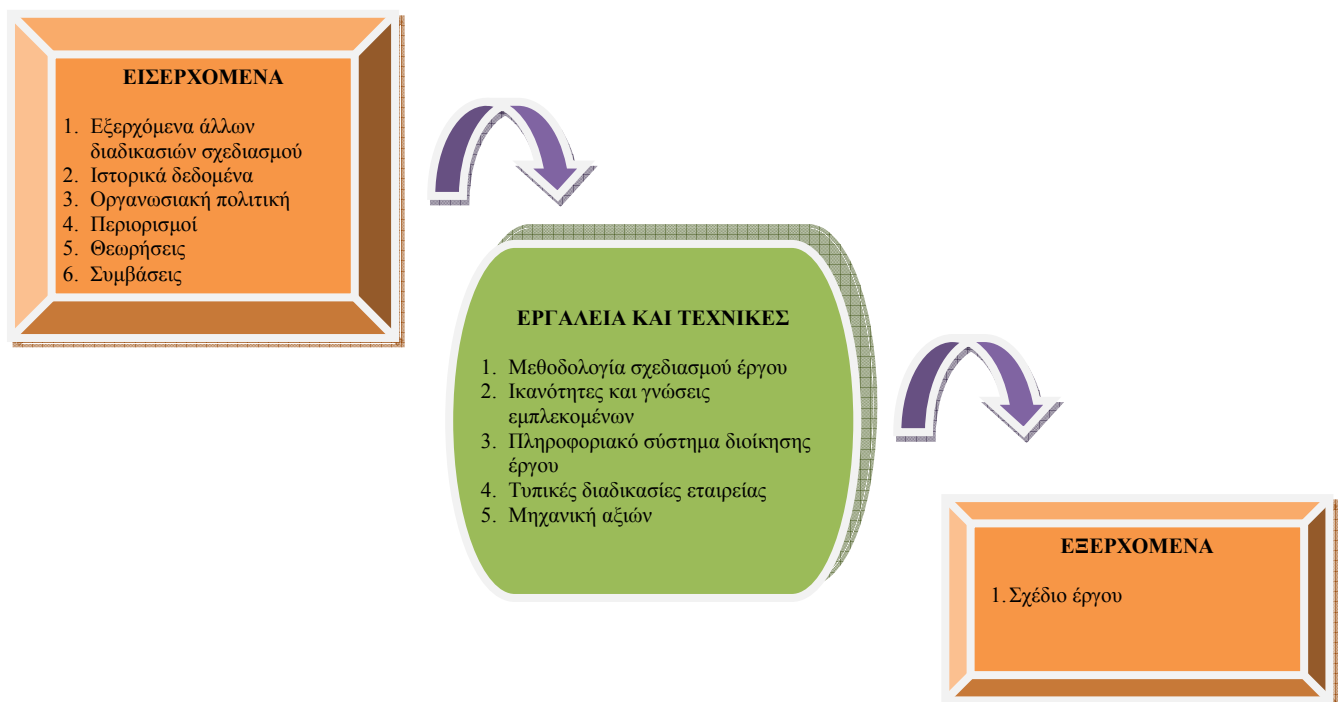
Το εύρος των εργασιών του έργου αποτελεί μια εξακολουθητική διαδικασία που πραγματοποιείται συνήθως από την ομάδα έργου με τη χρήση της Δομής Ανάλυσης Εργασιών (WBS – Work Breakdown Structure), που δίνει στην ομάδα την δυνατότητα να εντοπίσει και να αποσυνθέσει σταδιακά όλες τις απαιτούμενες εργασίες του έργου. Η εφαρμογή της μεθόδου αυτής είναι ιδιαίτερος σημαντική στα τεχνικά έργα, όπου η αποσύνθεση των «πακέτων» εργασίας (συνήθως εργασίες

υπεργολάβων) συνιστά μια αρκετά περίπλοκη διαδικασία για την ομάδα έργου. Οι καθορισμένες πλέον εργασίες πρέπει να σχεδιαστούν, να εκτιμηθούν χρονικά και να προγραμματιστούν και τέλος να εγκριθούν, με τη βοήθεια πολύπλοκων τεχνικών ολοκληρωτικής προσέγγισης του έργου.

Το σχέδιο του έργου χρησιμοποιείται για:

- Την καθοδήγηση της εκτέλεσης του έργου
- Την έγγραφη τεκμηρίωση των σχεδιαστικών θεωρήσεων που έγιναν για το έργο
- Την έγγραφη τεκμηρίωση των αποφάσεων σχετικά με την επιλογή εναλλακτικών λύσεων σχεδιασμού
- Τη διευκόλυνση της επικοινωνίας μεταξύ των εμπλεκόμενων και ενδιαφερόμενων φορέων
- Τον καθορισμό κρίσιμων διοικητικών επιθεωρήσεων όσον αφορά το περιεχόμενο, το μέγεθος και τη χρονική περίοδο
- Την παροχή μιας βάσης αναφοράς για τον υπολογισμό της προόδου και τον έλεγχο του έργου

Ουσιαστικά, στην πλειοψηφία τους τα τεχνικά έργα πραγματοποιούνται υπό τους όρους μιας έγγραφης σύμβασης μεταξύ του κυρίου του έργου και του ανάδοχου οργανισμού. Στις περισσότερες περιπτώσεις η σύμβαση αυτή αποτελεί εισερχόμενο της ανάπτυξης σχεδίου έργου ενώ σπάνια μπορεί να θεωρηθεί ως εξερχόμενο. Στην παρούσα ανάλυση (όπως και στην πλειοψηφία των περιπτώσεων) η σύμβαση του έργου λαμβάνεται ως εισερχόμενο της εν λόγω διαδικασίας. Συνεπώς η σύμβαση από μόνη της, εγκαθιδρύει συνολικούς περιορισμούς και όρια στη δημιουργία του σχεδίου του έργου και παρέχει κατευθυντήριες οδηγίες για τον έλεγχο της εξέλιξης του.



**Σχήμα 3.1:** Ανάπτυξη Σχεδίου του Έργου

## Εισερχόμενα της διαδικασίας

Στα εισερχόμενα αυτής της κατηγορίας συναντάμε κάποια που εμφανίζονται σε όλων των ειδών τα έργα, καθώς και το εισερχόμενο «συμβάσεις» που όπως προείπαμε αποτελεί σημαντικό παράγοντα αναφοράς στα τεχνικά έργα. Τα εισερχόμενα είναι τα εξής:

1. **Εξερχόμενα άλλων διαδικασιών σχεδιασμού.** Όλα τα εξερχόμενα των άλλων διαδικασιών σχεδιασμού αποτελούν εισερχόμενα της Ανάπτυξης Σχεδίου του έργου. Σε αυτά εμπεριέχονται τόσο τα βασικά έγγραφα όπως τα εξερχόμενα της Δομής Ανάλυσης εργασιών, όσο και έγγραφα με υποστηρικτικές λεπτομέρειες.
2. **Ιστορικά δεδομένα.** Τα διαθέσιμα ιστορικά στοιχεία (π.χ. βάσεις δεδομένων, εκτιμήσεις, πρακτικά αποδοτικότητας άλλων σχεδίων έργων) θα πρέπει να έχουν ληφθεί υπόψη κατά τη διάρκεια των άλλων διαδικασιών σχεδιασμού. Παράλληλα όμως τα στοιχεία αυτά θα πρέπει να είναι διαθέσιμα και κατά την ανάπτυξη του σχεδίου του έργου, για να επιβοηθήσουν στην ικανοποίηση των προδιαγραφών και τον προσδιορισμό εναλλακτικών λύσεων για το σχέδιο το έργου. Στην περίπτωση δε των τεχνικών έργων η ανάγκη αυτή γίνεται μεγαλύτερη, καθώς λόγω της επαναληπτικής χρήσης πολλών παρόμοιων στοιχείων στα διάφορα έργα η αξιοποίηση ιστορικών πληροφοριών συνιστά ένα σπουδαίο εργαλείο.
3. **Οργανωσιακή πολιτική.** Κάθε ένας από τους εμπλεκόμενους οργανισμούς στο έργο, συνήθως εφαρμόζει, επισήμως ή ανεπίσημως, κάποιες συγκεκριμένες πολιτικές οργάνωσης, των οποίων οι επιδράσεις στον προγραμματισμό του έργου θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη. Μερικές από αυτές αφορούν σε:
  - Διαχείριση ποιότητας – έλεγχοι διαδικασιών, στόχοι συνεχούς βελτίωσης
  - Διοίκηση προσωπικού – κατευθυντήριες οδηγίες μίσθωσης και απόλυσης, ανασκοπήσεις απόδοσης προσωπικού
  - Οικονομικοί έλεγχοι – χρονικές αναφορές, ανασκοπήσεις αναλώσεων και λοιπών δαπανών, όροι συμβολαίου
4. **Περιορισμοί.** Ένας περιορισμός συνεπάγεται την επιβολή κάποιων ορίων που θα επηρεάσουν την εξέλιξη του έργου. Για παράδειγμα ένα προκαθορισμένος προϋπολογισμός είναι πολύ πιθανόν ότι θα περιορίσει τις επιλογές της ομάδας έργου όσον αφορά το εύρος, την επάνδρωση του έργου και το χρονοδιάγραμμα. Στην περίπτωση των τεχνικών έργων η ύπαρξη υπογεγραμμένης σύμβασης επιβάλει από μόνη της περιορισμούς.
5. **Θεωρήσεις.** Αποτελούν υποθετικούς παράγοντες οι οποίοι για προγραμματιστικούς σκοπούς θεωρούνται πραγματικοί ή σίγουροι. Γι' αυτό επηρεάζουν την ανάπτυξη του σχεδίου του έργου και αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα της προοδευτικής ανάλυσης του έργου. Οι ομάδες έργου συνήθως εντοπίζουν, καταγράφουν και επικυρώνουν τις θεωρήσεις, αποδίδοντας σε αυτές καθοριστικό ρόλο στη διαδικασία σχεδιασμού. Για παράδειγμα αν η ημερομηνία κατά την οποία ένας εργαζόμενος θα είναι διαθέσιμος είναι αβέβαιη, η ομάδα έργου θα

θεωρήσει μια συγκεκριμένη ημερομηνία και θα συνεχίσει τον χρονικό προγραμματισμό βάσει αυτής. Όπως γίνεται κατανοητό οι θεωρήσεις εμπεριέχουν συνήθως ένα ποσοστό ρίσκου. Ειδικότερα στα τεχνικά έργα, για έναν ασφαλή σχεδιασμό, είναι απαραίτητη η υπογράμμιση εντός του σχεδίου, των ενδεχόμενων υποθετικών θεωρήσεων. Μπορεί να υποθεθεί, για παράδειγμα, ότι υπάρχει πλεονασμός εργατικού δυναμικού κατά το σχεδιασμό του έργου, κάτι το οποίο πιθανόν να μην ισχύει στη συνέχεια, με ανεπιθύμητες συνέπειες για το έργο. Η καταγραφή ενός καταλόγου με τις υποθέσεις που έγιναν βοηθάει πολύ στο να μην προκύψουν προβλήματα στην πορεία και συνήθως αποτελεί μια βάση αναφοράς για ενδεχόμενες αλλαγές στις εργασίες του έργου.

6. **Συμβάσεις.** Τα συμβόλαια και οι όροι που αυτά θέτουν είναι τόσο κρίσιμης σημασίας στα τεχνικά έργα που απαιτούν την ύπαρξη ιδιαίτερης αναφοράς. Κάθε σχέδιο έργου πρέπει να περιλαμβάνει, αν όχι να αρχίζει, με τους όρους και τις διακηρύξεις που εκφράζονται στη σύμβαση.

### Εργαλεία και τεχνικές της διαδικασίας

Τα εργαλεία και οι τεχνικές που εφαρμόζονται κατά την ανάπτυξη του σχεδίου έργου είναι οι εξής:

1. **Μεθοδολογία σχεδιασμού έργου.** Λέγοντας μεθοδολογία σχεδιασμού ενός έργου εννοούμε κάθε δομημένη προσέγγιση που χρησιμοποιείται για να καθοδηγήσει την ομάδα έργου κατά την ανάπτυξη του σχεδίου του έργου. Μπορεί να είναι από πολύ απλή όπως τυποποιημένες φόρμες και περιγράμματα (εγγράφως ή ηλεκτρονικά, επίσημα ή ανεπίσημα), έως πολύ σύνθετη όπως σειρά προσομοιώσεων (π.χ. ανάλυση Monte Carlo). Οι περισσότερες μεθοδολογίες χρησιμοποιούν ένα συνδυασμό «σκληρών» εργαλείων, όπως λογισμικά διοίκησης έργου, και «μαλακών» εργαλείων, όπως βοηθητικές εναρκτήριες συναντήσεις.
2. **Ικανότητες και γνώσεις εμπλεκόμενων.** Κάθε εμπλεκόμενος στο έργο διαθέτει γνώσεις και δεξιότητες που μπορούν να αποδειχθούν χρήσιμες κατά την ανάπτυξη του σχεδίου του έργου. Η ομάδα έργου πρέπει να δημιουργήσει ένα περιβάλλον τέτοιο ώστε οι εμπλεκόμενοι φορείς να μπορούν να συμμετάσχουν με αξιοποιήσιμο τρόπο. Το ποιος θα συμμετάσχει, τι θα συμπληρώσει στις συζητήσεις και πότε, ποικίλει ανάλογα την περίπτωση. Σε ένα τεχνικό έργο, για παράδειγμα, που πραγματοποιείται βάσει ενός εφάπαξ συμβολαίου (lump-sum contract), ο μηχανικός με ικανότητες στην κοστολόγηση θα έχει μια σημαντική συμβολή στο στόχο για κερδοφόρο έργο, κατά τη διάρκεια των διαβουλεύσεων για την τιμή της προσφοράς συμβολαίου.
3. **Πληροφοριακό σύστημα διοίκησης έργου.** Ένα πληροφοριακό σύστημα (PMIS – Project Management Information System) αποτελείται από τα εργαλεία και τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή, τη συνολική επεξεργασία και την διανομή των εξερχομένων της διοίκησης έργου. Παρέχει υποστήριξη σε όλα τα στάδια του έργου από την έναρξη έως το κλείσιμο που μπορεί να εμπεριέχει τόσο χειροκίνητα όσο και αυτόματα υποσυστήματα.

4. **Διαχείριση δεδουλευμένης αξίας.** Μια τεχνική που χρησιμοποιείται για τη συνολική προσέγγιση του εύρους, του χρονοδιαγράμματος και των πόρων του έργου και για τον υπολογισμό και την περιγραφή της εξέλιξης του έργου από την έναρξη έως το κλείσιμο.
5. **Τυπικές διαδικασίες εταιρείας.** Αρκετές εταιρείες, μηχανικοί/ κατασκευαστές έχουν μια συγκεκριμένη μέθοδο πολιτικής και διαδικασιών που καθοδηγεί την προσέγγιση του προγραμματισμού του έργου. Παρ' όλο που είναι καλό να αναπτύσσεται ένα ξεχωριστό σχέδιο για κάθε έργο, αρκετά χαρακτηριστικά του τυποποιημένου τρόπου διαδικασιών της εταιρείας μπορούν να ωφελήσουν κατά το σχεδιασμό του έργου.
6. **Μηχανική αξιών.** Αυτή η τεχνική (value engineering), με την οποία αναζητείται ο καλύτερος ή ο βέλτιστος τρόπος (από πλευράς διάρκειας, κόστους και ποιότητας) πραγματοποίησης αρκετών από τις δραστηριότητες του έργου. Παρ' όλο που η κύρια χρήση της εντοπίζεται στον προσδιορισμό του εύρους, μπορεί παράλληλα σε ένα πλήθος άλλων εργασιών. Για παράδειγμα, σε ένα τεχνικό έργο κατασκευής κτιρίου σε ένα μικρό και δύσβατο οικόπεδο, ίσως τελικά να αποδειχτεί οικονομικότερη λύση της δημιουργίας υπόγειας διάβασης σε σχέση με τη χρήση γερανού που συνεπάγεται και παράλληλο αποκλεισμό του δρόμου.

### Εξερχόμενα διαδικασίας

Στα εξερχόμενα αυτής της διαδικασίας ανήκει το σχέδιο του έργου:

**Σχέδιο έργου.** Το σχέδιο έργου είναι ένα επίσημο και εγκεκριμένο έγγραφο, που χρησιμοποιείται για τη διαχείριση της εκτέλεσης του έργου. Το χρονοδιάγραμμα περιέχει τις προγραμματισμένες ημερομηνίες για τις δραστηριότητες που θα εκτελεστούν και τις ημερομηνίες – ορόσημα που περιέχει το έργο. Το σχέδιο του έργου και το χρονοδιάγραμμα πρέπει να διανέμονται όπως υπαγορεύει η διοίκηση επικοινωνίας του έργου (πιθανώς με λιγότερες λεπτομέρειες όσο κατεβαίνουμε στην ιεραρχία του οργανισμού). Μια σαφής διάκριση πρέπει να γίνεται μεταξύ του σχεδίου του έργου και της βάσης αναφοράς (baseline) για τον υπολογισμό της εξέλιξης του έργου. Το σχέδιο του έργου είναι ένα έγγραφο ή συλλογή εγγράφων που αναμένεται να αλλάζουν καθώς περνάει ο καιρός και διατίθενται περισσότερες πληροφορίες για το έργο. Αντίθετα, η βάση αναφοράς για τον υπολογισμό του έργου, αλλάζει συνήθως περιοδικά, και αυτό μόνο για να ανταποκριθεί σε εγκεκριμένες αλλαγές του εύρους και των παραδοτέων του έργου.

Υπάρχουν πολλοί τρόποι για να οργανώσει και να παρουσιάσει κανείς το σχέδιο του έργου, αλλά συνηθέστερα περιλαμβάνει τα παρακάτω στο σύνολο τους:

- Καταστατικός χάρτης του έργου
- Περιγραφή της στρατηγικής της διοίκησης του έργου (περίληψη των διαφόρων πλάνων διοίκησης από κάθε γνωστική περιοχή)
- Αναφορά στο εύρος που περιλαμβάνει τους αντικειμενικούς στόχους και τα παραδοτέα του έργου

- Αναφορά στο εύρος που περιλαμβάνει τους αντικειμενικούς στόχους και τα παραδοτέα του έργου
- Ανάλυση των εργασιών (WBS) στο επίπεδο εκείνο το οποίο μπορεί αποδοτικά να πραγματοποιείται ο έλεγχος
- Εκτιμήσεις κόστους, προγραμματισμένες ημερομηνίες έναρξης και λήξης, και αναθέσεις αρμοδιοτήτων για κάθε παραδοτέο της ανάλυσης εργασιών (WBS) στο επίπεδο που θα εξασκείται ο έλεγχος
- Βάση αναφοράς (baseline) για τον υπολογισμό της προόδου του έργου από άποψη τεχνικού εύρους, χρονοδιαγράμματος κόστους – π.χ. βάση αναφοράς χρονοδιαγράμματος, βάση αναφοράς κόστους (προϋπολογισμός έργου κατά χρονικές φάσεις).
- Σημαντικότερα ορόσημα και αντίστοιχες ημερομηνίες – στόχοι επίτευξης για αυτές
- Απαιτούμενο προσωπικό και αναμενόμενο κόστος και προσφορά του
- Πλάνο διαχείρισης κινδύνων που περιλαμβάνει: σημαντικότερους κινδύνους, περιορισμούς και θεωρήσεις, σχεδιασμένους τρόπους απόκρισης για κάθε ένα από αυτούς
- Επιβοηθητικά σχέδια διαχείρισης, όπως:
  - Σχέδιο διαχείρισης εύρους
  - Σχέδιο διαχείρισης χρονοδιαγράμματος
  - Σχέδιο διαχείρισης κόστους
  - Σχέδιο διαχείρισης ποιότητας
  - Σχέδιο διαχείρισης προσωπικού
  - Σχέδιο διαχείρισης επικοινωνίας
  - Σχέδιο απόκρισης στους κινδύνους
  - Σχέδιο διαχείρισης προμηθειών
- Ανοιχτά ζητήματα και εκκρεμείς αποφάσεις

Έχοντας ως δεδομένα τα παραπάνω μπορούμε να πούμε ότι κατά την εξέλιξη του έργου, εκτελείται ένα σύνολο εργασιών που βασίζονται στα περιεχόμενα του σχεδίου του έργου, όπως αυτά καταγράφονται παραπάνω. Το σχέδιο παρέχει τη βάση για την ολική οργάνωση και ενοποιημένη προσπάθεια για το έργο και χρησιμεύει ως θεμελιώδης βάση αναφοράς κατά την εκτέλεση του έργου. Με άλλα λόγια, περιγράφει πως θα εκτελεστεί το έργο – ποιο σύστημα παράδοσης θα χρησιμοποιηθεί, ποιοι και τι είδους οργανισμοί θα εκτελέσουν τις διάφορες δραστηριότητες και τέλος ποια πολιτική προμηθειών και συμβολαίων θα ακολουθηθεί.

Για παράδειγμα το σχέδιο καθορίζει ποιες εργασίες θα εκτελεστούν από τον ίδιο τον ανάδοχο (self-performed) και ποιες θα ανατεθούν σε τρίτους (subcontracted) και γι' αυτές ποιος τύπος συμβολαίων θα προταθεί. Τέτοιου είδους αποφάσεις και θεωρήσεις αποτελούν σημαντικό μέρος του σχεδίου του έργου. Παράλληλα όμως θα πρέπει να γίνεται αναφορά και σε όρια ιδιοκτησίας μεταξύ του αναδόχου και του κυρίου του έργου. Τέλος δεν θα πρέπει να λησμονείται η σημασία της ικανοποίησης των περιορισμών που τίθενται από τους αντικειμενικούς στόχους του έργου.

### 3.2 Διοίκηση εύρους έργου

Η διοίκηση εύρους του έργου περιλαμβάνει τις διαδικασίες που απαιτούνται για τη διασφάλιση ότι το έργο θα αποτελείται από όλες τις απαιτούμενες εργασίες, και μόνο αυτές, για την επιτυχή ολοκλήρωση του. Το τι περιλαμβάνεται ή όχι στο έργο σχετίζεται κυρίως με την προσπάθεια σαφούς διαχωρισμού και ελέγχου των εργασιών. Κάθε διαδικασία αυτής της ενότητας λαμβάνει χώρα τουλάχιστον μία φορά σε κάθε φάση του έργου και εμπλέκει την προσπάθεια είτε ενός, είτε περισσοτέρων ατόμων.

Στο περιβάλλον του έργου ο όρος εύρος χρησιμοποιείται ως εξής:

- **Εύρος προϊόντος** – οι προδιαγραφές και οι λειτουργίες που χαρακτηρίζουν ένα προϊόν.
- **Εύρος έργου** – οι εργασίες που πρέπει να γίνουν για την παράδοση ενός προϊόντος με τις συγκεκριμένες προδιαγραφές και λειτουργίες

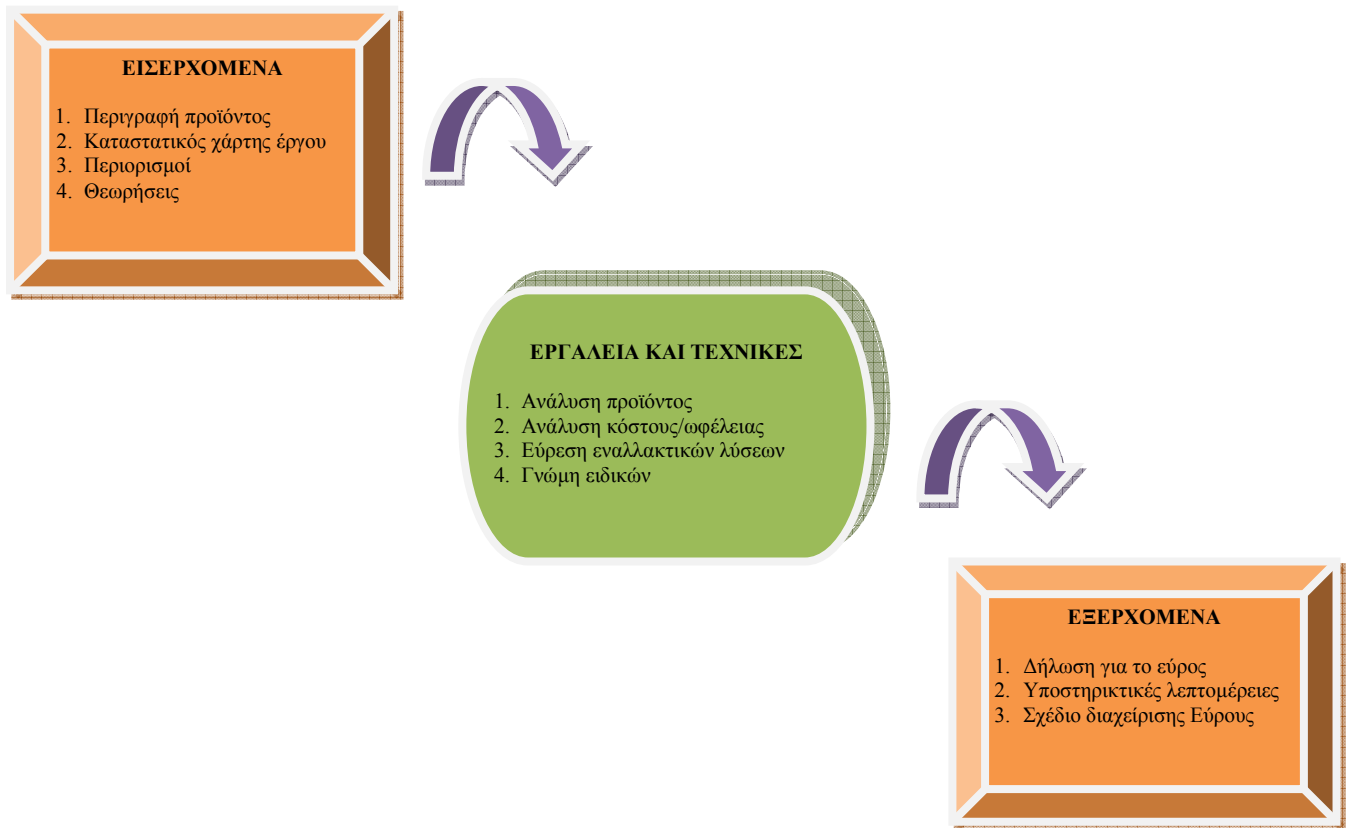
Οι διαδικασίες, τα εργαλεία και οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τη διοίκηση του εύρους έργου, κατά τη φάση σχεδιασμού του έργου, είναι το αντικείμενο αυτής της παραγράφου. Αντίθετα οι αντίστοιχες διαδικασίες και τεχνικές της διοίκησης του εύρους ενός προϊόντος ποικίλουν ανάλογα με την περίπτωση και συνήθως καθορίζονται ως τμήμα του κύκλου της ζωής ενός έργου. Και οι δύο τύποι διαχείρισης εύρους πρέπει να είναι κατάλληλα ενοποιημένοι για να διασφαλιστεί ότι οι εργασίες του έργου θα οδηγήσουν στην παράδοση του συγκεκριμένου, ζητούμενου προϊόντος.

#### 3.2.1 Σχεδιασμός εύρους

Ο σχεδιασμός του εύρους είναι η διαδικασία της προοδευτικής περιγραφής και καταγραφής των εργασιών του έργου (εύρος έργου) που θα παράξουν το ζητούμενο προϊόν. Η έναρξη του γίνεται με τα αρχικά δεδομένα της περιγραφής του προϊόντος, τον καταστατικό χάρτη του έργου και τον αρχικό καθορισμό των περιορισμών και των θεωρήσεων. Ας σημειωθεί ότι η περιγραφή του προϊόντος περιλαμβάνει αφενός τις προδιαγραφές για το προϊόν που αντικατοπτρίζουν τις ανάγκες του πελάτη, όπως αυτές συμφωνήθηκαν κατά την υπογραφή της σύμβασης και αφετέρου το σχέδιο του προϊόντος που τηρεί αυτές τις προδιαγραφές. Στα εξερχόμενα της διαδικασίας αυτής περιλαμβάνονται η δήλωση για το εύρος και το σχέδιο διαχείρισης του εύρους με τις υποστηρικτικές λεπτομέρειες. Η δήλωση για τον πελάτη του έργου (κύριος του έργου) μέσω του καθορισμού τόσο των στόχων όσο και των παραδοτέων του έργου. Οι ομάδες έργου συνήθως αναπτύσσουν πολλαπλές δηλώσεις για το εύρος του έργου, κατάλληλες για το εκάστοτε επίπεδο αποσύνθεσης εργασιών.

Ειδικότερα σε ένα τεχνικό έργο, για να είναι επιτυχημένος ο σχεδιασμός του εύρους θα πρέπει να εμπλέκει όλους τους καθοριστικούς παράγοντες σε όλα τα επίπεδα: τον κύριο του έργου, τον μελετητή (εάν υπάρχει), τον ανάδοχο, τους υπεργολάβους και τους προμηθευτές. Παρ' όλο που ο καθένας θα εμπλακεί μόνο στον βαθμό της δικιάς του συμβολής στο έργο, η επιτυχία εξαρτάται από την αλληλεπίδραση τους. Συγχρόνως, σε αυτό το στάδιο του σχεδιασμού είναι χρήσιμη

μια αρχική έρευνα των υφιστάμενων τεχνολογιών με σκοπό την επιλογή της καταλληλότερης λύσης για την εκτέλεση κάποιων τμημάτων του έργου.



**Σχήμα 3.2:** Σχεδιασμός Εύρους

### Εισερχόμενα της διαδικασίας

Τα εισερχόμενα του σχεδιασμού εύρους είναι τα εξής:

1. **Περιγραφή προϊόντος.** Καταγράφει τα χαρακτηριστικά του προϊόντος ή της υπηρεσίας για τα οποία το έργο αναλήφθηκε. Δίνεται λιγότερη έμφαση στις πρώτες φάσεις και περισσότερη στις μεταγενέστερες καθώς τα χαρακτηριστικά του προϊόντος αναπτύσσονται προοδευτικά. Θα πρέπει παράλληλα να γίνεται αναφορά και στην συσχέτιση ανάμεσα στο προϊόν και στα επιχειρησιακά κίνητρα που οδήγησαν στην ανάληψη του έργου.

- 2. Καταστατικός χάρτης έργου.** Έγγραφο που εγκρίνει επισήμως το έργο. Θα πρέπει να περιλαμβάνει είτε άμεσα είτε μέσω της παραπομπής σε άλλα έγγραφα τα εξής:

- Τα επιχειρησιακά κίνητρα που οδήγησαν στην ανάληψη του έργου
- Την περιγραφή του προϊόντος

Ο καταστατικός χάρτης του έργου θα πρέπει να εκδίδεται από έναν εξωτερικό ως προς το έργο διοικητή, ώστε να δίνει στο διευθυντή του έργου την εξουσιοδότηση να αντιστοιχεί οργανωτικούς πόρους σε δραστηριότητες του έργου. Στην περίπτωση ενός τεχνικού έργου, η σύμβαση από μόνη της χρησιμεύει ως καταστατικός χάρτης για τον ανάδοχο.

- 3. Περιορισμοί.** Αποτελούν παράγοντες οι οποίοι περιορίζουν τις επιλογές της ομάδας έργου. Για παράδειγμα ένας προκαθορισμένος προϋπολογισμός είναι πολύ πιθανό ότι θα περιορίσει τις επιλογές της ομάδας έργου όσον αφορά στο εύρος, την επάνδρωση του έργου και το χρονοδιάγραμμα.

Όταν το έργο εκτελείται υπό τους όρους ενός συμβολαίου, οι διατάξεις του εγκαθιδρύουν περιορισμούς. Ομοίως, η απαίτηση το προϊόν του έργου να είναι κοινωνικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά αποδεκτό, συνιστά την ύπαρξη περιορισμών.

Επεκτείνοντας τον συλλογισμό μας, μπορούμε να πούμε ότι η σύμβαση σε ένα τεχνικό έργο συνήθως καθορίζει ένα μεγάλο τμήμα του εύρους, ανάλογα με τη φάση κατά την οποία εκδίδεται και ανεπιφύλαχτα αποτελεί ένα σημαντικό εισερχόμενο στον σχεδιασμό του εύρους.

- 4. Θεωρήσεις.** Αποτελούν υποθετικούς παράγοντες οι οποίοι για προγραμματιστικούς σκοπούς θεωρούνται πραγματικοί ή σίγουροι. Γι' αυτό επηρεάζουν την ανάπτυξη του σχεδίου του έργου και αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα της προοδευτικής εξέλιξης του έργου. Οι ομάδες έργου συνήθως εντοπίζουν, καταγράφουν και επικυρώνουν τις υποθετικές θεωρήσεις αποδίδοντας σε αυτές καθοριστικό ρόλο στη διαδικασία σχεδιασμού. Για παράδειγμα εάν η ημερομηνία την οποία κάποιος εργαζόμενος είναι διαθέσιμος είναι αβέβαιη, η ομάδα έργου θα θεωρήσει μία συγκεκριμένη ημερομηνία και θα συνεχίσει το χρονοπρογραμματισμό βάσει αυτής. Όπως γίνεται κατανοητό, οι θεωρήσεις εμπεριέχουν συνήθως ένα ποσοστό ρίσκου.

## Εργαλεία και τεχνικές της διαδικασίας

Κατά το σχεδιασμό εύρους χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τεχνικές:

- 1. Ανάλυση προϊόντος.** Η τεχνική αφορά την καλύτερη κατανόηση του προϊόντος του έργου. Χρησιμοποιούνται εργαλεία όπως αναλυτική αποσύνθεση των συστατικών του προϊόντος, έρευνα υφισταμένων τεχνολογιών, ανάλυση λειτουργιών και ανάπτυξη ποιοτικής λειτουργίας.
- 2. Ανάλυση κόστους / ωφέλειας.** Η ανάλυση αυτή αποβλέπει στην εκτίμηση προφανών και μη εκροών (κόστη) και εισροών (ωφέλειες) των διαφόρων εναλλακτικών λύσεων για το έργο και το προϊόν. Στη συνέχεια χρησιμοποιώντας οικονομικού περιεχομένου κριτήρια, όπως απόδοση

επένδυσης ή περίοδος αποπληρωμής προσδιορίζονται τα σχετικά πλεονεκτήματα της κάθε εναλλακτικής λύσης.

3. **Εύρεση εναλλακτικών λύσεων.** Συμπεριλαμβάνει όλες τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την εύρεση διαφορετικών προσεγγίσεων για το έργο. Υπάρχει μια ποικιλία γενικών διοικητικών τεχνικών που συναντώνται σε αυτό το σημείο, με γνωστότερες τον καταιγισμό ιδεών (brainstorming) και τον παράπλευρο συλλογισμό (lateral thinking). Και σε αυτό το σημείο η έρευνα των υφιστάμενων τεχνολογιών (value engineering) μπορεί να προσφέρει σημαντική βοήθεια. Πιο συγκεκριμένα μια ομάδα μηχανικών προβαίνει σε μια ανασκόπηση θεμάτων όπως: βελτίωση παραγωγικότητας, απλοποίηση εργασιών, εξοικονόμηση ενέργειας και νερού και επανεκτίμηση των όρων συμβολαίου.
4. **Γνώμη ειδικών.** Η κρίση των ειδικών απαιτείται συχνά για την αξιολόγηση των εισερχομένων σε μία διαδικασία. Η εμπειρία αναζητείται μεταξύ ατόμων με εξειδικευμένες γνώσεις και παιδευτική ικανότητα που μπορεί να ανήκουν σε διάφορες κατηγορίες όπως:
  - Άλλα τμήματα του ανάδοχου οργανισμού
  - Σύμβουλοι
  - Εμπλεκόμενοι φορείς συμπεριλαμβανομένου του πελάτη (κύριος του έργου)
  - Συμβουλευτικοί και τεχνικοί οργανισμοί

### Εξερχόμενα διαδικασιών

Στα εξερχόμενα περιλαμβάνονται:

1. **Δήλωση για το εύρος.** Η δήλωση για το εύρος παρέχει μία τεκμηριωμένη βάση για τη λήψη μελλοντικών αποφάσεων και για επιβεβαίωση της κοινής αντίληψης για το εύρος του έργου μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων. Καθώς το έργο προοδεύει, η δήλωση για το εύρος ίσως χρειάζεται επανακαθορισμό για να ανταποκριθεί στις εγκεκριμένες αλλαγές του εύρους του έργου μεταξύ των εμπλεκόμενων του έργου. Η δήλωση θα πρέπει να εμπεριέχει είτε άμεσα είτε μέσω της παραπομπής σε άλλα έγγραφα τα εξής:
  - **Αιτιολόγηση έργου** – επιχειρησιακοί λόγοι για τους οποίους αναλήφθηκε το έργο. Προσφέρει την βάση για την αξιολόγηση μελλοντικών αποφάσεων.
  - **Προϊόν έργου** – σύντομη περίληψη του προϊόντος.
  - **Παραδοτέα έργου** – κατάλογος των υποπροϊόντων (σε έναν αριθμό επιπέδων) των οποίων η τελική παράδοση θα σημαίνει και την ολοκλήρωση του έργου. Η δυσκολία της τεχνικής έγκειται στον προσδιορισμό των ενδεικνυόμενων παραδοτέων, αφού ότι δεν συμπεριλαμβάνεται με ευδιάκριτο τρόπο σε ένα παραδοτέο, δεν θα πρέπει να αποχωρίζεται από αυτό, χωρίς επαρκή τεκμηρίωση.
  - **Αντικειμενικοί στόχοι του έργου** – τα ποσοτικά κριτήρια, η ικανοποίηση των οποίων θα συνεπάγεται την επιτυχή ολοκλήρωση του έργου. Σε αυτά θα πρέπει να περιλαμβάνονται μετρήσεις κόστους, χρονοδιαγράμματος και ποιότητας. Μη ποσοτικοποιημένοι στόχοι

εμπεριέχουν υψηλό κίνδυνο για την επιτυχή πραγματοποίηση του έργου.

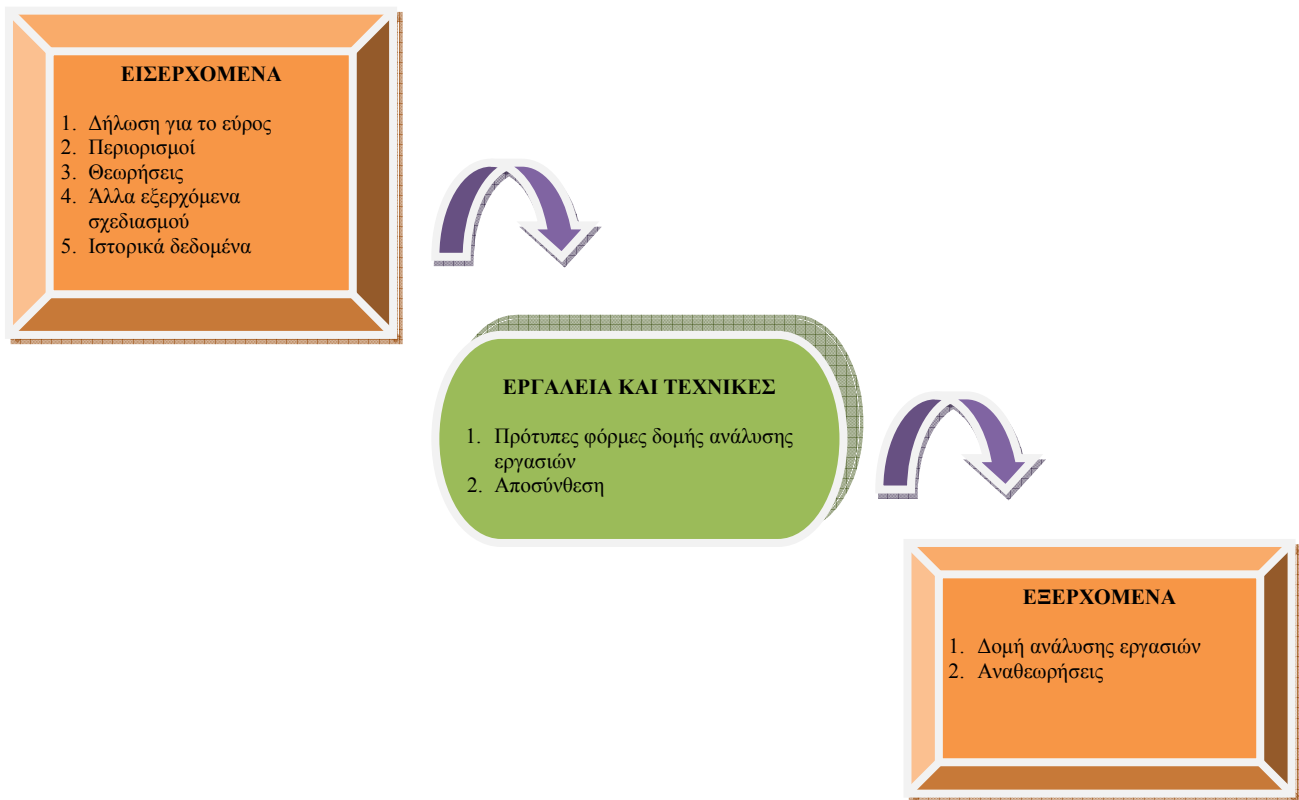
2. **Υποστηρικτικές λεπτομέρειες.** Επικουρικές λεπτομέρειες που οφείλουν να είναι καταγεγραμμένες και δομημένες με τέτοιο τρόπο ώστε να διευκολύνουν την επεξεργασία από άλλες διαδικασίες της διοίκησης έργου. Σε αυτές πρέπει να εμπεριέχονται όλες οι προσδιορισμένες θεωρήσεις και περιορισμοί.
3. **Σχέδιο διαχείρισης εύρους.** Το έγγραφο αυτό περιγράφει πως θα διαχειριστεί το εύρος του έργου και οι αλλαγές σε αυτό. Είναι καλό να εμπεριέχει επίσης μια εκτίμηση μονιμότητας του εύρους (π.χ. πόσο πιθανόν είναι να αλλάξει, πόσο συχνά και σε ποιο βαθμό). Τέλος θα πρέπει να περιλαμβάνει μια σαφή περιγραφή του πως θα εντοπίζονται και θα αρχειοθετούνται οι αλλαγές στο εύρος του έργου (ιδιαίτερως δύσκολη διαδικασία όταν τα χαρακτηριστικά του προϊόντος συνεχίζουν να τελειοποιούνται και κατά τη διάρκεια του έργου. Το σχέδιο διαχείρισης του εύρους μπορεί να είναι είτε επίσημο, είτε ανεπίσημο, δομημένο σε λεπτομερή ή ευρύτερο πλαίσιο, ανάλογα με τις ανάγκες του έργου.

### 3.2.2 Καθορισμός εύρους

Ο καθορισμός του εύρους συνεπάγεται την υποδιαίρεση των κύριων παραδοτέων του έργου (δήλωση για το εύρος, βλ. παράγραφο 3.2.1) σε μικρότερα, πιο εύκολα διοικήσιμα πακέτα εργασίας με σκοπό:

- Τη βελτίωση της ακρίβειας των εκτιμήσεων του κόστους, της διάρκειας και των αναγκών σε πόρους
- Τον καθορισμό μιας βάσης αναφοράς για τον υπολογισμό της εξέλιξης και τον έλεγχο του έργου
- Τη διευκόλυνση της ανάθεσης αρμοδιοτήτων

Ο κατάλληλος καθορισμός του εύρους είναι καθοριστικής σημασίας για την επιτυχία του έργου – Όπου υπάρχει ελλιπής καθορισμός εύρους, τα τελικά κόστη αναμένεται να είναι υψηλότερα εξαιτίας των αναπόφευκτων αλλαγών που διακόπτουν τον ρυθμό του έργου, επιφέρουν επανάληψη εργασιών, αυξάνουν τη διάρκεια του έργου και μειώνουν την παραγωγικότητα και το ηθικό του ανθρώπινου δυναμικού.



**Σχήμα 3.3:** Καθορισμός Εύρους

### Εισερχόμενα διαδικασίας

Η διαδικασία δέχεται τα παρακάτω εισερχόμενα:

- 1. Δήλωση για το εύρος.** Η δήλωση για το εύρος του έργου περιγράφεται στην παράγραφο 3.2.1. Λόγω της ιδιαιτερότητας των τεχνικών έργων να πραγματοποιούνται υπό τους όρους ενός συμβολαίου, είναι κρίσιμης σημασίας η αποσαφήνιση της γλώσσας που χρησιμοποιείται σε αυτό, με σκοπό την αποφυγή ή την ελαχιστοποίηση λαθών κατά την ερμηνεία του.
- 2. Περιορισμοί.** Περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 3.2.1. Ειδικότερα για ένα τεχνικό έργο που διενεργείται βάσει ενός συμβολαίου, οι περιορισμοί που επιβάλλονται από τους όρους του συμβολαίου αποτελούν σημαντικές παραμέτρους κατά τον καθορισμό του εύρους.
- 3. Θεωρήσεις.** Περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 3.2.1.
- 4. Άλλα εξερχόμενα σχεδιασμού.** Τα εξερχόμενα των άλλων διαδικασιών σχεδιασμού θα πρέπει να ελέγχονται για πιθανές επιδράσεις στον καθορισμό του εύρους.
- 5. Ιστορικά δεδομένα.** Ιστορικά δεδομένα προηγούμενων έργων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τον καθορισμό του εύρους. Πληροφορίες για λάθη και παραλείψεις σε προγενέστερα έργα αναμένεται να αποδειχθούν ιδιαίτερα χρήσιμα.

## Εργαλεία και τεχνικές της διαδικασίας

Οι χρησιμοποιούμενες διαδικασίες είναι οι εξής:

1. **Πρότυπες φόρμες δομής ανάλυσης εργασιών (WBS).** Μια υφιστάμενη ανάλυση εργασιών (Work Breakdown Structure) από προηγούμενο έργο, μπορεί συνήθως να χρησιμοποιηθεί ως πρότυπη φόρμα για ένα καινούργιο έργο. Παρ' όλο που κάθε έργο είναι μοναδικό, οι δομές ανάλυσης εργασιών μπορούν συχνά να ξαναχρησιμοποιούνται, καθώς τα περισσότερα έργα μοιάζουν μεταξύ τους σε κάποιο βαθμό. Για παράδειγμα τα περισσότερα έργα στα πλαίσια ενός οργανισμού θα έχουν τους ίδιους ή παρόμοιους κύκλους ζωής και συνεπώς θα έχουν ίδια ή παρόμοια απαιτούμενα παραδοτέα από κάθε φάση. Με βάση τα παραπάνω, πολλοί είναι οι οργανισμοί που διατηρούν σχεδόν ή ολοκληρωτικά τυποποιημένες φόρμες που χρησιμοποιούνται ως υποδείγματα για κάποια έργα τους.
2. **Αποσύνθεση.** Η αποσύνθεση περιλαμβάνει την υποδιαίρεση των κύριων παραδοτέων του έργου σε μικρότερα, πιο εύκολα διοικήσιμα τμήματα, στο βαθμό που τα παραδοτέα να καθορίζονται με επαρκείς λεπτομέρειες, με σκοπό την υποβοήθηση του καθορισμού των δραστηριοτήτων του έργου. Η αποσύνθεση περιλαμβάνει τα εξής κυρίως βήματα:
  - I. Εύρεση των κύριων παραδοτέων – προαπαιτούμενων του έργου, συμπεριλαμβανομένης της διοίκησης του έργου. Τα κύρια προαπαιτούμενα θα πρέπει να καθορίζονται με γνώμονα το πώς θα οργανωθεί το έργο.
  - II. Απόφαση για το κατά πόσο μπορούν να γίνουν έγκυρες εκτιμήσεις κόστους και διάρκειας σε αυτό το επίπεδο αποσύνθεσης των παραδοτέων. Η έννοια της εγκυρότητας ίσως μεταβάλλεται κατά την πορεία του έργου – η αποσύνθεση ενός παραδοτέου που θα παραχθεί πολύ αργότερα πιθανώς να μην είναι δυνατή. Για κάθε παραδοτέο, ακολουθεί το βήμα 4 εφόσον πληρούνται οι παραπάνω προϋποθέσεις ή το βήμα 3. Εάν όχι σημαίνει ότι κάθε παραδοτέο μπορεί να έχει διαφορετικό βαθμό αποσύνθεσης.
  - III. Εύρεση συστατικών στοιχείων του παραδοτέου. Τα συστατικά στοιχεία θα πρέπει να περιγράφονται έτσι ώστε να έχουν απτά και επαληθεύσιμα εξαγόμενα αποτελέσματα για να διευκολύνουν τη μέτρηση της προόδου του έργου. Όπως τα κύρια παραδοτέα, έτσι και τα συστατικά τους στοιχεία πρέπει να καθορίζονται με γνώμονα το πώς θα οργανωθεί το έργο και θα πραγματοποιηθούν οι εργασίες του. Στα απτά και επαληθεύσιμα εξαγόμενα αποτελέσματα μπορούν εκτός από προϊόντα να περιλαμβάνονται και υπηρεσίες. Για κάθε συστατικό στοιχείο τέλος, επαναλαμβάνεται το βήμα 2.
  - IV. Επαλήθευση της ορθότητας της αποσύνθεσης:
    - Είναι τα αντικείμενα του τελευταίου επιπέδου απαιτούμενα ή (αντιστρόφως) επαρκή για την ολοκλήρωση του αντίστοιχου παραδοτέου; Αν όχι το συστατικό στοιχείο πρέπει να τροποποιηθεί (να προστεθεί νέο, να διαγραφεί ή να επανακαθοριστεί).

- Είναι όλα τα αντικείμενα της αποσύνθεσης σαφώς και εντελώς καθορισμένα; Αν όχι οι περιγραφές τους πρέπει να ανασκευαστούν και να επεκταθούν.
- Μπορεί το κάθε αντικείμενο να προγραμματιστεί κατάλληλα, να προϋπολογιστεί, να αντιστοιχιστεί σε μία συγκεκριμένη οργανωτική μονάδα (π.χ. τμήμα της εταιρίας, ομάδα ή άτομο) που θα αναλάβει την εύθνη για την ικανοποιητική ολοκλήρωση του; Αν όχι απαιτείται επανακαθορισμός τους για την ύπαρξη επαρκούς διοικητικού ελέγχου.

Τέλος θα πρέπει να σημειωθεί ότι ιδίως στα τεχνικά έργα κάποιες δραστηριότητες θα πρέπει να διαμορφώνονται με τέτοιο τρόπο ώστε να τηρούν τις συγκεκριμένες απαιτήσεις του κύριου του έργου.

### Εξερχόμενα της διαδικασίας

Τα εξερχόμενα της διαδικασίας είναι τα εξής:

1. **Δομή ανάλυσης εργασιών (WBS).** Η δομή ανάλυσης των εργασιών (Work Breakdown Structure) συνίσταται στην ανάλυση των εργασιών του έργου με γνώμονα την οργάνωση και τον καθορισμό του εύρους του έργου. Εργασίες εκτός της ανάλυσης αυτής δεν αποτελούν μέρος του εύρους του έργου. Όπως και η δήλωση για το εύρος έτσι και η δομή ανάλυσης εργασιών συχνά χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη ή την επιβεβαίωση μιας κοινής αντίληψης για το εύρος του έργου.

Κάθε αντικείμενο στην δομή ανάλυσης εργασιών (WBS) αντιστοιχίζεται μονοσήμαντα με έναν κωδικό (identifier). Αυτοί οι κωδικοί μπορούν να προσφέρουν τη βάση για μια ιεραρχική άθροιση των κοστών και των αναγκών σε πόρους. Τα αντικείμενα στο κατώτερο αντικείμενο αποσύνθεσης της ανάλυσης συνήθως αναφέρονται ως πακέτα εργασίας, ιδίως σε οργανισμούς που ακολουθούν πρακτικές διαχείρισης δεδουλευμένης αξίας (earned value management). Αυτά τα πακέτα εργασίας μπορούν στη συνέχεια να αποσυντεθούν περαιτέρω, σε μια προσπάθεια διάσπασης των εργασιών σε υποενότητες έργου. Γενικά αυτή η προσέγγιση χρησιμοποιείται όταν ο διευθυντής έργου αναθέτει μία ενότητα εργασιών σε έναν άλλον οργανισμό (υπεργολαβία) και αυτός ο οργανισμός πρέπει να σχεδιάσει και να διαχειριστεί την ενότητα εργασιών σε πιο λεπτομερές επίπεδο σε σχέση με το διευθυντή του έργου, στο κυρίως έργο.

Οι περιγραφές των επιμέρους εργασιών συνήθως συγκεντρώνονται σε ένα λεξικό ανάλυσης εργασιών. Ένα τέτοιο λεξικό περιλαμβάνει τις περιγραφές των πακέτων εργασίας, όπως επίσης και άλλες πληροφορίες σχεδιασμού (ημερομηνίες χρονοδιαγράμματος, προϋπολογισμοί κοστών και αντιστοιχίσεις προσωπικού)

Η μέθοδος WBS δεν πρέπει να συγχέεται με άλλα είδη τεχνικών διάσπασης που χρησιμοποιούνται για την παρουσίαση των δεδομένων του έργου. Τέτοιες τεχνικές είναι οι εξής:

- Συμβατική Δομή Ανάλυσης Εργασιών (contractual WBS), η οποία χρησιμοποιείται για τον καθορισμό του βαθμού έκδοσης αναφορών (reporting) από τον ανάδοχο για τον πελάτη.
- Δομή Οργανωτικής Διάσπασης (OBS – Organizational Breakdown Structure) που χρησιμοποιείται για να δείξει ποιες επιμέρους εργασίες έχουν ανατεθεί σε ποιες οργανωτικές μονάδες.
- Δομή Διάσπασης Πόρων (RBS – Resource Breakdown Structure) που αποτελεί διαφοροποίηση της OBS και χρησιμοποιείται συνήθως όταν οι επιμέρους εργασίες ανατίθενται σε άτομα.
- Πίνακας υλικών (BOM – Bill of Materials) ο οποίος παρουσιάζει μια ιεραρχημένη όψη του εξοπλισμού, των υποσυστημάτων και των επιμέρους στοιχείων που απαιτούνται για την κατασκευή ενός προϊόντος.

2. **Αναθεωρήσεις δήλωσης για το εύρος.** Περιλαμβάνει κάθε τροποποίηση του περιεχομένου της δήλωσης για το εύρος (βλ. παράγραφο 3.2.1). Οι αντίστοιχοι εμπλεκόμενοι φορείς πρέπει να ενημερώνονται όπως απαιτείται σε κάθε περίπτωση.

### 3.3 Διοίκηση Χρονοδιαγράμματος Έργου

Η διοίκηση χρονοδιαγράμματος του έργου περιλαμβάνει τις διαδικασίες εκείνες που θα διασφαλίσουν ότι το έργο θα ολοκληρωθεί εντός του προκαθορισμένου χρόνου. Κάθε διαδικασία αλληλεπιδρά με τις άλλες και μπορεί να εμπλέκει τις προσπάθειες ενός ή περισσότερων ατόμων ανάλογα με τις ανάγκες του έργου. Όπως είδαμε με τις διαδικασίες διαχείρισης εύρους του έργου, έτσι και οι διαδικασίες διαχείρισης του χρονοδιαγράμματος λαμβάνουν χώρα σχεδόν σε κάθε φάση του έργου.

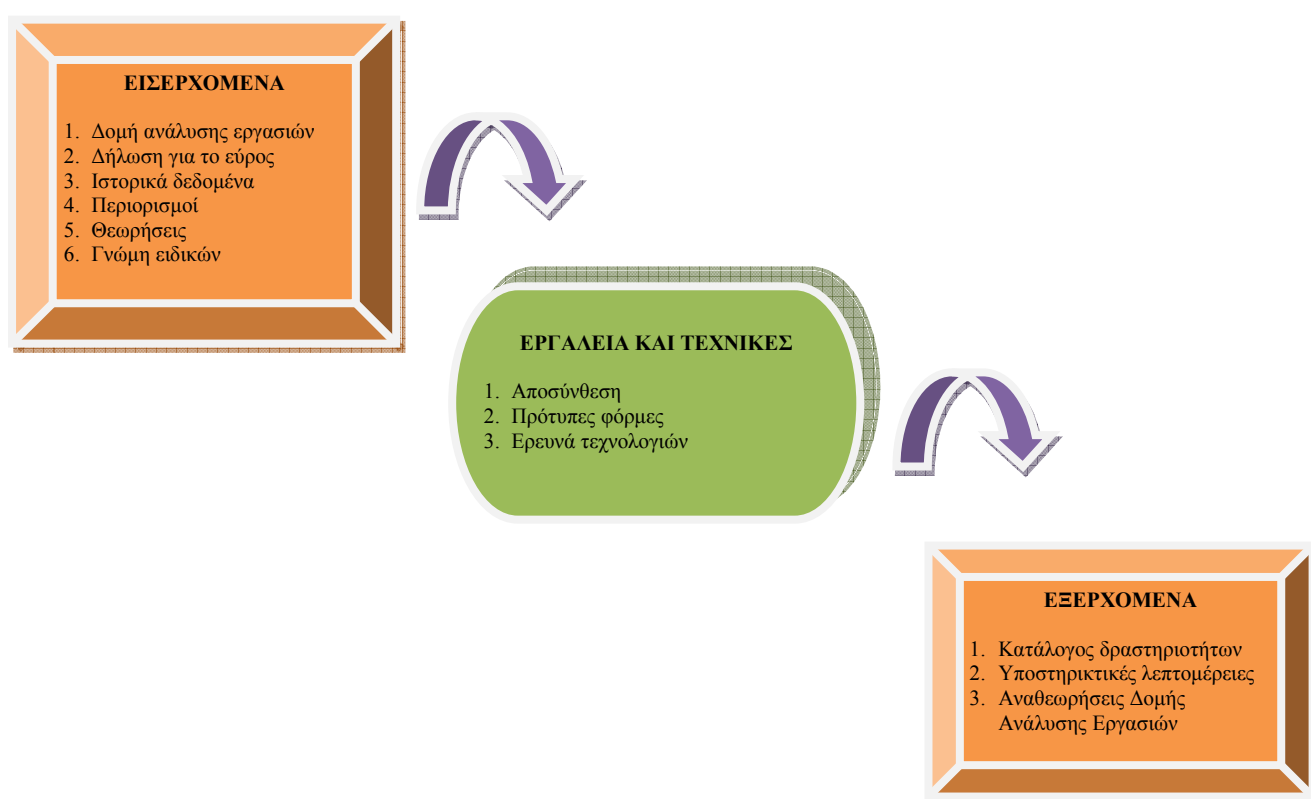
Σε κάποια έργα, κυρίως στα μικρότερα, η αλληλουχία των δραστηριοτήτων, η εκτίμηση της διάρκειας τους και η ανάπτυξη του χρονοδιαγράμματος αποτελούν διαδικασίες τόσο στενά συνδεδεμένες που αντιμετωπίζονται σαν μία (π.χ. εκτελούνται από ένα άτομο σε ένα σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα). Στην ανάλυση που ακολουθεί όμως, παρουσιάζονται ξεχωριστά, γιατί τα εργαλεία και οι τεχνικές για κάθε μία από αυτές είναι διαφορετικά.

Η διαχείριση του χρονοδιαγράμματος έχει εξελιχθεί από τις απλές ρίζες της, στις πιο σύνθετες διαδικασίες με την βοήθεια του υπολογιστή, όπως είναι σήμερα. Σε πολλές περιπτώσεις η χρήση της **Μεθόδου του Κρίσιμου Δρόμου** (CPM – Critical Path Method) και η επικρατούσα παραλλαγή της **Μεθόδου Διαγράμματος Προτεραιοτήτων** τείνουν να επισκιάσουν πιο απλών και δραστικών τεχνικών, βασισμένων στην αναπαράσταση των δραστηριοτήτων με μπάρες (Gantt Charts). Για απλά έργα και για τμήματα πολυπλοκότερων έργων, ένα διάγραμμα με μπάρες επαρκεί για την αποτελεσματική διαχείριση του χρονοδιαγράμματος του έργου. Αποτελεί βέβαια αντικείμενο σοβαρής απόφασης και πρέπει να χρησιμοποιείται ορθολογικά για να μην παραληφθούν σημαντικές αλληλεξαρτήσεις μεταξύ των δραστηριοτήτων. Παρ' όλα αυτά δεν υπάρχει κάτι πιο αποτελεσματικό από ένα διάγραμμα Gantt για την αναπαράσταση των απαιτούμενων δραστηριοτήτων. Συμπερασματικά επιλέγεται κάθε φορά η ευκολότερη και καταλληλότερη μέθοδος διαχείρισης του χρόνου για την παρακολούθηση του έργου.

Παρακάτω περιγράφονται οι διαδικασίες σχεδιασμού που υπάγονται σε αυτή τη γνωστική περιοχή.

### 3.3.1 Καθορισμός Δραστηριοτήτων

Ο καθορισμός δραστηριοτήτων περιλαμβάνει την αναγνώριση και την καταγραφή των επιμέρους δραστηριοτήτων που πρέπει να εκτελεστούν για την παραγωγή των παραδοτέων και των συστατικών τους όπως προσδιορίστηκαν στην δομή ανάλυσης εργασιών (WBS). Προκύπτει η ανάγκη σε αυτήν τη διαδικασία, να οριστούν οι δραστηριότητες με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνονται οι αντικειμενικοί στόχοι του έργου.



Σχήμα 3.4: Καθορισμός Δραστηριοτήτων

## Εισερχόμενα της διαδικασίας

Τα εισερχόμενα που δέχεται η διαδικασία καθορισμού των δραστηριοτήτων είναι τα εξής:

- 1. Δομή Ανάλυσης Εργασιών.** Η δομή ανάλυσης των εργασιών είναι το πρωτεύον εισερχόμενο αυτής της διαδικασίας και αποτελεί μια ομαδοποίηση των συστατικών του έργου για την οργάνωση και τον καθορισμό του ολικού εύρους του έργου. Εργασίες εκτός της ανάλυσης αυτής δεν αποτελούν μέρος του εύρους του έργου.

Κάθε αντικείμενο στην δομή ανάλυσης εργασιών (WBS) αντιστοιχίζεται μονοσήμαντα με έναν κωδικό (identifier). Αυτοί οι κωδικοί μπορούν να προσφέρουν τη βάση για μια ιεραρχική άθροιση των κοστών και των αναγκών σε πόρους. Τα αντικείμενα στο κατώτερο αντικείμενο αποσύνθεσης της ανάλυσης συνήθως αναφέρονται ως πακέτα εργασίας, ιδίως σε οργανισμούς που ακολουθούν πρακτικές διαχείρισης δεδουλευμένης αξίας (earned value management) Αυτά τα πακέτα εργασίας μπορούν στη συνέχεια να αποσυντεθούν περαιτέρω.

Τέλος θα πρέπει να σημειωθεί ότι η δομή ανάλυσης εργασιών που χρησιμοποιείται κατά τον χρονικό προγραμματισμό θα πρέπει να είναι σύμφωνη με αυτές των διαδικασιών διαχείρισης κόστους και των ανθρώπινων πόρων, ώστε να επιτυγχάνεται ο επιθυμητός βαθμός ενοποίησης μεταξύ των διαδικασιών του έργου.

- 2. Δήλωση για το εύρος.** Η τεκμηρίωση και οι αντικειμενικοί στόχοι του έργου που εμπεριέχονται στην δήλωση αυτή πρέπει κατηγορηματικά να λαμβάνονται υπόψη κατά τον καθορισμό των δραστηριοτήτων.
- 3. Ιστορικά Δεδομένα.** Τα ιστορικά δεδομένα (ποιες δραστηριότητες απαιτήθηκαν τελικά σε προηγούμενα, παρόμοια έργα) πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τον καθορισμό των δραστηριοτήτων.
- 4. Περιορισμοί.** Οι περιορισμοί είναι παράγοντες που περιορίζουν τις επιλογές της ομάδας έργου. Ένα παράδειγμα η αδυναμία χρήσης των επιθυμητών μέγιστων διαρκειών για τις δραστηριότητες.

Στα τεχνικά έργα, ημερομηνίες – ορόσημα συναντώνται στις περισσότερες συμβάσεις. Περιλαμβάνουν συγκεκριμένα γεγονότα που είναι εξαρχής προγραμματισμένα και γι' αυτό λαμβάνονται ως περιορισμοί.

- 5. Θεωρήσεις.** Αποτελούν υποθετικούς παράγοντες οι οποίοι για προγραμματιστικούς σκοπούς θεωρούνται πραγματικοί ή σίγουροι. Γι' αυτό επηρεάζουν την ανάπτυξη του σχεδίου του έργου και αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα της προοδευτικής εξέλιξης του έργου. Για παράδειγμα εάν η ημερομηνία την οποία κάποιος εργαζόμενος είναι διαθέσιμος είναι αβέβαιη, η ομάδα έργου θα θεωρήσει μία συγκεκριμένη ημερομηνία και θα συνεχίσει το χρονοπρογραμματισμό βάσει αυτής. Όπως γίνεται κατανοητό, οι θεωρήσεις εμπεριέχουν συνήθως ένα ποσοστό ρίσκου.

Ειδικότερα στα τεχνικά έργα, για έναν ασφαλή σχεδιασμό, είναι απαραίτητη η υπογράμμιση εντός του σχεδίου, των ενδεχόμενων θεωρήσεων. Μπορεί να υποτεθεί για παράδειγμα ότι υπάρχει πλεονασμός εργατικού δυναμικού κατά τον σχεδιασμό του έργου, κάτι το οποίο να μην ισχύει στη συνέχεια με ανεπιθύμητες συνέπειες για το έργο. Η καταγραφή ενός καταλόγου με τις θεωρήσεις που έγιναν βοηθάει πολύ στο να μην προκύψουν προβλήματα στην

πορεία και συνήθως αποτελεί μια βάση αναφοράς για ενδεχόμενες αλλαγές στις εργασίες του έργου.

- 6. Γνώμη Ειδικών.** Η κρίση των ειδικών απαιτείται συχνά για την αξιολόγηση των εισερχομένων σε μια διαδικασία. Η εμπειρία αναζητείται μεταξύ ατόμων με εξειδικευμένες γνώσεις και παιδευτική ικανότητα που μπορεί να ανήκουν σε διάφορες κατηγορίες όπως:
- Άλλα τμήματα του ανάδοχου οργανισμού
  - Σύμβουλοι
  - Εμπλεκόμενοι φορείς συμπεριλαμβανομένου και του πελάτη
  - Συμβουλευτικοί και τεχνικοί οργανισμοί

### Εργαλεία και τεχνικές της διαδικασίας

Κατά τη διαδικασία αυτή χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τεχνικές:

- 1. Αποσύνθεση.** Εντός του περιβάλλοντος της διαδικασίας καθορισμού δραστηριοτήτων, η αποσύνθεση περιλαμβάνει την υποδιαίρεση των πακέτων εργασίας σε μικρότερες, πιο εύκολα διοικήσιμες, συνιστώσες ώστε να παρέχεται καλύτερος διοικητικός έλεγχος. Η τεχνική της αποσύνθεσης περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 3.2.2. Η κύρια διαφορά μεταξύ της αποσύνθεσης σε αυτήν την περίπτωση και στην περίπτωση του καθορισμού του εύρους είναι ότι τα τελικά εξερχόμενα εδώ αναφέρονται ως δραστηριότητες και όχι ως παραδοτέα. Η δομή ανάλυσης εργασιών (WBS) και ο κατάλογος δραστηριοτήτων συνήθως αναπτύσσονται διαδοχικά, με την πρώτη να αποτελεί τη βάση για τη δημιουργία του τελικού καταλόγου δραστηριοτήτων. Σε κάποιες περιοχές εφαρμογών δε, τα δύο εργαλεία αναπτύσσονται ταυτόχρονα.  
Εφιστάται η προσοχή στο να μην διασπώνται οι διάφορες εργασίες σε πάρα πολλές συνιστώσες ούτως ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία ενός επιπέδου υπερβολικής λεπτομέρειας καταλήγει ανεξέλεγκτο. το επαρκές επίπεδο λεπτομέρειας πρέπει να σχεδιάζεται προσεκτικά για το σκοπό του χρονοδιαγράμματος.
- 2. Πρότυπες φόρμες.** Ένας κατάλογος δραστηριοτήτων όπως περιγράφεται παρακάτω ή ένα τμήμα ενός καταλόγου από ένα προηγούμενο έργο χρησιμοποιείται συχνά ως υπόδειγμα για ένα καινούργιο έργο οι δραστηριότητες στα υποδείγματα αυτά μπορούν επίσης να περιλαμβάνουν μια καταγραφή των απαιτούμενων ικανοτήτων των πόρων και τις απαιτούμενες ώρες εργασίας τους τον προσδιορισμό των κινδύνων τα αναμενόμενα παραδοτέα και άλλες περιγραφικές λεπτομέρειες.
- 3. Έρευνα τεχνολογιών.** Αυτή η τεχνική που βασίζεται στην ανάλυση της κατασκευασιμότητας μας και χρησιμοποιείται ευρέως στα τεχνικά έργα. Περιλαμβάνει την κινητοποίηση των εμπειρών των κατασκευαστών, στη φάση επιλογής τεχνολογικής λύσης και την προσπάθεια υποβοήθησης της απόφασης των υπευθύνων. Οι διαφορές σχεδιαστικές επιλογές αφορούν σε υλικά, κατασκευαστικές τεχνικές, ρυθμίσεις της Χωροταξίας των εγκαταστάσεων κ.α. Σκοπός της τεχνικής αυτής είναι η επίτευξη της φθηνότερης, ταχύτερης και ευκολότερης ως προς την κατασκευή σχεδιαστικής λύσης που να ικανοποιεί βέβαια όλες τις λειτουργικές και ποιοτικές απαιτήσεις.

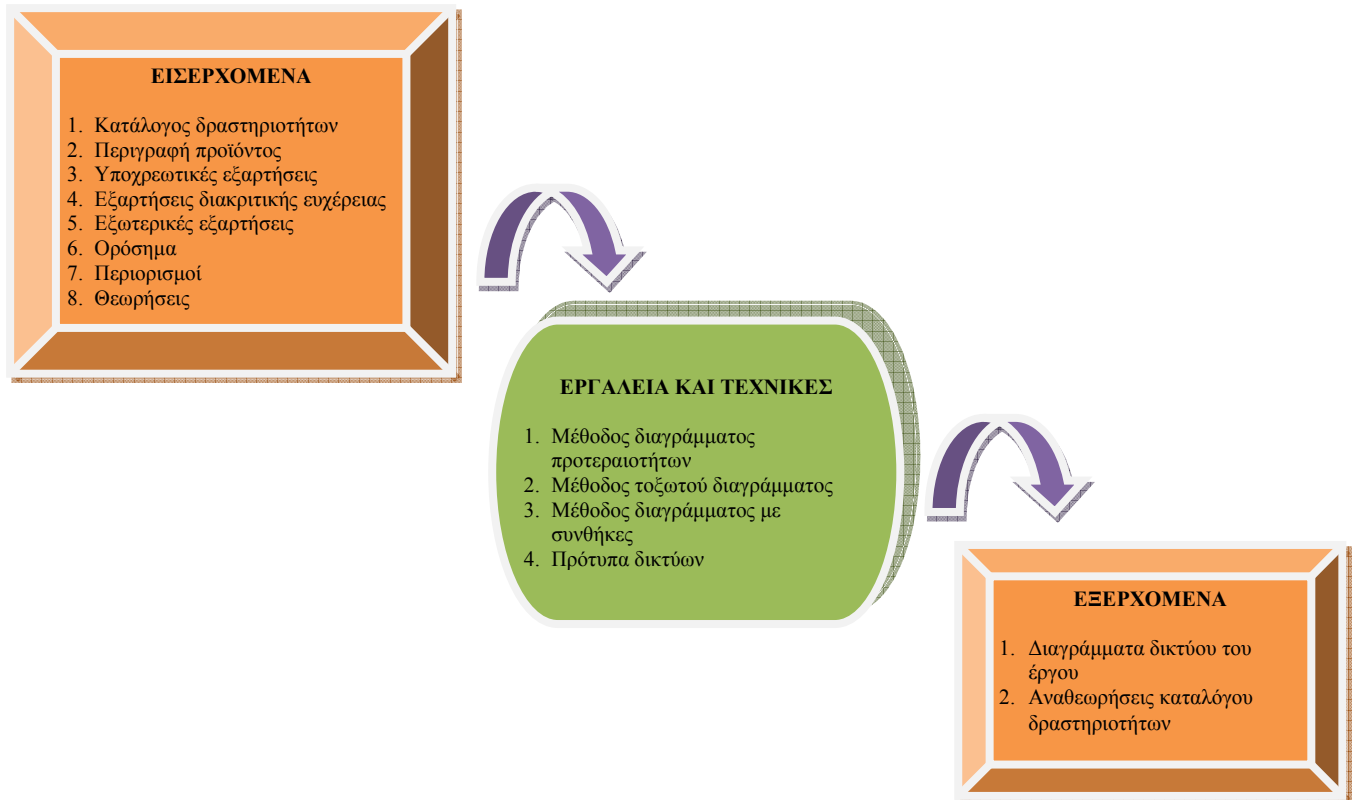
## Εξερχόμενα Διαδικασίας

Από την διαδικασία αυτή προκύπτουν τα εξής εξερχόμενα:

1. **Κατάλογος δραστηριοτήτων.** Ο κατάλογος δραστηριοτήτων πρέπει να περιλαμβάνει όλες τις δραστηριότητες που θα εκτελεστούν στα πλαίσια του έργου. Θα πρέπει να διαρθρώνεται ως μια επέκταση της Δομής Ανάλυσης Εργασιών (WBS) για να καθίσταται πιο σαφές το κατά πόσο είναι ολοκληρωμένος και αν περιλαμβάνει δραστηριότητες που δεν απαιτούνται σύμφωνα με το Εύρος του έργου. Όπως η Δομή Ανάλυσης Εργασιών έτσι και ο κατάλογος δραστηριοτήτων θα πρέπει να περιλαμβάνει την περιγραφή κάθε δραστηριότητας για να διασφαλιστεί ότι η ομάδα του έργου θα κατανοήσει πως πρόκειται να εκτελεστεί η εργασία.
2. **Υποστηρικτικές λεπτομέρειες.** Οι υποστηρικτικές λεπτομέρειες για τον κατάλογο δραστηριοτήτων πρέπει να τεκμηριώνονται και να οργανώνονται όπως απαιτείται για να διευκολύνουν τη χρήση τους από άλλες διαδικασίες της διοίκησης έργου. Είναι απαραίτητη η καταγραφή όλων των περιορισμών και των θεωρήσεων που έχουν γίνει.
3. **Αναθεωρήσεις δομής αναλύσεις εργασιών.** Χρησιμοποιώντας τη Δομή Ανάλυσης Εργασιών για τον προσδιορισμό των δραστηριοτήτων όπου απαιτούνται, η ομάδα έργου ίσως αναγνωρίσει παραδοτέα που αρχικά είχαν παραληφθεί. Επίσης μπορεί να αποφασιστεί ότι οι περιγραφές των παραδοτέων χρήζουν αποσαφήνισης ή διόρθωσης. Οποιαδήποτε τέτοια ανανέωση πρέπει να αντανakλάται στη Δομή Ανάλυσης Εργασιών και στα σχετικά έγγραφα όπως τις εκτιμήσεις κόστους. Συνήθως καλούνται μικροεπεμβάσεις (refinements) και είναι πιθανότερες σε έργα που εμπλέκονται με νέες μη δοκιμασμένες τεχνολογίες. Οι διαδικασίες αναθεώρησης πρέπει να περιλαμβάνουν ανασκοπήσεις του κόστους και των οργανωτικών δομών ώστε οι δομές αυτές να παραμένουν ενεργές κατά τη διάρκεια του έργου.

### 3.3.2 Εύρεση αλληλουχίας Δραστηριοτήτων

Η εύρεση αλληλουχίας των δραστηριοτήτων περιλαμβάνει τον εντοπισμό και την έγγραφη τεκμηρίωση των λογικών, αλληλεπιδραστικών συσχετίσεων των δραστηριοτήτων. Οι δραστηριότητες πρέπει να αλληλοσυσχετιστούν με ακρίβεια για την υποστήριξη της ανάπτυξης ενός συνεπούς και επιτεύξιμου χρονοδιαγράμματος. Η εύρεση της αλληλουχίας μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη βοήθεια ενός υπολογιστή (χρήση λογισμικού διοίκησης έργου) ή με τη χρήση με αυτοματοποιημένων τεχνικών. Οι τελευταίες είναι συνήθως πιο αποτελεσματικές σε μικρότερα έργα και στις πρώτες φάσεις των μεγαλύτερων, όπου λίγες λεπτομέρειες είναι διαθέσιμες. Παρ' όλα αυτά, οι αυτοματοποιημένες και μη τεχνικές μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε συνδυασμό μεταξύ τους.



**Σχήμα 3.5:** Εύρεση Αλληλουχίας Δραστηριοτήτων

### Εισερχόμενα διαδικασίας

Συναντάμε τα παρακάτω εισερχόμενα:

1. **Κατάλογος δραστηριοτήτων.** Περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 3.3.1
2. **Περιγραφή προϊόντος.** Καταγράφει τα χαρακτηριστικά του προϊόντος ή της υπηρεσίας για τα οποία το έργο αναλήφθηκε. Δίνεται λιγότερη έμφαση στις πρώτες φάσεις και περισσότερη στις μεταγενέστερες καθώς τα χαρακτηριστικά του προϊόντος αναπτύσσονται τα προοδευτικά. Θα πρέπει παράλληλα να γίνεται αναφορά και στη συσχέτιση ανάμεσα στο προϊόν και τα επιχειρησιακά κίνητρα που οδήγησαν στην ανάληψη του έργου. Τέλος θα πρέπει να είναι αρκετά λεπτομερές για να υποστηρίξει το μεταγενέστερο σχεδιασμό του έργου.  
Τα χαρακτηριστικά του προϊόντος συχνά επηρεάζουν την αλληλουχία των δραστηριοτήτων (π.χ. η φυσική μορφή των εγκαταστάσεων που πρέπει να κατασκευαστούν). Παρ' όλο που στον κατάλογο των δραστηριοτήτων αυτές οι επιδράσεις είναι φανερές, η περιγραφή του προϊόντος πρέπει συχνά να μας ανασκοπείται και για να διασφαλιστεί η ακρίβεια
3. **Υποχρεωτικές εξαρτήσεις.** Υποχρεωτικές καλούνται οι εξαρτήσεις που είναι έμφυτες στη φύση της εργασίας που πρέπει να γίνει. Συνήθως περιλαμβάνουν φυσικούς περιορισμούς (πχ σε ένα τεχνικό έργο είναι αδύνατο να ανεγερθεί το

εποικοδόμημα προτού ολοκληρωθεί η θεμελίωση) γι' αυτό οι εξαρτήσεις αυτές καλούνται οι εξαρτήσεις *hard* λογικής (*hard logic*)

4. **Εξαρτήσεις διακριτικής ευχέρειας.** Οι εξαρτήσεις αυτές καθορίζονται από την ομάδα έργου. Πρέπει να χρησιμοποιούνται με προσοχή και να τεκμηριώνονται εφόσον αναμένεται να περιορίσουν μεταγενέστερες προγραμματιστικές επιλογές. Οι εξαρτήσεις αυτές συνήθως βασίζονται σε γνώσεις:

- «Καλύτερων» πρακτικών μέσα σε μια συγκεκριμένη περιοχή εφαρμογών
- Μερικών ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του έργου, λόγω των οποίων μια συγκεκριμένη αλληλουχία δραστηριοτήτων επιλέγεται, ακόμα και αν υπάρχουν άλλες δυνατές αλληλουχίες

Οι εξαρτήσεις αυτής της κατηγορίας καλούνται επίσης εξαρτήσεις *soft* λογικής ή προτιμώμενης λογικής.

Μια ειδική περίπτωση εξαρτήσεων διακριτικής ευχέρειας είναι οι εξαρτήσεις της ασφάλειας. Κάποιες κατασκευαστικές αλληλουχίες μπορεί να μην έχουν τεχνικές εξάρτησης (υποχρεωτικές) αλλά εξαιτίας της εγγύτητας των περιοχών εργασίας ή άλλων ζητημάτων ασφαλείας εγκυμονούν κινδύνους τραυματισμού στο προσωπικό.

Οι υπεύθυνοι ασφαλείας οφείλουν να αναλύουν το χρονοδιάγραμμα και τον κατάλογο δραστηριοτήτων και να εντοπίζουν τέτοιου είδους εξαρτήσεις

5. **Εξωτερικές εξαρτήσεις.** Εξωτερικές είναι οι εξαρτήσεις που περιλαμβάνουν μια συσχέτιση μεταξύ δραστηριοτήτων που ανήκουν στο έργο και άλλων που δεν ανήκουν σε αυτό. Για παράδειγμα, σε ένα τεχνικό έργο, οι συναντήσεις για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις πρέπει να προηγηθούν της προετοιμασίας του εργοταξίου
6. **Ορόσημο.** Τα γεγονότα - ορόσημα πρέπει να αποτελούν μέρος της αλληλουχίας των δραστηριοτήτων για να διασφαλιστεί ότι οι απαιτήσεις που τα ορόσημα εγκαθιδρύουν τηρούνται.
7. **Περιορισμοί.** Αναλύονται στην παράγραφο 3.3.1
8. **Θεωρήσεις.** Αναλύονται στην παράγραφο 3.3.1

## Εργαλεία και τεχνικές της διαδικασίας

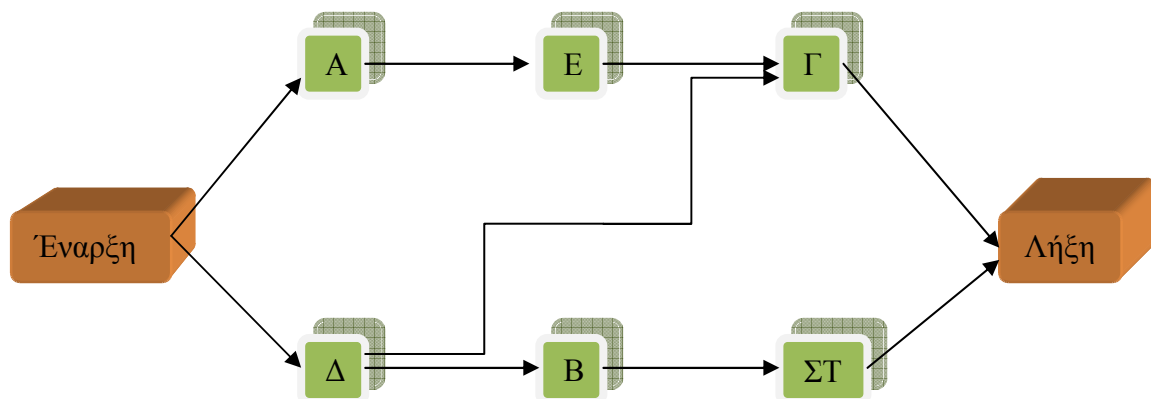
Αναλυτική τεχνικές που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία της έναρξης:

1. **Μέθοδος διαγράμματος προτεραιοτήτων.** Η μέθοδος αυτή (PDM – Precedence Diagramming Method) χρησιμοποιείται για τη κατασκευή ενός δικτυακού διαγράμματος του έργου. Κάνει χρήση κουτιών (κόμβοι) για την αναπαράσταση των δραστηριοτήτων και τις συνδέει με βέλη που δείχνουν τις εξαρτήσεις μεταξύ τους. Στο σχήμα 3.6 φαίνεται ένα τέτοιο διάγραμμα. Αυτή η τεχνική καλείται επίσης τεχνική με δραστηριότητες σε κόμβους (*activity on node*) και είναι η μέθοδος που χρησιμοποιείται από τα περισσότερα πακέτα λογισμικού για τη διοίκηση έργου. Μπορεί δε να πραγματοποιηθεί είτε με τη χρήση ενός υπολογιστή είτε μη αυτοματοποιημένα.

Περιλαμβάνει τέσσερις τύπους συσχέτισης εξαρτήσεων ή προτεραιοτήτες:

- **Finish to start** (λήξη για έναρξη) – Η έναρξη των εργασιών της για το διαδόχου δραστηριότητας εξαρτάται από τη λήξη των εργασιών της προηγούμενης δραστηριότητας.

- Finish to finish (λήξη για λήξη) - Η λήξη των εργασιών της διαδόχου δραστηριότητας εξαρτάται από τη λήξη των εργασιών της προηγούμενης δραστηριότητας.
- Start to start (έναρξη για έναρξη) - Η έναρξη των εργασιών της διαδόχου δραστηριότητας εξαρτάται από την έναρξη των εργασιών της προηγούμενης δραστηριότητας
- Start to finish (έναρξη για λήξη) - Η λήξη των εργασιών της διαδόχου δραστηριότητας εξαρτάται από την έναρξη των εργασιών της προηγούμενης δραστηριότητας

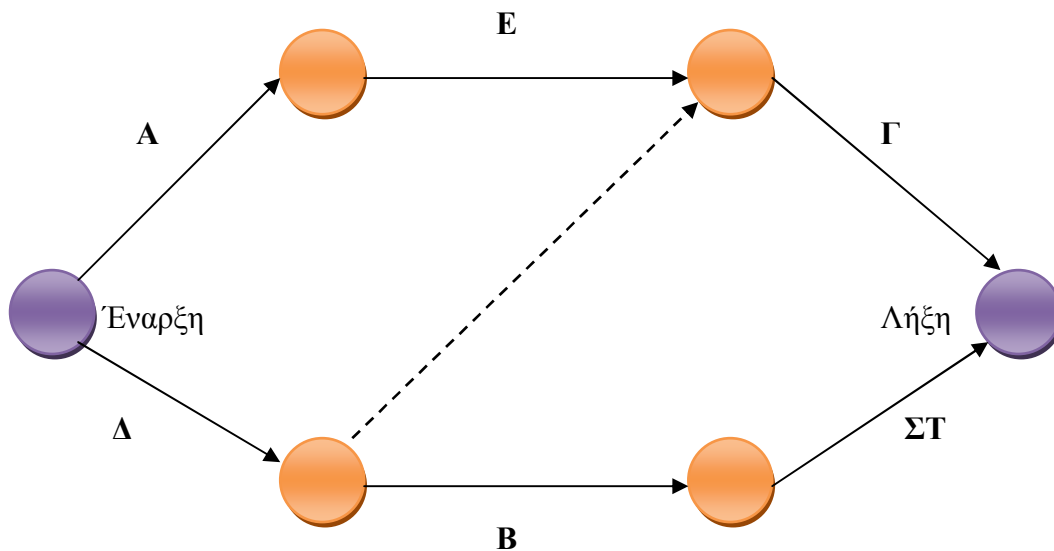


**Σχήμα 3.6:** Δικτυακό Διάγραμμα Προτεραιοτήτων

Στη μέθοδο διαγράμματος προτεραιοτήτων η συσχέτιση finish to start είναι η συνηθέστερα χρησιμοποιούμενη. Η συσχέτιση start to finish χρησιμοποιείται σπάνια και μόνο από επαγγελματίες μηχανικούς προγραμματισμού. Θα πρέπει να σημειωθεί σε αυτό το σημείο όπου η χρήση των συσχετίσεων start to start, finish to finish και start to finish στα λογισμικά διοίκησης έργου πρέπει να γίνεται με δέουσα προσοχή και αυτό γιατί λόγω της μη συμβατότητας τους με την ανθρώπινη ακολουθιακή λογική, μπορεί να οδηγήσουν σε μια επιθυμητά αποτελέσματα

- 2. Μέθοδος τοξωτού διαγράμματος.** Η μέθοδος αυτή (ADM – Arrow Diagramming Method) οδηγεί στην κατασκευή ενός δικτυακού διαγράμματος, χρησιμοποιώντας βέλη για την αναπαράσταση των δραστηριοτήτων και συνδέοντας τα σε κόμβους που αναπαριστούν τις εξαρτήσεις μεταξύ τους. Στο σχήμα 3.7 φαίνεται ένα τέτοιο διάγραμμα. Η τεχνική αυτή καλείται επίσης τεχνική με δραστηριότητες σε βέλη (activities on arrows) και παρ' όλο που η χρήση της στα τεχνικά έργα έχει περιοριστεί από τη μέθοδο του διαγράμματος προτεραιοτήτων (PDM) εξακολουθεί να επιλέγεται σε κάποιες περιοχές εφαρμογής. Σε αντίθεση με την PDM, χρησιμοποιεί μόνο finish to start συσχετίσεις και συχνά απαιτείται η χρήση εικονικών δραστηριοτήτων για τον

ακριβή ορισμό όλων των λογικών συσχετίσεων. Μπορεί τέλος να πραγματοποιηθεί είτε με τη χρήση υπολογιστή, είτε μη αυτοματοποιημένα.



**Σχήμα 3.7:** Δικτυακό Τοξωτό Διάγραμμα

3. **Μέθοδος διαγράμματος με συνθήκες.** Διαγραμματικές τεχνικές όπως η Τεχνική Γραφικής Αξιολόγησης και Αναθεώρησης (GERT – Graphical Evaluation and Review Technique) και Μοντέλα Δυναμικής Συστημάτων (System Dynamics Models) επιτρέπουν την απεικόνιση μη σειριακών διαδικασιών όπως οι βρόγχοι (π.χ. ένας έλεγχος που πρέπει να επαναληφθεί περισσότερες από μία φορές) ή οι κλάδοι συνθηκών (π.χ. μία αναθεώρηση σχεδίου που απαιτείται μόνο αν ο έλεγχος εντοπίσει σφάλματα). Οι δυνατότητες αυτές δεν προσφέρονται από τις μεθοδολογίες PDM και ADM. Παρ' όλα αυτά δεν έχουν ευρεία εφαρμογή στα τεχνικά έργα.
4. **Πρότυπα δικτύων.** Τυποποιημένα δίκτυα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να επισπεύσουν την προετοιμασία των διαγραμμάτων δικτύου του έργου. Μπορεί να περιλαμβάνουν ένα ολόκληρο έργο ή ένα τμήμα αυτού. Τα τμήματα ενός δικτύου συχνά αναφέρονται ως υποδίκτυα (subnets ή fragnets). Τα υποδίκτυα είναι ιδιαίτεως χρήσιμα, όταν ένα έργο περιλαμβάνει την κατασκευή αρκετών όμοιων ή σχεδόν όμοιων τμημάτων (π.χ. οι όροφοι ενός πολυώροφου κτηρίου)

## Εξερχόμενα της διαδικασίας

Τα εξερχόμενα της διαδικασίας είναι τα εξής:

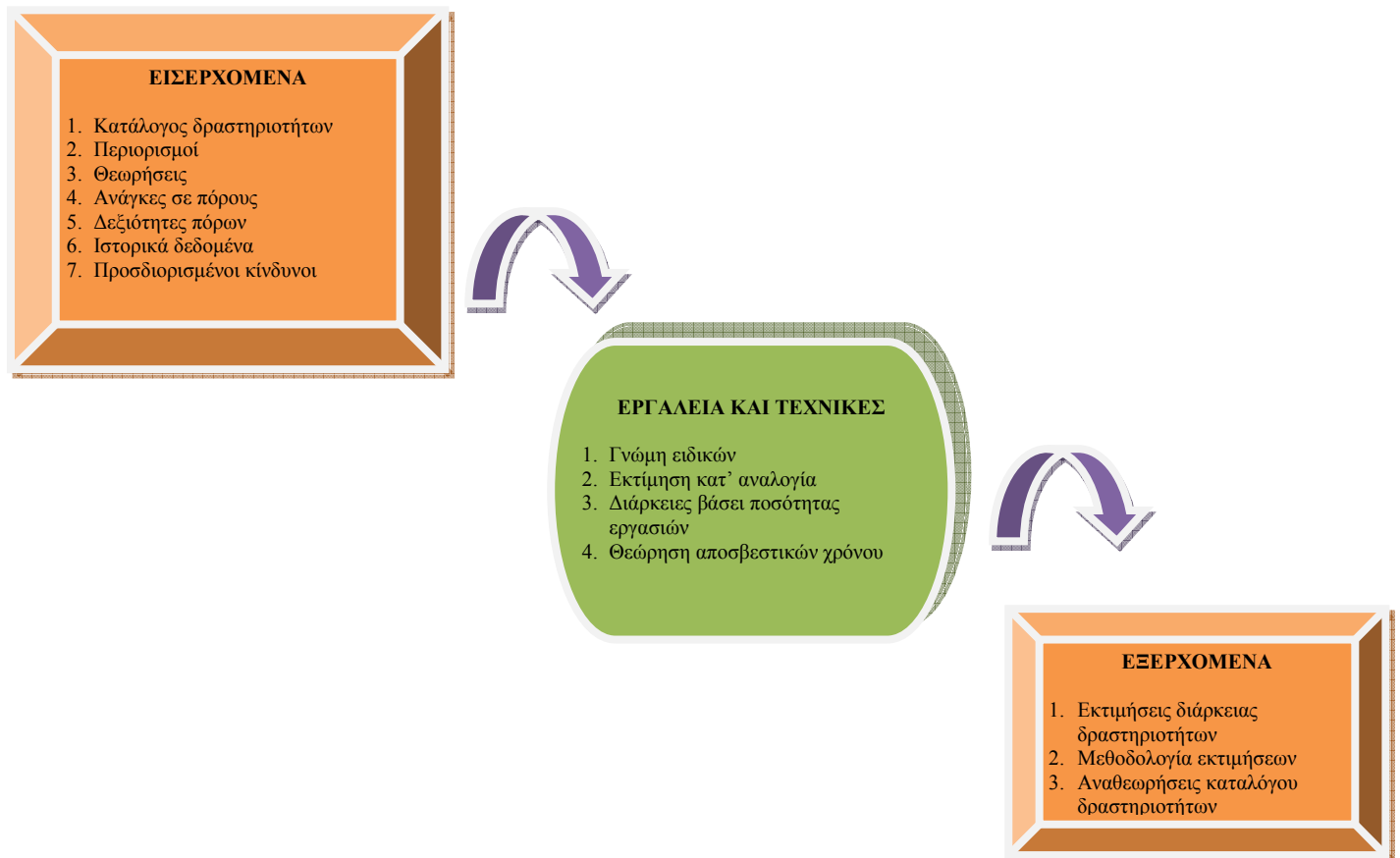
1. **Διαγράμματα δικτύου του έργου.** Τα διαγράμματα δικτύου του έργου αποτελούν σχηματικές αναπαραστάσεις των δραστηριοτήτων του έργου και των μεταξύ τους συσχετίσεων (εξαρτήσεων). Ένα τέτοιο διάγραμμα μπορεί να δημιουργηθεί είτε μη αυτοματοποιημένα, είτε με τη βοήθεια ενός υπολογιστή και να περιλαμβάνει είτε πλήρεις λεπτομέρειες για το έργο, είτε απλούστερα, μια ή περισσότερες συγκεντρωτικές δραστηριότητες (summary tasks). Θα πρέπει όμως να συνοδεύεται από μια περιληπτική περιγραφή της βασικής μεθοδολογίας για την εύρεση της αλληλουχίας των δραστηριοτήτων. Ειδικότερα κάθε μη συνήθης αλληλουχία θα πρέπει να επεξηγείται πλήρως. Ένα διάγραμμα δικτύου συχνά αναφέρεται λανθασμένα ως διάγραμμα PERT. Ιστορικά όμως, η μεθοδολογία PERT – Program Evaluation and Review Technique (Τεχνική Αξιολόγησης και Αναθεώρησης Προγράμματος) οδηγεί στην κατασκευή ενός συγκεκριμένου τύπου διαγράμματος δικτύου (βλ. και παράγραφο 3.3.4)
2. **Αναθεωρήσεις καταλόγου δραστηριοτήτων.** Με τον ίδιο τρόπο που η διαδικασία καθορισμού δραστηριοτήτων μπορεί να δημιουργήσει αναθεωρήσεις στη δομή ανάλυσης των εργασιών (WBS), η προετοιμασία των διαγραμμάτων δικτύου μπορεί να αποκαλύψει περιπτώσεις όπου μία δραστηριότητα πρέπει να υποδιαιρεθεί ή αλλιώς να επανακαθοριστεί, για την διαγραμματική απεικόνιση των κατάλληλων λογικών συσχετίσεων.

### 3.3.3 Εκτίμηση Διάρκειας Δραστηριοτήτων

Η εκτίμηση της διάρκειας των δραστηριοτήτων είναι διαδικασία κατά την οποία λαμβάνονται πληροφορίες που αφορούν το εύρος του έργου και τους διατιθέμενους πόρους και εκτιμώνται στη συνέχεια οι διάρκειες των δραστηριοτήτων, για να χρησιμοποιηθούν ως είσοδοι στο χρονοδιάγραμμα. Τα δεδομένα για την εκτίμηση της διάρκειας μιας δραστηριότητας συνήθως προέρχονται από το άτομο ή τα άτομα της ομάδας έργου που είναι πιο εξοικειωμένα με τη συγκεκριμένη δραστηριότητα. Η εκτίμηση αξιολογείται προοδευτικά και η διαδικασία λαμβάνει υπόψη της την ποιότητα και τη διαθεσιμότητα των εισερχομένων δεδομένων. Επομένως η εκτίμηση μπορεί να θεωρηθεί ότι θα είναι προοδευτικά όλο και ακριβέστερη και εγνωσμένης ποιότητας. Το άτομο ή τα άτομα της ομάδας έργου που είναι πιο εξοικειωμένα με μια συγκεκριμένη δραστηριότητα οφείλουν να κάνουν ή τουλάχιστον να εγκρίνουν την εκτίμηση ως οι πλέον κατάλληλοι.

Η εκτίμηση του αριθμού των περιόδων εργασίας που απαιτούνται για την ολοκλήρωση μιας δραστηριότητας συνήθως οδηγεί στην απαίτηση να λαμβάνεται υπόψη και ο (φυσικός) χρόνος που παρέρχεται. Για παράδειγμα, αν το «πήξιμο» του σκυροδέματος απαιτεί παρέλευση τεσσάρων ημερών, αυτό θα αντιστοιχεί σε δύο έως τέσσερις ημέρες εργασίας ανάλογα με το α) πότε, δηλαδή ποια ημέρα της εβδομάδας ξεκινά και β) αν οι μέρες του σαββατοκύριακου θεωρούνται ως εργάσιμες περίοδοι. Τα περισσότερα λογισμικά χρονικού προγραμματισμού αντιμετωπίζουν αυτό το πρόβλημα με τη χρήση εναλλακτικών ημερολογίων.

Η συνολική διάρκεια του έργου μπορεί να εκτιμηθεί χρησιμοποιώντας τα εργαλεία και τις τεχνικές που αναπτύσσονται παρακάτω, αλλά είναι σωστότερο να προκύπτει από την ανάπτυξη χρονοδιαγράμματος (περιγράφεται στην επόμενη παράγραφο). Η ομάδα έργου μπορεί να θεωρήσει τη διάρκεια του έργου ως μια κατανομή πιθανοτήτων, χρησιμοποιώντας στοχαστικές τεχνικές ή ως μια εκτίμηση μοναδικού σημείου (single point), χρησιμοποιώντας ντετερμινιστικές τεχνικές.



**Σχήμα 3.8:** Εκτίμηση Διάρκειας Δραστηριοτήτων

#### Εισερχόμενα της διαδικασίας

Τα εισερχόμενα της διαδικασίας εκτίμησης της διάρκειας των δραστηριοτήτων είναι τα εξής:

1. **Κατάλογος δραστηριοτήτων.** Περιγράφεται στην παράγραφο 3.3.1
2. **Περιορισμοί.** Περιγράφεται στην παράγραφο 3.3.1
3. **Θεωρήσεις.** Περιγράφεται στην παράγραφο 3.3.1
4. **Ανάγκες σε πόρους.** Η διάρκεια των περισσότερων δραστηριοτήτων επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από τους πόρους που αντιστοιχίζονται σε αυτές. Για παράδειγμα δυο άνθρωποι εργαζόμενοι μαζί, ίσως ολοκληρώσουν μια δραστηριότητα σχεδιασμού σε μισό χρόνο από αυτόν που θα απαιτείτο αν η δραστηριότητα γινόταν από έναν. Ομοίως ένα άτομο που θα αφιέρωνε το μισό χρόνο για μία δραστηριότητα, θα χρειαστεί τουλάχιστον το διπλάσιο

χρονικό διάστημα για να την ολοκληρώσει σε σχέση με το να αφιέρωνε όλο το χρόνο σε αυτήν. Παρόλα αυτά όσο προστίθενται πόροι, ελλοχεύει ο κίνδυνος το έργο να επιβαρυνθεί από πληθώρα πληροφοριών, πράγμα το οποίο μπορεί να μειώσει την παραγωγικότητα και να οδηγήσει στο φαινόμενο μια αύξηση των πόρων να συνεπάγεται αναλογικά μικρότερη αύξηση της αποδοτικότητας.

5. **Δεξιότητες πόρων.** Η διάρκεια των δραστηριοτήτων επηρεάζεται άμεσα από τις δεξιότητες των ανθρώπινων πόρων και τις δυνατότητες του εξοπλισμού που αντιστοιχίζονται σε αυτές. Για παράδειγμα αν μία συγκεκριμένη δραστηριότητα ανατεθεί σε έναν έμπειρο εργαζόμενο, είναι αναμενόμενο ότι θα χρειαστεί λιγότερο χρόνο για την ολοκλήρωση από το χρόνο που θα χρειαζόταν ένας αρχάριος εργαζόμενος.
6. **Ιστορικά δεδομένα.** Ιστορικές πληροφορίες για τις πιθανότερες διάρκειες αρκετών κατηγοριών δραστηριοτήτων είναι συνήθως διαθέσιμες από μια ή περισσότερες από τις ακόλουθες πηγές:
  - Αρχεία έργου – ένας ή περισσότεροι από τους οργανισμούς που εμπλέκονται στο έργο μπορεί να διατηρεί αρχεία με τα αποτελέσματα προηγούμενων έργων, τα οποία μπορούν να βοηθήσουν στην ανάπτυξη των εκτιμήσεων διάρκειας.
  - Εμπορικές βάσεις δεδομένων με εκτιμήσεις διάρκειας – τα ιστορικά δεδομένα είναι συνήθως διαθέσιμα στην αγορά. Πιο συγκεκριμένα τέτοιες βάσεις δεδομένων είναι ιδιαίτερα χρήσιμες σε περιπτώσεις που οι διάρκειες των δραστηριοτήτων δεν εξαρτώνται από αυτό καθαυτό το περιεχόμενο της εργασίας, αλλά από άλλους παράγοντες (π.χ. πόσο διάστημα απαιτείται για το πήξιμο του σκυροδέματος, πόσο διάστημα απαιτείται για μια κρατική υπηρεσία για να απαντήσει σε ορισμένους τύπους αιτήσεων)
  - Γνώσεις ομάδας έργου – τα μέλη της ομάδας έργου μπορεί να θυμούνται προηγούμενα πραγματικά περιστατικά ή εκτιμήσεις. Αν και τέτοια ενθυμήματα μπορεί να είναι χρήσιμα, εν γένει είναι πολύ λιγότερο αξιόπιστα από τεκμηριωμένα αποτελέσματα.
7. **Προσδιορισμένοι κίνδυνοι.** Η ομάδα έργου λαμβάνει υπόψη της πληροφορίες που αφορούν ενδεχόμενους κινδύνους, κατά την παραγωγή εκτιμήσεων για τις διάρκειες των δραστηριοτήτων, αφού οι κίνδυνοι (είτε αρνητικοί, είτε θετικοί) μπορούν αν έχουν σημαντική επίδραση στη διάρκεια. Η ομάδα έργου υπολογίζει το βαθμό στον οποίο οι επιδράσεις των κινδύνων πρέπει να περιληφθούν στην εκτίμηση διάρκειας της βάσης αναφοράς για κάθε δραστηριότητα, συμπεριλαμβάνοντας τους κινδύνους με υψηλή πιθανότητα εμφάνισης ή μεγάλο αντίκτυπο.

### Εργαλεία και τεχνικές της διαδικασίας

Χρησιμοποιούνται οι κάτωθι τεχνικές:

1. **Γνώμη ειδικών.** Περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 3.3.1 Οι διάρκειες είναι συνήθως δύσκολο να εκτιμηθούν εξαιτίας των πολλαπλών παραγόντων που τις επηρεάζουν (π.χ. δεξιότητες πόρων, παραγωγικότητα πόρων). Οι κρίσεις των έμπειρων μελών, επιβοηθούμενες από τα ιστορικά δεδομένα, πρέπει να χρησιμοποιούνται όπου είναι δυνατόν. Αν αντίθετα

δεν παρέχονται τέτοιες γνώμες, οι εκτιμήσεις είναι φύσει αβέβαιες και ριψοκίνδυνες.

2. **Εκτίμηση κατά αναλογία.** Η εκτίμηση κατά αναλογία, καλούμενη και εκτίμηση από πάνω προς τα κάτω (top-down estimating), συνίσταται στη χρήση της πραγματικής διάρκειας μιας παλιάς, παρόμοιας δραστηριότητας ως βάση για την εκτίμηση της διάρκειας μιας μελλοντικής δραστηριότητας. Χρησιμοποιείται συνήθως για την εκτίμηση της διάρκειας του έργου όταν δεν διατίθενται επαρκείς πληροφορίες γι' αυτό (π.χ. στις πρώτες φάσεις). Έτσι μπορούμε να πούμε ότι είναι ένα είδος κρίσης βάσει της αποκτώμενης εμπειρίας. Η τεχνική αυτή είναι περισσότερο αξιόπιστη όταν α) οι παλιές δραστηριότητες είναι πράγματι και όχι επιφανειακά παρόμοιες και β) τα άτομα που τη χρησιμοποιούν έχουν την απαιτούμενη εμπειρία.
3. **Διάρκειες βάσει ποσότητας εργασιών.** Για κάθε συγκεκριμένη κατηγορία δραστηριοτήτων καθορίζονται οι ποσότητες εργασίας που πρέπει να εκτελεστούν (π.χ. αριθμός σχεδίων, μέτρα καλωδίου, τόνοι χάλυβα). Στη συνέχεια το αποτέλεσμα του πολλαπλασιασμού των ποσοτήτων αυτών με την παραγωγικότητα κάθε μονάδας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση των διαρκειών των δραστηριοτήτων.
4. **Θεώρηση αποσβεστικών χρόνων.** Οι ομάδες έργου συχνά επιλέγουν την ενσωμάτωση ενός πρόσθετου χρονικού πλαισίου, καλούμενου και αποσβεστικού χρόνου (buffer), που μπορεί να προστεθεί είτε σε κάποια δραστηριότητα, είτε οπουδήποτε αλλού στο χρονοδιάγραμμα ως αναγνώριση του προγραμματιστικού κινδύνου. Αυτός ο χρόνος μπορεί να είναι ένα ποσοστό της εκτιμώμενης διάρκειας ή απλά ένας αριθμός περιόδων εργασίας. Στην πορεία ο υποθετικός αυτός χρόνος μπορεί να μειώνεται ή να εξαλείφεται, ως αποτέλεσμα της παροχής ακριβέστερων πληροφοριών για το έργο. Όπως είναι βέβαια λογικό, οι χρόνοι αυτοί θα πρέπει να τεκμηριώνονται μαζί με τις υπόλοιπες θεωρήσεις.

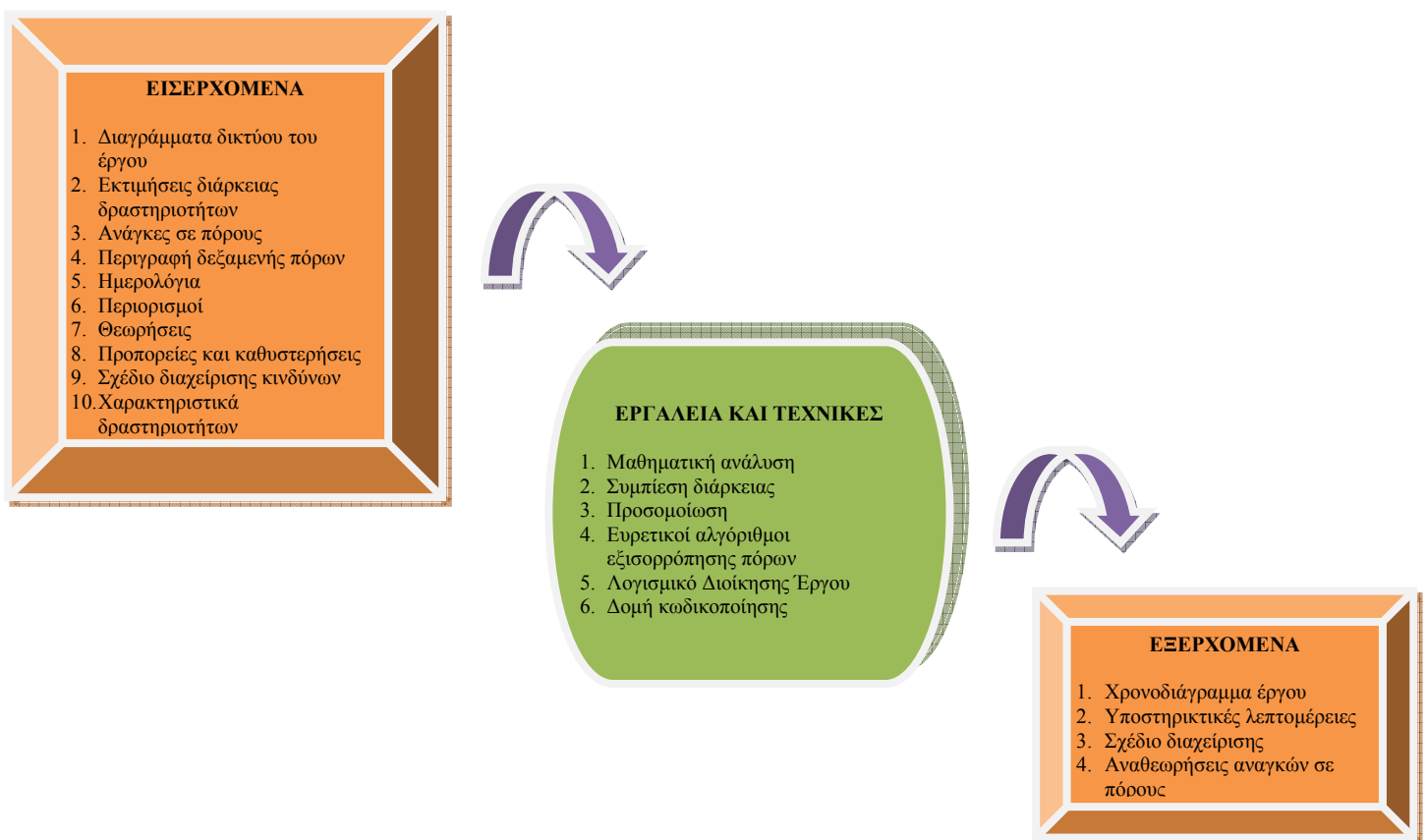
### Εξερχόμενα της διαδικασίας

Η διαδικασία αυτή οδηγεί στα παρακάτω εξερχόμενα:

1. **Εκτιμήσεις διάρκειας δραστηριοτήτων.** Η εκτίμηση της διάρκειας μιας δραστηριότητας είναι η ποσοτική εκτίμηση του πιθανότερου αριθμού περιόδων εργασίας που θα απαιτηθούν για την ολοκλήρωση της. Τέτοιες εκτιμήσεις θα πρέπει να περιλαμβάνουν κάποιου είδους ενδείξεις για το εύρος των πιθανών αποτελεσμάτων. Για παράδειγμα:
  - 2 εβδομάδες  $\pm$  2 μέρες, υποδηλώνει ότι η δραστηριότητα θα διαρκέσει τουλάχιστον οχτώ μέρες και όχι περισσότερο από δώδεκα μέρες ( υποθέτοντας 5 εργάσιμες μέρες ανά εβδομάδα)
  - 15% πιθανότητα να ξεπεραστούν οι τρεις εβδομάδες, υποδηλώνει μια υψηλή πιθανότητα 85% η δραστηριότητα να διαρκέσει το πολύ τρεις εβδομάδες.
2. **Μεθοδολογία εκτιμήσεων.** Οι θεωρήσεις που γίνονται κατά την ανάπτυξη εκτιμήσεων πρέπει να τεκμηριώνονται.
3. **Αναθεωρήσεις καταλόγου δραστηριοτήτων.** Περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 3.3.2.

### 3.3.4 Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος

Η ανάπτυξη του χρονοδιαγράμματος συνίσταται στον καθορισμό των ημερομηνιών έναρξης και λήξης των δραστηριοτήτων του έργου. Αν οι ημερομηνίες αυτές δεν είναι ρεαλιστικές τότε το έργο είναι απίθανο να ολοκληρωθεί όπως προγραμματίστηκε. Η διαδικασία αυτή θα πρέπει συχνά να επαναλαμβάνεται (παράλληλα με τις διαδικασίες που προσφέρουν τα δεδομένα εισόδου, κυρίως των εκτιμήσεων διάρκειας και κόστους) πριν τον καθορισμό του τελικού χρονοδιαγράμματος του έργου.



**Σχήμα 3.9:** Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος

#### Εισερχόμενα διαδικασίας

Η διαδικασία δέχεται τα εξής εισερχόμενα:

1. **Διαγράμματα Δικτύου του έργου.** Περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 3.3.2
2. **Εκτιμήσεις διάρκειας δραστηριοτήτων.** Περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 3.3.3
3. **Ανάγκες σε πόρους.** Περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 3.3.3

4. **Περιγραφή δεξαμενής πόρων.** Η γνώση του ποιοι πόροι θα είναι διαθέσιμοι, ποια χρονική στιγμή και σε ποια μορφή, είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη του χρονοδιαγράμματος. Για παράδειγμα, οι κρίσιμης σημασίας πόροι μπορεί να είναι πολύ δύσκολο να προγραμματιστούν, λόγω της ιδιαίτερα μεταβαλλόμενης διαθεσιμότητας τους. Το επίπεδο λεπτομέρειας και το μέγεθος ακρίβειας στην περιγραφή της δεξαμενής πόρων μπορεί να ποικίλει ανάλογα με την περίπτωση. Για παράδειγμα, κατά τον προκαταρκτικό σχεδιασμό του χρονοδιαγράμματος απλά η γνώση ότι δύο μηχανικοί θα είναι διαθέσιμοι σε κάποιο συγκεκριμένο χρονικό πλαίσιο. Αντίθετα, για την ανάπτυξη του τελικού χρονοδιαγράμματος πρέπει να είναι γνωστό ποιοι συγκεκριμένοι μηχανικοί θα είναι διαθέσιμοι.
5. **Ημερολόγια.** Στα ημερολόγια έργου και πόρων προσδιορίζονται οι εργάσιμες περίοδοι. Τα ημερολόγια έργων επηρεάζουν όλους τους πόρους (π.χ. κάποια έργα λειτουργούν καθημερινά σε οχτάωρη βάση, ενώ κάποια άλλα απασχολούν προσωπικό σε τριπλή εικοσιτετράωρη βάρδια). Μια εβδομάδα πέντε εργάσιμων ημερών αποτελεί ένα παράδειγμα χρήσης ημερολογίου. Αντιθέτως τα ημερολόγια πόρων επηρεάζουν έναν συγκεκριμένο πόρο ή κατηγορία πόρων (π.χ. ένα μέλος της ομάδας έργου μπορεί να βρίσκεται διακοπές ή σε εκπαιδευτικό πρόγραμμα, μια εργατική σύμβαση μπορεί να περιορίζει την εργασία ορισμένων εργατών σε κάποιες μέρες της εβδομάδας).
6. **Περιορισμοί.** Οι περιορισμοί είναι παράγοντες που επηρεάζουν τις επιλογές της ομάδας έργου. Υπάρχουν δύο κύριες κατηγορίες περιορισμών που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη διάρκεια ανάπτυξης του χρονοδιαγράμματος:
  - Επιβεβλημένες ημερομηνίες – επιβεβλημένες ημερομηνίες έναρξης ή λήξης μιας δραστηριότητας μπορούν να χρησιμοποιούνται για την απαίτηση η έναρξη ή τη λήξη μιας δραστηριότητας να λαμβάνουν χώρα όχι νωρίτερα ή όχι αργότερα από μια συγκεκριμένη ημερομηνία. Παρόλο που τυπικά και οι τέσσερις χρονικοί περιορισμοί είναι διαθέσιμοι στα λογισμικά διοίκησης έργου, ο start no earlier than (έναρξη όχι νωρίτερα από) και ο finish no later than (λήξη όχι αργότερα από) είναι οι συνηθέστερα χρησιμοποιούμενοι. Στα τεχνικά έργα, χαρακτηριστικές χρήσεις χρονικών περιορισμών περιλαμβάνουν καταστάσεις όπως καιρικοί περιορισμοί σε υπαίθριες δραστηριότητες, κυβερνητικά υπαγορευμένη συμμόρφωση με περιβαλλοντικές διατάξεις, διανομή υλικών που δεν εμφανίζονται στο χρονοδιάγραμμα του έργου, κλπ.
  - Γεγονότα – κλειδιά και σημαντικά ορόσημα – η ολοκλήρωση κάποιων παραδοτέων μέχρι κάποια συγκεκριμένη ημερομηνία μπορεί να αποτελεί απαίτηση του χορηγού, του πελάτη, ή άλλου εμπλεκόμενου φορέα του έργου. Αφού προγραμματιστούν χρονικά αυτές οι ημερομηνίες καθίστανται ορόσημα για το έργο και δεν δύναται να μεταφερθούν χρονικά παρά μόνο με μεγάλη δυσκολία. Παράλληλα τα ορόσημα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να υποδηλώσουν διασυνδέσεις με εργασίες εκτός του έργου. Τέτοιες εργασίες τυπικά δεν ανήκουν στη βάση δεδομένων του έργου και

τα ορόσημα με χρονικούς περιορισμούς αποτελούν τον κατάλληλο τρόπο διασύνδεσης τους με το χρονοδιάγραμμα του έργου.

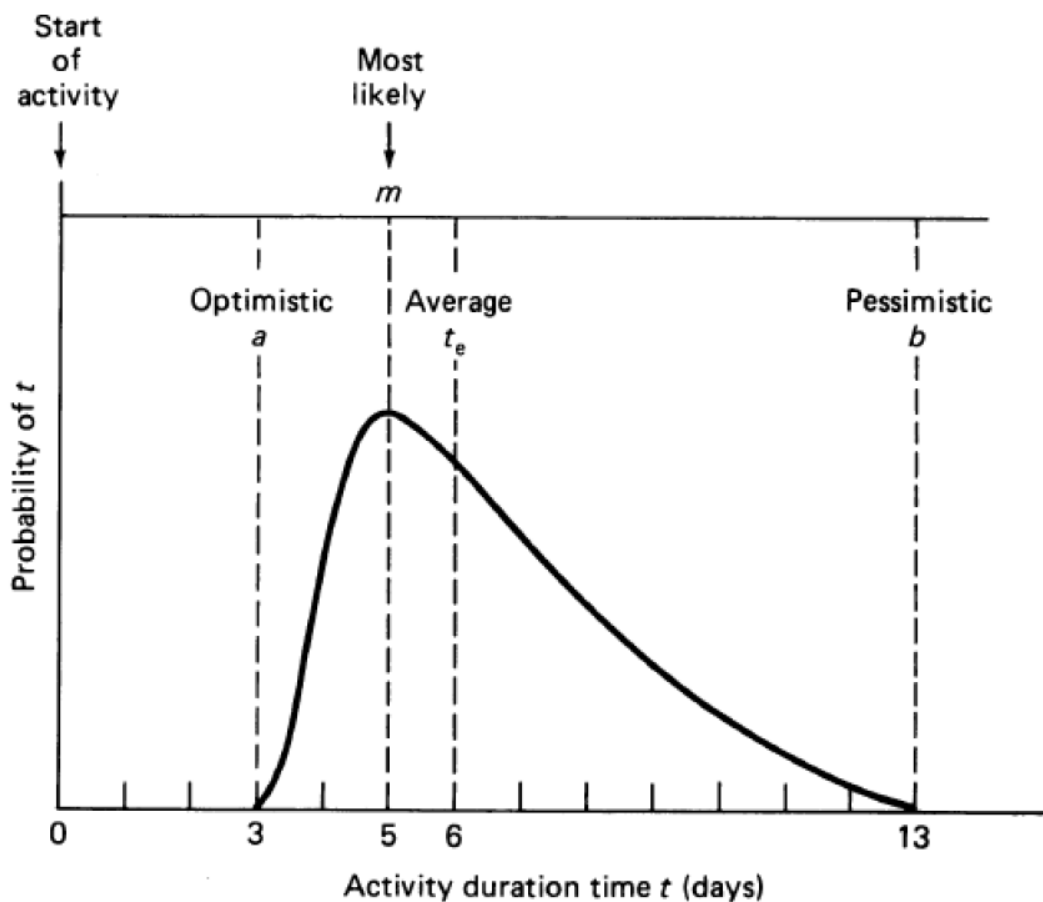
Ένα γεγονός κλειδί που αποτελεί και επιβεβλημένη ημερομηνία στα περισσότερα τεχνικά έργα είναι η ημερομηνία ολοκλήρωσης του έργου. Είναι η μέρα όπου ολόκληρο το συμβατικό (εντός του συμβολαίου) εύρος του έργου θα πρέπει να παραδοθεί στον πελάτη (κύριο του έργου) ολοκληρωμένο και αναφέρεται συνήθως ως ημερομηνία Ολοκλήρωσης ή Προσωρινής Παραλαβής. Η ημερομηνία του τυπικού κλεισίματος συνήθως καθορίζεται από την παρέλευση μιας περιόδου μετά την προσωρινή παραλαβή και γι αυτό καλείται ημερομηνία Οριστικής Παραλαβής. Είναι η ημερομηνία όπου το συμβόλαιο του έργου «κλείνει» ουσιαστικά. Πλέον οι μόνες έννομες σχέσεις που διατηρούνται μεταξύ του πελάτη και του κατασκευαστή αφορούν εγγυητικές παραμέτρους.

7. **Θεωρήσεις.** Περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 3.3.1
8. **Προπορείες και Καθυστερήσεις (Leads and Lags).** Κάθε αλληλεξάρτηση δραστηριοτήτων ίσως απαιτεί την συγκεκριμενοποίηση μιας προπορείας (π.χ. κατά πόσο προπορεύεται μια δραστηριότητα της άλλης) ή μιας καθυστέρησης για τον ακριβέστερο καθορισμό της εξάρτησης τους. Ένα παράδειγμα καθυστέρησης θα μπορούσε να είναι η ύπαρξη μιας επιθυμητής καθυστέρησης μεταξύ της παραγγελίας ενός εξαρτήματος και της εγκατάστασης ή χρήσης του. Ένα παράδειγμα προπορείας αποτελεί η περίπτωση όπου η διάδοχη δραστηριότητα αρχίζει δέκα μέρες πριν την ολοκλήρωση της προηγούμενης. (Συσχέτιση finish-to-start με δέκα μέρες προπορείας)
9. **Σχέδιο διαχείρισης κινδύνων.** Το σχέδιο διαχείρισης κινδύνων αποτελεί σημαντική παράμετρο κατά την ανάπτυξη του χρονοδιαγράμματος του έργου.
10. **Χαρακτηριστικά δραστηριοτήτων.** Αυτά περιλαμβάνουν τις αρμοδιότητες (π.χ. Ποιος θα εκτελέσει αυτήν την δραστηριότητα), την γεωγραφική περιοχή (πού θα εκτελεστεί η δραστηριότητα) και τον τύπο της δραστηριότητας, δηλαδή αν η δραστηριότητα είναι περιληπτική (summary) ή λεπτομερής (detailed). Τα χαρακτηριστικά είναι πολύ σημαντικά για την περαιτέρω επιλογή ή ταξινόμηση των προγραμματισμένων δραστηριοτήτων διευκολύνοντας το έργο των υπευθύνων. Η κατάταξη της δομής ανάλυσης των εργασιών (WBS) αποτελεί επίσης ένα σημαντικό χαρακτηριστικό που επιτρέπει τη χρήσιμη ταξινόμηση των δραστηριοτήτων. Παρόλο που η σχετική και η απόλυτη βαρύτητα μιας δραστηριότητας αποτελούν επίσης χαρακτηριστικά της, θεωρούνται ως τμήμα μιας ξεχωριστής διαδικασίας της γνωστικής αυτής περιοχής, καθώς απαιτούν συγκεκριμένα εισερχόμενα και τεχνικές για να καθοριστούν.

## Εργαλεία και τεχνικές της διαδικασίας

Χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τεχνικές στα πλαίσια της διαδικασίας Ανάπτυξης του χρονοδιαγράμματος του έργου:

1. **Μαθηματική Ανάλυση.** Περιλαμβάνει τον υπολογισμό των θεωρητικών ημερομηνιών ενωρίτερης και αργότερης έναρξης και λήξης κάθε δραστηριότητας του έργου, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οποιοδήποτε περιορισμοί της δεξαμενής πόρων. Οι προκύπτουσες ημερομηνίες δεν αποτελούν το χρονοδιάγραμμα, αλλά υποδεικνύουν τις χρονικές περιόδους στις οποίες η δραστηριότητα θα μπορούσε να προγραμματιστεί, λαμβάνοντας βέβαια υπόψη τους περιορισμούς των πόρων και άλλους γνωστούς περιορισμούς. Οι ευρύτερα γνωστές τεχνικές Μαθηματικής ανάλυσης είναι:
  - Η **Μέθοδος Κρίσιμου Δρόμου** (CPM – Critical Path Method) – υπολογίζει μια μοναδική, ντετερμινιστική ημερομηνία ενωρίτερης και αργότερης έναρξης και λήξης για κάθε δραστηριότητα βασισμένη σε μία συγκεκριμένη, σειριακή, δικτυακή λογική και σε μια μοναδική εκτίμηση διάρκειας. Η μέθοδος CPM εστιάζει στον υπολογισμό του περιθωρίου για να προσδιορίσει ποιες δραστηριότητες έχουν την μικρότερη προγραμματιστική ευελιξία.
  - Η **Τεχνική Γραφικής Αξιολόγησης και Αναθεώρησης** (GERT – Graphical Evaluation and Review Technique) – επιτρέπει την πιθανολογική θεώρηση τόσο της δικτυακής λογικής όσο και των εκτιμήσεων διάρκειας των δραστηριοτήτων (π.χ. κάποιες δραστηριότητες μπορεί να μην εκτελεστούν καθόλου, κάποιες να εκτελεστούν εν μέρει και άλλες να εκτελεστούν περισσότερες από μία φορές  
*Η τεχνική αυτή δεν χρησιμοποιείται ευρέως για τα τεχνικά έργα στις μέρες μας.*
  - Η **Τεχνική Αξιολόγησης και Αναθεώρησης Προγράμματος** (PERT – Program Evaluation and Review Technique) – χρησιμοποιεί μια σταθμισμένη εκτίμηση μέσης διάρκειας προκειμένου να υπολογίσει την διάρκεια των δραστηριοτήτων. Αν και υπάρχουν φαινομενικές διαφορές, η μέθοδος PERT διαφέρει από την μέθοδο CPM κυρίως στο ότι χρησιμοποιεί την μέση τιμή της κατανομής (προσδοκώμενη τιμή) αντί της πιο πιθανής εκτίμησης που παραδοσιακά χρησιμοποιείται από την μέθοδο CPM (βλ. σχήμα 3.10). Η μέθοδος PERT αυτή κάθε αυτή χρησιμοποιείται σπάνια στις μέρες μας. Αντιθέτως χρησιμοποιούνται κάποιες παραλλαγές της.



Σχήμα 3.10: Μέθοδος PERT (Κατανομή Β)

2. **Συμπίεση διάρκειας.** Η συμπίεση διάρκειας αποτελεί μία ειδική περίπτωση μαθηματικής ανάλυσης, που αναζητά τρόπους βράχυνσης του χρονοδιαγράμματος του έργου, χωρίς όμως να μεταβληθεί το εύρος του έργου (π.χ. να ικανοποιούνται οι επιβεβλημένες διάρκειες και οι άλλοι αντικειμενικοί στόχοι του χρονοδιαγράμματος). Περιλαμβάνει τεχνικές όπως:

- **Συμπίεση** – οι εξαρτήσεις μεταξύ κόστους και χρόνου αναλύονται, προκειμένου να προσδιοριστεί το πώς θα επιτευχθεί το μέγιστο επίπεδο συμπίεσης με το ελάχιστο πρόσθετο κόστος. Η συμπίεση δεν εξάγει πάντοτε μία βιώσιμη εναλλακτική λύση και οδηγεί συχνά σε αύξηση του κόστους.

*Στα τεχνικά έργα, πιο συγκεκριμένα, ένας συνήθης τρόπος για την εκτέλεση της συμπίεσης είναι η αύξηση των πόρων και των εργασιμών ωρών. Αυτό βέβαια υπόκειται σε ορισμένους περιοριστικούς παράγοντες όπως τοπικοί εργασιακοί νόμοι ή συμφωνίες με σωματεία εργαζομένων, συνθήκες θερμοκρασίας και φωτισμού, φυσική κατάσταση των εργατών, συνθήκες ασφαλείας και άλλοι.*

- **Ταχεία Εκτέλεση** – παράλληλη εκτέλεση κάποιων δραστηριοτήτων οι οποίες φυσιολογικά θα εκτελούνταν εν σειρά (π.χ. η εκκίνηση της θεμελίωσης σε ένα διυλιστήριο προτού ολοκληρωθεί το 25% των

μηχανολογικών εργασιών). Η Ταχεία Εκτέλεση συχνά οδηγεί σε επανάληψη εκτελεσμένων εργασιών και αυξάνει τους κινδύνους.

- **Προσυναρμολόγηση** – μια ειδική περίπτωση συμπίεσης της διάρκειας των δραστηριοτήτων στα τεχνικά έργα είναι η επονομαζόμενη προσυναρμολόγηση. Συνίσταται σε μία οικοδομική τεχνική που περιλαμβάνει την ένωση τμημάτων σε μεγαλύτερα σύνολα πριν την τοποθέτηση στο τελικό χώρο εγκατάστασης τους. Η προσυναρμολόγηση τμημάτων καθιστά την εκτέλεση της εργασίας πιο ασφαλή, αφού λαμβάνει χώρα σε ένα ελεγχόμενο περιβάλλον (π.χ. σε μια αποθήκη ή σε ένα εργοστάσιο όπου οι καιρικές συνθήκες, η πρόσβαση και η παροχή διευκολύνσεων είναι καταλλληλότερες. Επιπλέον, επιτρέπει στους πόρους που βρίσκονται στην τοποθεσία του έργου να απασχολούνται σε άλλες δραστηριότητες και ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο παρεμβολών μεταξύ των εργασιών.
- 3. **Προσομοίωση** – περιλαμβάνει τον υπολογισμό πολλαπλών διαρκειών του έργου με διαφορετικά σύνολα θεωρήσεων για τις δραστηριότητες. Η πιο γνωστή τεχνική είναι η ανάλυση Monte Carlo στην οποία καθορίζεται μια κατανομή πιθανών αποτελεσμάτων για κάθε δραστηριότητα και αυτή χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό μιας κατανομής πιθανών αποτελεσμάτων για το συνολικό έργο. Επιπροσθέτως, μπορούν να πραγματοποιηθούν what-if αναλύσεις, χρησιμοποιώντας τη δικτυακή λογική για την προσομοίωση διαφορετικών σεναρίων, όπως η καθυστέρηση στην παράδοση μιας κύριας συνιστώσας, η επέκταση συγκεκριμένων μηχανικών διαρκειών ή εισαγωγή εξωγενών παραγόντων (μια απεργία ή μια αλλαγή στην διαδικασία αδειοδότησης). Τα εξερχόμενα από τις what-if προσομοιώσεις χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της εφικτότητας του χρονοδιαγράμματος κάτω από αντίξοες συνθήκες και στη προετοιμασία σχεδίων αποκρίσεων εκτάκτου ανάγκης για την υπέρβαση ή τον μετριασμό των επιπτώσεων από αναπάντεχες καταστάσεις.
- 4. **Ευρετικοί Αλγόριθμοι Εξισορρόπησης Πόρων** – η μαθηματική ανάλυση συχνά παράγει ένα προκαταρκτικό χρονοδιάγραμμα με ενωρίτερες ενάρξεις, που απαιτεί περισσότερους πόρους απ' τους διατιθέμενους, κατά τη διάρκεια κάποιων συγκεκριμένων χρονικών περιόδων ή απαιτεί αλλαγές στα επίπεδα των πόρων που δεν είναι εφικτές. Οι Ευρετικοί Αλγόριθμοι όπως «η κατανομή σπάνιων πόρων αρχικά σε δραστηριότητες του κρίσιμου δρόμου» μπορούν να εφαρμοστούν για την ανάπτυξη ενός χρονοδιαγράμματος που θα αντικατοπτρίζει τέτοιους περιορισμούς. Η τεχνική εξισορρόπησης των πόρων συνήθως οδηγεί σε μια διάρκεια έργου μεγαλύτερη από αυτήν του προκαταρκτικού χρονοδιαγράμματος. Αυτή η τεχνική δε συχνά καλείται *μέθοδος βασισμένη στους πόρους*, ιδίως όταν υλοποιείται με βελτιστοποίηση, κάνοντας χρήση H/Y. Η ανακατανομή πόρων από τις μη κρίσιμες στις κρίσιμες δραστηριότητες είναι ένας συνήθης τρόπος για να επανέλθει ή έστω να πλησιάσει το χρονοδιάγραμμα στην αρχικά επιδιωκόμενη συνολική διάρκεια. Η χρήση εκτεταμένου ωραρίου, σαββατοκύριακων, ή πολλαπλών βάρδιων πρέπει επίσης να εξετάζεται στην προσπάθεια μείωσης των διαρκειών των κρίσιμων δραστηριοτήτων. Για αύξηση της παραγωγικότητας βάσει της χρήσης διαφορετικών τεχνολογιών και / ή μηχανημάτων (π.χ. αυτόματη συγκόλληση, ηλεκτρική κοπή σωλήνων, κλπ) αποτελεί έναν ακόμη τρόπο συρρίκνωσης των

διαρκειών που έχουν επεκτείνει το προκαταρτικό χρονοδιάγραμμα του έργου. Η ταχεία εκτέλεση, αν είναι εφικτή, είναι μια ακόμη μέθοδος μείωσης της συνολικής διάρκειας του έργου. Μερικά έργα, τέλος, μπορεί να εμπλέκουν έναν πεπερασμένο και κρίσιμο πόρο, και να απαιτείται ο αντίστροφος προγραμματισμός αυτού του πόρου, ξεκινώντας από την ημερομηνία λήξης του έργου. Αυτή η τεχνική είναι γνωστή και ως αντίστροφος χρονικός προγραμματισμός αντιστοίχισης πόρων (Reverse Resource Allocation Scheduling)

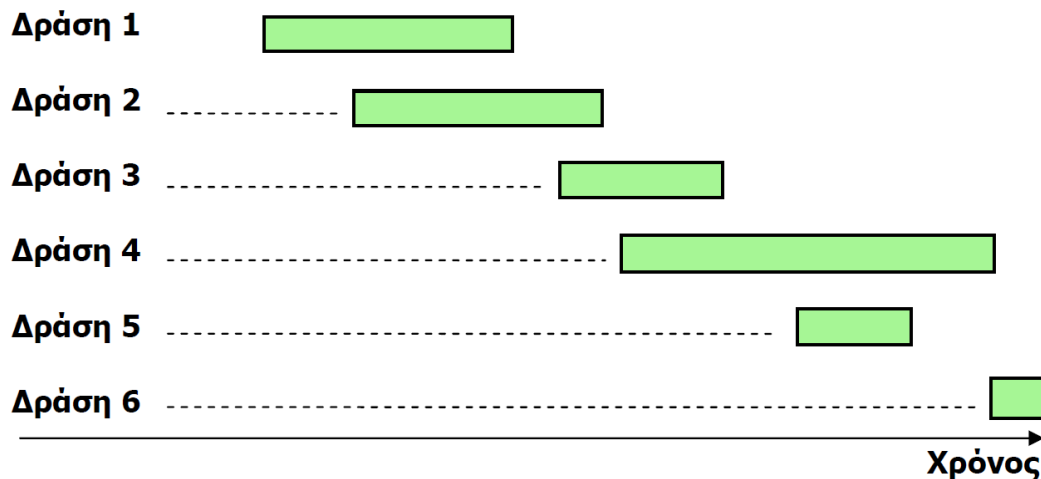
5. **Λογισμικό Διοίκησης Έργων** - τα λογισμικά διοίκησης έργων χρησιμοποιούνται ευρέως για να υποβοηθήσουν την ανάπτυξη του χρονοδιαγράμματος. Ορισμένα λογισμικά δε, μπορεί να είναι ικανά να αλληλεπιδρούν με άλλα με σκοπό την διεκπεραίωση των απαιτήσεων και των άλλων γνωστικών περιοχών. Τα προϊόντα αυτά αυτοματοποιούν τους υπολογισμούς της μαθηματικής ανάλυσης και της εξισορρόπησης πόρων και γι αυτό τον λόγο επιτρέπουν τη σύντομη εξέταση πολλών εναλλακτικών λύσεων. Παράλληλα όμως χρησιμοποιούνται ευρέως και για την εκτύπωση ή απεικόνιση των εξερχομένων της ανάπτυξης χρονοδιαγράμματος.
6. **Δομή Κωδικοποίησης** - οι δραστηριότητες πρέπει να έχουν μια κωδικοποιημένη μορφή που να επιτρέπει την εύκολη ταξινόμηση και την δημιουργία αναφορών βάσει των διαφορετικών χαρακτηριστικών τους όπως: οι αρμοδιότητες, γεωγραφική περιοχή, η φάση του έργου, το επίπεδο στο χρονοδιάγραμμα, ο τύπος τους και η κατηγοριοποίηση τους στη δομή WBS.

### Εξερχόμενα της διαδικασίας

Η διαδικασία ανάπτυξης χρονοδιαγράμματος εξάγει τα παρακάτω εξερχόμενα:

1. **Χρονοδιάγραμμα Έργου** – το χρονοδιάγραμμα του έργου περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο τις ημερομηνίες της προγραμματισμένης έναρξης και αναμενόμενης λήξης για κάθε δραστηριότητα (σημείωση: το χρονοδιάγραμμα του έργου παραμένει προκαταρτικό μέχρις ότου επιβεβαιωθούν οι αναθέσεις πόρων. Αυτό συνήθως θα συμβεί όχι αργότερα από την ολοκλήρωση της ανάπτυξης του σχεδίου του έργου)  
Το χρονοδιάγραμμα του έργου μπορεί να παρουσιάζεται σε περιληπτική μορφή (το κύριο χρονοδιάγραμμα) ή με λεπτομέρειες. Παρόλο που μπορεί να παρουσιαστεί με πινακοποιημένη μορφή τις περισσότερες φορές παρουσιάζεται γραφικά χρησιμοποιώντας μία από τις παρακάτω μορφές:
  - Τα διαγράμματα δικτύου του έργου με πρόσθετες ημερομηνιακές πληροφορίες. Αυτά τα διαγράμματα συνήθως απεικονίζουν τόσο τη λογική του έργου όσο και τις κρίσιμες δραστηριότητες τους (βλ. παράγραφο 3.3.2 για τα διαγράμματα δικτύου του έργου).
  - Τα διαγράμματα μπαρών, καλούμενα επίσης Gantt Charts (βλ σχήμα 3.11), που δείχνουν τις ημερομηνίες έναρξης και λήξης των δραστηριοτήτων καθώς και τις αναμενόμενες διάρκειες τους, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις απεικονίζουν και τις εξαρτήσεις μεταξύ των δραστηριοτήτων. Είναι σχετικά εύκολη η ανάγνωση τους και συχνά χρησιμοποιούνται σε παρουσιάσεις της διοίκησης.

- Τα διαγράμματα ορόσημων που μοιάζουν με τα διαγράμματα μπαρών, αλλά απεικονίζουν μόνο την προγραμματισμένη έναρξη ή ολοκλήρωση των κύριων παραδοτέων και των σημαντικών εξωτερικών διεπικοινωνιών



**Σχήμα 3.11:** Παράδειγμα διαγράμματος με μπάρες (GANTT)

2. **Υποστηρικτικές Λεπτομέρειες** – οι υποστηρικτικές λεπτομέρειες για το χρονοδιάγραμμα του έργου περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστο την τεκμηρίωση όλων των προσδιορισμένων θεωρήσεων και περιορισμών. Το επίπεδο της πρόσθεσης λεπτομέρειας ποικίλει ανάλογα με την περίπτωση. Πιο συγκεκριμένα, σε ένα τεχνικό έργο, θα περιλαμβάνουν στοιχεία όπως ιστογράμματα απασχόλησης πόρων, προβολές χρηματοροών και χρονοδιαγράμματα παραγγελιών και παραδόσεων. Οι πληροφορίες που συνήθως παρέχονται ως υποστηρικτικές λεπτομέρειες περιλαμβάνουν, χωρίς όμως αυτό να είναι περιοριστικό:
  - Απαιτήσεις πόρων ανά χρονική περίοδο, συχνά σε μορφή ιστογράμματος πόρων.
  - Εναλλακτικά χρονοδιαγράμματα (π.χ. καλύτερη περίπτωση ή χειρότερη περίπτωση με εξισορρόπηση πόρων ή όχι, με ή χωρίς επιβεβλημένες ημερομηνίες.
  - Εφεδρικά χρονοδιαγράμματα εκτάκτου ανάγκης
3. **Σχέδιο Διαχείρισης Χρονοδιαγράμματος** – καθορίζει πως θα διαχειρίζονται οι αλλαγές στο χρονοδιάγραμμα του έργου. Μπορεί να είναι επίσημο ή ανεπίσημο, ιδιαίτερα λεπτομερές ή περιληπτικό ανάλογα με τις ανάγκες του έργου. Αποτελεί υποβοηθητικό τμήμα του σχεδίου του έργου (βλ. παράγραφο 3.1.1).
4. **Αναθεωρήσεις Αναγκών σε Πόρους** – οι αλλαγές λόγω της εξισορρόπησης των πόρων μπορεί να έχουν μια σημαντική επίδραση στις αρχικές εκτιμήσεις για τις απαιτήσεις σε πόρους.

### 3.4 Διοίκηση Κόστους Έργου

Η Διοίκηση Κόστους του έργου περιλαμβάνει τις διαδικασίες που απαιτούνται για να διασφαλιστεί ότι το έργο θα ολοκληρωθεί εντός των ορίων του εγκεκριμένου προϋπολογισμού. Κάθε διαδικασία αλληλεπιδρά με τις άλλες και μπορεί να εμπλέκει τις προσπάθειες ενός ή περισσότερων ατόμων, ανάλογα με τις ανάγκες του έργου. Όπως είδαμε με τις διαδικασίες διαχείρισης του χρονοδιαγράμματος του έργου, έτσι και οι διαδικασίες διαχείρισης του κόστους λαμβάνουν χώρα σχεδόν σε κάθε φάση του έργου.

Η Διοίκηση Κόστους του έργου ασχολείται πρωτίστως με το κόστος των πόρων που απαιτούνται για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων του έργου. Ωστόσο, θα πρέπει επίσης να λαμβάνει υπόψη της την επίδραση των αποφάσεων, κατά τη διάρκεια του έργου, στο κόστος χρήσης του προϊόντος του έργου. Για παράδειγμα, ο περιορισμός του αριθμού αναθεωρήσεων των σχεδίων ενδέχεται να οδηγήσει σε μείωση του κόστους του έργου, αλλά πιθανώς θα αυξήσει το λειτουργικό κόστος για τον πελάτη. Αυτή η ευρύτερη θεώρηση της διοίκησης κόστους συχνά καλείται κοστολόγηση κύκλου ζωής (life – cycle costing). Η κοστολόγηση κύκλου ζωής από κοινού με τεχνικές μηχανικής αξιών χρησιμοποιούνται για να μειώσουν το κόστος και τη διάρκεια, να βελτιώσουν την ποιότητα και την απόδοση και να βελτιστοποιήσουν τη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

Η διοίκηση κόστους πρέπει να λαμβάνει υπόψη της τις απαιτήσεις πληροφόρησης των εμπλεκόμενων φορέων του έργου – κάθε εμπλεκόμενος ενδέχεται να λογαριάζει το κόστος του έργου με διαφορετικά κριτήρια και σε διαφορετικούς χρόνους. Για παράδειγμα, το κόστος ενός προμηθευμένου αντικειμένου μπορεί να μετρηθεί όταν δεσμευθεί, όταν παραγγελθεί, όταν διανεμηθεί, όταν παραληφθεί ή καταγραφεί για λογιστικούς λόγους.

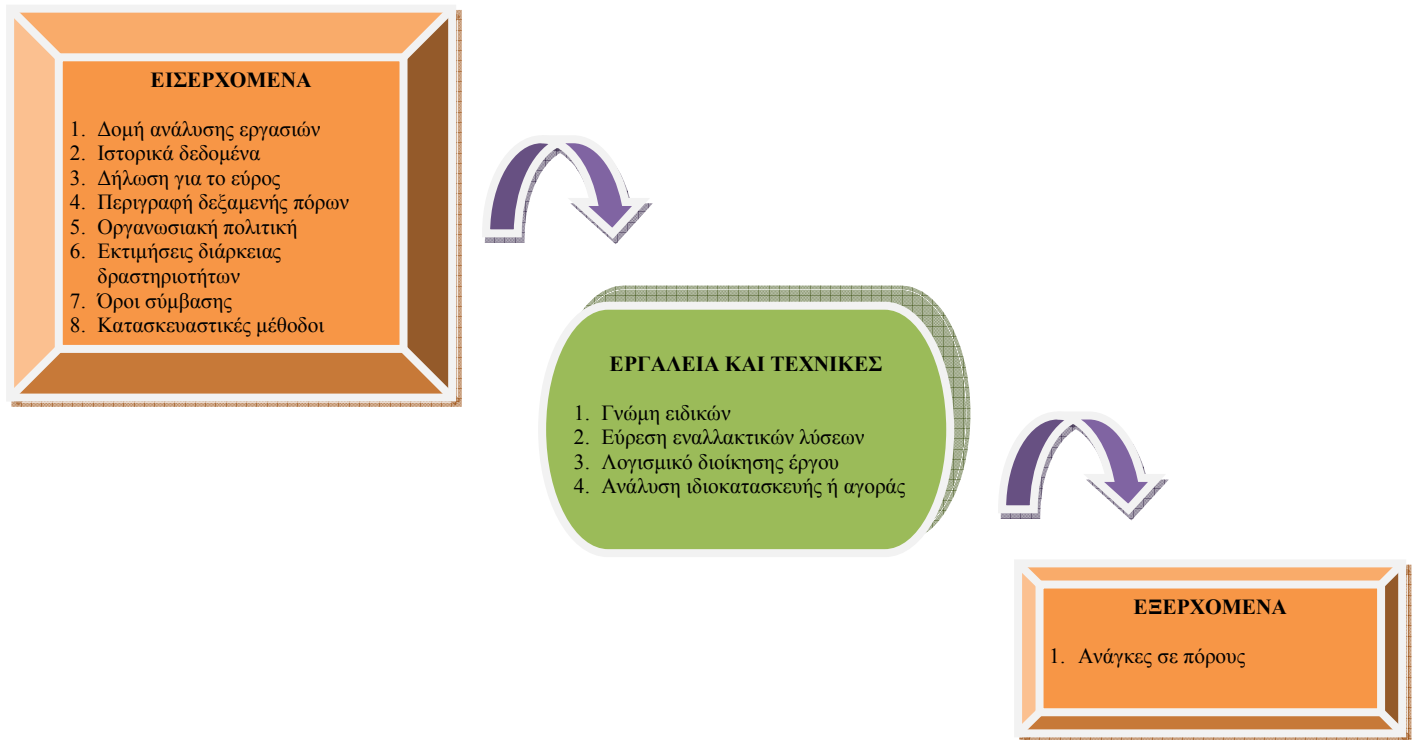
Σε ορισμένα έργα. Ειδικά στα μικρότερα ο σχεδιασμός των πόρων, η εκτίμηση του κόστους και ο προϋπολογισμός είναι διαδικασίες τόσο στενά συνδεδεμένες μεταξύ τους που θεωρούνται ως μία διαδικασία (π.χ. μπορεί να εκτελούνται από ένα άτομο σε ένα σχετικά σύντομο χρονικά διάστημα). Παρόλα αυτά εδώ παρουσιάζονται χωριστά, γιατί απαιτούν την εισαγωγή διαφορετικών τεχνικών και εργαλείων. Η ικανότητα επηρεασμού του κόστους είναι μεγαλύτερη στις αρχικές φάσεις του έργου και γι' αυτό το λόγο ο καθορισμός του εύρους του έργου από νωρίς είναι κρίσιμης σημασίας.

#### 3.4.1 Σχεδιασμός Πόρων

Ο σχεδιασμός πόρων περιλαμβάνει τον καθορισμό των φυσικών πόρων (ανθρώπινο δυναμικό, εξοπλισμός, υλικά) και το σε ποιες ποσότητες και πότε θα πρέπει ο καθένας από αυτούς να χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση των δραστηριοτήτων. Θα πρέπει να εκτελείται σε στενή συνεργασία με την εκτίμηση κόστους (βλ. παράγραφο 3.4.2)

Σε ένα τεχνικό έργο, για παράδειγμα, η ομάδα έργου θα πρέπει να είναι εξοικειωμένη με τους τοπικούς οικοδομικούς κανόνες. Τέτοιου είδους γνώσεις βέβαια, είναι συνήθως άμεσα διαθέσιμες από τους τοπικούς φορείς. Παρόλα αυτά, αν η τοπική δεξαμενή εργατικού δυναμικού δεν διαθέτει εμπειρία σε ασυνήθιστες ή εξειδικευμένες κατασκευαστικές τεχνικές, το επιπρόσθετο κόστος για τη μίσθωση

ενός συμβούλου, ενδεχομένως αποτελεί τον πιο αποτελεσματικό τρόπο για να διασφαλιστεί η γνώση των τοπικών οικοδομικών κανόνων.



**Σχήμα 3.12:** Σχεδιασμός πόρων

### Εισερχόμενα της διαδικασίας

Ο Σχεδιασμός Πόρων δέχεται τα εξής εισερχόμενα:

1. **Δομή Ανάλυσης Εργασιών** – η δομή ανάλυσης εργασιών (WBS) αναλύεται στην παράγραφο 3.2. Με αυτήν προσδιορίζονται τα κύρια παραδοτέα του έργου και οι διαδικασίες που απαιτούν πόρους και γι' αυτό αποτελεί το πρωταρχικό εισερχόμενο του σχεδιασμού πόρων. Οποιοδήποτε σχετικό εξερχόμενο άλλης διαδικασίας σχεδιασμού πρέπει να παρέχεται μέσω της δομής (WBS) για να διασφαλιστεί ο αναγκαίος έλεγχος.
2. **Ιστορικά Δεδομένα** – τα ιστορικά δεδομένα που αφορούν τους τύπους των πόρων που απαιτήθηκαν για παρόμοιες εργασίες σε προγενέστερα έργα, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται αν είναι διαθέσιμα.

3. **Δήλωση για το Εύρος** – περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 3.2.1. Περιλαμβάνει τις αιτιολογήσεις για το έργο και τους αντικειμενικούς σκοπούς του, τα οποία θα πρέπει ξεκάθαρα να λαμβάνονται υπόψη κατά τη διάρκεια σχεδιασμού πόρων.  
Στα τεχνικά έργα, οι λεπτομέρειες για τους πόρους συνθέτουν την δήλωση για τους πόρους που είναι απαραίτητη συνιστώσα για το σχεδιασμό πόρων. Θα πρέπει να περιλαμβάνει λεπτομέρειες σχετικά με την τοποθεσία, το περίγραμμα των σχεδιαστικών παραμέτρων και των μηχανικών απαιτήσεων, τις τεχνικές προδιαγραφές, το χρονικό ορίζοντα του έργου, τους υπάρχοντες κανόνες και διατάξεις και τις απαιτήσεις επιθεωρήσεων και ασφαλείας.
4. **Περιγραφή Δεξαμενής Πόρων** – η γνώση του ποιοι πόροι (ανθρώπινο δυναμικό, εξοπλισμός, υλικά) είναι διαθέσιμοι αποτελεί απαραίτητο στοιχείο της διαδικασίας. Το μέγεθος λεπτομέρειας και το επίπεδο συγκεκριμενοποίησης στην περιγραφή της δεξαμενής πόρων θα ποικίλει ανάλογα με την περίπτωση. Για παράδειγμα, κατά τη διάρκεια των αρχικών φάσεων ενός έργου μηχανικού σχεδιασμού, η δεξαμενή ενδέχεται να περιέχει μεγάλο αριθμό «νέων και πεπειραμένων μηχανικών». Κατά τη διάρκεια μεταγενέστερων φάσεων του ίδιου έργου, αντιθέτως, η δεξαμενή μπορεί να περιοριστεί στα άτομα που είναι γνώστες του έργου, ως αποτέλεσμα τις εργασίας τους σε αυτό σε ενωρίτερες φάσεις.  
Εντοπίζοντας το ενδιαφέρον μας στα τεχνικά έργα, θα πρέπει να σημειωθεί μια εξίσου σημαντική παράμετρος. Κατά την φάση εκτέλεσης, η δεξαμενή πόρων ίσως απαιτείται να περιέχει μεγαλύτερο αριθμό ειδικευμένων και ανειδίκευτων «εργατών» παρά «μηχανικούς». Τόσο στα τοπικά όσο και στα διεθνή έργα, ο κατασκευαστής πρέπει να εξοικειωθεί με τη μεταβαλλόμενη διαθεσιμότητα του τοπικού εργατικού δυναμικού και τους παράγοντες που την επηρεάζουν όπως πολιτικά ζητήματα και απαιτήσεις. Αυτοί οι παράγοντες έχουν μια σημαντική επίδραση και στα κριτήρια που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση κόστους (βλ παράγραφο 3.4.2). Αν τέλος, έχει προσχεδιαστεί η χρήση ενός επίσημου προγράμματος μηχανικής αξιών (Value Engineering) θα πρέπει να μελετηθεί κατάλληλα ώστε να γίνουν οι αναγκαίες ρυθμίσεις σε αυτό.
5. **Οργανωσιακή Πολιτική** – η πολιτική του ανάδοχου οργανισμού σχετικά με την στελέχωση και την ενοικίαση ή αγορά υλικών και εξοπλισμού πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τον σχεδιασμό πόρων.
6. **Εκτιμήσεις Διάρκειας Δραστηριοτήτων** – περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 3.3.3
7. **Όροι Σύμβασης** – τα συμβόλαια (συμβάσεις) μπορεί να περιέχουν απαιτήσεις που δεν απαριθμούνται στη δομή WBS, όπως για παράδειγμα η παροχή στελεχιακής βοήθειας στον κύριο του έργου κατά την παράδοση του έργου.
8. **Κατασκευαστικές Μέθοδοι** – η προετοιμασία της εκτίμησης είναι αναγκαίο να βασίζεται στις αναμενόμενες μεθόδους κατασκευής που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν κατά τη διάρκεια του έργου.

### Εργαλεία και τεχνικές της διαδικασίας

Συναντάμε τις παρακάτω τεχνικές:

1. **Γνώμη Ειδικών** - οι κρίσεις των ειδικών και πεπειραμένων ατόμων απαιτείται συνήθως για την αξιολόγηση των εισερχομένων αυτής της

διαδικασίας. Αυτή η εμπειρία μπορεί να παρέχεται από οποιαδήποτε ομάδα ή άτομο με εξειδικευμένη γνώση ή εκπαίδευση και να είναι διαθέσιμη από πολλές πηγές που περιλαμβάνουν:

- Άλλες μονάδες εντός του ανάδοχου οργανισμού.
- Συμβούλους
- Επαγγελματικές και τεχνικές εταιρίες
- Βιομηχανικές ομάδες

2. **Εύρεση εναλλακτικών λύσεων** – περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 3.2.1
3. **Λογισμικό διοίκησης έργων** – τα λογισμικά διοίκησης έργων έχουν την ικανότητα να υποβοηθούν στην οργάνωση των δεξαμενών πόρων. Ανάλογα με τις δυνατότητες του προγράμματος, μπορούν αν εισάγονται οι διαθεσιμότητες και οι χρεώσεις των πόρων, όπως επίσης και τα ημερολόγια των πόρων.
4. **Ανάλυση ιδιοκατασκευής ή αγοράς** – μια θεμελιώδης ανάλυση και συνεπώς απόφαση που καθίσταται απαραίτητη στο σχεδιασμό πόρων, είναι ο προσδιορισμός των δραστηριοτήτων που θα εκτελεστούν με πόρους του ίδιου του κατασκευαστή και ποιες θα εκτελεστούν μέσω υπεργολαβίας. Για παράδειγμα, μια εταιρεία μπορεί να αποφασίσει ότι θα επικεντρωθεί στην εκτέλεση μόνο των δραστηριοτήτων στις οποίες ειδικεύεται και να συνάψει συμβόλαια με τρίτους (υπεργολαβία) για τις υπόλοιπες δραστηριότητες του εύρους εργασιών.

### Εξερχόμενα της διαδικασίας

Τα εξερχόμενα του σχεδιασμού πόρων είναι τα εξής:

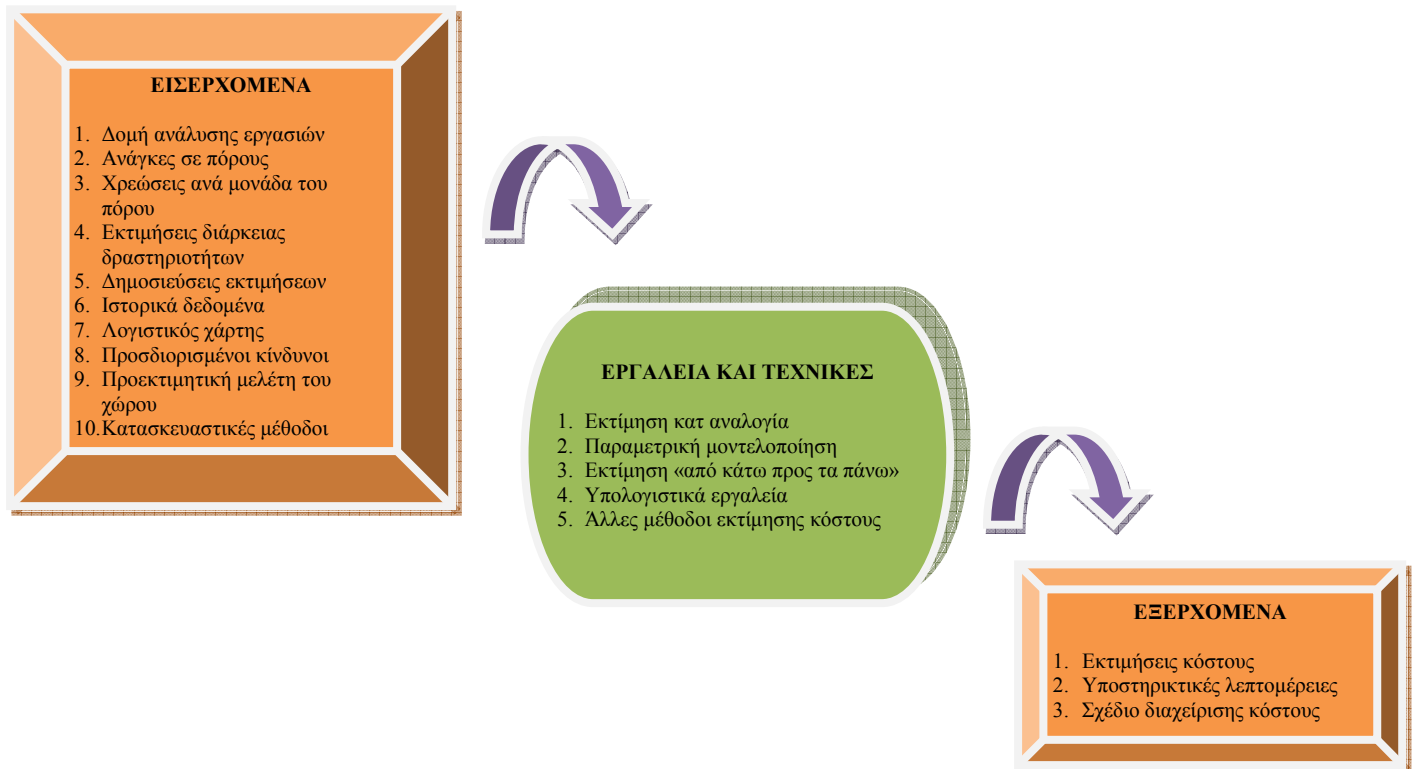
1. **Ανάγκες σε πόρους** – συνίσταται στην περιγραφή του ποιοι τύποι πόρων απαιτούνται και σε ποιες ποσότητες, για κάθε στοιχείο στο κατώτερο επίπεδο της δομής WBS. Οι ανάγκες σε πόρους για τα υψηλότερα επίπεδα της δομής WBS μπορούν να υπολογιστούν μέσω των αντίστοιχων του κατώτερου επιπέδου. Αυτοί οι πόροι θα αποκτηθούν είτε μέσω της κατάλληλης στελέχωσης, είτε μέσω προμηθειών.

### 3.4.2 Εκτίμηση Κόστους

Η εκτίμηση κόστους περιλαμβάνει την ανάπτυξη μιας προσεγγιστικής εκτίμησης των κοστών των πόρων που απαιτούνται για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων του έργου. Στην προσέγγιση αυτή, ο εκτιμητής λαμβάνει υπόψη του τις αιτίες των διακυμάνσεων από την τελική εκτίμηση για λόγους καλύτερης διαχείρισης του έργου.

Στα τεχνικά έργα που εκτελούνται βάση σύμβασης, πρέπει να δίνεται προσοχή στη διάκριση μεταξύ εκτίμησης κόστους και τιμολόγησης. Η εκτίμηση κόστους περιλαμβάνει την ανάπτυξη μιας υπόθεσης για το πιθανό ποσοτικό αποτέλεσμα – πόσο θα κοστίσει στον ανάδοχο οργανισμό για να προσφέρει το ζητούμενο προϊόν ή υπηρεσία; Η τιμολόγηση από την άλλη είναι μια επιχειρηματική απόφαση – πόσο θα χρεώσει ο ανάδοχος οργανισμός για το προϊόν ή την υπηρεσία - η οποία χρησιμοποιεί την εκτίμηση κόστους παράλληλα με πολλές άλλες συνιστώσες

Η εκτίμηση κόστους περιλαμβάνει τον προσδιορισμό και την εξέταση διαφόρων εναλλακτικών περιπτώσεων κοστολόγησης. Για παράδειγμα, στις περισσότερες περιοχές εφαρμογές, εκτελείται πρόσθετη εργασία κατά τη φάση του σχεδιασμού ώστε να υπάρχει η δυνατότητα μείωσης του κόστους στη φάση εκτέλεσης. Στη περίπτωση αυτή η διαδικασία εκτίμησης κόστους πρέπει να λάβει υπόψη της εάν το κόστος της πρόσθετης εργασίας σχεδιασμού θα αντισταθμιστεί απ' την προσδοκώμενη εξοικονόμηση κατά την φάση εκτέλεσης



**Σχήμα 3.13:** Εκτίμηση Κόστους

### Εισερχόμενα της διαδικασίας

Κατά την εκτίμηση του κόστους αξιοποιούνται τα εξής εισερχόμενα:

1. **Δομή ανάλυσης εργασιών** - περιγράφεται αναλυτικά στη παράγραφο 3.2. Χρησιμοποιείται για την οργάνωση των εκτιμήσεων κόστους και για τη διασφάλιση ότι όλες οι καθορισμένες εργασίες θα εκτιμηθούν.
2. **Ανάγκες σε πόρους** - περιγράφεται αναλυτικά στη παράγραφο 3.4.1.
3. **Χρεώσεις ανά ομάδα του πόρου** – το άτομο ή η ομάδα που ετοιμάζει τις εκτιμήσεις πρέπει να γνωρίζει τις χρεώσεις ανά μονάδα, unit rates (π.χ. κόστος προσωπικού ανά ώρα, χονδρικό κόστος υλικού ανά κυβικό μέτρο) για κάθε πόρο προκειμένου να υπολογίσει τα κόστη του έργου. Αν οι πραγματικές

χρεώσεις δεν είναι γνωστές, οι ίδιες οι χρεώσεις θα πρέπει επίσης να εκτιμηθούν. Καθώς τα τεχνικά έργα εξαρτώνται άμεσα από το εργατικό δυναμικό, η παραγωγικότητα αυτού θα πρέπει να παραμετροποιηθεί. Οι χρεώσεις διαφέρουν ανάλογα με την τοποθεσία, τις εργασιακές συνθήκες, το ωράριο ή τη βάρδια και άλλες τέτοιες παραμέτρους.

4. **Εκτιμήσεις διάρκειας δραστηριοτήτων** - περιγράφεται αναλυτικά στη παράγραφο 3.3.3. Οι εκτιμήσεις της διάρκειας των δραστηριοτήτων επηρεάζουν τις εκτιμήσεις κόστους σε οποιοδήποτε έργο που ο προϋπολογισμός του περιλαμβάνει μια πρόβλεψη για το κόστος χρηματοδότησης, cost of financing (π.χ. χρεώσεις τόκων).
5. **Δημοσιεύσεις εκτιμήσεων** – δεδομένα εκτιμήσεων κόστους διαθέσιμα στο εμπόριο.
6. **Ιστορικά δεδομένα** – πληροφορίες για το κόστος πολλών κατηγοριών πόρων είναι συνήθως διαθέσιμες μέσω των παρακάτω πηγών:
  - Αρχεία έργων – πολλοί οργανισμοί διατηρούν εγγραφές αποτελεσμάτων προηγούμενων έργων που είναι αρκετά λεπτομερές ώστε να βοηθούν στην ανάπτυξη εκτιμήσεων κόστους. Σε κάποιες περιπτώσεις, τα μέλη της ομάδας ατομικά μπορεί να διατηρούν τέτοια αρχεία.
  - Εμπορικές βάσεις δεδομένων εκτιμήσεων κόστους – ιστορικές πληροφορίες είναι συνήθως διαθέσιμες στο εμπόριο.
  - Γνώσεις ομάδας έργου – τα ανεξάρτητα μέλη της ομάδας έργου ενδέχεται να ενθυμούνται προγενέστερα πεπραγμένα ή εκτιμήσεις. Βέβαια παρόλο που τέτοιες ενθυμήσεις μπορούν αν αποδειχτούν χρήσιμες, εν γένει είναι πολύ λιγότερο αξιόπιστες από καταγεγραμμένα αποτελέσματα.
7. **Λογιστικός χάρτης** – περιγράφει τη δομή κωδικοποίησης που χρησιμοποιείται από τον ανάδοχο οργανισμό, κατά την αναφορά σε χρηματοοικονομικές πληροφορίες, στο γενικό ισολογισμό του. Οι εκτιμήσεις κόστους του έργου πρέπει να αντιστοιχίζονται στη σωστή λογιστική κατηγορία.
8. **Προσδιορισμένοι κίνδυνοι** – η ομάδα έργου κατά την ανάπτυξη των εκτιμήσεων κόστους λαμβάνει υπόψη της πληροφορίες που αφορούν σε κινδύνους. Αυτό γιατί οι κίνδυνοι (είτε αρνητικοί είτε θετικοί) μπορούν αν έχουν μία αξιοσημείωτη επίπτωση στο κόστος. Η ομάδα έργου κρίνει σε πιο βαθμό η επίπτωση των κινδύνων εμπεριέχεται στις εκτιμήσεις κόστους για κάθε δραστηριότητα.
9. **Προεκτιμητική μελέτη χώρου** – μια χωρογράφηση της τοποθεσίας του έργου ή των εργασιών απαιτείται για να γίνουν γνώστες οι συνθήκες του χώρου, οι διαθέσιμες ευκολίες και οι απαιτήσεις εφοδιασμού. Μια λίστα των αντικειμένων μπορεί να ετοιμαστεί για να βεβαιωθεί ότι όλα τα ζητήματα καλύπτονται. Αυτά τα ζητήματα πρέπει να παραμετροποιούνται στην εκτίμηση κόστους.
10. **Κατασκευαστικές μέθοδοι** - περιγράφεται αναλυτικά στη παράγραφο 3.4.1

## Εργαλεία και τεχνικές της διαδικασίας

Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται κατά την εκτίμηση κόστους είναι οι παρακάτω:

1. **Εκτίμηση κατ' αναλογία** – η εκτίμηση κατ' αναλογία καλούμενη και εκτίμηση από πάνω προς τα κάτω (top-down estimating) σημαίνει ότι το πραγματικό κόστος ενός προηγούμενου, παρόμοιου έργου χρησιμοποιείται ως βάση για την εκτίμηση του κόστους του τρέχοντος έργου. Χρησιμοποιείται συχνά για την εκτίμηση του συνολικού κόστους ενός έργου, όταν δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για το έργο (π.χ. στις αρχικές φάσεις). Έτσι θα μπορούσαμε να πούμε ότι η εκτίμηση κατ' αναλογία είναι μία μέθοδος κρίσης βάσει εμπειρίας.  
Η εκτίμηση κατ' αναλογία είναι εν γένει λιγότερο δαπανηρή από άλλες τεχνικές, αλλά ταυτόχρονα και λιγότερο αξιόπιστη. Παρόλα αυτά θα λέγαμε ότι είναι αρκετά αξιόπιστη όταν α) οι προηγούμενες δραστηριότητες είναι πράγματι και όχι επιφανειακά παρόμοιες και β) τα άτομα που τη χρησιμοποιούν έχουν την απαιτούμενη εμπειρία.
2. **Παραμετρική μοντελοποίηση** – περιλαμβάνει τη χρήση των χαρακτηριστικών (παραμέτρων) του έργου σε ένα μαθηματικό μοντέλο προκειμένου να προβλεφθούν τα κόστη του έργου. Τα μοντέλα μπορεί να είναι απλά (π.χ. η κατασκευή κατοικιών θα κοστίσει ένα συγκεκριμένο ποσό ανά τετραγωνικό ωφέλιμου χώρου διαβίωσης) ή σύνθετα.  
Τόσο το κόστος όσο και η ακρίβεια των παραμετρικών μοντέλων ποικίλουν ευρέως. Είναι περισσότερο πιθανόν να είναι αξιόπιστα όταν:  
α) τα ιστορικά δεδομένα που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη του μοντέλου είναι ακριβή,  
β) οι παράμετροι που χρησιμοποιούνται στο μοντέλο μπορούν να ποσοτικοποιηθούν με σαφήνεια,  
γ) το μοντέλο είναι κλιμακωτό (δουλεύει το ίδιο καλά τόσο για ένα πολύ μεγάλο έργο όσο και για ένα πολύ μικρό).  
Πιο συγκεκριμένα στα τεχνικά έργα βιομηχανικών εγκαταστάσεων συχνά χρησιμοποιείται μία πληθώρα παραμέτρων ανάλογα με τον τύπο κατασκευής (π.χ. σωληνώσεις, ηλεκτρολογικά ή σκυροδέματα) για την ανάπτυξη ενός περιγράμματος ανάπτυξης της εκτίμησης κόστους.
3. **Εκτίμηση «από κάτω προς τα πάνω»** - η τεχνική αυτή (bottom – up estimating) περιλαμβάνει την εκτίμηση του κόστους των ξεχωριστών δραστηριοτήτων ή των πακέτων εργασίας και εν συνεχεία την άθροιση ή σύμπτυξη των στοιχείων αυτών για τον υπολογισμό του συνολικού κόστους του έργου.  
Το κόστος και η ακρίβεια της τεχνικής καθορίζεται από το μέγεθος και την πολυπλοκότητα των ξεχωριστών δραστηριοτήτων ή των πακέτων εργασίας: οι μικρότερες δραστηριότητες αυξάνουν τόσο το κόστος όσο και την ακρίβεια της διαδικασίας εκτίμησης. Η ομάδα διοίκησης του έργου πρέπει να σταθμίζει την πρόσθετη ακρίβεια σε σχέση με το προστιθέμενο κόστος.
4. **Υπολογιστικά εργαλεία**. Τα υπολογιστικά εργαλεία, όπως τα φύλλα εργασίας των λογισμικών διαχείρισης έργων και εργαλεία προσομοίωσης/ στατιστικής, χρησιμοποιούνται ευρέως για να υποβοηθήσουν την εκτίμηση κόστους. Τέτοια προϊόντα μπορούν να απλοποιήσουν τη χρήση των εργαλείων που

περιγράφτηκαν παραπάνω κι έτσι να διευκολύνουν την ταχεία εξέταση πολλών εναλλακτικών περιπτώσεων κόστους.

5. **Άλλες μέθοδοι εκτίμησης κόστους.** Για παράδειγμα, ανάλυση προσφορών υποψήφιων κατασκευαστών.

### Εξερχόμενα της διαδικασίας

Η διαδικασία δίνει τα εξής εξερχόμενα:

1. **Εκτιμήσεις Κόστους.** Αποτελούν ποσοτικές αξιολογήσεις του πιθανού κόστους των πόρων που απαιτούνται για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων του έργου. Μπορούν δε να παρουσιάζονται περιληπτικά ή με λεπτομέρεια.

Τα κόστη πρέπει να εκτιμώνται για όλους τους πόρους που θα χρεωθούν στο έργο. Αυτοί περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων τα εργατικά, τα υλικά, τις προμήθειες και ειδικές κατηγορίες όπως η πρόβλεψη για τον πληθωρισμό ή το αποθεματικό κόστος.

Οι εκτιμήσεις κόστους εν γένει εκφράζονται σε χρηματικές μονάδες (δολάρια, ευρώ, γιεν κλπ) προκειμένου να διευκολύνονται οι συγκρίσεις τόσο εντός του έργου όσο και μεταξύ των έργων. Σε ορισμένες περιπτώσεις, ο εκτιμητής μπορεί να χρησιμοποιήσει μονάδες μέτρησης για την εκτίμηση του κόστους ώστε να διευκολύνει τον αναγκαίο διοικητικό έλεγχο. Η εκτίμηση κόστους τέλος γενικά περιλαμβάνει και την εξέταση του κατάλληλου σχεδιασμού απόκρισης σε κινδύνους όπως τα σχέδια εκτάκτου ανάγκης.

Οι εκτιμήσεις κόστους ενδέχεται να βελτιωθούν στην εξέλιξη του έργου και να αντανakλούν τις επιπρόσθετες διαθέσιμες πληροφορίες. Για παράδειγμα, κατά την αρχική φάση της εκτίμησης του κόστους της εγκατάστασης σωληνώσεων, μέθοδοι όπως η εκτίμηση βάσει του μήκους ή βάσει του βάρους μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Κατά τη διάρκεια βέβαια μεταγενέστερων φάσεων του έργου, είναι γνωστές και μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι ακριβείς ποσότητες.

2. **Υποστηρικτικές Λεπτομέρειες.** Οι υποστηρικτικές λεπτομέρειες για τις εκτιμήσεις κόστους πρέπει να περιλαμβάνουν:

- Μια περιγραφή του εύρους εργασιών που εκτιμήθηκε. Αυτό συνήθως γίνεται μέσω της αναφοράς στη δομή ανάλυσης εργασιών (WBS).
- Τεκμηρίωση της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε για την εκτίμηση (π.χ. πως αναπτύχθηκε).
- Τεκμηρίωση όλων των θεωρήσεων που έγιναν.
- Μια ένδειξη του εύρους των δυνατών αποτελεσμάτων. Για παράδειγμα, €10000 ± €1000 για να υποδειχτεί ότι το στοιχείο αναμένεται να στοιχίσει μεταξύ €9000 και €11000.

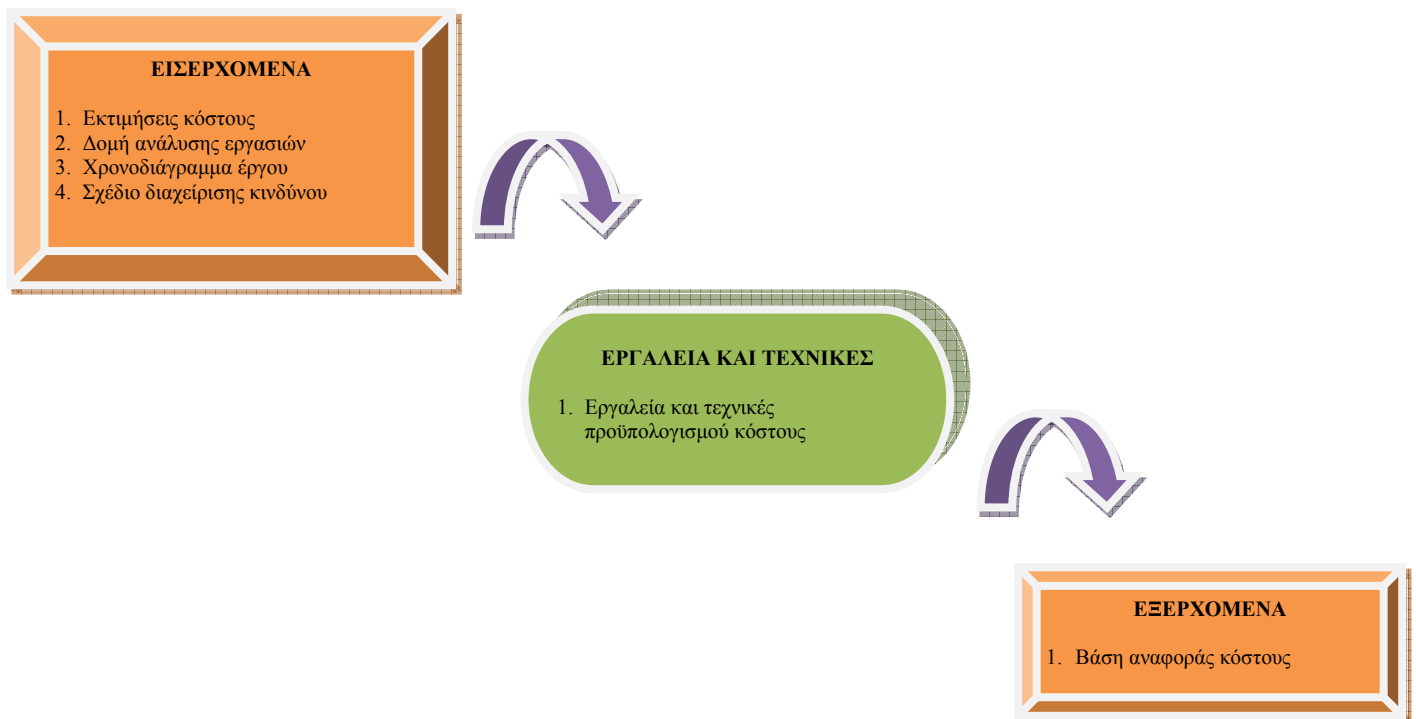
Το μέγεθος και ο τύπος των πρόσθετων λεπτομερειών ποικίλουν ανάλογα με την περίπτωση. Η διατήρηση ακόμη και πρόχειρων σημειώσεων μπορεί να αποδειχτεί πολύτιμη, προσφέροντας μια καλύτερη εικόνα του πως αναπτύχθηκε η εκτίμηση.

3. **Σχέδιο Διαχείρισης Κόστους.** Περιγράφει πως οι διακυμάνσεις κόστους θα διαχειριστούν (διαφορετικές αποκρίσεις σε μείζονα προβλήματα από ότι σε ελάσσονα). Ένα σχέδιο διαχείρισης κόστους μπορεί να είναι επίσημο ή ανεπίσημο, ιδιαίτερα λεπτομερές ή γενικευμένο βάσει των αναγκών των

εμπλεκόμενων στο έργο. Αποτελεί, όπως είναι κατανοητό τμήμα του σχεδίου έργου.

### 3.4.3 Προϋπολογισμός Κόστους

Ο προϋπολογισμός κόστους αφορά τον επιμερισμό του συνολικού κόστους στις επιμέρους δραστηριότητες ή πακέτα εργασίας ώστε να εγκαθιδρυθεί μια βάση αναφοράς για τη μέτρηση της προόδου του έργου. Η πραγματικότητα μπορεί να υπαγορεύει ότι οι εκτιμήσεις γίνονται μετά την έγκριση του προϋπολογισμού, αλλά αντιθέτως, οι εκτιμήσεις θα πρέπει να προηγούνται των διαδικασιών προϋπολογισμού όπου αυτό είναι δυνατό.



**Σχήμα 3.14:** Προϋπολογισμός Κόστους

#### Εισερχόμενα της διαδικασίας

Απαιτούνται τα παρακάτω εισερχόμενα για τη διαδικασία του προϋπολογισμού κόστους:

1. **Εκτιμήσεις Κόστους.** Περιγράφονται αναλυτικά στην παράγραφο 3.4.2
2. **Δομή Ανάλυσης Εργασιών (WBS).** Περιγράφονται αναλυτικά στην παράγραφο 3.2. Με τη δομή WBS προσδιορίζονται τα στοιχεία του έργου στα οποία θα επιμεριστεί το συνολικό κόστος.

3. **Χρονοδιάγραμμα Έργου.** Περιγράφονται αναλυτικά στην παράγραφο 3.3.4. Περιλαμβάνει τις προγραμματισμένες ημερομηνίες έναρξης και λήξης των συνιστωσών του έργου στις οποίες θα επιμεριστεί το κόστος. Αυτές οι πληροφορίες απαιτούνται για την αντιστοίχιση του κόστους στη χρονική περίοδο στην οποία θα λάβει χώρα η εκταμίευση.
4. **Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων.** Το σχέδιο διαχείρισης κινδύνων συχνά περιλαμβάνει το κόστος εκτάκτων καταστάσεων, το οποίο μπορεί να καθοριστεί στη βάση της προσδοκώμενης ακρίβειας των εκτιμήσεων.

### Εργαλεία και Τεχνικές της διαδικασίας

Χρησιμοποιείται η παρακάτω τεχνική για τον προϋπολογισμό κόστους:

1. **Εργαλεία και Τεχνικές Προϋπολογισμού Κόστους.** Τα εργαλεία και οι τεχνικές που αναλύονται στην παράγραφο 3.4.2 για την ανάπτυξη των εκτιμήσεων κόστους, χρησιμοποιούνται παράλληλα και για την εκπόνηση του προϋπολογισμού των επιμέρους δραστηριοτήτων ή πακέτων εργασίας.

### Εξερχόμενα της διαδικασίας

Εξάγεται το παρακάτω εξερχόμενο από την διαδικασία αυτή:

1. **Βάση Αναφοράς Κόστους.** Η βάση αναφοράς κόστους (Cost Baseline) είναι ένας προϋπολογισμός κατά χρονικές φάσεις που θα χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση και την παρακολούθηση της εξέλιξης του κόστους στο έργο. Δημιουργείται μέσω της άθροισης των εκτιμώμενων κοστών ανά περίοδο και συνήθως αναπαρίσταται με τη μορφή σιγμοειδούς καμπύλης. Πολλά έργα, ειδικά τα μεγαλύτερα μπορεί να έχουν πολλαπλές βάσεις αναφοράς κόστους για τη μέτρηση διαφορετικών δεικτών της εξέλιξης του κόστους. Για παράδειγμα ένα σχέδιο εξόδων ή μια πρόβλεψη χρηματοροών αποτελούν τη βάση αναφοράς για τη μέτρηση των εκταμιεύσεων.

#### 4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Στο κεφάλαιο αυτό εστιάζουμε το ενδιαφέρον μας σε εκείνες τις γνωστικές περιοχές των οποίων οι διαδικασίες συναντιόνται ειδικά στα τεχνικά έργα. Οι γνωστικές αυτές περιοχές αναφέρθηκαν επιγραμματικά στην παράγραφο 2.3.1.2 και παρακάτω θα αναλυθούν εκτεταμένα.

##### 4.1 Διοίκηση Ασφάλειας Έργου

Η διοίκηση ασφάλειας περιλαμβάνει τις διαδικασίες που απαιτούνται για να διασφαλιστεί ότι το τεχνικό έργο εκτελείται με την δέουσα προσοχή, ώστε να αποφευχθούν ατυχήματα που μπορούν να προκαλέσουν ανθρώπινους τραυματισμούς ή ζημιές σε περιουσίες. Τα ατυχήματα και οι τραυματισμοί (ή ακόμη χειρότερα οι θάνατοι) που αυτά προκαλούν αποτέλεσαν και συνεχίζουν να αποτελούν μια σημαντική παράμετρο στην κατασκευαστική βιομηχανία, τόσο από ανθρωπιστικής πλευράς, όσο και εξαιτίας των επακολουθών άμεσων και έμμεσων κοστών για τις εταιρίες. Μελέτη στις ΗΠΑ έχουν δείξει ότι κάθε δολάριο που αφιερώνεται σε ένα αξιόπιστο πρόγραμμα ασφάλειας, μπορεί να επιφέρει μία μείωση 4-8 δολαρίων λόγω απωλειών από ατυχήματα.

Οι διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα στα πλαίσια της διοίκησης ασφάλειας του έργου είναι οι εξής:

**4.1.1 Σχεδιασμός Ασφάλειας.** Ανάπτυξη της μεθοδολογίας για τη διαχείριση των ποικίλων εν δυνάμει κινδύνων για την ασφάλεια κατά τη διάρκεια πραγματοποίησης του έργου.

**4.1.2 Εκτέλεση Σχεδίου Ασφαλείας.** Εφαρμογή του σχεδίου για την ασφάλεια μέσω της εκτέλεσης των δραστηριοτήτων που περιλαμβάνονται σε αυτό.

**4.1.3 Διαχείριση και Αρχαιοθέτηση.** Τήρηση αρχείου για την ασφάλεια και την εκπόνηση αναφορών για τις σχετικές δραστηριότητες.

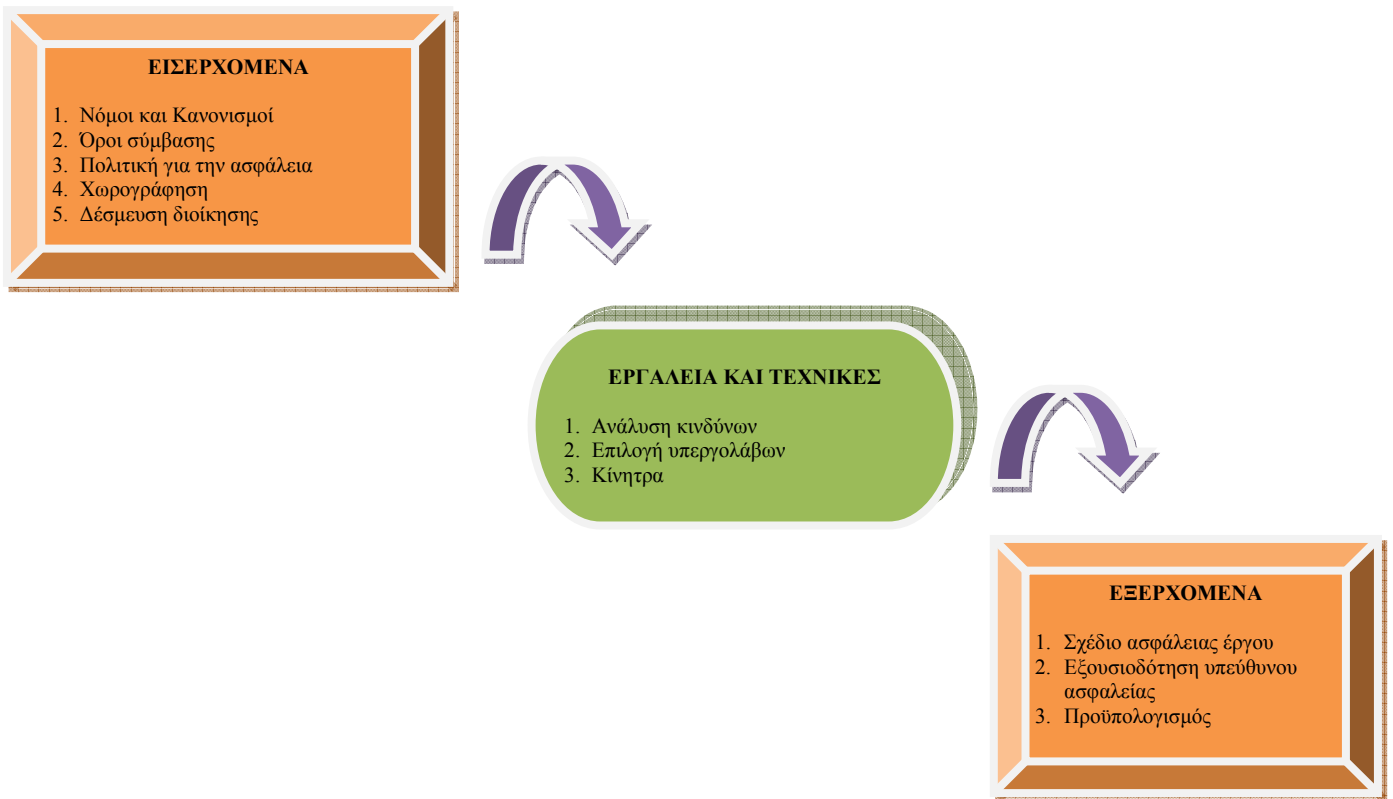
Η διοίκηση ασφάλειας αποτελεί, ουσιαστικά, τμήμα της διοίκησης κινδύνων. Εξαιτίας όμως της ουσιώδους εξειδίκευσης και μοναδικότητας που παρουσιάζει σε κάθε τεχνικό έργο, χρήζει ιδιαίτερης ανάλυσης. Η σωστή προσέγγιση του ζητήματος της ασφάλειας σε ένα τεχνικό έργο μπορεί να μειώσει ή να εξαλείψει τα ατυχήματα και τους τραυματισμούς στο προσωπικό, να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα και την απόδοση και τελικά να μειώσει το συνολικό κόστος του έργου. Άλλωστε λόγω του ότι οι αποζημιώσεις απ' την κακή διαχείριση της ασφάλειας μπορούν να αποδειχθούν δεκαπλάσιες του κόστους ενός επιτυχούς σχεδίου ασφαλείας, ως κοινή απαίτηση στα τεχνικά έργα.

Παρακάτω αναπτύσσονται οι διαδικασίες της γνωστικής αυτής περιοχής της διοίκησης τεχνικών έργων.

##### 4.1.1 Σχεδιασμός Ασφάλειας

Ο σχεδιασμός ασφάλειας σε ένα τεχνικό έργο, έχει να κάνει με μία ανάλυση των εν δυνάμει κινδύνων κατά θέση εργασίας και με τη λήψη αποφάσεων ως αναφορά τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την αποτελεσματική αντιμετώπιση αυτών. Αυτή η ανάλυση περιλαμβάνει μία προεπισκόπηση των γεωγραφικών και

φυσικών κινδύνων του έργου, όπως επίσης και μία ανασκόπηση των τυπικών κινδύνων που σχετίζονται με τον τύπο της κατασκευής που θα πραγματοποιηθεί. Επιπροσθέτως, η κυβερνητικοί νόμοι και κανονισμοί και οι όροι της σύμβασης θα πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη κατά την ανάπτυξη του σχεδίου ασφαλείας, το οποίο θα αποτελέσει οδηγό για ένα ασφαλές έργο.



**Σχήμα 4.1:** Σχεδιασμός Ασφαλείας

### Εισερχόμενα της διαδικασίας

Για το σχεδιασμό ασφαλείας γίνεται χρήση των παρακάτω εισερχομένων:

- 1. Νόμοι και Κανονισμοί.** Πολλοί κυβερνητικοί οργανισμοί (τόσο εθνικοί όσο και τοπικοί) μπορεί να έχουν θεσπίσει νόμους και κανονισμούς σχετικά με τις προδιαγραφές ασφαλείας κατά τη διάρκεια της κατασκευής, οι οποίοι πρέπει να τηρούνται.
- 2. Όροι Σύμβασης.** Η σύμβαση για τη κατασκευή του έργου μπορεί επίσης να περιλαμβάνει συγκεκριμένες απαιτήσεις του κυρίου του έργου για χρήση ασφαλών τεχνικών.
- 3. Πολιτική για την Ασφάλεια.** Οι κύριοι (ή ο κύριος) ανάδοχος ή ακόμη και οι υπεργολάβοι συχνά ακολουθούν μια συγκεκριμένη πολιτική για την ασφάλεια, η οποία καθορίζει εν πολλοίς τον τρόπο με τον οποίο εκτελούνται διάφορες δραστηριότητες του έργου.
- 4. Χωρογράφιση.** Το περιβάλλον της τοποθεσίας μπορεί να επηρεάσει άμεσα το σχεδιασμό ασφαλείας. Για παράδειγμα, η ύπαρξη εργασιών εντός ή στην

επιφάνεια του νερού, συνήθως επιβάλλει την υιοθέτηση πρόσθετων μέτρων που δεν θα απαιτούνταν σε ξηρό έδαφος.

5. **Δέσμευση Διοίκησης.** Ο βαθμός στον οποίο η διοίκηση μιας τεχνικής εταιρίας δεσμεύεται για την ασφάλεια, μπορεί να έχει σημαντικό αντίκτυπο στην αποτελεσματικότητα του προγραμματισμού για την ασφάλεια.

### Εργαλεία και Τεχνικές της διαδικασίας

Κατά το σχεδιασμό ασφάλειας χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τεχνικές:

1. **Ανάλυση Κινδύνων.** Συστηματική ανασκόπηση της κατασκευαστικής εξέλιξης του έργου με σκοπό τον εντοπισμό όλων των κινδύνων κατά της ασφάλειας του προσωπικού που εμπλέκεται στην κατασκευή, όπως επίσης και του ευρύτερου κοινού ή των προμηθευτών που μπορεί να έχουν μόνο προσωρινή παρουσία στο χώρο του έργου. Συνήθως εκπονείται από τον υπεύθυνο ασφαλείας του ανάδοχου οργανισμού με τη βοήθεια της ομάδας που είναι αρμόδια για τη δομή ανάλυσης εργασιών (WBS).
2. **Επιλογή Υπεργολάβων.** Ένα από τα εργαλεία που διατίθεται στο κύριο ανάδοχο, ούτως ώστε να βελτιώσει τις πιθανότητες για ένα ασφαλές έργο, είναι η εξέταση της πολιτικής για την ασφάλεια που τηρούν οι διάφοροι υπεργολάβοι και η επιλογή εκείνων που έχουν ένα ικανοποιητικό ιστορικό απόδοσης σε θέματα ασφαλείας.
3. **Κίνητρα.** Ένας εκ των νεότερων και αποτελεσματικότερων τρόπων ενθάρρυνσης και παρακίνησης του εργατικού δυναμικού για τη τήρηση ασφαλών τεχνικών εργασίας, είναι η προσφορά κινήτρων. Πολλοί ανάδοχοι, μάλιστα, τονίζουν την απόδοση τους σχετικά με την ασφάλεια, μέσω μιας μεγάλης επιγραφής στη είσοδο του έργου «Τόσες πολλές ώρες εργασίας, χωρίς έναν τραυματισμό» και περιοδικώς προσφέρουν αντίστοιχα «κίνητρα» όπως ειδικά μπουφάν, φιλικά γεύματα ή ακόμα και χρηματικά έπαθλα στην προσπάθεια να προάγουν την σημασία της ασφάλειας και να την καταστήσουν κοινό μέλημα των εργαζομένων.

### Εξερχόμενα της Διαδικασίας

Ο σχεδιασμός ασφάλειας οδηγεί στα κάτωθι εξερχόμενα:

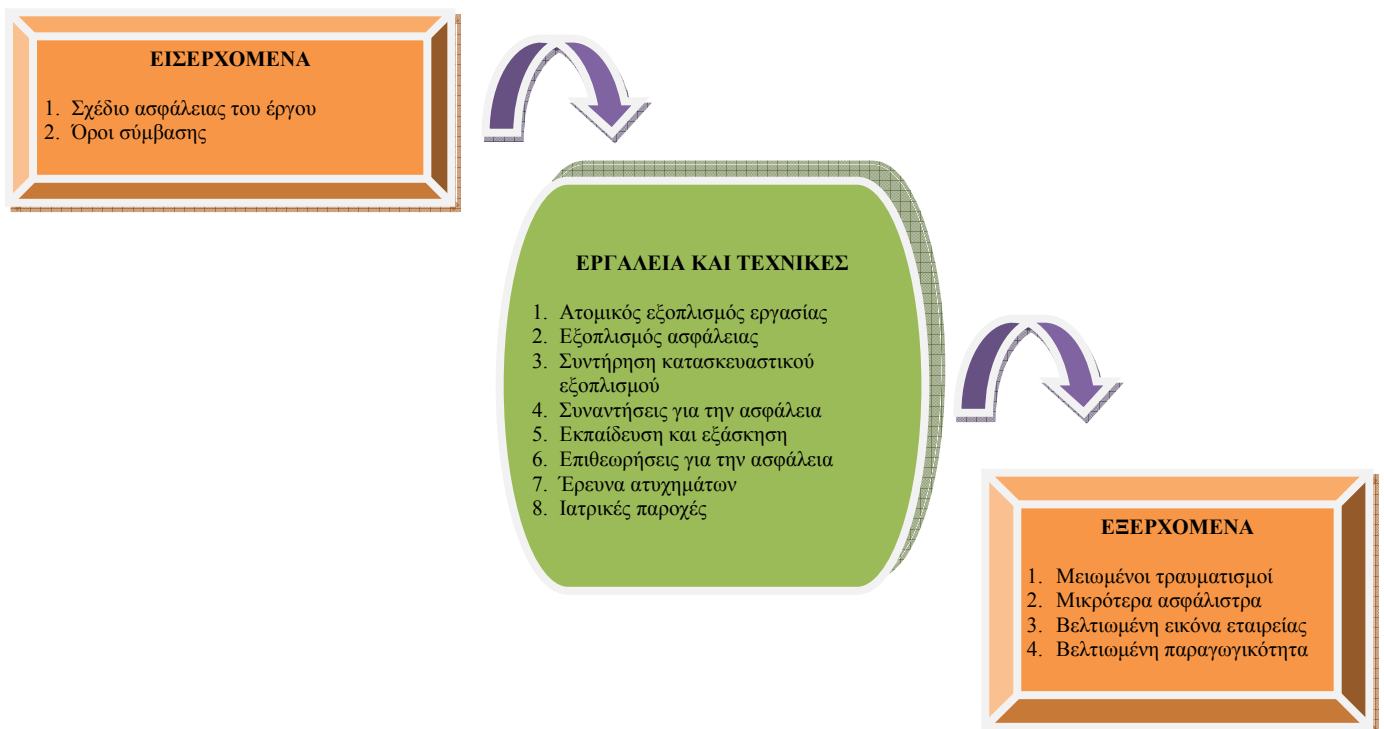
1. **Σχέδιο Ασφάλειας Έργου.** Είναι το έγγραφο κλειδί που δίνει τις κατευθυντήριες γραμμές για την ασφαλή εξέλιξη του έργου, με γνώμονα την προστασία των εργαζομένων (προσωπικό του έργου και ευρύτερο κοινό). Παρέχει επίσης, οδηγίες για τη μείωση των ατυχημάτων και την προστασία των περιουσιών. Το σχέδιο ασφάλειας θα περιλαμβάνει συστάσεις για οποιοδήποτε εξειδικευμένα προσωπικό εξοπλισμό προστασίας (π.χ. αναπνευστική μάσκα) και θα μεριμνά για την παροχή των πρώτων βοηθειών καθώς και για την άμεση πληροφόρηση σε θέματα ασφαλείας (π.χ. τηλεφωνικοί αριθμοί και διευθύνσεις γιατρών και πλησιέστερων νοσοκομείων). Πάνω απ' όλα όμως θα περιλαμβάνει τις διαδικασίες που πρέπει να ακολουθήσουν στις περιπτώσεις των συνηθέστερων κατασκευαστικών κινδύνων (πυρκαγιές, βραχυκυκλώματα, κλπ) και θα καθορίζει τακτικές συναντήσεις μεταξύ των εργαζομένων, με θέμα συζήτησης των μέτρων για την ασφάλεια. Τέλος, συχνά ένα σχέδιο ασφάλειας μεριμνά για την έκδοση ενός εισαγωγικού προγράμματος για την ασφάλεια (συνήθως

στη μορφή ταινίας βίντεο), το οποίο παρέχεται σε όλους τους νεοφερμένους εργαζόμενους, με την απαίτηση εν συνεχεία, να δηλώσουν σαφώς ότι κατανόησαν τους κανόνες ασφαλείας που εφαρμόζονται.

2. **Εξουσιοδότηση Υπευθύνου Ασφαλείας.** Παρότι η ασφάλεια πρέπει να αποτελεί μέλημα κάθε εργαζομένου στο χώρο της κατασκευής, θα πρέπει ως τμήμα του ενιαίου σχεδίου έργου (βλ. παρ. 3.1.1), να παραχωρείται σε ένα πεπειραμένο άτομο η εξουσία να δρα ως ο υπεύθυνος ασφαλείας του έργου. Αυτή η εξουσιοδότηση δίνει στο άτομο αυτό την εξουσία να διακόπτει τις εργασίες, αν κατά την γνώμη του, δεν εκτελούνται με ασφάλεια ή σύμφωνα με το σχέδιο ασφαλείας.
3. **Προϋπολογισμός.** Το εκτιμώμενο κόστος του σχεδίου ασφαλείας πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στα εισερχόμενα του προϋπολογισμού του έργου (βλ. παρ. 3.4.3).

#### 4.1.2 Εκτέλεση Σχεδίου Ασφαλείας

Η εκτέλεση του σχεδίου ασφαλείας του έργου συνίσταται στην εισαγωγή και θέσπιση ασφαλών τεχνικών κατασκευής, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του σχεδίου. Παρότι η προσπάθεια διαμόρφωσης αισθήματος ευθιγούς μεταξύ των εργαζομένων για την τήρηση των απαιτήσεων του σχεδίου ασφαλείας, αποτελεί συνήθη πρακτική, η επίβλεψη της ομαλής εισαγωγής τέτοιων τεχνικών είναι αρμοδιότητα του εξουσιοδοτημένου υπεύθυνου ασφαλείας. Σε ένα μεγάλο δε τεχνικό έργο μπορεί να υπάρχει μια διακριτή ομάδα αρκετών ατόμων (με επικεφαλής τον υπεύθυνο ασφαλείας) επιφορτισμένη με την εκτέλεση του σχεδίου ασφαλείας του έργου.



Σχήμα 4.2: Εκτέλεση Σχεδίου ασφαλείας

## Εισερχόμενα της Διαδικασίας

Για την εκτέλεση του σχεδίου ασφαλείας γίνεται χρήση των παρακάτω εισερχομένων:

1. **Σχέδιο Ασφάλειας Έργου.** Περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 4.4.1
2. **Όροι σύμβασης.** Σε αυτούς μπορεί να περιλαμβάνονται επιπρόσθετες ειδικές διαδικασίες για την ασφάλεια και σχετικές αναφορές.

## Εργαλεία και Τεχνικές της Διαδικασίας

Τα ακόλουθα είναι παραδείγματα τύπων εργαλείων και τεχνικών που μπορεί να απαιτούνται στα πλαίσια του σχεδίου ασφαλείας του έργου, ανάλογα με τον τύπο των κατασκευαστικών κινδύνων που συναντώνται.

1. **Ατομικός Εξοπλισμός Προστασίας.** Παραδείγματα αποτελούν οι αναπνευστικές μάσκες, τα καλύμματα της κεφαλής και των ποδιών και τα προστατευτικά ρούχα.
2. **Εξοπλισμό Ασφαλείας.** Εξοπλισμός πυρασφάλειας, προστατευτικά δίχτυα, διατάξεις προειδοποίησης και παρεμφερής εξοπλισμός.
3. **Συντήρηση Κατασκευαστικού Εξοπλισμού.** Περιοδικοί έλεγχοι της κατάστασης του εξοπλισμού, όπως των γερανών και των ανυψωτικών διατάξεων και επιβεβαίωση της ύπαρξης εναλλακτικών προειδοποιητικών σημάτων, σε λειτουργία, στα οχήματα του έργου.
4. **Επικοινωνία για την Ασφάλεια.** Η επικοινωνία αυτή έχει να κάνει με ένα ευρύ πεδίο δραστηριοτήτων όπως:
  - Ενδείξεις ή/ και εμπόδια σε διάφορα σημεία.
  - Πίνακες ανακοινώσεων.
  - Συναντήσεις συζήτησης για την ασφάλεια.
  - Παρουσίαση της χρήσης διαφόρων εργαλείων.
  - Προσωπικές ανακοινώσεις για συγκεκριμένα θέματα.
5. **Εκπαίδευση και Εξάσκηση.** Παρεμφερής τακτική με την προηγούμενη, ίσως υπάρχει η ανάγκη για παροχή ειδικής εκπαίδευσης σε κάποια συγκεκριμένη κατασκευαστική δραστηριότητα.
6. **Επιθεωρήσεις για την Ασφάλεια.** Ο υπεύθυνος ασφαλείας πραγματοποιεί καθημερινά επιθεωρήσεις, όπως και άλλοι φορείς μπορούν περιοδικά να επιθεωρούν το έργο για τη συμμόρφωση του με το σχέδιο ασφαλείας – εκπρόσωποι του κυρίου του έργου, ασφαλιστικές εταιρείες, κυβερνητικές επιτροπές.
7. **Έρευνα Ατυχημάτων.** Είναι σημαντικό κάθε ατύχημα να ερευνάται ως προς τα αίτια του και να εκδίδεται μια ολοκληρωμένη αναφορά του τι ακριβώς συνέβη και γιατί, συνοδευόμενη και από εικόνες αν αυτό είναι δυνατό. Αυτές οι αναφορές συνήθως ζητούνται από τις ασφαλιστικές εταιρείες που καλύπτουν τις επακόλουθες ζημιές, αλλά αποτελούν ταυτόχρονα ζωτικό κομμάτι της προσπάθειας για βελτίωση της απόδοσης του ανάδοχου οργανισμού σε θέματα ασφαλείας.
8. **Ιατρικές Παροχές.** Είναι καλό να συνάπτονται συμφωνίες με ένα κοντινό νοσοκομείο ή ιατρείο, με σκοπό την παροχή ιατρικής βοήθειας στην περίπτωση ατυχήματος όπου οι επιτόπου πρώτες βοήθειες δεν επαρκούν. Σε κάθε περίπτωση βέβαια, ο σταθμός πρώτων βοηθειών που θα πρέπει να έχει

εγκατασταθεί εντός του χώρου του έργου, ελέγχεται για τα αποθέματα του σε ιατρικά υλικά και αναλόγως πραγματοποιούνται οι αναγκαίες παραγγελίες.

9. **Έλεγχος Χρήσης Φαρμάκων.** Σε πολλά μεγάλα κατασκευαστικά έργα, ιδίως σε αυτά που χρηματοδοτούνται από κυβερνητικούς οργανισμούς πραγματοποιείται εξέταση των εργαζομένων για τη χρήση ουσιών που μπορεί να επηρεάσουν την εργασία τους και να συμβάλλουν στην πρόκληση ατυχήματος.

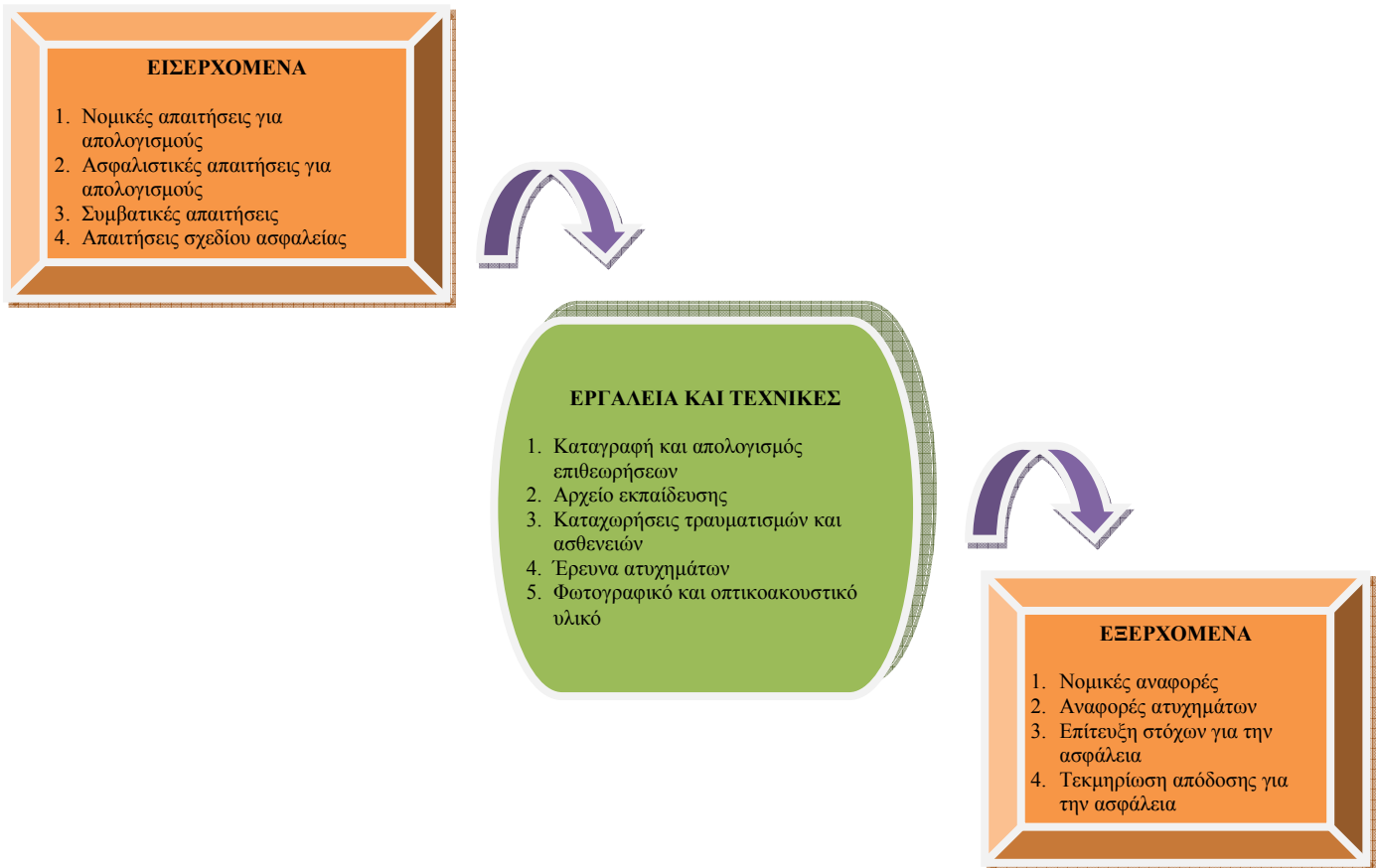
### Εξερχόμενα της Διαδικασίας

Η εκτέλεση του σχεδίου ασφαλείας οδηγεί στα κάτωθι εξερχόμενα:

1. **Μειωμένοι Τραυματισμοί.** Ένα σχέδιο ασφάλειας που εκτελείται σωστά θα οδηγήσει στη μείωση των τραυματισμών των εργαζομένων και θα ενισχύσει το ηθικό του εργατικού δυναμικού.
2. **Μικρότερα Ασφάλιστρα.** Μια μικρότερη συχνότητα ατυχημάτων και τραυματισμών θα οδηγήσει σε μείωση του κόστους των ασφαλίσεων.
3. **Βελτιωμένη Εικόνα Εταιρείας.** Οι διάφοροι πελάτες επιδιώκουν να συνάπτουν συμβάσεις με οργανισμούς που έχουν καλό ιστορικό σε θέματα ασφαλείας και οι εργαζόμενοι επίσης θέλουν να δουλεύουν σε εταιρίες που μεριμνούν για την ασφάλεια τους.
4. **Βελτιωμένη Παραγωγικότητα.** Τα ατυχήματα προκαλούν υπολογίσιμη μείωση της παραγωγικότητας στο χώρο του έργου, με συνακόλουθη επίδραση στα κέρδη της εταιρίας.

#### 4.1.3 Διαχείριση και Αρχειοθέτηση

Παράλληλα με τους κυβερνητικούς νόμους και κανονισμούς που επιβάλλουν ασφαλείς κατασκευαστικές τεχνικές, υπάρχει συνήθως ανάγκη για τήρηση αρχείου και έκδοση αναφορών. Οι ασφαλιστικές εταιρίες επίσης ζητούν περιοδικές αναφορές δραστηριοτήτων και ατυχημάτων. Επιπλέον, η σύμβαση από μόνη της μπορεί να υπαγορεύει την τήρηση αρχείου, ενώ ούτως ή άλλως αποτελεί επιχειρηματική πρακτική η παρακολούθηση της απόδοσης σε θέματα ασφαλείας και η επεξεργασία των στοιχείων με σκοπό την βελτίωση της.



**Σχήμα 4.3:** Διαχείριση και Αρχαιοθήτηση

### Εισερχόμενα της Διαδικασίας

Για την διαδικασία αυτή γίνεται χρήση των παρακάτω εισερχομένων:

1. **Νομικές Απαιτήσεις για Απολογισμούς.** Σε πολλές χώρες, υπάρχει η απαίτηση για τήρηση αρχείου και έκδοση αναφορών σχετικά με ατυχήματα, τραυματισμούς, ώρες εργασίας κλπ, ώστε οι κρατικές υπηρεσίες να παρακολουθούν την απόδοση της εταιρίας όσον αφορά στην ασφάλεια.
2. **Ασφαλιστικές Απαιτήσεις για Απολογισμούς.** Οι ασφαλιστές του αναδόχου συνήθως ζητούν απολογιστικές αναφορές ατυχημάτων και τραυματισμών, προκειμένου να καλύψουν τις υπάρχουσες απώλειες.
3. **Συμβατικές Απαιτήσεις.** Κάποιοι όροι της σύμβασης υπαγορεύουν τη τήρηση αρχείου εκ μέρους του αναδόχου, όσον αφορά σε ατυχήματα και τραυματισμούς.
4. **Απαιτήσεις Σχεδίου Ασφάλειας.** Το σχέδιο ασφαλείας μπορεί να απαιτεί την αρχειοθέτηση επιπρόσθετων στοιχείων όπως γενικά στοιχεία υγείας των εργαζομένων, αποτελέσματα εξέτασης χρήσης συγκεκριμένων ουσιών και άλλα εξειδικευμένα στοιχεία που μπορεί να σχετίζονται με περιβαλλοντικούς κινδύνους.

## Εργαλεία και Τεχνικές της Διαδικασίας

Κατά την διαδικασία αυτή χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τεχνικές:

1. **Καταγραφή και Απολογισμός Επιθεωρήσεων.** Αυτός ο τύπος αρχειοθέτησης είναι το αποτέλεσμα επιθεωρήσεων του υπεύθυνου ασφαλείας και του προσωπικού του και πρέπει να εμπεριέχει το σχολιασμό της δραστηριότητας που επιθεωρήθηκε και τις διορθώσεις που προτείνονται.
2. **Αρχείο Εκπαίδευσης.** Πρέπει να τηρείται αρχείο σχετικά με την εκπαίδευση που προσφέρεται σε κάθε εργαζόμενο, τις συναντήσεις για θέματα ασφάλειας και τα άτομα που παρακολούθησαν εκπαιδευτικές παρουσιάσεις.
3. **Καταχωρήσεις Τραυματισμών και Ασθενειών.** Πρέπει να τηρείται αρχείο όλων των τραυματισμών που χρήζουν θεραπείας, ακόμα και των μικρότερων και των ασθενειών των εργαζομένων που προκάλεσαν απουσία τους από την εργασία.
4. **Έρευνα ατυχημάτων.** Όλα τα ατυχήματα πρέπει να ερευνώνται και να τεκμηριώνονται ως προς τα αίτια και τις συνέπειες τους.
5. **Φωτογραφικό και Οπτικοακουστικό Υλικό.** Σημαντικό μέρος της τεκμηρίωσης ενός ατυχήματος ή γενικότερα της παραβίασης της ασφάλειας αποτελούν οι φωτογραφίες και οι εγγραφές βίντεο. Αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως αποδεικτικά στοιχεία σε αυτούς που δεν ήταν παρόντες στο γεγονός, αλλά έχουν άμεσο ενδιαφέρον (ασφαλιστική εταιρεία). Παράλληλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δείγματα της μέριμνας για την ασφάλεια που έχει ληφθεί εκ μέρους της εταιρείας, ενόψει νομικών ποινών.

## Εξερχόμενα Διαδικασίας

Η διαδικασία οδηγεί στα κάτωθι εξερχόμενα:

1. **Νομικές Αναφορές.** Είναι αναφορές που ζητούνται από κρατικές υπηρεσίες.
2. **Αναφορές Ατυχημάτων.** Ζητούνται από τις ασφαλιστικές εταιρείες.
3. **Επίτευξη των Στόχων για την Ασφάλεια.** Ένα αρχείο που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο του κατά πόσο οι εργασίες στο χώρο του έργου ικανοποιούν τους στόχους που έχουν τεθεί.
4. **Τεκμηρίωση Απόδοσης για την Ασφάλεια.** Ένα αρχείο που χρησιμοποιείται για την παρουσίαση του κατά πόσο επιτεύχθηκαν οι στόχοι για την ασφάλεια, απευθυνόμενο προς τη διοίκηση, τις ασφαλιστικές εταιρείες και τους μελλοντικούς πελάτες.

## 4.2 Διοίκηση Περιβαλλοντικής Προστασίας Έργου

Η διοίκηση περιβαλλοντικής προστασίας (περιβαλλοντική διαχείριση) περιλαμβάνει τις διαδικασίες που απαιτούνται για να διασφαλιστεί ότι ο αντίκτυπος της εκτέλεσης του έργου στο γύρω περιβάλλον θα βρίσκεται εντός των καθορισμένων θεσμοθετημένων ορίων. Σχετίζεται με τον εντοπισμό των περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών του χώρου κατασκευής και των δυνατών επιδράσεων που μπορεί να έχει το έργο στο περιβάλλον, με το σχεδιασμό της μεθοδολογίας για την αποφυγή περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την επίτευξη περιβαλλοντικής προστασίας (και βελτίωσης αν είναι δυνατόν), με τον έλεγχο του Σχεδίου που προέκυψε και την επεξεργασία των αποτελεσμάτων και με τη συνεχή επιθεώρηση της κατάστασης.

Η ομάδα διοίκησης του έργου δεν θα πρέπει να συγχέει την Περιβαλλοντική Διαχείριση με τη μη ύπαρξη επιδράσεων. Από τη φύση τους τα τεχνικά έργα επηρεάζουν το περιβάλλον. Σκοπός της Περιβαλλοντικής Διαχείρισης είναι η επίδραση αυτή να είναι εντός των προβλεπόμενων ορίων που θέτει ο νόμος.

Εποικοδομητικός διάλογος θα πρέπει να πραγματοποιείται για να διευκρινιστεί σε όλους τους εμπλεκόμενους φορείς ποιοι είναι οι αντικειμενικοί στόχοι του έργου και ποιες οι μεταβολές που θα επιφέρει στο περιβάλλον. Η τοπική κοινότητα είναι ένας από τους σημαντικότερους εμπλεκόμενους φορείς όσον αφορά το ζήτημα αυτό, περισσότερο από οποιοδήποτε άλλο στα τεχνικά έργα. Γι αυτό το λόγο ειδική προσοχή θα πρέπει να αφιερώνεται στις ανάγκες και στις προσδοκίες τους.

Ένας άλλος σημαντικός εμπλεκόμενος είναι η Περιβαλλοντική Αρχή, συνήθως αποτελούμενη από τοπικούς, επαρχιακούς και κρατικούς εκπροσώπους. Οι οργανισμοί αυτοί λογοδοτούν σε άλλους ενδιαφερόμενους φορείς (π.χ. κοινότητα), κάτι το οποίο μπορεί να επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό ένα έργο, αρκετές φορές ανεξάρτητα από την ύπαρξη νόμων.

Οι διαδικασίες που προκύπτουν στα πλαίσια αυτά είναι οι εξής:

**4.2.1 Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός.** Εντοπισμός των χαρακτηριστικών του περιβάλλοντος γύρω από τον χώρο κατασκευής και των περιβαλλοντικών προδιαγραφών που σχετίζονται με το έργο και καθορισμός του αντίκτυπου που θα έχει το έργο στο περιβάλλον και της μεθοδολογίας με την οποία θα τηρηθούν οι περιβαλλοντικές προδιαγραφές.

**4.2.2 Διασφάλιση Περιβαλλοντικής Προστασίας.** Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της περιβαλλοντικής διαχείρισης σε τακτά χρονικά διαστήματα για την επιβεβαίωση ότι το έργο συμμορφώνεται προς τις περιβαλλοντικές προδιαγραφές.

**4.2.3 Περιβαλλοντικός Έλεγχος.** Παρακολούθηση συγκεκριμένων περιβαλλοντικών δεικτών του έργου για τον έλεγχο του κατά πόσο τηρούνται οι περιβαλλοντικές προδιαγραφές και εύρεση μεθόδων για την εξάλειψη των αιτιών ανεπιθύμητων καταστάσεων.

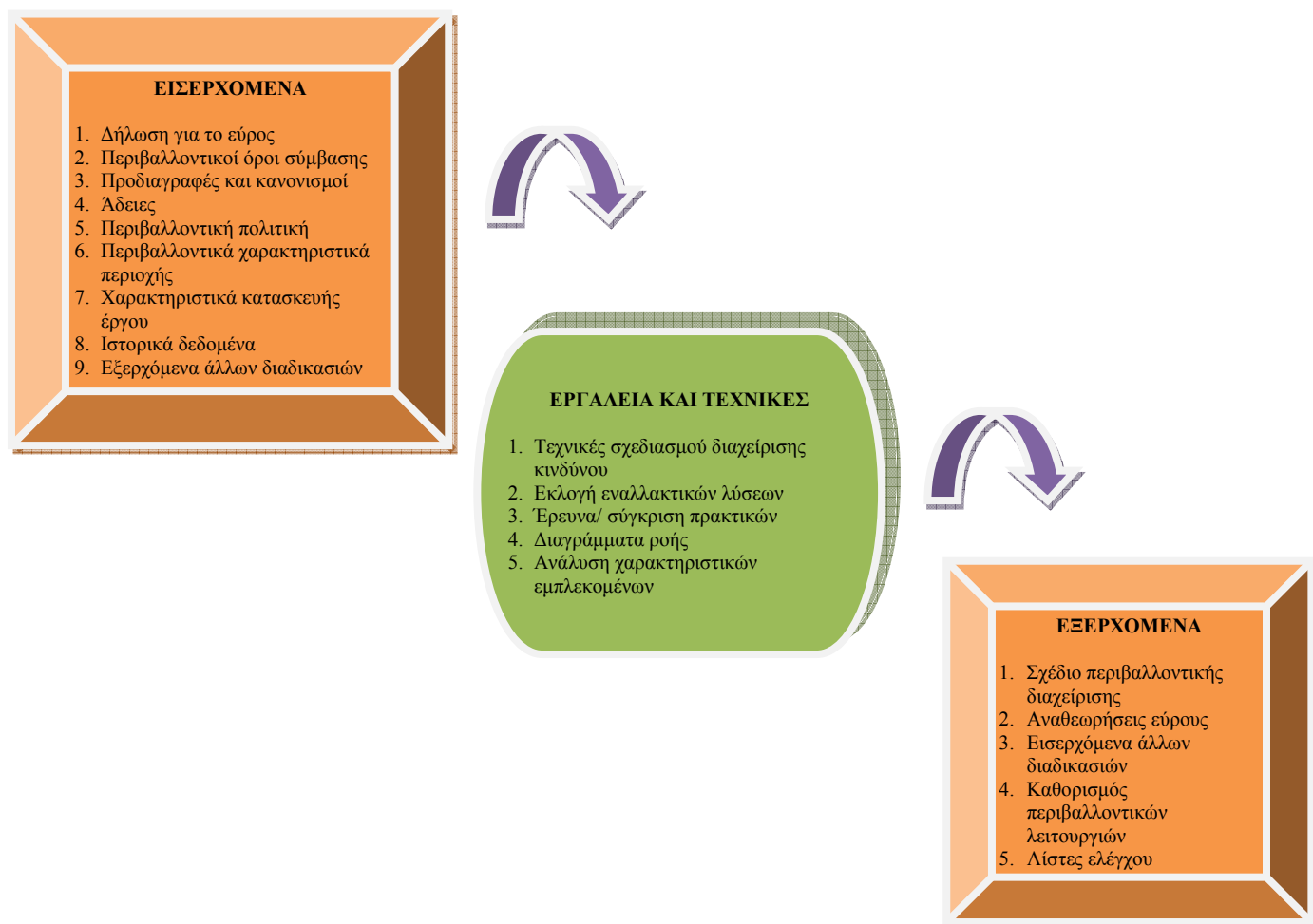
Οι διαδικασίες αυτές αλληλεπιδρούν μεταξύ τους όπως και με τις διαδικασίες των άλλων γνωστικών περιοχών. Κάθε διαδικασία μπορεί να εμπλέκει τις προσπάθειες ενός ή περισσότερων ατόμων ή ομάδων, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες του έργου. Η βασική προσέγγιση της Περιβαλλοντικής Διαχείρισης που περιγράφεται παραπάνω έχει γίνει προσπάθεια να συνάδει με αυτήν του διεθνούς οργανισμού του Διεθνούς Οργανισμού Προτυποποίησης (ISO International Organization of Standardization), όπως αναλύεται στο ISO 14000 σειρά προδιαγραφών και οδηγιών.

#### 4.2.1 Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός

Ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός έχει να κάνει με τον εντοπισμό των περιβαλλοντικών προδιαγραφών που σχετίζονται με το έργο και τον καθορισμό του τρόπου μέσω του οποίου αυτές θα πληρούνται. Είναι μία από τις κυριότερες βοηθητικές διαδικασίες κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού των τεχνικών έργων και

πρέπει να εκτελείται σε τακτική χρονική βάση παράλληλα με τις άλλες διαδικασίες σχεδιασμού (βλ. παράγραφο 2.5.3.2).

Περιλαμβάνει την εκτίμηση των περιβαλλοντικών συνθηκών στην περιοχή του έργου, της φύσης των δραστηριοτήτων του έργου και των συνεπειών που θα υπάρξουν στο περιβάλλον από την εκτέλεση τους.



**Σχήμα 4.4:** Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός

#### Εισερχόμενα της διαδικασίας

Για το περιβαλλοντικό Σχεδιασμό γίνεται χρήση των παρακάτω εισερχομένων:

1. **Δήλωση για το εύρος.** Η Δήλωση για το Εύρος (βλ. και παράγραφο 3.2.1) είναι ένα από τα κυριότερα εισερχόμενα του Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού, αφού σε αυτήν τεκμηριώνονται τα σημαντικότερα παραδοτέα του έργου καθώς και οι αντικειμενικοί στόχοι του έργου που χρησιμεύουν για τον καθορισμό των απαιτήσεων των εμπλεκόμενων φορέων του έργου. Σε ειδικές περιπτώσεις δε, θα καθορίζει αν στο εύρος του έργου ανήκει και η επίτευξη κάποιας περιβαλλοντικής άδειας.

2. **Περιβαλλοντικοί όροι σύμβασης.** Ο Κύριος του έργου έχει τις δικές του υποχρεώσεις και πολιτική σχετικά με το περιβάλλον και η μεταβίβαση τους μέσω της Σύμβασης στον Ανάδοχο αποτελεί συνήθη πρακτική.
3. **Προδιαγραφές και Κανονισμοί.** Η ομάδα διοίκησης του έργου πρέπει να λάβει υπόψη της όλους τους κυβερνητικούς κανονισμούς και προδιαγραφές που είναι εφαρμοστέοι στο έργο. Οι προδιαγραφές αυτές μπορεί να είναι εθνικοί, επαρχιακοί ή τοπικοί και αφορούν ζητήματα όπως μέγιστος επιτρεπόμενος θόρυβος, μη εργάσιμες ώρες ή και μέρες, απαιτήσεις δικτύου αποχέτευσης, και άλλα.  
Μια ειδική περίπτωση κυβερνητικού κανονισμού είναι η απαίτηση έκδοσης μιας Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) κάτι το σύνηθες σε πολλές χώρες. Αυτό το έγγραφο εκπονείται είτε από τον κύριο του έργου είτε από τον ανάδοχο και έχει το ίδιο περιεχόμενο με το σχέδιο περιβαλλοντικής διαχείρισης που είναι το κύριο εξερχόμενο του περιβαλλοντικού σχεδιασμού. Για αυτόν ακριβώς τον λόγο θα πρέπει να εκπονείται ανεξάρτητα με το αν υπάρχει κυβερνητική απαίτηση ή όχι.  
Κάποιοι εμπλεκόμενοι φορείς τέλος, μπορεί να έχουν δικό τους σύνολο περιβαλλοντικών προδιαγραφών (π.χ. μια διεθνής τράπεζα) που μπορεί να επηρεάζουν επίσης το έργο.
4. **Άδειες.** Οι άδειες είναι ένα πρωταρχικό εισερχόμενο στον περιβαλλοντικό σχεδιασμό, καθώς εγκαθιδρύουν αντικειμενικούς στόχους που πρέπει να επιτευχθούν και προϋποθέσεις για την εκτέλεση του έργου. Σε μερικές επαρχίες δε, οι άδειες παραχωρούνται μόνο αφού μια Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) εκπονηθεί και εγκριθεί. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι άδειες δεν είναι διαθέσιμες ως εισερχόμενο στοιχείο της διαδικασίας.
5. **Περιβαλλοντική πολιτική.** Η Περιβαλλοντική πολιτική είναι οι γενικές προθέσεις και κατευθύνσεις ενός οργανισμού σχετικά με την μέριμνα του περιβάλλοντος, όπως επίσημα εκφράζονται από υψηλά διοικητικά στελέχη. Η περιβαλλοντική πολιτική μπορεί να υιοθετείται ως έχει (as is) για κάποιο έργο, αλλά πρέπει μια ανάλυση να προηγείται της υπόθεσης για την απευθείας χρήση της ή την προσαρμογή της. Πρέπει δε να επικυρώνεται για το κατά πόσο συμμορφώνεται με τις νόμιμες προδιαγραφές ή τις προσδοκίες των εμπλεκόμενων φορέων. Στην περίπτωση που είτε ο ανάδοχος οργανισμός στερείται επίσημης περιβαλλοντικής πολιτικής, είτε το έργο εμπλέκει πολλούς κατασκευαστικούς οργανισμούς, τότε θα πρέπει η ομάδα έργου να αναπτύξει μια περιβαλλοντική πολιτική για το έργο.  
Ανεξάρτητα με την προέλευση της περιβαλλοντικής πολιτικής, η ομάδα έργου είναι υπεύθυνη για να εξασφαλίσει ότι οι εμπλεκόμενοι φορείς του έργου είναι πολλοί καλοί γνώστες αυτής. Σε μερικές περιπτώσεις δε, εμπλέκοντας ενδιαφερόμενους, (π.χ. δημάρχους) στην ανάπτυξη της περιβαλλοντικής πολιτικής, διευκολύνεται η επιδίωξη κάποιων στόχων της εταιρείας.
6. **Περιβαλλοντικά Χαρακτηριστικά της περιοχής.** Τα χαρακτηριστικά της τοποθεσίας του έργου και της γύρω περιοχής πρέπει να είναι γνωστά πριν από την εκτέλεση του έργου. Χρησιμεύουν ως μια βάση για τη σύγκριση των αποτελεσμάτων των εργασιών στο περιβάλλον.  
Για τα τεχνικά έργα, περιβάλλον είναι η περιβάλλουσα γειτονιά όπου το τεχνικό έργο θα πραγματοποιηθεί, συμπεριλαμβανομένου του αέρα, του

νερού, του εδάφους, των φυσικών πηγών, της χλωρίδας, της πανίδας και των ανθρώπων. Το περιβάλλον δεν περιλαμβάνει μόνο την φύση, αλλά επιπροσθέτως πολιτισμικά στοιχεία, όπως ιστορικά κτίρια ή τοπία και οικονομικά ή εθιμοτυπικά χαρακτηριστικά των γειτονικών κοινοτήτων. Για παράδειγμα, σε ένα έργο κατασκευής μιας εγκατάστασης υδροηλεκτρικής ισχύος, το γέμισμα της λίμνης μπορεί να προϋποθέτει την μεταφορά ενός ολόκληρου χωριού σε μια άλλη τοποθεσία. Η επιλογή της νέας τοποθεσίας πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις οικονομικές δραστηριότητες των κατοίκων του χωριού που σχετίζονται με το περιβάλλον, όπως ο τουρισμός, η παραγωγή κεραμικών ή η γεωργία.

7. **Χαρακτηριστικά κατασκευής έργου.** Τα χαρακτηριστικά της εκτέλεσης του έργου πρέπει να λαμβάνονται υπόψη. Κάποια στάδια του, για παράδειγμα, μπορεί να απαιτούν ανατίναξη βράχου, εργασίες με θορυβώδη μηχανήματα, καταστροφή καλλιεργειών ή παρενόχληση με οποιοδήποτε τρόπο της γύρω γειτονιάς.
8. **Ιστορικά Δεδομένα.** Διδάγματα από προηγούμενα έργα που είχαν παρόμοια κατασκευαστικά χαρακτηριστικά ή εκτελέστηκαν σε παρόμοια περιβάλλοντα είναι χρήσιμα για τον εντοπισμό των μέτρων για την εξάλειψη, μετριασμό ή αλλαγή των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Για παράδειγμα, η ιστορία παλαιών περιβαλλοντικών ατυχημάτων και αποτελεσμάτων από τη λήψη μέτρων μπορούν να προσφέρουν αξιοποιήσιμα δεδομένα κατά τον καθορισμό της μεθοδολογίας της περιβαλλοντικής διαχείρισης.
9. **Εξερχόμενα άλλων διαδικασιών.** Εκτός από τη δήλωση για το εύρος και τα τεχνικά χαρακτηριστικά, οι διαδικασίες των άλλων γνωστικών περιοχών μπορούν να παράσχουν εξερχόμενα στοιχεία που μπορούν να ληφθούν υπόψη ως τμήμα του περιβαλλοντικού σχεδιασμού. Για παράδειγμα, πιθανοί χρονικοί περιορισμοί μπορούν να απαιτούν τη χρήση μιας κατασκευαστικής μεθόδου που εμπεριέχει μεγαλύτερο βαθμό περιβαλλοντικού κινδύνου.

### Εργαλεία και τεχνικές της διαδικασίας

Κατά τον Περιβαλλοντικό σχεδιασμό χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τεχνικές:

1. **Τεχνικές σχεδιασμού διαχείρισης κινδύνου.** Αυτές οι τεχνικές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον εντοπισμό, τον ποιοτικό προσδιορισμό και την ποσοτικοποίηση των περιβαλλοντικών κινδύνων και για την υποβοήθηση του σχεδιασμού απόκρισης. Πρέπει να χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με τις παρακάτω τεχνικές για να οδηγούν σε ένα ολοκληρωμένο σχέδιο περιβαλλοντικής διαχείρισης.
2. **Εκλογή εναλλακτικών λύσεων.** Στα κατασκευαστικά έργα, κάποιες δραστηριότητες μπορούν να εκτελεστούν με διαφορετική μέθοδο για την επίτευξη του ίδιου αποτελέσματος. Για παράδειγμα, οι βραχώδεις σχηματισμοί μπορούν να απομακρυνθούν με ανατίναξη ή με χρήση πνευματικών σφυριών. Όπως συνήθως όλες οι διαδικασίες αναλύονται με μεθόδους εναλλακτικών λύσεων (π.χ. ανάλυση οφέλους/κόστους), όπου ο χρόνος, το κόστος και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά σταθμίζονται, έτσι και η τήρηση ή η παραβίαση των περιβαλλοντικών απαιτήσεων αποτελεί υποχρεωτικό περιορισμό, αφού στην περίπτωση αυτή, η μη συμμόρφωση

μπορεί σημαίνει την ακύρωση ή την μη έκδοση της άδειας εκτέλεσης του έργου.

3. **Έρευνα / Σύγκριση πρακτικών (benchmarking).** Η έρευνα πρακτικών έχει να κάνει με τη σύγκριση των πρακτικών που ακολουθούνται στο τρέχον έργο με αυτές άλλων έργων, με σκοπό την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων και την διαμόρφωση ενός προτύπου για τον υπολογισμό της προόδου. Τα έργα αυτά μπορεί να έχουν εκτελεστεί και από άλλους οργανισμούς, καθώς το (benchmarking) μεταξύ γειτονικών εταιρειών μπορεί να αποδειχθεί πολύ εποικοδομητικό, λόγω του ότι συνήθως αντιμετωπίζουν παρόμοια περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά.
4. **Διαγράμματα ροής.** Διάγραμμα ροής είναι οποιοδήποτε διάγραμμα που παριστά πως τα διάφορα στοιχεία ενός συστήματος σχετίζονται μεταξύ τους. Ένα από τα διαγράμματα αυτά που χρησιμοποιείται ευρέως στην περιβαλλοντική διαχείριση είναι το διάγραμμα Αιτιών-Συνεπειών.
5. **Ανάλυση χαρακτηριστικών εμπλεκόμενων.** Οι περιβαλλοντικές και κατασκευαστικές απαιτήσεις και οι εναλλακτικές λύσεις για τη στάθμιση αυτών, αποτελούν αντικείμενο διαπραγμάτευσης με τους εμπλεκόμενους φορείς, συμπεριλαμβανομένης της τοπικής κοινότητας στην περιοχή του έργου. Ενώ όμως οι περισσότεροι από αυτούς θα συμμετάσχουν στην διαδικασία ανάπτυξης, υπάρχουν κάποιοι (συνήθως κυβερνητικοί οργανισμοί) οι οποίοι ζητούν την επίσημη έκδοση μιας μελέτης πριν την οποιαδήποτε ανάλυση. Σε αυτές τις περιπτώσεις, η συμμόρφωση προς τους νόμους και τις προδιαγραφές είναι αρκετά για μία αρχική έγκριση.

### Εξερχόμενα της διαδικασίας

Ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός οδηγεί στα κάτωθι εξερχόμενα:

1. **Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης.** Θα πρέπει να περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο η ομάδα έργου θα διαμορφώσει την περιβαλλοντική πολιτική. Σύμφωνα με την ορολογία του ABNT NBR ISO 14000, το σχέδιο θα πρέπει να περιγράφει το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης του έργου: το τμήμα του συνολικού συστήματος διοίκησης που εμπεριέχει την οργανωτική δομή, τις δραστηριότητες σχεδιασμού, τις αρμοδιότητες, τις πρακτικές, τις διαδικασίες και τους πόρους για την ανάπτυξη, την εισαγωγή, την ανάλυση και τη διατήρηση της περιβαλλοντικής πολιτικής.  
Το σχέδιο περιβαλλοντικής διαχείρισης αποτελεί εισερχόμενο του συνολικού Σχεδίου Έργου (βλ. παράγραφο 3.1.1) και πρέπει να αναφέρεται στον περιβαλλοντικό έλεγχο, την διασφάλιση της περιβαλλοντικής προστασίας και στην περιβαλλοντική βελτίωση του έργου. Οφείλει επίσης να περιλαμβάνει τη διοικητική αντιμετώπιση επειγουσών περιβαλλοντικών καταστάσεων.  
Στις περιπτώσεις που επιβάλλεται η έκδοση μιας Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ), γι αυτήν μπορεί να υιοθετηθεί το σχέδιο περιβαλλοντικής διαχείρισης. Η ΜΠΕ είναι ένα έγγραφο που περιγράφει τις περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή κατασκευής του έργου πριν την εγκατάσταση του και τις προβλεπόμενες επιδράσεις από τις κατασκευαστικές δραστηριότητες. Σε μερικές χώρες, η εκπόνηση αυτού του εγγράφου επιβάλλεται από τον νόμο και η άδεια κατασκευής δεν εκδίδεται έως ότου η μελέτη εκδοθεί και εγκριθεί. Παρόλα αυτά, στις υπόλοιπες

περιπτώσεις που η κατασκευαστική διαδικασία δεν είναι τόσο αυστηρά καθορισμένη, η ΜΠΕ θα πρέπει επίσης να εκπονείται, καθώς η επιμονή για μια αποτελεσματική περιβαλλοντική πολιτική μπορεί να προάγει την θετική προδιάθεση της τοπικής κοινότητας, να αμβλύνει τις όποιες αντιρρήσεις και βραχυπρόθεσμα, να δημιουργήσει μια στέρεα βάση και για μελλοντικές εμπορικές συμφωνίες στην ευρύτερη περιοχή λόγω της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης του αναδόχου.

Μια τυπική ΜΠΕ για τεχνικά έργα περιλαμβάνει:

- Προκαταρκτικά στοιχεία του έργου.
- Αναγνώριση του κυρίου του έργου και του κύριου αναδόχου.
- Περιγραφή του κατασκευαζόμενου προϊόντος, αναφέροντας τα κύρια συστήματα του.
- Χαρακτηρισμός των περιοχών που επηρεάζονται, συμπεριλαμβανομένης της τοπογράφησης του χώρου.
- Γειτονικά έργα, είτε ολοκληρωμένα, είτε προγραμματισμένα. Είτε υπό εκτέλεση.
- Περιβαλλοντικός προσδιορισμός.
- Ανάλυση των επιδράσεων της εκτέλεσης και της μη εκτέλεσης του έργου στη συγκεκριμένη περιοχή, λαμβάνοντας υπόψη τεχνολογικές, νομικές, οικονομικές και κοινωνικές παραμέτρους.
- Εκτίμηση και εντοπισμός των επιδράσεων στο περιβάλλον.
- Περιγραφή των προσχεδιασμένων μηχανισμών απόκρισης για το μετριασμό των αρνητικών και τη μεγιστοποίηση των θετικών επιδράσεων.

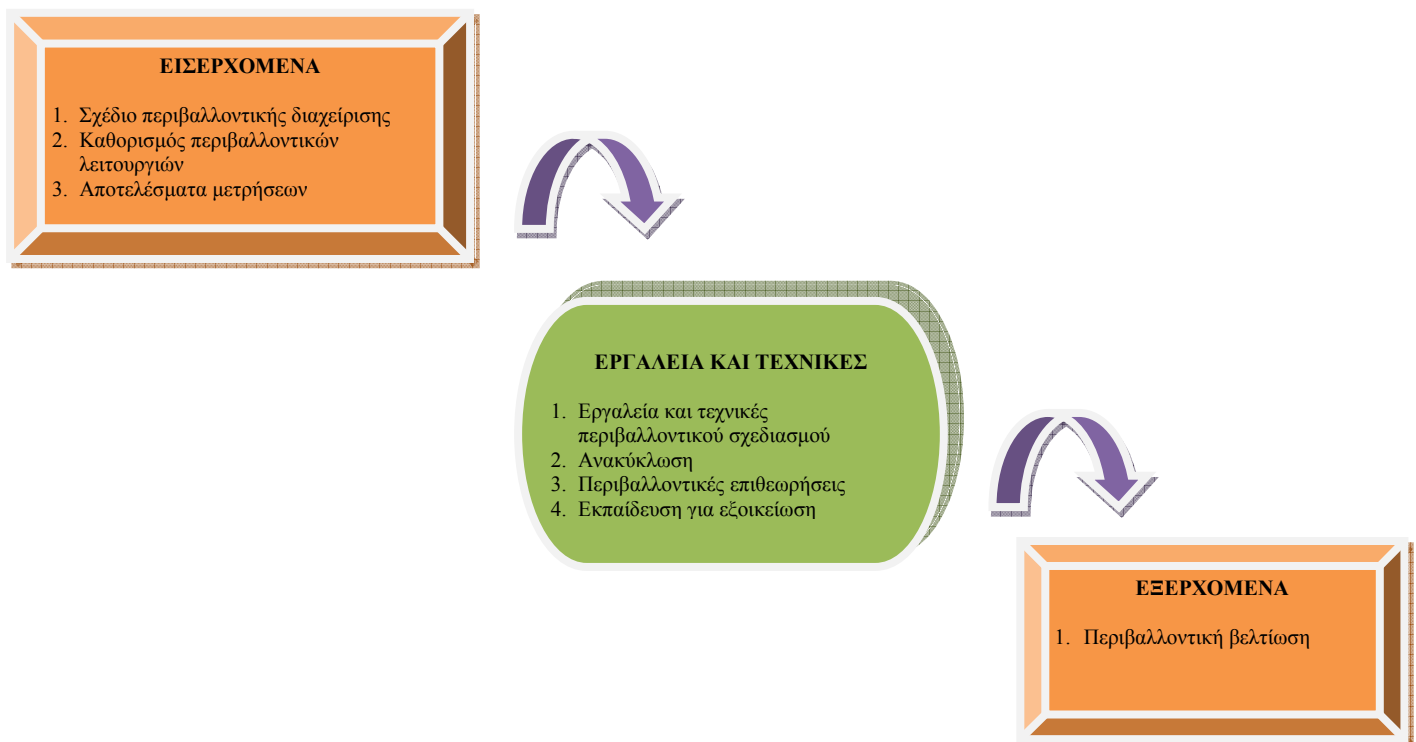
Το σχέδιο Περιβαλλοντικής διαχείρισης μπορεί να είναι ανεπίσημο ή επίσημο, λεπτομερές ή δομημένο σε γενικά πλαίσια, ανάλογα με τις ανάγκες του έργου και τους υπάρχοντες κανονισμούς και προδιαγραφές.

2. **Αναθεωρήσεις Εύρους.** Είναι πιθανόν να πραγματοποιηθούν επιπρόσθετες εργασίες εξαιτίας της στάθμισης μεταξύ των περιβαλλοντικών και των τεχνολογικών απαιτήσεων.
3. **Εισερχόμενα άλλων διαδικασιών.** Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του σχεδίου περιβαλλοντικής διαχείρισης, ίσως ανακύψουν μερικές υποχρεώσεις, όπως μη εργάσιμες ώρες λόγω περιορισμού θορύβου, απαίτηση ειδικών αδειών για το χειρισμό επικίνδυνων ουσιών, χρήση ειδικών διατάξεων για τη προστασία του περιβάλλοντος και άλλοι περιορισμοί. Αυτές οι υποχρεώσεις μπορεί να επιφέρουν σημαντικές καθυστερήσεις και κόστη και γι αυτό πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σε άλλες διαδικασίες. Οι αναθεωρήσεις του εύρους αποτελούν ειδική περίπτωση αυτών των καταστάσεων.
4. **Καθορισμός περιβαλλοντικών λειτουργιών.** Ο καθορισμός περιβαλλοντικών λειτουργιών περιγράφει πολύ συγκεκριμένα, τι είναι το κάθε τι και με ποιο τρόπο μετράται από τη διαδικασία του περιβαλλοντικού ελέγχου. Για παράδειγμα, δεν είναι αρκετό να δηλωθεί ότι οι κίνδυνοι που οφείλονται στον τεχνικό εξοπλισμό θα παραμείνουν εντός των επιτρεπόμενων ορίων. Η ομάδα έργου θα πρέπει επίσης να καθορίσει αν θα μετρούνται και οι διαρροές καυσίμων ή οι εκπομπές αερίων, αν θα επιθεωρούνται εκτός από το βαρύ εξοπλισμό και τα οχήματα κλπ.

- 5. Λίστες ελέγχου.** Οι λίστες ελέγχου (checklists) είναι δομημένα έγγραφα, συγκεκριμένου περιεχομένου, που χρησιμοποιούνται για την επικύρωση της εκτέλεσης ενός συνόλου απαιτούμενων βημάτων. Συνήθως δομούνται με φράσεις προσταγής («Κάνε αυτό») ή ερώτησης («Έκανες αυτό;»). Για την περιβαλλοντική διαχείριση πρέπει να αναπτύσσονται συγκεκριμένες λίστες ελέγχου.

#### 4.2.2 Διασφάλιση Περιβαλλοντικής Προστασίας

Η διασφάλιση της περιβαλλοντικής προστασίας συνίσταται σε όλες τις προσχεδιασμένες συστηματικές δραστηριότητες που έχουν εισαχθεί στα πλαίσια του περιβαλλοντικού συστήματος για να διασφαλιστεί ότι το έργο θα τηρεί τις σχετικές περιβαλλοντικές προδιαγραφές. Θα πρέπει να εκτελείται και να εξελίσσεται κατά τη διάρκεια του έργου. Η διασφάλιση πρέπει να παρέχεται σε όλους τους εμπλεκόμενους φορείς, καθώς η προστασία του περιβάλλοντος αποτελεί ζήτημα παγκόσμιου ενδιαφέροντος..



**Σχήμα 4.5:** Διασφάλιση Περιβαλλοντικής Προστασίας

### Εισερχόμενα τις διαδικασίας

Για τη διασφάλιση της περιβαλλοντικής προστασίας γίνεται χρήση των παρακάτω εισερχομένων:

1. **Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης.** Το σχέδιο περιβαλλοντικής διαχείρισης περιγράφεται στην παράγραφο 4.2.1.
2. **Καθορισμός περιβαλλοντικών λειτουργιών.** Ο καθορισμός περιβαλλοντικών λειτουργιών περιγράφεται στην παράγραφο 4.2.1.
3. **Αποτελέσματα μετρήσεων περιβαλλοντικού ελέγχου.** Οι μετρήσεις του περιβαλλοντικού είναι αρχεία της περιβαλλοντικής κατάστασης του χώρου κατασκευής και της γειτονιάς αυτού, διαμορφωμένο έτσι ώστε να διευκολύνεται η σύγκριση και ανάλυση.

### Εργαλεία και Τεχνικές της διαδικασίας

Κατά τη διασφάλιση της περιβαλλοντικής προστασίας χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τεχνικές:

1. **Τεχνικές περιβαλλοντικού σχεδιασμού.** Οι τεχνικές του περιβαλλοντικού σχεδιασμού περιγράφονται αναλυτικά στην παράγραφο 4.2.1 και μπορούν να χρησιμοποιηθούν όπως έχουν και για τη διασφάλιση της περιβαλλοντικής προστασίας.
2. **Ανακύκλωση.** Ανακύκλωση είναι η επαναχρησιμοποίηση υλικών που έχουν χρησιμοποιηθεί. Μειώνει την παραγωγή αποβλήτων και την κατανάλωση φυσικών πόρων και γι αυτό αποτελεί μια τεχνική προστασίας και βελτίωσης του περιβάλλοντος. Η ανακύκλωση αποτελεί παγκόσμια τάση και η χρήση της θα πρέπει να προβλέπεται στο σχέδιο περιβαλλοντικής διαχείρισης, παρόλο που μπορεί να εισαχθεί ακόμα κι αν δεν έχει προβλεφθεί.  
Στα τεχνικά έργα υπάρχουν πολλές ευκαιρίες για ανακύκλωση. Για παράδειγμα, ξύλινα καφάσια μεταφοράς εξοπλισμών μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποθήκευση εργαλείων και την κατασκευή ξύλινων σκαλών για την προσωρινή πρόσβαση κατά τα αρχικά στάδια του έργου. Το νερό που χρησιμοποιείται για την πραγματοποίηση υδροστατικών ελέγχων μπορεί να φυλάσσεται για την χρησιμοποίηση του σε επόμενους ελέγχους.  
Με σκοπό την καλύτερη αξιοποίηση των συνεπειών των τεχνικών ανακύκλωσης, θα πρέπει να εισάγεται παράλληλα και η μέθοδος εκλεκτικής συλλογής αποβλήτων. Είναι μια ειδική περίπτωση ανακύκλωσης, κατά την οποία τα υλικά που δεν θα ξαναχρησιμοποιηθούν σε δραστηριότητες του έργου, διαχωρίζονται για την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση τους από άλλους φορείς.
3. **Περιβαλλοντικοί Έλεγχοι.** Ένας περιβαλλοντικός έλεγχος είναι μια δομημένη ανασκόπηση των δραστηριοτήτων της περιβαλλοντικής διαχείρισης. Ο αντικειμενικός τους στόχος είναι η αναγνώριση διδαγμάτων από προγενέστερες καταστάσεις που μπορούν να βοηθήσουν στην προσπάθεια βελτίωσης των πεπραγμένων της περιβαλλοντικής προστασίας του συγκεκριμένου ή άλλων έργων του κατασκευαστικού οργανισμού. Οι περιβαλλοντικοί έλεγχοι μπορεί να είναι προγραμματισμένοι ή έκτακτοι και

μπορούν να εκτελούνται είτε από κατάλληλα εκπαιδευμένους εργαζόμενους, είτε από τρίτους.

4. **Εκπαίδευση και Εξοικείωση.** Όλα τα μέλη της ομάδας έργου πρέπει να εκπαιδεύονται για να έχουν πλήρη συναίσθηση της περιβαλλοντικής πολιτικής και του σχεδίου περιβαλλοντικής διαχείρισης. Τα εργαστήρια, οι συνεδριάσεις της ομάδας και η εκπαίδευση για συγκεκριμένες κατασκευαστικές δραστηριότητες είναι κάποια παραδείγματα της προσπάθειας για καλύτερη κατανόηση. Η προσπάθεια αυτή μπορεί να επεκταθεί και στην περιβάλλουσα κοινότητα, αν μια ευκαιρία περιβαλλοντικής βελτίωσης αφορά στην αύξηση της ευσυνειδησίας των πολιτών γύρω από το ζήτημα.

### **Εξερχόμενα της διαδικασίας**

Η διασφάλιση της περιβαλλοντικής προστασίας οδηγεί στο παρακάτω εξερχόμενο.

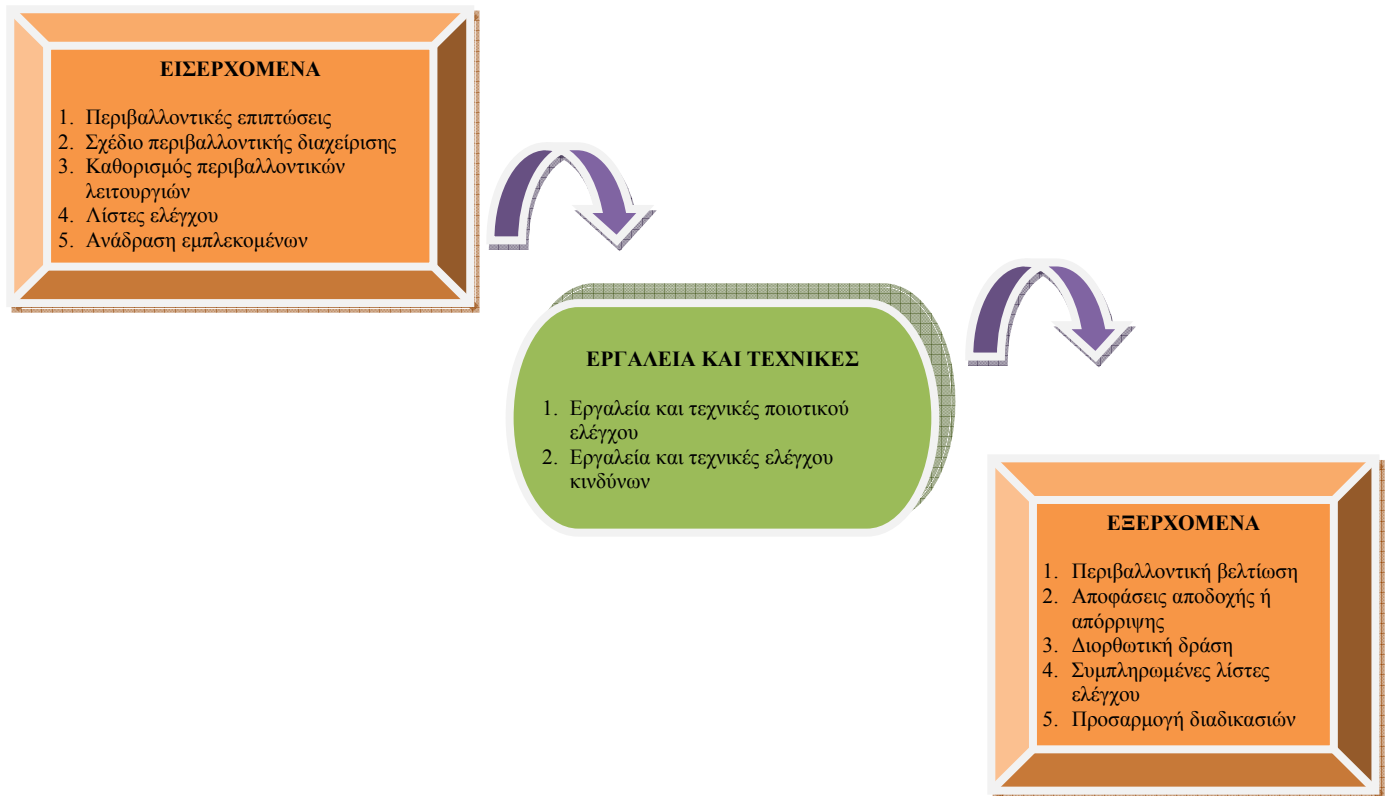
1. **Περιβαλλοντική βελτίωση.** Αφορά τη ανάληψη δράσης για αύξηση της αποτελεσματικότητας και της αποδοτικότητας του έργου ως προς τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την εκτέλεση του έργου και την παροχή επιπρόσθετων οφελών στους εμπλεκόμενους φορείς. Παρόλο που η ευσυνειδησία της ομάδας έργου είναι το σημαντικότερο συστατικό για την περιβαλλοντική βελτίωση, σε κάποιες περιπτώσεις η θέσπιση βελτιωτικών μέτρων ίσως προϋποθέτει αλλαγές και διορθωτικές κινήσεις σε ένα ευρύτερο επίπεδο διοίκησης του έργου. Η περιβαλλοντική βελτίωση μπορεί να επίσης να προκύψει και ως αποτέλεσμα των ενεργειών για την προστασία του περιβάλλοντος.

### **4.2.3 Περιβαλλοντικός έλεγχος.**

Ο περιβαλλοντικός έλεγχος αφορά στην παρακολούθηση συγκεκριμένων περιβαλλοντικών δεικτών του έργου με σκοπό τον έλεγχο τήρησης των περιβαλλοντικών προδιαγραφών και την εύρεση μεθόδων για την εξάλειψη των αιτιών και των συνεπειών των ανεπιθύμητων καταστάσεων. Πρέπει να εκτελείται σε όλη τη διάρκεια του έργου.

Παρόλο που η διαδικασία του ποιοτικού ελέγχου παρακολουθεί δείκτες πολλών παραμέτρων του έργου, θα πρέπει να υπάρχει μια ξεχωριστή διαδικασία ελέγχου της περιβαλλοντικής διαχείρισης, λόγω αφενός των ιδιαίτερων απαιτήσεων που διατυπώνονται μέσω των προδιαγραφών και των κανονισμών και αφετέρου της μεγάλης σημασίας που προσδίδεται σε αυτήν από τους εμπλεκόμενους φορείς. Όπως είναι βέβαια λογικό, οι γνώσεις στατιστικού ποιοτικού ελέγχου είναι πολύ χρήσιμες και στον περιβαλλοντικό έλεγχο.

Αν και ο περιβαλλοντικός έλεγχος είναι μια σημαντική διαδικασία, στα τεχνικά έργα η πρόληψη κερδίζει ολοένα έδαφος απέναντι στον έλεγχο. Το βάρος να λειτουργεί υπό τις συνέπειες ενός περιβαλλοντικού ατυχήματος, όπως για παράδειγμα η διαρροή καυσίμου λόγω του ατυχήματος ενός φορτηγού πλοίου, είναι ανυπολόγιστη. Η ευσυνειδησία κάθε μέλους της ομάδας έργου και η διάδοση της ανάγκης προστασίας του περιβάλλοντος σε κάθε εμπλεκόμενο, πρέπει να αποτελούν αντικειμενικό στόχο της ομάδας έργου.



**Σχήμα 4.6:** Περιβαλλοντικός Έλεγχος

### Εισερχόμενα της διαδικασίας

Για τον περιβαλλοντικό έλεγχο γίνεται χρήση των εξής εισερχομένων:

- 1. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις αποτελεσμάτων εργασιών.** Τα αποτελέσματα των εργασιών είναι τα εξερχόμενα των εκτελούμενων δραστηριοτήτων για την ολοκλήρωση του έργου. Οι πληροφορίες για τα αποτελέσματα εργασιών – ποια παραδοτέα έχουν ολοκληρωθεί και ποια όχι, σε ποιο βαθμό οι ποιοτικές προδιαγραφές έχουν τηρηθεί, ποια έξοδα έχουν πληρωθεί ή δεσμευτεί, κλπ – συγκεντρώνονται και τροφοδοτούν την διαδικασία έκδοσης αναφορών. Όσον αφορά τον περιβαλλοντικό έλεγχο, θα πρέπει να παρακολουθούνται συγκεκριμένα χαρακτηριστικά των αποτελεσμάτων εργασίας τα οποία έχουν περιβαλλοντικές επιπτώσεις.
- 2. Σχέδιο περιβαλλοντικής διαχείρισης.** Περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 4.2.1.
- 3. Καθορισμός περιβαλλοντικών λειτουργιών.** Περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 4.2.1
- 4. Λίστες ελέγχου.** Περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 4.2.1
- 5. Ανάδραση εμπλεκομένων.** Καθώς οι εμπλεκόμενοι φορείς του έργου διαδραματίζουν ένα σπουδαίο ρόλο στην περιβαλλοντική διαχείριση, η ανάδραση τους στο ζήτημα αυτό είναι πολύ σημαντική για την ομάδα έργου. Η ανάδραση μπορεί να λαμβάνεται με διάφορους τρόπους: ομαδικές εκδηλώσεις της τοπικής κοινότητας, επίσημα έγγραφα κυβερνητικών

υπηρεσιών, επικοινωνία με τον κύριο του έργου, συναντήσεις ή ανεπίσημες συζητήσεις με τους λοιπούς εμπλεκόμενους.

Ο καλύτερος τρόπος για να λάβει κανείς την ανάδραση είναι ζητώντας την από μόνος του. Με τη μέθοδο αυτή οι άμεσα ενδιαφερόμενοι «δένονται» με το έργο και έχουν μια πιο ενεργητική δράση, ενώ στην περίπτωση που δεν τους δίνεται έγκαιρα η δυνατότητα να εκφράσουν τη γνώμη τους, η ανάδραση μπορεί να ληφθεί με έναν επιθετικότερο τρόπο, έχοντας ανεπιθύμητες συνέπειες για το έργο.

### Εργαλεία και τεχνικές της διαδικασίας

Κατά τον περιβαλλοντικό έλεγχο χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τεχνικές:

1. **Τεχνικές και εργαλεία ποιοτικού ελέγχου.** Σε αυτές περιλαμβάνονται τεχνικές όπως η επιθεώρηση (μέτρηση, εξέταση, έλεγχος), η στατιστική δειγματοληψία (δειγματοληπτικός έλεγχος αντοχής σκυροδέματος), η ανάλυση τάσης (πρόβλεψη μελλοντικών εξερχόμενων βάση ιστορικών δεδομένων).
2. **Τεχνικές και εργαλεία ελέγχου κινδύνων.** Σε αυτές περιλαμβάνονται τεχνικές όπως οι έλεγχοι απόκλισης σε κινδύνους, οι περιοδικές ανασκοπήσεις κινδύνων, η ανάλυση δεδουλευμένης αξίας και η μέτρηση τεχνολογικής απόδοσης. Οι τεχνικές αυτές πρέπει να χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με τις παραπάνω για την παρακολούθηση των περιβαλλοντικών κινδύνων.

### Εξερχόμενα της διαδικασίας

Ο περιβαλλοντικός έλεγχος οδηγεί στα κάτωθι εξερχόμενα:

1. **Περιβαλλοντική βελτίωση.** Περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 4.2.2
2. **Αποφάσεις αποδοχής ή απόρριψης.** Τα αντικείμενα που επιθεωρούνται είτε γίνονται αποδεκτά είτε απορρίπτονται. Σε αντιδιαστολή όμως με τον ποιοτικό έλεγχο όπου λαμβάνεται απόφαση για το αν τα απορριπτόμενα αντικείμενα θα κατασκευαστούν εκ νέου, κατά τον περιβαλλοντικό έλεγχο αυτό δεν είναι προαιρετικό, εκτός εάν δεν υπάρχει δυνατή μέθοδος διορθωτικής δράσης.
3. **Διορθωτική δράση.** Στα πλαίσια του περιβαλλοντικού ελέγχου, η διορθωτική δράση αποτελείται από τις ενέργειες που πραγματοποιούνται για την επαναφορά της κατάστασης του περιβάλλοντος εντός των περιβαλλοντικών προδιαγραφών. Θα πρέπει βέβαια να ελαχιστοποιούνται από τις προληπτικές ενέργειες του περιβαλλοντικού σχεδιασμού, καθώς η διορθωτική κίνηση αφενός σημαίνει ότι έχει ήδη υπάρξει μία ανεπιθύμητη περιβαλλοντική κατάσταση και αφετέρου δεν εξασφαλίζει ότι τα αποτελέσματα της θα επαναφέρουν το περιβάλλον στην προηγούμενη ακριβώς κατάσταση.  
Η διαρροή καυσίμου από ένα φορτηγό πλοίο είναι ένα παράδειγμα περιβαλλοντικού ατυχήματος όπου σπάνια επέρχεται αποκατάσταση του περιβάλλοντος ακόμη και μετά την πάροδο αρκετών χρόνων.
4. **Συμπληρωμένες λίστες ελέγχου.** Ο περιβαλλοντικός έλεγχος, όπως είναι αναμενόμενο, οδηγεί στην συμπλήρωση των λιστών ελέγχου.
5. **Προσαρμογή διαδικασιών.** Αποτελούν επίσης ένα εισερχόμενο του περιβαλλοντικού ελέγχου και μπορεί να έχουν ως στόχο τόσο την εξάλειψη

των αιτιών των περιβαλλοντικών επιπτώσεων όσο και την επίτευξη περιβαλλοντικής βελτίωσης.

### 4.3 Διοίκηση Χρηματοοικονομικών Έργου

Η διοίκηση των χρηματοοικονομικών περιλαμβάνει τις διαδικασίες για την απόκτηση και τη διαχείριση των οικονομικών πόρων του έργου και επικεντρώνεται κυρίως στις πηγές εσόδων και στην ανάλυση – αναθεώρηση των διαγραμμάτων χρηματοροών (cash-flow) του έργου, σε αντίθεση με τη διοίκηση κόστους του έργου.

Στα παραδοσιακά τεχνικά έργα ο πελάτης συνήθως πληρώνει το κόστος του έργου, βάση περιοδικών (συνήθως μηνιαίων) πληρωμών, σύμφωνα με την πρόοδο του έργου. Έτσι ο κατασκευαστής πρέπει να βρει τους οικονομικούς πόρους μόνο για την έναρξη και τους πρώτους λίγους μήνες του έργου. Αρκετοί κατασκευαστές έχουν την δυνατότητα να αντεπεξέλθουν οικονομικά, ενώ άλλοι αποκτούν ένα δάνειο μικρής διάρκειας για να καλύψουν τα έξοδα αυτής της αρχικής περιόδου.

Στις μέρες μας παρόλα αυτά, η κατασκευαστική βιομηχανία, αντιμετωπίζει συνεχώς όλο και περισσότερο την ανάγκη χρηματοδότησης ολόκληρου του έργου ως αποτέλεσμα της χρήσης πολλών νέων διαφορετικών μορφών ανάθεσης. Κάποιες από αυτές είναι οι περιπτώσεις: σχεδιασμός – κατασκευή – ιδιοποίηση – λειτουργία (DBOO – Design Build Own Operate), σχεδιασμός – κατασκευή – λειτουργία – συντήρηση (DBOM – Design Build Operate – Maintain), ιδιωτικοποίηση δημόσιων έργων, κλπ. Η τάση αυτή οδηγεί στην απαίτηση ο ανάδοχος του έργου να είναι γνώστης του θέματος και των τεχνικών χρηματοδότησης έργων.

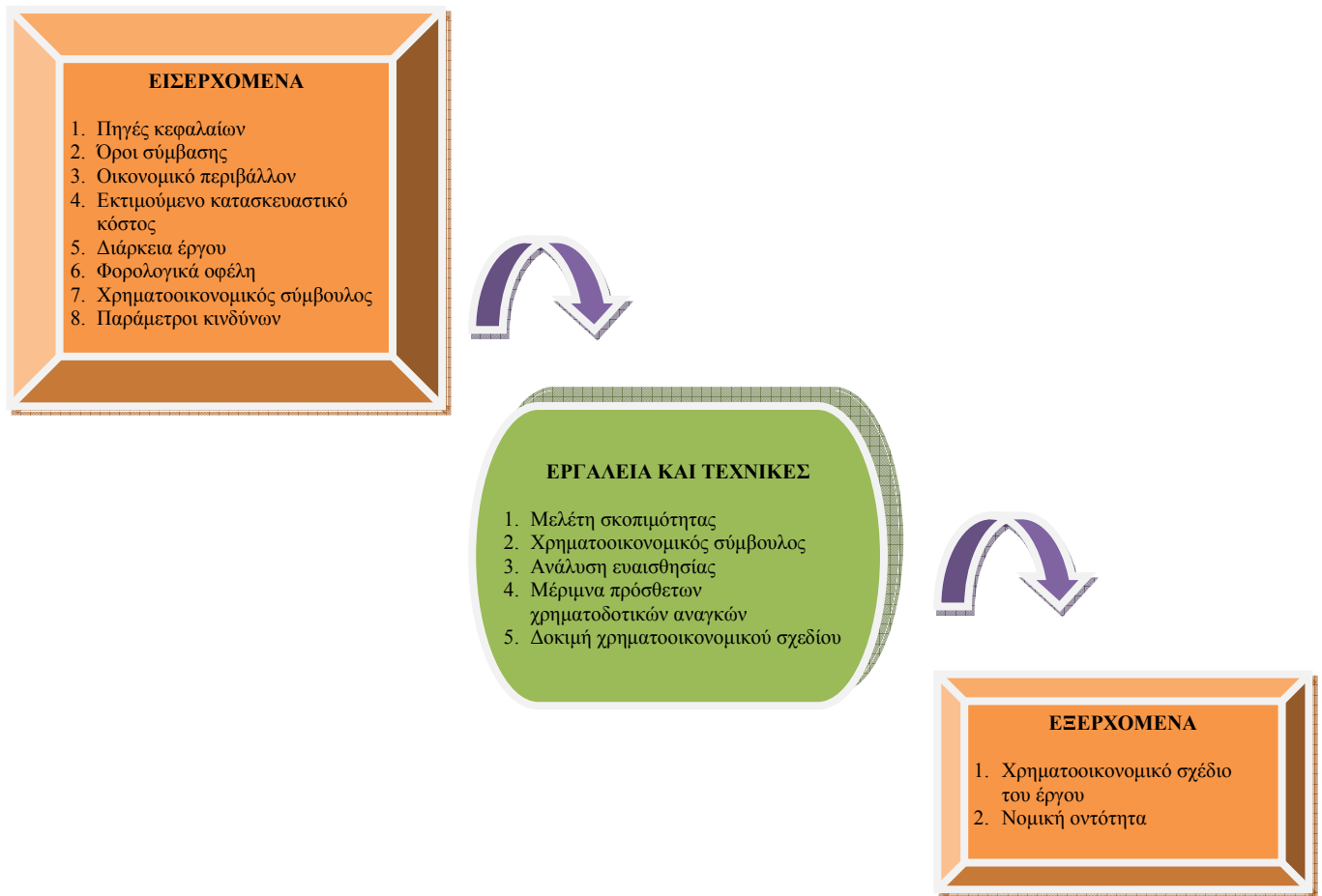
Γι αυτούς τους λόγους, η διοίκηση χρηματοοικονομικών διαφοροποιείται σαφώς από τη διοίκηση κόστους, η οποία σχετίζεται περισσότερο με τη διαχείριση των καθημερινών κοστών εργατικών και υλικών του έργου. Οι κύριες διαδικασίες που περιλαμβάνονται είναι οι εξής:

1. **Χρηματοοικονομικός Σχεδιασμός.** Αναγνώριση των κύριων χρηματοοικονομικών ζητημάτων που πρέπει να αντιμετωπιστούν και ανάθεση αρμοδιοτήτων, ρόλων και σχέσεων αναφοράς.
2. **Χρηματοοικονομικός Έλεγχος.** Παρακολούθηση των κύριων επιδράσεων, όπως αναγνωρίζονται από τον χρηματοοικονομικό σχεδιασμό και λήψη διορθωτικών μέτρων στην περίπτωση εντοπισμού αρνητικών τάσεων.
3. **Διαχείριση και Αρχαιοθέτηση.** Σχεδιασμός και διατήρηση μιας χρηματοοικονομικής φύσεως βάσης δεδομένων για την αποθήκευση και την ανάσυρση στοιχείων, με σκοπό την διευκόλυνση του χρηματοοικονομικού ελέγχου.

Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά οι διαδικασίες ως διακριτά στοιχεία, αν και στην πράξη μπορούν να αλληλεπιδρούν και να επικαλύπτονται μεταξύ τους.

#### 4.3.1 Χρηματοοικονομικός Σχεδιασμός

Ο σχεδιασμός, όπως συμβαίνει σε όλες τις περιοχές, αποτελεί την εναρκτήρια φάση της χρηματοοικονομικής διαχείρισης τεχνικών έργων και είναι η φάση κατά την οποία όλες οι χρηματοοικονομικής φύσεως απαιτήσεις του έργου εντοπίζονται.



**Σχήμα 4.7:** Χρηματοοικονομικός Σχεδιασμός

### Εισερχόμενα της διαδικασίας

Για το χρηματοοικονομικό σχεδιασμό γίνεται χρήση των παρακάτω εισερχομένων:

1. **Πηγές Κεφαλαίων.** Η πηγή κεφαλαίων για το παραδοσιακό έργο προέρχεται συχνά από το κεντρικό χρηματοδοτικό σύστημα της εταιρείας, που μπορεί να είναι ένας συνδυασμός δανεισμού από οικονομικούς οργανισμούς εξασφαλισμένων οφελών και οικονομικών αποθεμάτων. Παράλληλα συνεπικουρούνται από πληρωμές του πελάτη σύμφωνα με την πρόοδο του έργου.  
Για τα ολοκληρωτικώς αυτοχρηματοδοτούμενα έργα υπάρχουν πολλές πιθανές πηγές: τραπεζικά δάνεια, ιδιωτικές επενδύσεις σε διεθνείς αγορές, κυβερνητικής φύσεως δάνεια, κοινοπρακτικά εμπορικά δάνεια μεγάλης διάρκειας αποπληρωμής, κα. Η επιλογή εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τα

ποιοτικά χαρακτηριστικά του έργου και στο πόσο ευαίσθητο είναι το έργο σε μεταβολές του επιτοκίου αναγωγής.

2. **Όροι Σύμβασης.** Στα παραδοσιακά έργα, είναι καλή ιδέα να ελέγχεται η οικονομική κατάσταση του πελάτη για εξασφαλιστεί ότι έχει τον τρόπο να πληρώσει το κόστος του έργου. Αν υπάρχει αμφιβολία, ίσως είναι εφικτή η απόκτηση μιας ανέκκλητης πιστωτικής επιλογής.

Στα έργα αυτοχρηματοδότησης, η σύμβαση ίσως εμπεριέχει σημαντικούς όρους που ίσως περιορίζουν την δυνατότητα απόκτησης ευνοϊκών όρων εκ μέρους του αναδόχου. Επειδή όμως αυτού του είδους τα έργα αναθέτονται συνήθως μετά από μία διαδικασία προτάσεων μπορεί να υπάρχει μία ευκαιρία διαπραγμάτευσης πιο ευνοϊκών όρων. Η σύμβαση και το σχέδιο του έργου θα βοηθήσουν στον καθορισμό των χρηματοδοτικών απαιτήσεων. Οι συμβατικοί όροι πληρωμών από τον πελάτη χρησιμεύουν ως εισερχόμενα στοιχείο των χρηματοδοτικών αναγκών ενός έργου καθώς θα βοηθήσουν στην εκτίμηση των χρηματοροών που επηρεάζουν τα χρηματοοικονομικά του έργου

Όλα τα χρηματοοικονομικά ζητήματα επηρεάζουν το κατώτερο επίπεδο του έργου και πρέπει να προγραμματίζονται σύμφωνα με τα συνολικά κόστη του έργου. Περιλαμβάνουν τα εξής:

- Νομισματικοί περιορισμοί (αν το νόμισμα πληρωμής είναι διαφορετικό από το νόμισμα αγοράς)
- Κόστη γραμμάτιων και τραπεζικών εγγυήσεων
- Κόστη τόκων δανείων (αν το έργο τρέχει με αρνητικές χρηματοροές)

Είναι επίσης πολύ σημαντικό σε ευμετάβλητες αγορές να αντιμετωπίζονται τα επιτόκια, ειδικά για μεγάλης διάρκειας έργα, ως μεταβλητές που μπορούν να αυξηθούν δραματικά κατά τον τρέχοντα χρόνο του έργου.

3. **Οικονομικό Περιβάλλον.** Το οικονομικό περιβάλλον είναι ένας εξωτερικός παράγοντας εκτός του ελέγχου του διευθυντή του έργου. Παρόλα αυτά ο διευθυντής έργου πρέπει να γνωρίζει όλους τους κινδύνους σε αυτό το περιβάλλον για να εξασφαλίζει περιοδικά ότι το χρηματοοικονομικό σχέδιο αναθεωρείται προκειμένου να ανταποκρίνεται στους κινδύνους αυτούς. Το ζήτημα αυτό περιλαμβάνει πολιτικές, νομικές, κοινωνικές και οικονομικές παραμέτρους που επηρεάζουν το κόστος του χρήματος και συνεπώς αυξάνουν ή μειώνουν το κόστος του έργου.
4. **Εκτιμώμενο κατασκευαστικό κόστος.** Τα πιστωτικά ιδρύματα θα εξετάζουν προσεχτικά το εκτιμώμενο κόστος του έργου, προτού εγκρίνουν τον δανεισμό ή συμμετάσχουν στο έργο.
5. **Διάρκεια έργου.** Όλοι οι συμμετέχοντες επηρεάζονται από την χρονική διάρκεια του έργου που καθορίζει την διάρκεια της επένδυσης τους και τον χρόνο ανάκτησης αυτής, μαζί με το όποιο αναμενόμενο κέρδος.
6. **Φορολογικά Οφέλη.** Αρκετά έργα μεγάλης διάρκειας μπορούν να αποφέρουν φορολογικά οφέλη που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την εκπόνηση του χρηματοοικονομικού σχεδίου.
7. **Χρηματοοικονομικός Σύμβουλος.** Ένας εργολάβος που εμπλέκεται σε ένα αυτοχρηματοδοτούμενο έργο, Συνιστάται ανεπιφύλακτα να μισθώσει έναν έμπειρο χρηματοοικονομικό σύμβουλο με γνώση και πρόσβαση στις εθνικές και ιδιωτικές κεφαλαιαγορές.
8. **Παράμετροι Κινδύνων.** Ένα κατάλληλο χρηματοοικονομικό σχέδιο θα επιμερίζει κινδύνους μεταξύ των συμμετεχόντων, επενδυτών, μετόχων και ενδιαφερόμενων τρίτων. Μερικοί από τους πιο σημαντικούς κινδύνους στην

ύπαρξη ευνοϊκών χρηματοοικονομικών δεδομένων είναι ο κίνδυνος μη έγκαιρης ολοκλήρωσης, υπερβατικού κόστους, νομικοί και πολιτικοί κίνδυνοι και τεχνολογικοί κίνδυνοι.

### Εργαλεία και τεχνικές της διαδικασίας

Κατά τον χρηματοοικονομικό σχεδιασμό χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τεχνικές:

1. **Μελέτη Σκοπιμότητας.** Για τα μεγάλης διάρκειας έργα που αυτοχρηματοδοτούνται πρέπει να προηγείται μια μελέτη για να προσδιοριστεί κατά πόσο το έργο μπορεί να είναι κερδοφόρο υπό τις δεδομένες συνθήκες. Ομοίως κατά τις διαπραγματεύσεις κατά πόσο η τελική πρόταση πληρωμών θα καλύψει όλα τα κέρδη και θα αποφέρει ένα λογικό κόστος.  
Ο καταρτισμός των χρηματοροών αποτελεί πρωταρχική μέθοδο καθορισμού της βιωσιμότητας ενός έργου. Τα τεχνικά έργα βασίζονται στο κατά πόσο οι χρηματικές εισροές εξισορροπούν τα προκύπτοντα κόστη, ούτως ώστε με αυτόν τον τρόπο να ελαχιστοποιούνται τα χρηματοοικονομικά κόστη. Ο διευθυντής του έργου βασιζόμενος στους συμβατικούς όρους και τις προϋποθέσεις των πληρωμών μπορεί να προσδιορίσει το μέγεθος και τη χρονική στιγμή των χρηματικών εισροών  
Από την άλλη πλευρά οι χρηματικές εκροές έχουν να κάνουν κυρίως με τις προγραμματισμένες πληρωμές των υπεργολάβων και των προμηθευτών και με τους μισθούς, τα ασφάλιστρα, τους φόρους, τα άμεσα εργατικά και το έμμεσο κόστος συμπεριλαμβανομένου του χρηματοοικονομικού κόστους. Οι χρηματικές αυτές εκροές παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τις χρηματοδοτικές ανάγκες κάθε περιόδου του έργου.  
Αναλύοντας τα έσοδα και τις δαπάνες, προκύπτει το διάγραμμα χρηματοροών (εισροές μείων εκροές) και οι βασικές χρηματοδοτικές ανάγκες.
2. **Χρηματοοικονομικός σύμβουλος.** Στη συγκεκριμένη φάση ο χρηματοοικονομικός σύμβουλος αναλαμβάνει την κύρια ευθύνη να αναπτύξει μία σαφή οικονομική στρατηγική, που να διευκολύνει την εισαγωγή του χρηματοοικονομικού σχεδίου.
3. **Ανάλυση ευαισθησίας.** Μια ανάλυση ευαισθησίας πρέπει να εκτελείται, μεταβάλλοντας διάφορες παραμέτρους ώστε να περιοριστεί η επίδραση του στις χρηματοροές του έργου και το αρχικό χρηματοοικονομικό σχέδιο.
4. **Μέριμνα πρόσθετων χρηματοοικονομικών αναγκών.** Μια μελέτη πρέπει να γίνεται για τις πιθανές πρόσθετες χρηματοδοτικές ανάγκες με σκοπό την κάλυψη από ζητήματα όπως η απρόσμενες καθυστερήσεις, οι αναθεωρήσεις εύρους και άλλοι κίνδυνοι.
5. **Δοκιμή χρηματοοικονομικού σχεδίου.** Είναι καλή πρακτική να δοκιμάζεται το χρηματοοικονομικό σχέδιο, μέσω της κλίσης των επίδοξων δανειστών να επιβεβαιώσουν ότι αποδέχονται τα μεμονωμένα χαρακτηριστικά του σχεδίου.

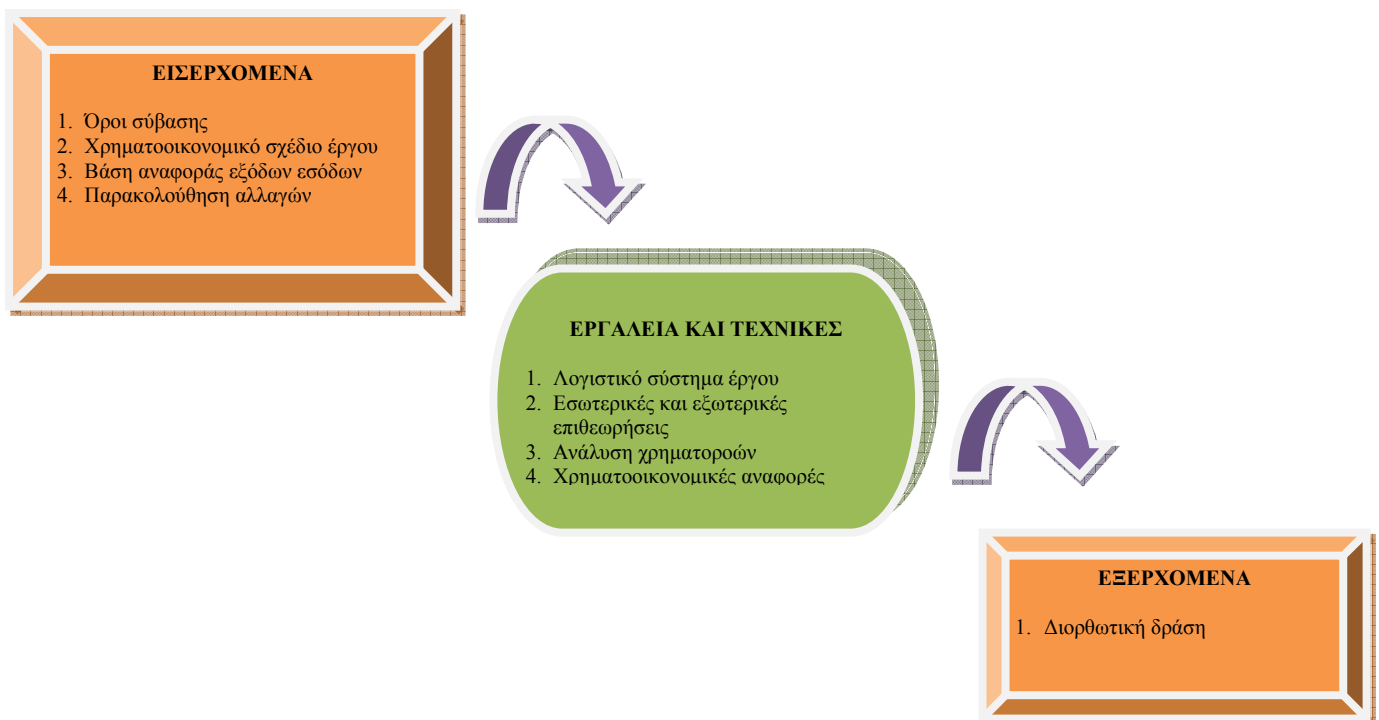
### Εξερχόμενα της διαδικασίας

Ο χρηματοοικονομικός σχεδιασμός οδηγεί στα κάτωθι εξερχόμενα:

1. **Χρηματοοικονομικό σχέδιο έργου.** Με τα προαναφερόμενα εισερχόμενα, εργαλεία και τεχνικές μπορεί να αναπτυχθεί ένα πλήρες χρηματοοικονομικό σχέδιο, το οποίο θα καθορίζει σαφώς τις χρηματοδοτικές απαιτήσεις του τεχνικού έργου και τους τρόπους ικανοποίησης τους.
2. **Νομική οντότητα.** Οι συμμετέχοντες και ο χρηματοοικονομικός σύμβουλος οφείλουν να αποφασίσουν ως προς τη νομική μορφή του εγχειρήματος, πράγμα το οποίο θα μεγιστοποιήσει τα προσδοκώμενα οφέλη: συνεργασία, εταιρεία, τρασ, συνεταιρικό εγχείρημα ή ένας συνδυασμός αυτών.

### 4.3.2 Χρηματοοικονομικός Έλεγχος

Ο χρηματοοικονομικός έλεγχος διασφαλίζει ότι οι δόσεις των γραμμάτιων πληρώνονται όταν πρέπει, οι κλίσεις για κεφάλαια από τους χορηγούς του έργου γίνονται όπως απαιτείται και όλες οι ασφαλιστικές και τραπεζικές αναλήψεις και καταθέσεις πραγματοποιούνται στις προκαθορισμένες χρονικές στιγμές.



Σχήμα 4.8: Χρηματοοικονομικός Έλεγχος

### Εισερχόμενα της διαδικασίας

Για τον χρηματοοικονομικό έλεγχο γίνεται χρήση των παρακάτω εισερχομένων.

1. **Όροι σύμβασης.** Αναλύονται στην παράγραφο 4.3.1
2. **Χρηματοοικονομικό σχέδιο έργου.** Αναλύεται στην παράγραφο 4.3.1
3. **Βάση αναφοράς εξόδων και εσόδων.** Ο προϋπολογισμός κόστους και οι προγνώσεις εσόδων που αναπτύσσονται για το χρηματοοικονομικό σχέδιο, χρησιμεύουν στην κατασκευή του διαγράμματος χρηματοροών (βάση αναφοράς) του έργου.
4. **Παρακολούθηση αλλαγών.** Οποιοσδήποτε μεταβολές στο έργο επηρεάζουν τη ροή των κοστών ή των εσόδων, πρέπει να αξιολογούνται και να ενσωματώνονται στο χρηματοοικονομικό σχέδιο.

### Εργαλεία και τεχνικές διαδικασίας

Κατά τον χρηματοοικονομικό έλεγχο χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τεχνικές

1. **Λογιστικό σύστημα έργου.** Το λογιστικό σύστημα του έργου πρέπει να παρουσιάζει ανάλογη δομή με την δομή ανάλυσης εργασιών (WBS). Ο χρηματοοικονομικός έλεγχος ασκείται μέσω της στενής παρακολούθησης των πραγματικών δαπανών και εσόδων σε σύγκριση με το προϋπολογιστικό κόστος και τις προγνώσεις χρηματοροών. Αποτέλεσμα είναι η ρύθμιση των εφαρμόζομενων μεθόδων όπου παρατηρούνται αποκλίσεις αυτού του μηχανισμού.
2. **Εσωτερικές και Εξωτερικές επισκοπήσεις.** Διασφαλίζουν την ορθότητα των λογιστικών μεθόδων και των χρηματοοικονομικών πρακτικών που εφαρμόζονται. Είναι συνήθως πολύ επιβοηθητικές για τον διευθυντή του έργου στην προσπάθεια αποκάλυψης προβλημάτων, τα οποία σε διαφορετική περίπτωση δεν θα φανερώνονταν.
3. **Ανάλυση χρηματοροών.** Η ανανέωση όλων των πραγματικών δεδομένων εσόδων και κόστους σε τακτική βάση συνίσταται σε ένα ενημερωμένο χρηματοοικονομικό πληροφοριακό σύστημα, με το οποίο ο διευθυντής μπορεί να αξιολογεί την τάση του συστήματος λόγω των μοναδικών χαρακτηριστικών του έργου – έτσι οι προγνώσεις για τον υπολειπόμενο χρόνο μπορούν να αναθεωρούνται, παράλληλα με τις όποιες ρυθμίσεις στο χρηματοοικονομικό σχέδιο.
4. **Χρηματοοικονομικές αναφορές.** Στα έργα, ακόμη κι αν δεν είναι πλήρως αυτοχρηματοδοτούμενα, οι περιοδικές χρηματοοικονομικές αναφορές είναι απαραίτητο στοιχείο για τη διοίκηση και για όποιους πιστωτές εμπλέκονται. Ειδικά όταν τα έργα συνίσταται σε κάποια μορφή διαδικασίας, είναι καλή πρακτική η καθιέρωση περιοδικών (μηνιαίων ή τριμηνιαίων) συναντήσεων κατά τη διάρκεια των οποίων οι υπεύθυνοι του έργου παρουσιάζουν την κατάσταση του έργου και προβαίνουν σε μια πρόγνωση των μελλοντικών δεδομένων, συμπεριλαμβανομένης και της οικονομικής κατάστασης.

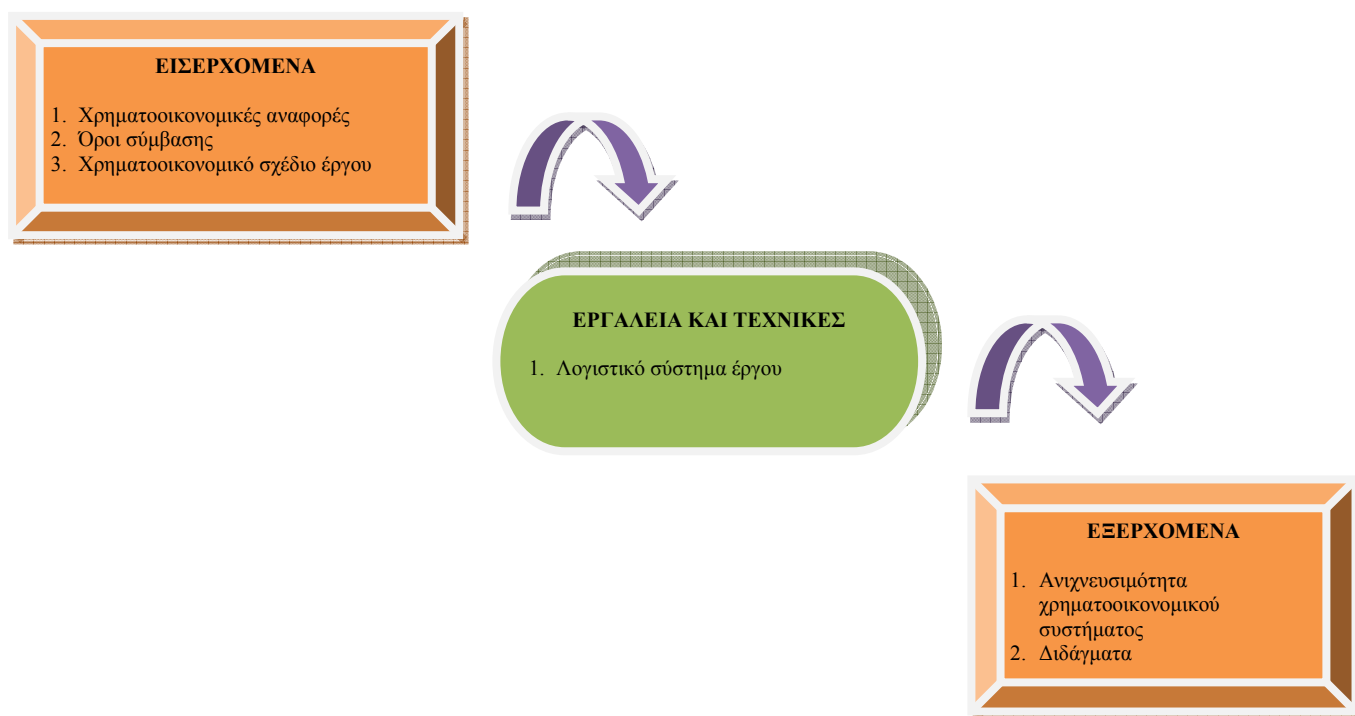
## Εξερχόμενα της διαδικασίας

Ο χρηματοοικονομικός σχεδιασμός οδηγεί στα κάτωθι εξερχόμενα:

1. **Διορθωτική δράση.** Με σκοπό την ομαλή εξέλιξη και την οικονομική βιωσιμότητα του έργου, ένα σχέδιο δράσης μπορεί να προετοιμαστεί για να διορθώσει τις όποιες αποκλίσεις από τις αρχικές προγνώσεις και σχέδια. Οι προϋπολογισμοί κόστους ίσως πρέπει να αναθεωρηθούν και να ρυθμιστούν σύμφωνα με την υπάρχουσα κατάσταση του έργου, κάτι το οποίο μπορεί να απαιτεί την νέα έγκριση των συμμετεχόντων στο έργο.

### 4.3.3 Διαχείριση και Αρχαιοθέτηση

Όπως ισχύει και στη Διοίκηση Ποιότητας υπάρχει συνήθως η ανάγκη για τήρηση του αρχείου και έκδοση αναφορών, με σκοπό την επεξεργασία των στοιχείων και την βελτίωση των διαδικασιών της Χρηματοοικονομικής Διαχείρισης.



**Σχήμα 4.9:** Διαχείριση και Αρχαιοθέτηση

### Εισερχόμενα της διαδικασίας

Για την διαδικασία της Διαχείρισης και Αρχαιοθέτησης γίνεται χρήση των παρακάτω εισερχομένων:

1. **Χρηματοοικονομικές αναφορές.** Περιγράφονται αναλυτικά στην παράγραφο 4.3.2.
2. **Όροι σύμβασης.** Πρέπει να δίνεται προσοχή στους όρους της σύμβασης καθώς κάποιες συμβάσεις προκειμένου να εκδοθούν εντολές πληρωμής του αναδόχου, απαιτούν γραπτές εγγυήσεις για τον πελάτη και αποδείξεις πληρωμής μισθών εργαζομένων και υπεργολάβων.
3. **Χρηματοοικονομικό Σχέδιο Έργου.** Περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 4.3.1

### Εργαλεία και Τεχνικές της διαδικασίας

Χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τεχνικές:

1. **Λογιστικό σύστημα έργου.** Περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 4.3.2.

### Εξερχόμενα της διαδικασίας

Η διαχείριση και Αρχαιοθέτηση οδηγεί στα παρακάτω εξερχόμενα:

1. **Ανιχνευσιμότητα χρηματοοικονομικού συστήματος.** Η ανιχνευσιμότητα/ανάκτηση στοιχείων σχετικά με το χρηματοοικονομικό σύστημα είναι πολύ σημαντική για τη διοίκηση στην προσπάθεια αξιολόγησης της οικονομικής πορείας του έργου και της εταιρείας γενικότερα. Επιτυγχάνεται όταν οι διαδικασίες αρχαιοθέτησης των οικονομικών δεδομένων είναι άρτια καθορισμένες και τυποποιημένες.
2. **Διδάγματα.** Οι χρηματοοικονομικές εγγραφές (αρχεία) και οι αναφορές αναδεικνύουν τις προβληματικές καταστάσεις και τη μέθοδο διορθωτικής δράσης. Για τα έργα μεγάλης διάρκειας τα διδάγματα από τα πεπραγμένα του έργου μπορούν να αποδειχθούν πολύτιμα στην προσπάθεια αποφυγής παρόμοιων προβλημάτων κατά τη διάρκεια της μελλοντικής εξέλιξης του έργου.

### 4.4 Διοίκηση Αιτιάσεων του Έργου

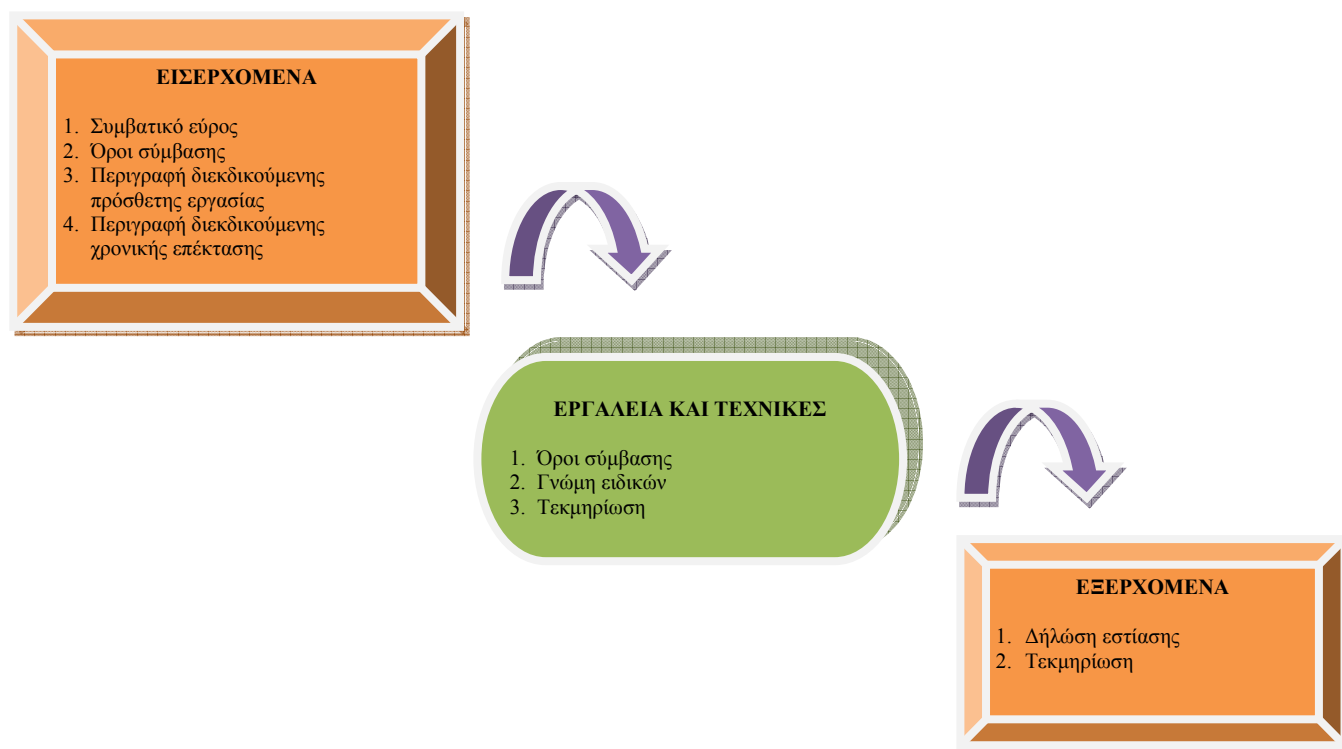
Η Διοίκηση των Αιτιάσεων του έργου περιλαμβάνει τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εξάλειψη ή την παρεμπόδιση της ανάκυψης τεχνικών αιτιάσεων και τον έγκαιρο χειρισμό αυτών, αν τελικά προκύψουν.

Η Διοίκηση των Αιτιάσεων είναι μια σημαντική διαδικασία στην κατασκευαστική βιομηχανία. Οι αιτιάσεις μπορούν να προσεγγιστούν από δύο πλευρές: την πλευρά του αιτούντος και την πλευρά του αποδέκτη της. Ορίζοντας την θα λέγαμε ότι είναι «η ζήτηση κάτι του πραγματικά οφειλόμενου ή θεωρούμενου ως οφειλόμενου». Στα τεχνικά έργα, το «κάτι» έχει να κάνει με μία επιπρόσθετη αποζημίωση για εργασίες που θεωρείται ότι είναι εκτός της σύμβασης ή με την παράταση του χρόνου ολοκλήρωσης ή και με τα δύο. Αυτό που διαχωρίζει την αιτίαση από την απλή αλλαγή είναι το γεγονός της διαφωνίας μεταξύ των δύο πλευρών ως προς το τι οφείλεται, αν οφείλεται κάτι. Αν επιτευχθεί συμφωνία η αιτίαση εξαλείφεται και μετουσιώνεται σε απλή αλλαγή. Συνήθως οι αιτιάσεις

θεωρείται ότι αφορούν στην διεκδίκηση αμοιβής είτε από τον ανάδοχο προς τον κύριο το έργο, είτε από τους υπεργολάβους προς τον κύριο ανάδοχο. Παρόλα αυτά όμως μπορεί να αφορά την αιτίαση του κύριου του έργου, ο οποίος θεωρεί κάποια απαίτηση της σύμβασης δεν τηρήθηκε από τον ανάδοχο.

#### 4.4.1 Αναγνώριση Αιτιάσεων

Απαιτεί την καλή γνώση του Εύρους και των όρων της σύμβασης. Παράλληλα όμως προϋποθέτει τεκμηριωμένη περιγραφή της εργασίας που θεωρείται ως υπερσυμβατική.



**Σχήμα 4.10:** Αναγνώριση Αιτιάσεων

#### Εισερχόμενα της διαδικασίας

Για την Αναγνώριση Αιτιάσεων γίνεται χρήση των παρακάτω εισερχομένων:

1. **Συμβατικό Εύρος.** Το εύρος εργασιών όπως έχει καθοριστεί στη σύμβαση, συμπεριλαμβανομένων των σχεδίων και των προδιαγραφών.
2. **Όροι σύμβασης.** Ειδικότερα όροι που αφορούν σε μεταβολές, διαφοροποιημένες συνθήκες, προετοιμασία και υποβολή χρονοδιαγράμματος.

3. **Περιγραφή διεκδικούμενης πρόσθετης εργασίας.** Έγγραφο περιγραφή των εργασιών που θεωρούνται υπερσυμβατικές, πότε και πού έλαβαν χώρα. Μια δήλωση του λόγου για τον οποίο δεν καλύπτεται από τη σύμβαση και αναφορά στο τμήμα της σύμβασης που τεκμηριώνει την άποψη αυτή.
4. **Περιγραφή της διεκδικούμενης χρονικής επέκτασης.** Μια καταγραφή του πότε ξεκίνησε η υποτιθέμενη εργασία και πότε τελείωσε ή πρόκειται να τελειώσει. Οι αιτιάσεις χρονικής παράτασης που οφείλονται σε καθυστερήσεις λόγω γεγονότων (π.χ. ασυνήθιστα καιρικά φαινόμενα, απεργίες) εκτός ελέγχου του αναδόχου, πιθανώς να είναι αληθείς, αλλά να μην τυγχάνουν αποζημίωσης.

### Εργαλεία και τεχνικές της διαδικασίας

Κατά την αναγνώριση Αιτιάσεων χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τεχνικές:

1. **Όροι σύμβασης.** Οι όροι που σχετίζονται με αλλαγές. Σε αρκετές περιπτώσεις, αιτιάσεις που δεν γίνονται εντός κάποιων χρονικών ορίων δεν είναι έγκυρες.
2. **Γνώμη ειδικών.** Συχνά είναι εποικοδομητικό να θέτει κανείς το ζήτημα σε περισσότερα του ενός προσώπου, τα οποία μπορούν να αποφανθούν περί της εγκυρότητας της αιτίας.
3. **Τεκμηρίωση.** Υπάρχει ανάγκη άρτιας – υποστηρικτικής τεκμηρίωσης. Αυτή μπορεί να συνίσταται στη λήψη φωτογραφιών ή βίντεο της ζητούμενης εργασίας ή στην αναφορά σε σχετικά τμήματα της σύμβασης και των σχεδίων.

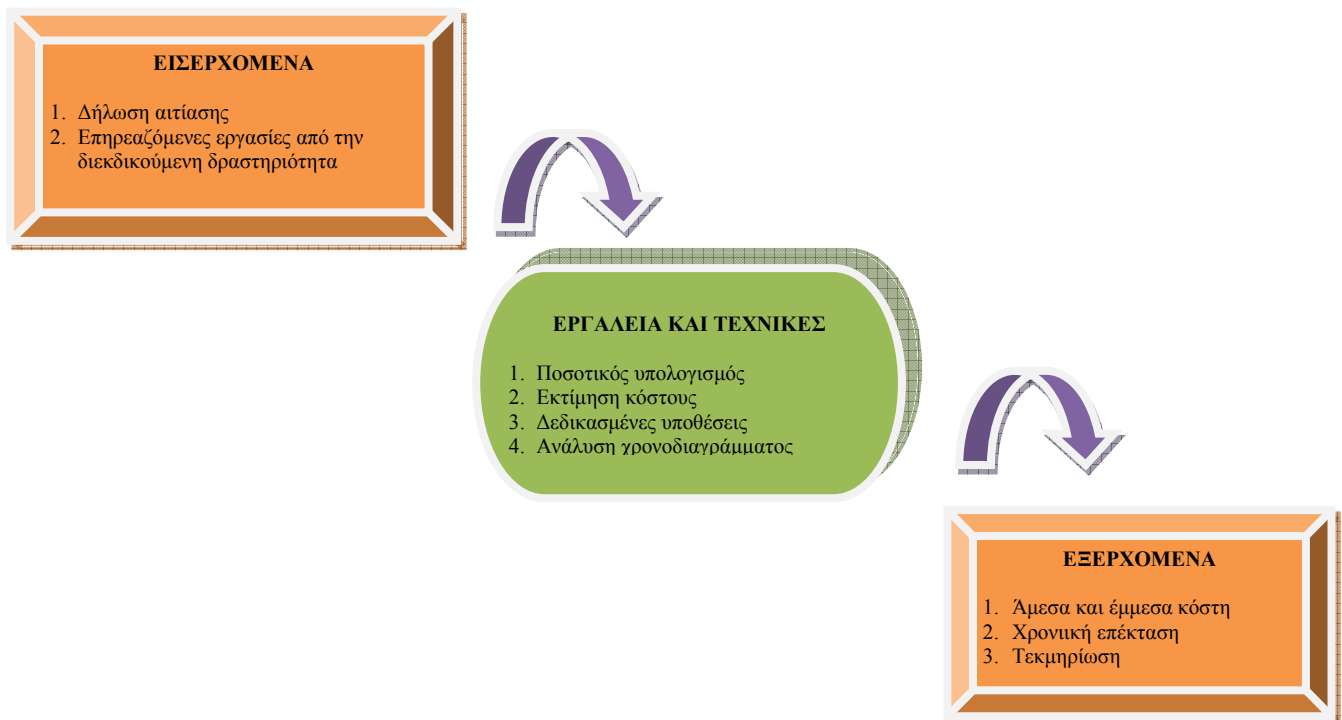
### Εξερχόμενα της διαδικασίας

Η διαδικασία οδηγεί στα κάτωθι εξερχόμενα:

1. **Δήλωση αιτίας.** Με τη συλλογή των παραπάνω πληροφοριών, μπορεί να προετοιμαστεί η έκδοση μιας ολοκληρωμένης δήλωσης της αιτίας.
2. **Τεκμηρίωση.** Περιγράφεται στις τεχνικές διαδικασίας.

#### 4.4.2 Ποσοτικοποίηση Αιτιάσεων

Μετά την ανασκόπηση μιας δραστηριότητας και της απόφασης ότι μπορεί να αντιμετωπιστεί ως αιτίαση, το επόμενο βήμα, είναι η ποσοτικοποίηση της από πλευράς πρόσθετης αποζημίωσης ή χρονικής παράτασης της ολοκλήρωσης του έργου ή ειδικών οροσήμων. Συνήθως ο αιτών τείνει να «φουσκώνει» κατά το δυνατό το μέγεθος της αιτίας και γι αυτό η διαδικασία μετατρέπεται σε ένα παζάρι ανάμεσα στις δύο πλευρές. Παρόλα αυτά υπάρχει κατάλληλος τρόπος να καθοριστεί το κόστος των υπερσυμβατικών εργασιών ή των ζημιών, από άποψη τόσο χρηματική όσο και χρονική.



**Σχήμα 4.11:** Ποσοτικοποίηση Αιτιάσεων

### Εισερχόμενα της διαδικασίας

Γίνεται χρήση των παρακάτω εισερχομένων:

1. **Δήλωση αιτίας.** Περιγράφεται στην παράγραφο 4.4.1
2. **Επηρεαζόμενες εργασίες από τη διεκδικούμενη δραστηριότητα.** Αν αυτό συμβεί, αποτελεί την πρόσθετη επίδραση στην ομαλή πορεία των συμβατικών εργασιών, λόγω της εν λόγω δραστηριότητας. Οι επιδράσεις αυτές πρέπει να αντιμετωπίζονται με τον ίδιο τρόπο, όπως και η ίδια η διεκδικούμενη δραστηριότητα.

### Εργαλεία και τεχνικές της διαδικασίας

Κατά την ποσοτικοποίηση αιτιάσεων χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τεχνικές:

1. **Ποσοτικός υπολογισμός.** Πραγματικές ποσότητες της διεκδικούμενης εργασίας, όπως για παράδειγμα κυβικά μέτρα σκυροδέματος ή χώματος, βάρος χάλυβα, μονάδες μέτρησης εργασιών σωληνώσεων ή ηλεκτρολογικών εργασιών. Όταν προκύπτουν διαφωνίες το πρώτο πράγμα που αναζητά κανείς είναι οι αντίστοιχες ποσότητες.
2. **Εκτίμηση κόστους.** Το κόστος των εργατικών, των υλικών και του εξοπλισμού που εμπλέκονται στην φερόμενη εργασία. Όταν η εργασία αυτή έχει αντίκτυπο και σε άλλες εργασίες του έργου, επιβάλλοντας πρόσθετο

κόστος, θα πρέπει να γίνει εκτίμηση και αυτού του κόστους, καθώς η σχέση αίτιου και αποτελέσματος δεν είναι φανερή.

3. **Δεδικασμένες υποθέσεις.** Είναι χρήσιμη η δυνατότητα αναφοράς σε προγενέστερες παρόμοιες υποθέσεις με σκοπό την υποστήριξη αιτίασης στις περιπτώσεις που δεν μπορεί να επιτευχθεί συμφωνία βάσει των όρων της σύμβασης.
4. **Ανάλυση Χρονοδιαγράμματος.** Ο συνήθης τρόπος προσέγγισης του αντίκτυπου των αλλαγών και των αιτιάσεων στο χρονοδιάγραμμα είναι η σύγκριση του χρονοδιαγράμματος που σχεδιάστηκε με το χρονοδιάγραμμα που εφαρμόστηκε στην πράξη. Έτσι μπορεί κανείς να τεκμηριώσει την απαίτηση για επέκταση προθεσμιών. Ο ύστατος αποφασιστικός παράγοντας είναι η επίδραση των φερόμενων νέων εργασιών στον κρίσιμο δρόμο.

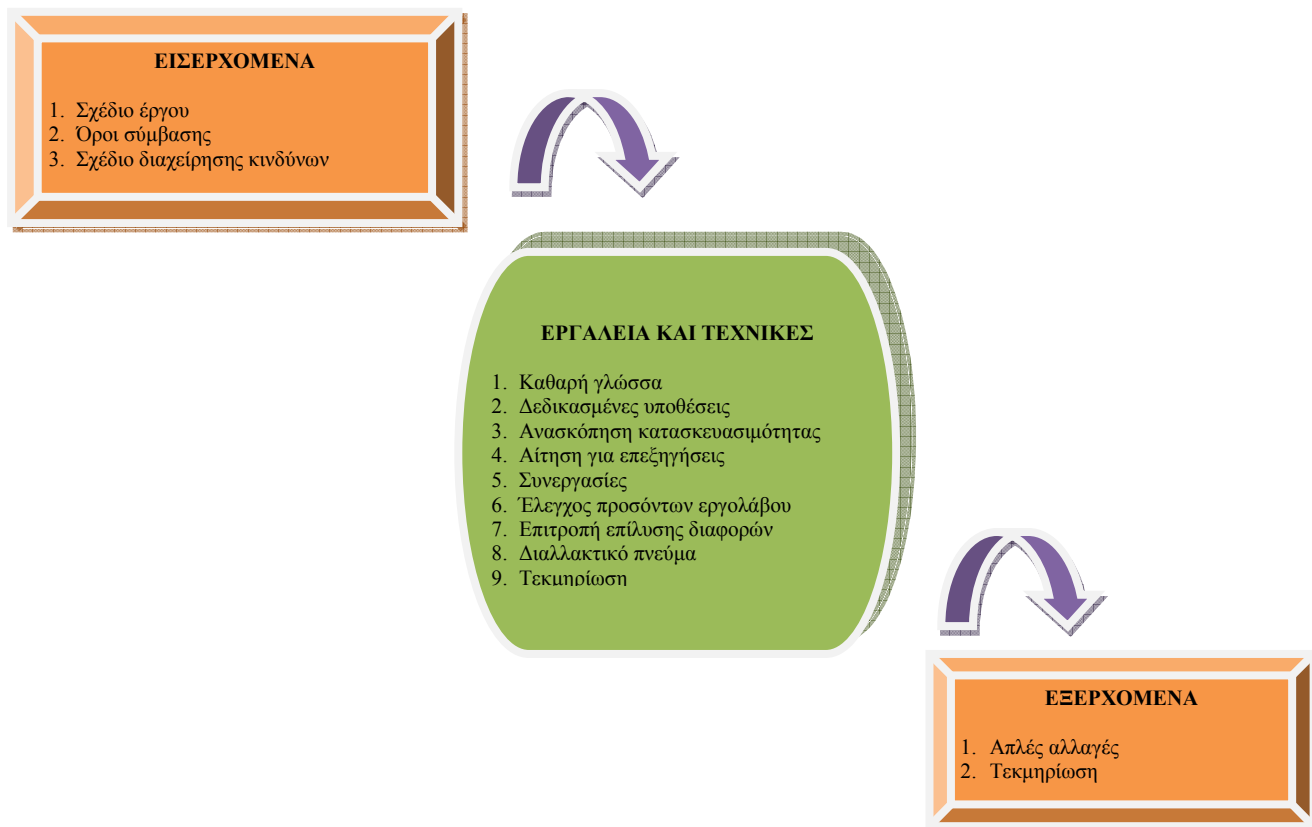
### Εξερχόμενα της διαδικασίας

Η διαδικασία οδηγεί στα κάτωθι εξερχόμενα:

1. **Άμεσα και έμμεσα κόστη.** Τα κόστη ή οι ζημιές λόγω της εργασίας της αιτίασης, με την πλήρη τεκμηρίωση της ποσοτικοποίησης. Επίσης οι τεκμηριωμένες επιδράσεις των εργασιών αυτών σε άλλα χαρακτηριστικά του έργου.
2. **Χρονική επέκταση.** Αποτέλεσμα της ανάλυσης του χρονοδιαγράμματος.
3. **Τεκμηρίωση.** Υποστηρικτικά στοιχεία ποσοτικών υπολογισμών, χρονικές κάρτες της δέσμευσης εργατικού δυναμικού και της χρήσης εξοπλισμού κλπ, είναι τα τεκμήρια για την υποστήριξη της ποσοτικοποίησης.

#### 4.4.3 Παρεμπόδιση Ανάκυψης Αιτιάσεων

Χωρίς αμφιβολία ο καλύτερος τρόπος για να αποτρέψει κανείς τις αιτιάσεις είναι να μην αφήσει περιθώρια για την ανάκυψη τους. Η σύμβαση που με πλήρη διαύγεια καθορίζει το εύρος των εργασιών, αναμένεται ότι θα συμβάλλει στην εξάλειψη ή τουλάχιστον στην μείωση των αιτιάσεων.



**Σχήμα 4.12:** Παρεμπόδιση Ανάκυψης Αιτιάσεων

#### Εισερχόμενα της διαδικασίας

Γίνεται χρήση των παρακάτω εισερχομένων:

1. **Σχέδιο έργου.** Τα θεμελιώδη τμήματα του σχεδίου του έργου είναι τα πιο σημαντικά. Ένα σαφές και καλά περιγεγραμμένο εύρος εργασιών, ένα λογικό χρονοδιάγραμμα και μια ενδεικνυόμενη μέθοδος εκτέλεσης, διαμορφωμένη ανάλογα με τη μορφή του έργου και το βαθμό του αναμενόμενου κινδύνου αναμένεται ότι θα συμβάλλουν προς την κατεύθυνση της αποφυγής αιτιάσεων.
2. **Όροι σύμβασης.** Ειδικά εκείνοι που μεριμνούν για ενδεχόμενες αλλαγές, λόγους ανωτέρας βίας και απροσδιόριστες συνθήκες.
3. **Σχέδιο διαχείρισης κινδύνων.** Οι αιτιάσεις ελαχιστοποιούνται από τη χρήση ενός σχεδίου διαχείρισης κινδύνων που εντοπίζει τους κινδύνους μεταξύ των αντιπαρατιθέμενων πλευρών, από την άποψη του ποιος έχει το μεγαλύτερο έλεγχο απέναντι στον εντοπισμένο κίνδυνο.

## Εργαλεία και τεχνικές της διαδικασίας

Κατά την Παρεμπόδιση της Ανάκυψης Αιτιάσεων χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τεχνικές:

1. **Καθαρή γλώσσα.** Το συμβατικό εύρος και οι προδιαγραφές πρέπει να καταγράφονται με καθαρή και απερίφραστη γλώσσα.
2. **Χρονοδιάγραμμα.** Οι απαιτήσεις του χρονοδιαγράμματος πρέπει να καταγράφονται ξεκάθαρα και να είναι επιτεύξιμες, χωρίς περιττή πολυπλοκότητα.
3. **Ανασκόπηση κατασκευασιμότητας.** Ο επανέλεγχος της κατασκευασιμότητας (εφεκτικότητας) μιας μεθόδου, μπορεί να αποτρέψει μεταγενέστερα λάθη και περιττές αλλαγές στις κατασκευαστικές μεθόδους του έργου.
4. **Αίτηση για επεξηγήσεις.** Σε συμβάσεις που προϋποθέτουν την έγκριση σχεδίων ή υλικών εκ μέρους του μελετητή ή του ιδιοκτήτη, θα πρέπει να καθορίζονται χρονικές προθεσμίες για παροχή επεξηγήσεων. Αν δεν τηρηθούν αυτές οι προθεσμίες, ο ανάδοχος έχει το δικαίωμα κατάθεσης αιτίας.
5. **Συνεργασίες.** Σε έργα που περιλαμβάνουν συνεργασίες, παρέχεται η δυνατότητα παρεμπόδισης των αιτιάσεων λόγω του αμοιβαίου αισθήματος συλλογικότητας και των απαιτήσεων για καλύτερη επικοινωνία.
6. **Έλεγχος ικανοτήτων εργολάβου.** Δημιουργείται το πλεονέκτημα της συνεργασίας με ικανούς εργολάβους οι οποίοι είναι λιγότερο πιθανό ότι θα αντιμετωπίσουν καταστάσεις που θα τους οδηγήσουν σε διαδοχικές αιτιάσεις.
7. **Επιτροπή επίλυσης διαφορών.** Στα μεγάλα έργα, θεσμοθετείται μια τέτοια επιτροπή, η οποία δρα ως ένας τύπος διαιτησίας, των όποιων αντιπαραθέσεων προκύψουν.
8. **Διαλλακτικό πνεύμα.** Η αντίθετη τακτική της επίμονης άρνησης απέναντι σε οποιαδήποτε πιθανή αλλαγή, είναι ο κύριος παράγοντας διαιώνισης των αιτιάσεων.
9. **Τεκμηρίωση.** Μια λειτουργική και τεκμηριωμένη ανάλυση μπορεί να υπερκεράσει μια εσφαλμένη και ατελώς στοιχειοθετημένη αιτίαση.

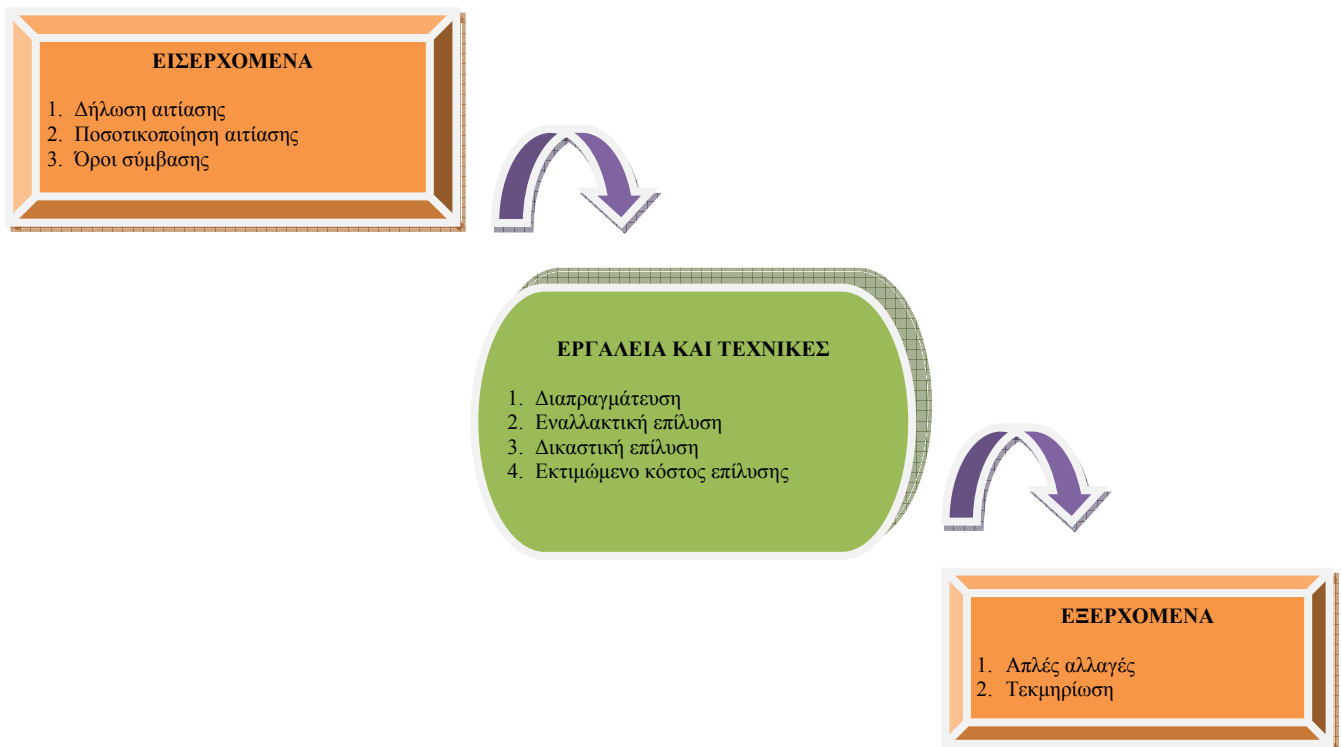
## Εξερχόμενα της διαδικασίας

Η διαδικασία οδηγεί στα παρακάτω εξερχόμενα:

1. **Αλλαγές.** Οι εν δυνάμει αιτιάσεις που καταλήγουν τελικά σε συμφωνία των δύο πλευρών εκπίπτουν σε αλλαγές.
2. **Τεκμηρίωση.** Αναλύεται στις τεχνικές και τα εργαλεία της διαδικασίας αυτής.

### 4.4.4 Επίλυση Αιτιάσεων

Ακόμη και στην περίπτωση ύπαρξης μιας επικεντρωμένης προσπάθειας για την παρεμπόδιση τους, οι αιτιάσεις πιθανώς θα ανακύψουν. Αποτελεί αξιωματική διαπίστωση ότι όσο περισσότερο διαρκέσει η περίοδος επίλυσης της αιτίας τόσο πιο δαπανηρή και ζημιογόνος θα αποδειχθεί και για τις δύο πλευρές. Για το λόγο αυτό, σκοπός είναι να ρυθμιστούν αυτές οι διαφωνίες όσο το δυνατόν γρηγορότερα και στη μικρότερη δυνατή βαθμίδα του οργανογράμματος της εταιρείας.



**Σχήμα 4.13:** Επίλυση Αιτιάσεων

### Εισερχόμενα της διαδικασίας

Γίνεται χρήση των παρακάτω εισερχομένων.

1. **Δήλωση αιτίας.** Περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 4.4.1.
2. **Ποσοτικοποίηση αιτίας.** Περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 4.4.2.
3. **Σύμβαση.** Παρέχει τη βάση αναφοράς και τις μεθόδους επίλυσης.

### Εργαλεία και τεχνικές της διαδικασίας

Κατά την επίλυση αιτιάσεων χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τεχνικές:

1. **Διαπραγμάτευση.** Αποτελεί πάντα τον πρωταρχικό και καταλληλότερο τρόπο για την επίλυση αιτιάσεων.
2. **Εναλλακτική επίλυση διαφορών.** Περιλαμβάνει μεθόδους όπως διαμεσολάβηση και διαιτησία.
3. **Δικαστική επίλυση.** Αποτελεί τη συνήθη πρακτική στις περιπτώσεις που όλες οι προαναφερόμενες προσπάθειες δεν ευδοκιμήσουν. Λόγω της μεγάλης δαπάνης και του χρονοβόρου της διαδικασίας οι αντιμαχόμενες πλευρές αντιμετωπίζουν τη δικαστική οδό ως την ύστατη λύση.
4. **Εκτιμώμενο κόστος επίλυσης.** Όταν οι αρχικές προσπάθειες δεν έχουν άμεσα αποτελέσματα, οι δύο πλευρές θα πρέπει να εκτιμήσουν το κόστος της περεταίρω επέκτασης της διαφωνίας. Μια εκτίμηση αυτού του κόστους μπορεί να βοηθήσει στη λήψη της απόφασης του πόσο σημαντική είναι η διατήρηση των επιδιώξεων της αιτίας.

### Εξερχόμενα της διαδικασίας

Η διαδικασία οδηγεί στα κάτωθι εξερχόμενα:

1. **Επιλυμένη αιτίαση.** Οι παραπάνω τεχνικές θα οδηγήσουν τελικά στην επίλυση της αιτίασης
2. **Κλείσιμο συμβολαίων.** Στις περιπτώσεις που το κλείσιμο ενός συμβολαίου παρακωλύεται από την ανάκυψη τέτοιων διαφορών, η επίλυση της αιτίασης απελευθερώνει και τη διαδικασία κλεισίματος συμβολαίου.

## 5. ΟΜΙΛΟΣ ΑΒΑΞ

### 5.1 Ιστορικά Στοιχεία

Η **J&P-ΑΒΑΞ Α.Ε.** προέκυψε από συνενώσεις μεγάλων κατασκευαστικών επιχειρήσεων της χώρας μας το 1999 και το 2000, καθώς και μία μεγάλη στρατηγική εξαγορά το 2007, ενόψει των αυξανόμενων απαιτήσεων για ισχυρή κεφαλαιακή βάση, αποτελεσματική λειτουργική οργάνωση και υψηλή φερεγγυότητα λόγω της πραγματοποίησης ολοένα και μεγαλύτερων και τεχνικά σύνθετων έργων.

Η εταιρία που είναι εισηγμένη από το 1994 στην Κύρια Αγορά του Χρηματιστηρίου Αθηνών είναι η πρώην ΑΒΑΞ Α.Ε., η οποία αποτέλεσε την μετεξέλιξη των προσωπικών επιχειρήσεων των κκ Κωνσταντίνου Κουβαρά, Νικόλαου Γεραρχάκη και Αντώνη Σγαρδέλη. Τον Ιούνιο του 1999 η ΑΒΑΞ Α.Ε. προχώρησε σε στρατηγική και μετοχική συνεργασία με την J&P (ΕΛΛΑΣ) Α.Τ.Ε., τον τοπικό κατασκευαστικό βραχίονα του διεθνούς ομίλου "Ιωάννου και Παρασκευαΐδης" (J&P Group). Ο Όμιλος J&P διαθέτει μακρά εμπειρία σε έργα πολιτικού μηχανικού, ενέργειας και πετροχημικών στις τοπικές αγορές της Μέσης Ανατολής, της Βόρειας Αφρικής, της Ανατολικής Ευρώπης και των Βαλκανίων.

Τον Απρίλιο του 2000, ο Όμιλος των εταιρειών **ΑΒΑΞ Α.Ε. - J&P (ΕΛΛΑΣ) Α.Τ.Ε.** προχώρησε σε στρατηγική και μετοχική συνεργασία με την **ΕΤΕΘ Α.Ε.**, ιδιοκτησίας της οικογένειας Μιτζάλη και διοικούμενη από τους κκ Κωνσταντίνο Μιτζάλη και Κωνσταντίνο Λυσαρίδη. Η εταιρία εδρεύει στην Θεσσαλονίκη και έχει μακρά παράδοση στην κατασκευαστική ιστορία της χώρας, με έντονη δραστηριοποίηση σε ολόκληρη τη Μακεδονία.

Το 2002, η ΑΒΑΞ Α.Ε. συγχωνεύθηκε δι' απορροφήσεως με την J&P (Ελλάς) Α.Τ.Ε. και την θυγατρική της ΕΤΕΚ Α.Ε., μετονομαζόμενη σε J&P-ΑΒΑΞ Α.Ε. Παράλληλα, η ΕΤΕΘ Α.Ε. απορρόφησε την θυγατρική της ΑΙΧΜΗ Α.Τ.Ε. Στην συνέχεια και σύμφωνα με το Ν.2940/2001, η επικεφαλής του Ομίλου εταιρεία J&P-ΑΒΑΞ Α.Ε. απέκτησε το εργοληπτικό πτυχίο 7<sup>ης</sup> Τάξης (ανώτατη), ενώ από τις θυγατρικές της η (νέα μετά τη συγχώνευση) ΕΤΕΘ Α.Ε. απέκτησε το εργοληπτικό πτυχίο 6<sup>ης</sup> Τάξης και η **ΠΡΟΕΤ Α.Ε.** απέκτησε εργοληπτικό πτυχίο για πρώτη φορά 3<sup>ης</sup> Τάξης, το οποίο αναβαθμίστηκε σε 4<sup>ης</sup> Τάξης το 2005.

Το 2007, η **J&P-ΑΒΑΞ Α.Ε.** προχώρησε σε στρατηγική και μετοχική συνεργασία με την εισηγμένη στο Χρηματιστήριο Αθηνών κατασκευαστική εταιρία ΑΘΗΝΑ ΑΤΕ, κατόχου εργοληπτικού πτυχίου 7ης τάξης. Μέσω συμφωνίας με τους βασικούς μετόχους της ΑΘΗΝΑ ΑΤΕ και την υποβολή δημόσιας πρότασης προς τους μετόχους μειοψηφίας, το μετοχικό ποσοστό ελέγχου της **J&P-ΑΒΑΞ Α.Ε.** στην ΑΘΗΝΑ ΑΤΕ ανήλθε σε 80,5% στο τέλος του 2007.

Με την παρούσα δομή του, ο Όμιλος J&P-ΑΒΑΞ διαθέτει σημαντική εμπειρία, τεχνογνωσία και παραγωγικό δυναμικό, κατέχοντας εργοληπτικά πτυχία 7<sup>ης</sup>, 6<sup>ης</sup> και 4<sup>ης</sup> κατηγορίας, καθώς επίσης και ένα ισχυρό χαρτοφυλάκιο συμμετοχών σε έργα παραχωρήσεων και εταιρίες με συμπληρωματικές δραστηριότητες, όπως το real estate, οι προκατασκευές και η εξειδικευμένη πύλη δημοπρασιών κατασκευαστικών υλικών b2bconstruct.

Η επιχειρηματική δομή του Ομίλου χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερα διευρυμένη κατασκευαστική βάση και αυξημένη ανταγωνιστικότητα, επιτρέποντας την διεκδίκηση και ποιοτική εκτέλεση μεγάλου αριθμού έργων με ευρύ φάσμα προϋπολογισμού και τεχνικών χαρακτηριστικών.

Ταυτόχρονα, ο Όμιλος στελεχώνει με εξειδικευμένο προσωπικό τις αυτόνομες μονάδες οι οποίες προετοιμάζουν το έδαφος για την επέκταση σε νέες δραστηριότητες, όπως η διαχείριση των αυτοχρηματοδοτούμενων έργων, οι περιβαλλοντικές δράσεις και οι στρατηγικές συμμετοχές σε άλλες εταιρίες.

Ο Όμιλος J&P-ΑΒΑΞ εφαρμόζει σε όλο το φάσμα των δραστηριοτήτων του Συστήματα Διαχείρισης Ποιότητας, Ασφάλειας και Περιβάλλοντος, αντίστοιχα πιστοποιημένα κατά ISO - 9001/2000, OSHAS 18001 και ISO 14001, γεγονός που τον καθιστά ανάμεσα στους πρωτοπόρους στο χώρο των κατασκευών στην Ελλάδα και διεθνώς.

## ΔΟΜΗ ΟΜΙΛΟΥ



Αναφέρονται ενδεικτικά τα παρακάτω έργα:

## ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ:

### Αθλητικά Κέντρα:



#### **Ολυμπιακό Ιππικό Κέντρο & Νέος Ιππόδρομος Αθηνών - Μαρκόπουλο**

Μελέτη και κατασκευή του Ολυμπιακού Κέντρου Ιππασίας και του νέου Ιπποδρόμου της πρωτεύουσας, με όλες τις συναφείς βοηθητικές εγκαταστάσεις και μεγάλο χώρο στάθμευσης αυτοκινήτων



#### **Σπίτι της Αρσης Βαρών - Νίκαια**

Κατασκευή των εγκαταστάσεων που φιλοξένησαν το "άθλημα των δυνατών" κατά τους Ολυμπιακούς αγώνες σύμφωνα με τις διεθνείς αθλητικές προδιαγραφές, αποσπώντας τα εύσημα για την πληρότητα και αρτιότητά τους



#### **Σπίτι Βαρέων Αθλημάτων - Ανω Λιόσια**

Κατασκευή της εντυπωσιακής αθλητικής σάλας που φιλοξένησε τα Ολυμπιακά αθλήματα της πάλης και του judo, αναβαθμίζοντας με την αρχιτεκτονική της την ευρύτερη περιοχή



#### **Ολυμπιακές Εγκαταστάσεις Hockey, Baseball & Softball - Ελληνικό**

Κατασκευή των κύριων και βοηθητικών εγκαταστάσεων για τα Ολυμπιακά αθλήματα του Hockey, του Baseball και του Softball, συμπεριλαμβανομένης της διαμόρφωσης του περιβάλλοντα χώρου και έργων αντιπλημμυρικής προστασίας στην περιοχή του παλαιού αεροδρομίου των Αθηνών



#### **Νέο Στάδιο Γ.Καραϊσκάκης - Φάληρο**

Πλήρης ανακατασκευή του γηπέδου Καραϊσκάκη σε σύγχρονο αθλητικό κέντρο προδιαγραφών FIFA / UEFA, με πλήρη στέγαση για 35.000 θεατές και ανάπτυξη πλήθους συνδεδεμένων εμπορικών χρήσεων



#### **Πανκρήτιο Στάδιο - Ηράκλειο**

Αποπεράτωση της ανέγερσης του σταδίου με γήπεδο ποδοσφαίρου και στίβο Ολυμπιακών προδιαγραφών, στεγαζόμενους χώρους για πλήθος αθλημάτων και εγκαταστάσεις διοίκησης, καθώς επίσης και κατασκευή πλήρως εξοπλισμένου βοηθητικού γηπέδου με χλοοτάπητα



#### **Ολυμπιακό Στάδιο Πυγμαχίας / Πολυδύναμο Αθλητικό Κέντρο - Περιστέρι**

Κατασκευή κλειστού γυμναστηρίου στο οποίο διεξήχθη το Ολυμπιακό αγώνισμα της Πυγμαχίας και μετασκευάστηκε για την κάλυψη των αναγκών πολλών αθλημάτων



#### **Κλειστό Γυμναστήριο ΠΑΟΚ - Πυλαία**

Κατασκευή του κλειστού γηπέδου καλαθοσφαίρισης, χωρητικότητας περίπου 6.000 θεατών

## Νοσοκομεία:



### **Νοσοκομείο Καλαμάτας**

Ανέγερση του νοσοκομείου, συμπεριλαμβανομένων των Η/Μ εγκαταστάσεων



### **Νοσοκομείο Ξάνθης**



### **Ωνάσσειο Καρδιοχειρουργικό Κέντρο**

Ανέγερση του εξειδικευμένου νοσηλευτικού ιδρύματος το οποίο αποτελεί το ορόσημο της περιοχής και απαίτησε την σύμπραξη πολλών διεθνών και εξειδικευμένων υπεργολάβων και προμηθευτών



### **Νοσοκομείο Ρόδου**

Ανέγερση νοσοκομείου, συμπεριλαμβανομένων των Η/Μ εγκαταστάσεων και της προμήθειας του ιατρικού εξοπλισμού



### **Νέα Πτέρυγα Τζάννιου Νοσοκομείου**

Μελέτη και πλήρης ανέγερση νέας πολυόροφης νοσοκομειακής πτέρυγας, συμπεριλαμβανομένων των Η/Μ εγκαταστάσεων και του βασικού ιατρικού εξοπλισμού

## Ξενοδοχεία:



### **Ξενοδοχείο TWENTYONE ("21")**

Το ξενοδοχείο 21 συνδυάζει την ιδανική τοποθεσία του Κεφαλαρίου με την μοντέρνα αισθητική και την προσωπική εξυπηρέτηση



### **Ξενοδοχείο Semiramis -το πρώτο Design Hotel στην Ελλάδα**

Η J&P-ABAΞ ανακατασκεύασε ριζικά το ιστορικό ξενοδοχείο Semiramis στο Κεφαλάρι, μετατρέποντάς το στο πρώτο design hotel της Ελλάδας



### **Ξενοδοχείο Πεντελικόν - Κεφαλάρι**

Κατασκευή τριών νέων κτιρίων ξενώνων καθώς και τροποποιήσεις και προσθήκες στις υφιστάμενες ξενοδοχειακές εγκαταστάσεις

### Τράπεζες:



#### **Καταστήματα Τράπεζας Κύπρου**

Κατασκευή νέων καταστημάτων της τράπεζας η οποία αναπτύσσει το δίκτυό της σε όλη την χώρα



#### **Καταστήματα Εθνικής Τράπεζας**

Κατασκευή νέων και ανακατασκευή παλαιών καταστημάτων της τραπεζής σε διάφορες περιοχές της χώρας

### Εκπαιδευτήρια:



#### **Εκπαιδευτήρια Δούκα**

Επέκταση των εγκαταστάσεων με την ανέγερση νέου κτιρίου διοίκησης και πολιτιστικού & αθλητικού κέντρου



#### **Πλανητάριο Ευγενίδειου Ιδρύματος - Λεωφ.Συγγρού**

Πλήρης αποπεράτωση του νέου Πλανηταρίου και του Κέντρου Επιστημών του Ιδρύματος, με την κατεδάφιση υφιστάμενων κτιρίων και την ανέγερση υπεσύγχρονου αμφιθεάτρου και άλλων κύριων και βοηθητικών χώρων



#### **Γεννάδειος Βιβλιοθήκη - Αθήνα**

Ανακατασκευή της ανατολικής πτέρυγας και κατασκευή νέου κτιρίου γραφείων και αμφιθεάτρου



#### **Πανεπιστήμιο Αιγαίου - Μυτιλήνη**

Ανέγερση των κτιρίων του Πανεπιστημίου από προκατασκευασμένα δομικά στοιχεία

### Χώροι Στάθμευσης Αυτοκινήτων:



#### **PolisPark (Αθηναϊκοί Σταθμοί Αυτοκινήτων)**

Συμμετοχή 20% στην κοινοπραξία κατασκευής και την παραχωρησιούχο εταιρία εκμετάλλευσης τεσσάρων υπόγειων σταθμών αυτοκινήτων σε κεντρικά σημεία της πρωτεύουσας

*Αεροδρόμια:*



**Τεχνική Βάση Emirates - Dubai**

Κατασκευή υπόστεγων συντήρησης αεροσκαφών, μηχανολογικού κέντρου & εργαστηρίου και κεντρικού κτιρίου γραφείων με χώρο στάθμευσης αυτοκινήτων για την αεροπορική εταιρία Emirates στο αεροδρόμιο του Dubai

*Λοιπά Οικοδομικά:*



**Εργοστάσιο Ετοιμών Ενδυμάτων Attr@ttivo**

Κατασκευή του Νέου Κτιρίου Γραφείων & Εργοστασίου Ετοιμών Ενδυμάτων της [Attr@ttivo](http://Attr@ttivo) στην Μεταμόρφωση Αττικής



**Κτίριο Γραφείων Pfizer Ελλάς**

Πλήρης κατασκευή νέου κτιρίου διοίκησης, σύγχρονης αρχιτεκτονικής και τεχνολογικά προηγμένου εξοπλισμού



**Κτίριο Γραφείων Κορινθιακός Ρυθμός - Κεφαλάρι**

Κατασκευή τριών κτιρίων πολλαπλών λειτουργιών, συνδεδεμένων με γέφυρες



**Κτίριο Γραφείων Interamerican - Λεωφ. Συγγρού**

Ανέγερση του νέου πολυόροφου κτιρίου διοίκησης υψηλών προδιαγραφών της εταιρίας



**Αποθήκες Εθνικής Ακινήτων - Μαγούλα**

Κατασκευή δύο αποθηκευτικών συγκροτημάτων, κτιρίου γραφείων, Η/Μ εγκαταστάσεων, διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου και συναφών έργων οδοποιίας



**Κτιριακές Εγκαταστάσεις ΟΣΕ - Θριάσιο Πεδίο**

Ανέγερση τριών κτιρίων μεγάλης επιφάνειας με προκατασκευασμένο φέροντα οργανισμό, διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου και σύνδεση με δίκτυα οργανισμών κοινής ωφελείας

## ΥΠΟΔΟΜΗΣ:

### Οδικά:



#### **Αττική Οδός**

Συμμετοχή στην κοινοπραξία κατασκευής και την παραχωρησιούχο εταιρία εκμετάλλευσης του αυτοκινητοδρόμου ο οποίος διατρέχει την Αττική, αλλά και στην κατασκευή και την παραχωρησιούχο εταιρία των συνδεδεμένων Σταθμών Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών στον Ασπρόπυργο και την Παλλήνη



#### **Τμήμα Εγνατίας Οδού Ανθοχώριο-Μέτσοβο**

Κατασκευή τμήματος του αυτοκινητοδρόμου με πολλαπλές σήραγγες, κοιλαδογέφυρες και τον ανισόπεδο κόμβο Μετσόβου



#### **Ανισόπεδος Κόμβος Φάρου Ψυχικού**

Μελέτη και κατασκευή ανισόπεδου κόμβου επί της Λεωφόρου Κηφισίας στο ύψος του Φάρου Ψυχικού



#### **Τμήμα Εγνατίας Οδού Πολύμυλος-Λευκόπετρα**

Κατασκευή τμήματος του αυτοκινητοδρόμου σε συνδυασμό με σήραγγες, κοιλαδογέφυρες και άλλα τεχνικά έργα



#### **Τμήμα Εγνατίας Οδού Ασπροβάλτα-Στρυμώνας**

Κατασκευή τμήματος του αυτοκινητοδρόμου καθώς και διάφορα συνδεδεμένα τεχνικά έργα, όπως κοιλαδογέφυρες, σήραγγες, ανισόπεδους κόμβους και διαβάσεις



#### **Αυτοκινητόδρομος Addis Ababa-Modjo-Awassa - Αιθιοπία**

Αποκατάσταση αυτοκινητοδρόμου συνολικού μήκους 265 χλμ



#### **Αυτοκινητόδρομος Addis Ababa-Jima - Αιθιοπία**

Αποκατάσταση αυτοκινητοδρόμου συνολικού μήκους 342 χλμ



#### **Αυτοκινητόδρομος Addis Ababa-Dessie-Woldiya - Αιθιοπία**

Αποκατάσταση αυτοκινητοδρόμου συνολικού μήκους 189 χλμ

*Γέφυρες:*



**Γέφυρα Ρίου-Αντιρρίου**

Συμμετοχή 11,2% στην κοινοπραξία κατασκευής και την παραχωρησιούχο εταιρία εκμετάλλευσης της καλωδιωτής γέφυρας η οποία ενώνει την Δυτική Στερεά Ελλάδα με την Πελοπόννησο και αποτελεί πλέον ορόσημο για την περιοχή

*Σιδηροδρομικά:*



**Προαστιακός Σιδηρόδρομος, τμήμα Τρείς Γέφυρες-Σιδηροδρομικό Κέντρο Αχαρνών-Αεροδρόμιο Ελ.Βενιζέλος**

Κατασκευή της υποδομής του σιδηροδρόμου, του Σιδηροδρομικού Κέντρου Αχαρνών και λοιπών έργων επιδομής για την σύνδεση της γραμμής έως το νέο αερολιμένα στα Σπάτα

*Λιμενικά:*



**Κατασκευή Νέου Προβλήτα στον Λιμένα Πειραιώς**

Κατασκευή νέου προβλήτα στον Σταθμό Εμπορευματοκιβωτίων του Νέου Ικονίου στο λιμάνι του Πειραιά, για την ενίσχυση της δυναμικότητας του σταθμού κατά 30% περίπου



**Εγκαταστάσεις ΟΛΠ - Παλατάκι**

Εκτέλεση σύνθετων λιμενικών εργασιών και κατασκευή εγκαταστάσεων για την μετατροπή του κεντρικού λιμένα του Πειραιά σε αποκλειστικά επιβατικό

*Λοιπά:*



**Σήραγγα Ποδονίφτη - Αττική**

Η σήραγγα αντιμετωπίζει την ροή του ομώνυμου ρέματος και εντάσσεται στις παράλληλες εργασίες της Αττικής Οδού



**Επέκταση Μετρό, γραμμή 3 Εθνική 'Αμυνα-Σταυρός**

Κατασκευή της σήραγγας, των φρεατίων αερισμού της σήραγγας και των αρχιτεκτονικών τελειωμάτων του Σταθμού και των φρεάτων



**Σήραγγα Ανήλιου & Αγίου Νικολάου - Εγνατία Οδός**

Κατασκευή δίδυμων σηράγγων στο Ανήλιο και τον Αγιο Νικόλαο σε συνδυασμό με σειρά έργων οδοποιίας

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ:**

**Σταθμός Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας ισχύος 220 MW, Βασιλικό Κύπρου**

Ανέγερση σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας Βασιλικού Κύπρου, συνολικής ισχύος 220 MW



**Σταθμός Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας, Βασιλικό Κύπρου**

Ανέγερση σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας Βασιλικού Κύπρου, ισχύος 2x130 MW



**Σταθμός Ενέργειας ΔΕΗ - Κομοτηνή**

Ανέγερση σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας Συνδυασμένου Κύκλου της ΔΕΗ στην Κομοτηνή, ισχύος 480 MW



**Σταθμός Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας στα ΕΛΠΕ Θεσσαλονίκης**

Κατασκευή σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας Συνδυασμένου Κύκλου ισχύος 390 MW στο διυλιστήριο των Ελληνικών Πετρελαίων στη Θεσσαλονίκη



**Σταθμός Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας, Βασιλικό Κύπρου (Φάση II)**

Υλοποίηση της Φάσης II για την ανέγερση του σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στον Βασιλικό Κύπρου, ισχύος 130 MW



**Σταθμός Ενέργειας στον Βασιλικό Κύπρου, Έργα Πολιτικού Μηχανικού**

Σταθμός Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας 130MW στον Βασιλικό Κύπρου (Φάση II) - Εργασίες Πολιτικού Μηχανικού



**Μονάδα Παραγωγής Πολυπροπυλενίου**

Κατασκευή μονάδας παραγωγής πολυπροπυλενίου δυναμικότητας 176.000 τόνων/έτος στο διυλιστήριο των Ελληνικών Πετρελαίων στη Θεσσαλονίκη



**Μονάδα Επεξεργασίας Αργού Πετρελαίου των ΕΛΠΕ**

Κατασκευή μονάδας επεξεργασίας αργού πετρελαίου (U-2000) των Ελληνικών Πετρελαίων στο διυλιστήριο Ασπροπύργου



**Εργοστάσιο Παραγωγής Ρητίνης PET**

Σχεδιασμός, κατασκευή και ανέγερση του εργοστασίου παραγωγής ρητίνης PET στο Βόλο



**Μονάδα Mild Hydrocracker των Ελληνικών Πετρελαίων**

Κατασκευή Μονάδας Mild Hydrocracker (U-4000) των Ελληνικών Πετρελαίων στο διυλιστήριο Ασπροπύργου



**Μονάδα Παραγωγής Νάφθας των Ελληνικών Πετρελαίων**

Κατασκευή μονάδας παραγωγής Νάφθας των Ελληνικών Πετρελαίων στο διυλιστήριο Ασπροπύργου.

## 5.2 Τμήμα Έργων Πρακτικής Εφαρμογής

Ειδικότερα για το τμήμα στο οποίο έγινε η πρακτική εφαρμογή, συνοπτικά αναφέρεται ότι το τμήμα διευθύνεται από το Διευθυντή Έργων κ. Χαράλαμπο Μαλανδράκη και στελεχώνεται από:

- 4 Πολιτικούς Μηχανικούς
- 3 Μηχανολόγους Μηχανικούς
- 1 Μηχανολόγο Υπομηχανικό
- 1 Τεχνολόγο Μηχανικό
- 1 Τοπογράφο Εργοδηγό
- 3 Γραμματείς
- 20 Εργοδηγούς
- 60 Εργατοτεχνίτες

Το τμήμα συνεργάζεται με υπεργολάβους όλου του φάσματος των οικοδομικών εργασιών που είναι εγκεκριμένοι σύμφωνα με τις αντίστοιχες διαδικασίες του συστήματος ποιότητας της εταιρείας.

Τα κυριότερα έργα που εκτελέστηκαν από το Τμήμα αυτό ενδεικτικά κατά το χρονικό διάστημα 1999-2004 είναι τα εξής:

- Ανακαίνιση 42 υποκαταστημάτων της τράπεζας Κύπρου
- Ανακαίνιση 10 υποκαταστημάτων της Εθνικής Τράπεζας
- Ανακαίνιση 2 υποκαταστημάτων Ελληνικής Τράπεζας
- Κατασκευή συγκροτήματος γραφείων στην οδό Αχαρνών
- Κατασκευή Showroom επίπλων ΤΑΦ εκτελέστηκαν από το συγκεκριμένο τμήμα

Το έτος 1999 εκτελέστηκαν από το συγκεκριμένο Τμήμα έργα αξίας 2.9 εκατομμυρίων ευρώ, το 2000 έργα αξίας 3.5 εκατομμυρίων ευρώ, ενώ το 2001 αξίας 5 εκατομμυρίων ευρώ.

## 6. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΕ ΕΡΓΟ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ J&P ABAΞ

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιάσουμε αναλυτικά το περιεχόμενο της εργασίας μας στα πλαίσια του ομίλου **J&P ABAΞ**, όσον αφορά τον σχεδιασμό του έργου κατασκευής νέου καταστήματος τροφίμων CARREFOUR MAPINOΠΟΥΛΟΣ Α.Ε. επί των οδών Λεωφόρου Φυλής 250, Εμμανουήλ Ξάνθου και Άνθ. Γαζή στην περιοχή των Άνω Λιοσίων. Πιο συγκεκριμένα κύριος του έργου αυτού είναι η CARREFOUR MAPINOΠΟΥΛΟΣ Α.Ε. και ανάδοχος του έργου είναι η κατασκευάστρια εταιρία **J&P ABAΞ** η οποία ανέθεσε το έργο σε έναν Διευθυντή Έργων της εταιρίας.

Έγινε προσπάθεια η δόμηση της παρουσίασης να στηριχτεί στην αντίστοιχη του 3<sup>ου</sup> κεφαλαίου, όπου αναλύονται οι βασικές διαδικασίες σχεδιασμού σε θεωρητικό επίπεδο. Παρόλα αυτά δεν θα ήταν δυνατό να ακολουθηθεί πιστά η δομή αυτή καθώς η συμβολή μας στο σχεδιασμό του έργου είχε επικουρικό κυρίως ρόλο. Η λειτουργία της εταιρείας όσον αφορά τον σχεδιασμό έργων βασίζεται σε κάποιες συγκεκριμένες διαδικασίες που έχουν αποκρυσταλλωθεί και αποτελούν μια καθορισμένη ακολουθία διαδικασιών. Το σημαντικότερο αίτιο για τη δική μας συμμετοχή στον σχεδιασμό του συγκεκριμένου έργου ήταν η απόφαση της διεύθυνσης να εισάγει δοκιμαστικά κάποιες νέες διαδικασίες σχετικά, κυρίως, με την **Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος** και την **Εκτίμηση Κόστους** του έργου.

Επομένως στην ανάλυση που ακολουθεί θα παρουσιαστούν όλα τα στάδια των εργασιών μας για το σχεδιασμό του έργου κατά χρονική σειρά από τη στιγμή της πρώτης συνάντησης με τους υπευθύνους στις 28 Απριλίου, έως το πέρας των εργασιών σχεδιασμού στις 1 Αυγούστου. Θα πρέπει εδώ να αναφερθεί ότι πολύτιμο εργαλείο στο μεγαλύτερο μέρος σχεδιασμού, απετέλεσε το λογισμικό πρόγραμμα Microsoft Project 2007 το οποίο χρησιμοποιήσαμε κατά τη διάρκεια της εργασίας. Τα χαρακτηριστικά του πακέτου και ο τρόπος χρήσης του θα καταφανούν μέσω της παρουσίασης των βημάτων που ακολουθήθηκαν. Κατά την πρώτη συνάντηση με τον διευθυντή του έργου αναπτύχθηκε μια γενική περιγραφή των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του έργου. Στη συνάντηση αυτή παρευρέθη και ο υπεύθυνος μηχανικός του έργου με τον οποίο θα συνεργαζόμασταν και συζητήθηκαν οι τρόποι με τους οποίους θα προσεγγίζαμε το ζήτημα του σχεδιασμού. Το έργο αφορούσε την ανέγερση νέου ισόγειου καταστήματος και γραφείων στον όροφο, για να στεγάσει τις λειτουργίες νέου εμπορικού καταστήματος συνολικής κάλυψης 1311.52μ<sup>2</sup>, επί των οδών Λεωφόρου Φυλής 250, Εμμανουήλ Ξάνθου και Άνθ. Γαζή στην περιοχή των Άνω Λιοσίων.

### 6.1 Γενική επισκόπηση του έργου

Όπως προαναφέρθηκε, η απόφαση για την κατασκευή του καταστήματος τροφίμων ανήκει στην ανάδοχο εταιρεία CARREFOUR MAPINOΠΟΥΛΟΣ Α.Ε. Ο όμιλος Carrefour Μαρινόπουλος δραστηριοποιείται στον κλάδο του λιανεμπορίου και των υπηρεσιών. Κύριος του έργου είναι η κατασκευάστρια εταιρία **J&P ABAΞ**. Που έχει ως κύριο στόχο την μεγιστοποίηση του κέρδους και την επίτευξη μιας ομαλής συνεργασίας που μπορεί μελλοντικά να αποφέρει μεγαλύτερα οικονομικά ανταλλάγματα.

Κατά την πρώτη συνάντηση με τον διευθυντή του έργου αναπτύχθηκε μια γενική περιγραφή των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του έργου. Στη συνάντηση αυτή παρευρέθη και ο υπεύθυνος μηχανικός του έργου με τον οποίο θα συνεργαζόμασταν και συζητήθηκαν οι τρόποι με τους οποίους θα προσεγγίζαμε το ζήτημα του σχεδιασμού. Το έργο αφορούσε την ανέγερση νέου ισόγειου καταστήματος και γραφείων στον όροφο, για να στεγάσει τις λειτουργίες νέου εμπορικού καταστήματος συνολικής κάλυψης  $1311.52\mu^2$ , επί των οδών Λεωφόρου Φυλής 250, Εμμανουήλ Ξάνθου και Άνθ. Γαζή στην περιοχή των Άνω Λιοσίων. Το οικοπέδο καταλαμβάνει το μεγαλύτερο τμήμα του οικοδομικού τετραγώνου και έχει όψεις σε τρεις οδούς. Ο ακάλυπτος χώρος του οικοπέδου καταλαμβάνεται από διαμορφωμένες νησίδες πρασίνου και πλακοστρώσεις, καθώς και από τον υπαίθριο χώρο στάθμευσης αυτοκινήτων, με είσοδο πελατών και αυτοκινήτων από τη Λεωφόρο Φυλής. Η προσπέλαση για το χώρο παραλαβών, προβλέπεται από την οδό Εμμ.Ξάνθου. Το κτήριο είναι διώροφο με υπόγειο συμβατικής κατασκευής και περιλαμβάνει τις ακόλουθες λειτουργικές ενότητες ανά στάθμη:

### **Ισόγειο:**

Καταλαμβάνεται ολόκληρο από το χώρο πώλησης, το χώρο αποθήκευσης, τους ψυκτικούς θαλάμους (συντήρηση, κατάψυξη) και το χώρο παραλαβών. Ο χώρος πώλησης επικοινωνεί με τους χώρους αποθήκευσης και εν συνεχεία με τον χώρο φορτοεκφόρτωσης. Επίσης επικοινωνεί μέσω κλιμακοστασίου με τον όροφο γραφείων.

Προβλέπεται δεύτερη έξοδος κινδύνου στο χώρο πώλησης που οδηγεί στην οδό Εμμ.Ξάνθου. Η είσοδος των εμπορευμάτων πραγματοποιείται μέσω στεγασμένης αποβάθρας προς την οδό Άνθ.Γαζή, με είσοδο από την οδό Εμμ.Ξάνθου.

| <b><i>ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ</i></b> | <b><i>ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ</i></b> |
|----------------------------------------------|-------------------------|
| Χώρος Πώλησης Καταστήματος                   | $914,05 \mu^2$          |
| Αποθήκες                                     | $161,34 \mu^2$          |
| Ψυκτικοί θάλαμοι                             | $70,90 \mu^2$           |
| Σύνολο                                       | $1146,29 \mu^2$         |
| Αποβάθρα Φορτοεκφόρτωσης Εμπορευμάτων        | $34,83 \mu^2$           |

### **1ος όροφος:**

Καταλαμβάνεται ολόκληρος από τους χώρους των γραφείων, της ενδιαίτησης του προσωπικού και τους χώρους υγιεινής του προσωπικού. Η κατακόρυφη επικοινωνία γίνεται μέσω κεντρικού κλιμακοστασίου. Προβλέπεται και δεύτερο κλιμακοστάσιο, από οπλισμένο σκυρόδεμα. Το δώμα του 1ου ορόφου είναι επισκέψιμο με κινητή σκάλα. Στην οροφή του ισόγειου σε τμήμα του δώματος

τοποθετούνται οι εξωτερικές μονάδες κλιματισμού και τα εξωτερικά μηχανήματα ψύξης του καταστήματος.

| <i><b>ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 1ου ΟΡΟΦΟΥ</b></i> | <i><b>ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ</b></i> |
|----------------------------------------------|-------------------------|
| Γραφεία                                      | 117,73 μ <sup>2</sup>   |

#### **Υπόγειο:**

Καταλαμβάνεται ολόκληρο από τους Η/Μ χώρους. Η πρόσβαση επιτυγχάνεται με δύο εξωτερικές κλίμακες.

| <i><b>ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΥΠΟΓΕΙΟΥ</b></i> | <i><b>ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ</b></i> |
|--------------------------------------------|-------------------------|
| Χώροι Η/Μ                                  | 94,50 μ <sup>2</sup>    |

Η σύμβαση του έργου θα περιείχε μία lump-sum τιμή (συμβόλαιο με εφάπαξ τιμή) και με δεδομένο το μικρό περιθώριο κέρδους, ενδεχόμενη απόκλιση του πραγματικού κόστους από την συμφωνημένη τιμή, θα είχε το απευκταίο αποτέλεσμα η κατασκευάστρια εταιρεία να ζημιωθεί οικονομικά. Στη συνέχεια έγινε μία πρώτη νύξη για τη μορφή που θα έπρεπε να έχει το Χρονοδιάγραμμα του έργου και αποφασίστηκε η χρησιμοποίηση του λογισμικού προγράμματος Microsoft Project, το οποίο προσφέρει αρκετές δυνατότητες εισαγωγής και επεξεργασίας στοιχείων διάρκειας και κόστους. Τι συγκεκριμένο πρόγραμμα είχε χρησιμοποιηθεί και για προγενέστερα έργα της στο συγκεκριμένο τμήμα της εταιρείας.

Τέλος υπογραμμίστηκε ότι στο μεγαλύτερο βαθμό του το έργο θα γινόταν μέσω μίσθωσης υπεργολάβων. Κλείνοντας, οριστικοποιήσαμε με τον μηχανικό την επόμενη συνάντησή μας, ώστε να αρχίσουμε την εργασία σχετικά με τον σχεδιασμό του έργου.

Έχοντας ως δεδομένα τα παραπάνω, μπορούμε να περάσουμε στην παρουσίαση των βημάτων που ακολουθήθηκαν, βασιζόμενοι, σε γενικές γραμμές στη δομή του 3<sup>ου</sup> κεφαλαίου. Όπου παρουσιάζονται οι βασικές διαδικασίες σχεδιασμού σε θεωρητικό επίπεδο.

## **6.2 Ανάπτυξη σχεδίου του έργου**

Η διαδικασία αυτή (βλ παράγραφο 3.1.1) προέρχεται από τη γνωστική περιοχή της Διοίκησης Ενοποίησης Διαδικασιών Έργου, στην οποία περιλαμβάνονται διαδικασίες που απαιτούνται για να διασφαλιστεί ότι τα διάφορα στοιχεία του έργου είναι καταλλήλως συντονισμένα μεταξύ τους. Η ανάγκη συντονισμού όλων των διαδικασιών με σκοπό τον έγκαιρο εντοπισμό αποκλίσεων από το αρχικό σχέδιο, είναι ιδιαίτερως σημαντική στα τεχνικά έργα όπου η φύση των αντικρουόμενων συμφερόντων είναι μια αξιοπρόσεκτη παράμετρος.

Στα πλαίσια του συγκεκριμένου έργου, η διαδικασία αυτή συνιστάται στην όσο το δυνατόν καλύτερη αξιοποίηση των εξερχόμενων στοιχείων που θα προέκυπταν από τις υπόλοιπες Βασικές Διαδικασίες Σχεδιασμού (εύρος, χρονοδιάγραμμα, κόστος), με σκοπό την έκδοση ενός συνόλου εγγράφων που θα

μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την καθοδήγηση τόσο της εκτέλεσης, όσο και του ελέγχου του έργου. Τα έγγραφα αυτά σε συνδυασμό με τα έγγραφα των Βοηθητικών Διαδικασιών Σχεδιασμού (βλ. παράγραφο 2.5.3) θα αποτελούν το Σχέδιο του έργου. Έτσι θα μπορούσαμε να πούμε ότι η διαδικασία αυτή συμπεριλαμβάνει όλες τις υπόλοιπες και αντικατοπτρίζει το σκοπό συμμετοχής μας στην εκπόνηση του έργου.

### **Εισερχόμενα στοιχεία – Μεθοδολογία**

Κύριο εισερχόμενο στοιχείο στην προσπάθεια ανάπτυξης του Σχεδίου του έργου ήταν, οι απαιτήσεις του πελάτη (Κύριος του έργου), στην προκειμένη περίπτωση της CARREFOUR ΜΑΡΙΝΟΠΟΥΛΟΣ Α.Ε., οι οποίες αποκρυσταλλώνονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές του καταστήματος που θα αναφερθούν στη συνέχεια. Οι Τεχνικές Προδιαγραφές αποτελούν τμήμα της σύμβασης μεταξύ των συμβαλλόμενων πλευρών, η οποία όπως σε κάθε έργο έτσι και στο συγκεκριμένο, εγκαθίδρυε συνολικούς περιορισμούς και παρείχε κατευθυντήριες οδηγίες για τη δημιουργία του σχεδίου του έργου. Άλλωστε όπως αναφέρθη και στο θεωρητικό τμήμα (βλ. παράγραφο 3.1.1) «Κάθε Σχέδιο Έργου πρέπει να περιλαμβάνει, αν όχι να αρχίζει με τους όρους και τις διακηρύξεις που εκφράζονται στη σύμβαση».

Για να γίνω πιο συγκεκριμένος παραθέτω στη συνέχεια μια συνοπτική περιγραφή των τεχνικών προδιαγραφών για την ανέγερση του καταστήματος.

#### Χωματουργικά:

Γενική εκσκαφή στις ζώνες θεμελίωσης μέχρι της στάθμης υγιούς εδάφους σύμφωνα με τα αποτελέσματα της γεωτεχνικής μελέτης. Το έδαφος της υπόλοιπης περιοχής συμπυκνώνεται με δονητικό οδοστρώτηρα και ακολουθεί εξυγίανση.

#### Φέρων Οργανισμός:

Οπλισμένο σκυρόδεμα. Προβλέπεται μεταλλική κατασκευή για την ανάρτηση των πινακίδων με την επωνυμία του καταστήματος.

#### Οργανισμός πλήρωσης:

Σε ισόγειο και όροφο, περιμετρικά, προβλέπονται τοιχοποιίες από διπλή δρομική οπτοπλινθοδομή με μόνωση. Στους μηχανολογικούς χώρους προβλέπονται τοιχοποιίες από τσιμεντολιθοδομή με εμφανή προσεκτική αρμολόγηση και βερνίκι σιλικόνης. Στις τοιχοποιίες οπτοπλινθοδομής και τσιμεντολιθοδομής προβλέπεται τοποθέτηση οριζοντίων σενάζ σκυροδέματος ύψους 10 εκ. Οι διαμερισματώσεις των γραφείων θα γίνουν με σύστημα ξηράς δόμησης (γυψοσανίδες κοινές ή ανθυγρές στους χώρους υγιεινής). Τα είδη τοιχοποιίας γυψοσανίδας διακρίνονται στα σχέδια της αρχιτεκτονικής μελέτης. Τα χωρίσματα γυψοσανίδας αποτελούνται από τοιχοπετάσματα απλής γυψοσανίδας σε σκελετό 7,5 εκ., συνολικού πάχους 10 εκ. Προβλέπεται επένδυση με φύλλα ανθυγρής γυψοσανίδας σε περιοχές που προσδιορίζονται στα σχέδια της αρχιτεκτονικής μελέτης. Ειδικά στους χώρους υγιεινής θα τοποθετηθούν με πύκνωση των ορθοστατών. Το χωρίσμα του κεντρικού ταμείου προβλέπεται να κατασκευαστεί από ενισχυμένη τοιχοποιία με πλέγμα. Οι

εσωτερικές επιφάνειες της δεξαμενής πυρόσβεσης επιχρίονται με στεγανοποιητικό επίχρισμα τύπου THOROSEAL.

#### Δάπεδα:

*Ισόγειο:* Κατασκευάζεται εδαφόπλακα κολυμβητή σε ενιαία στάθμη εκτός από τη ζώνη που αντιστοιχεί στους ψυχόμενους χώρους (ψυκτικοί θάλαμοι, εργαστήρια κλπ.) και στην οποία η εδαφόπλακα υποβιβάζεται κατά 20εκ. Πριν από τη σκυροδέτηση το έδαφος συμπυκνώνεται με δονητικό οδοστρωτήρα και γίνεται εξυγίανση ελάχιστου πάχους 40 εκ. με θραυστό υλικό. Εντός της εδαφόπλακας θα κατασκευαστούν – εγκιβωτισθούν οι οδεύσεις των Η/Μ εγκαταστάσεων. Στη συνέχεια θα κατασκευαστεί στρώση ισχυρής τσιμεντοκονίας απολύτως οριζόντια που θα αποτελέσει την υποδομή για την επίστρωση των πλακιδίων. Προβλέπονται κεραμικά πλακίδια για το σύνολο του χώρου πώλησης τύπου PADANA BIANCO B (BENETH) ή MARAZZI ή αντίστοιχο 20X20 εκ. πάχους 14 χιλ. με αρμό γκρί ανοιχτό. Στις ζώνες πώλησης συγκεκριμένων προϊόντων (καλλυντικά) πάνω από τα κεραμικά πλακίδια θα διαστρωθούν πλαστικά δάπεδα ειδικών τύπων (ΕΙΔΙΚΟ ΔΑΠΕΔΟ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ MPC3137 PALE BEECH II ΤΗΣ MARLEY FLOORS ΑΠΟΜΙΜΗΣΗ ΑΝΟΙΧΤΟΧΡΩΜΟΥ ΞΥΛΟΥ). Στους χώρους των ψυκτικών θαλάμων τοποθετούνται κεραμικά αντιολισθηρά πλακίδια. Ειδικά στο παρασκευαστήριο κρέατος τοποθετούνται κεραμικά πλακίδια ίδια με αυτά του χώρου πώλησης. Στο θάλαμο κατάψυξης τοποθετείται διπλή στρώση θερμομονωτικών πλακών 5 εκ. της DOW τοποθετημένη σταυρωτά και κατόπιν διαμόρφωση βιομηχανικού δαπέδου 7 Kgr/m<sup>2</sup>. Στην περιοχή της αποβάθρας του χώρου παραλαβής, της ράμπας στάθμευσης του φορτηγού τροφοδοσίας, και του χώρου της αποθήκης κατασκευάζεται βιομηχανικό δάπεδο με επιφανειακή σκλήρυνση 7kg/m<sup>2</sup>. Στην ακμή της αποβάθρας ενσωματώνεται σιδερογωνιά 50/70/5.

*Όροφος:* Η τελική στρώση του δαπέδου θα γίνει με πλακίδια PVC30X30 εκ. τύπου MP055 IVOIRE της Marley Floors ή ΔΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ, πλην των χώρων υγιεινής που θα επιστρωθούν με κεραμικά πλακίδια. Τα κλιμακοστάσια που επικοινωνούν με τον όροφο θα επενδυθούν με μάρμαρο.

*Υπόγειο :* Η τελική στρώση του δαπέδου θα γίνει με βιομηχανικό δάπεδο. Οι εξωτερικές κλίμακες πρόσβασης και οι διάδρομοι στρώνονται με βιομηχανικό δάπεδο.

*Γενικά:* Στους χώρους των γραφείων προβλέπεται πλαστικό σοβατεπί. Στους θαλάμους ψύξης υγειονομική γωνιά. Στον κυρίως χώρο πώλησης προβλέπεται κεραμικό σοβατεπί. Τοποθετείται μεταλλική προστασία σε όλα τα υαλοστάσια που φθάνουν ως το δάπεδο και σε ορισμένα τμήματα της αποθήκης όπως περιγράφεται στα σχέδια.

#### Επενδύσεις- Πλαγιοκαλύψεις:

Το σύνολο των όψεων επιχρίεται και διαμορφώνονται διακοσμητικές σκοτίες. Η ψευδοροφή στο στέγαστρο εισόδου κατασκευάζεται από τσιμεντοσανίδα

AQUAPANEL. Στο χώρο πώλησης τοποθετείται διακοσμητική φάσα από πλακίδια PVC σε ύψος 2,60 μ. από το δάπεδο. Η πίσω πλευρά της coupe επενδύεται με κεραμικά διακοσμητικά πλακίδια 20X20 εκ. λευκά και έγχρωμα με αρμό 3χιλ. χρώματος γκρι σύμφωνα με το αντίστοιχο σχέδιο αναπτύγματος πλακιδίων από το δάπεδο έως τη στάθμη της ψευδοροφής της coupe. Οι χώροι υγιεινής, και ο χώρος της λάντζας επενδύονται με λευκά πλακίδια τύπου Νάξος της ΦΙΛΚΕΡΑΜ 20X20 εκ.

#### Οροφές:

Στο χώρο πώλησης προβλέπεται ψευδοροφή ορυκτών ινών 60X120 εκ. στη στάθμη +3.60 μ.(ελεύθερο ύψος 3,50μ.) που διακόπτεται ανά 1,20 μ. από φωτιστική σειρά. Στο τμήμα της COUPE προβλέπεται κούτελο γυψοσανίδας από τη στάθμη (+2.50 μ.) έως την ψευδοροφή (+3.60 μ.) και υποβάθμιση που ενσωματώνει φωτιστική σειρά σωμάτων με αντανακλαστήρα και ψευδοροφή ορυκτών ινών 60X60 εκ. με φωτισμό HQI ανά 1,80 μ. Στο χώρο των γραφείων προβλέπεται ψευδοροφή ορυκτών ινών 60X60 εκ. με ελεύθερο ύψος 2,70 μ. όπου ενσωματώνονται τα φωτιστικά σώματα. Οι οροφές των χώρων υγιεινής κατασκευάζονται από λευκές λαμέλες αλουμινίου που τοποθετούνται σε ύψος 2,40 μ. από το δάπεδο.

#### Κουφώματα:

Προβλέπονται κουφώματα αλουμινίου σταθερά ή συρόμενα σειράς E-2300 και E-2200 ETEM. Οι υαλοπίνακες είναι δίδυμοι θερμομονωτικοί ή triplex laminated ανάλογα με τη θέση του κουφώματος. Οι πόρτες των Η/Μ χώρων είναι μεταλλικές απλές ή περσιδωτές. Η είσοδος στο χώρο πώλησης γίνεται από την αυτόματη συρόμενη θύρα με πλαίσιο κοιλοδοκών 200/200/6,3 χιλ. (κατακόρυφες) και 100/200/6,3 χιλ. (οριζόντια) χρώματος κόκκινου RAL 3020. Η προμήθεια και η τοποθέτηση της αυτόματης θύρας και του μηχανισμού της, γίνεται από την εταιρεία με ειδικό συνεργείο. Προβλέπεται αεροκουρτίνα πάνω από το άνοιγμα των συρόμενων θυρών. Οι εσωτερικές θύρες των χώρων των γραφείων προβλέπονται ξύλινες πρεσσαριστές με μεταλλική κάσα και χρωματισμούς RAL3020 και RAL7040 αντίστοιχα. Τα ξύλινα εσωτερικά κουφώματα βάφονται με ριπολίνη σατινέ αρίστης ποιότητας. Η θύρα του κεντρικού ταμείου προβλέπεται μεταλλική με ηλεκτρομαγνητικό κυπρί. Τέλος προβλέπεται η τοποθέτηση ειδικών θυρών ψυγείων, flap doors και αυτόματων θυρών ANTIPANIC. Οι θύρες μεταξύ του χώρου πώλησης και της εισόδου παραλαβής είναι τύπου «flap-door» με κατάλληλο πλαίσιο κοιλοδοκού στήριξης βαμμένο γκρι ανοιχτό. Η τοποθέτησή τους γίνεται από ειδικό συνεργείο. Ειδικά η κύρια έξοδος της αποθήκης προς την αποβάθρα προβλέπει flap-door με ηλεκτροκίνητο ρολό. Το κουτί βάφεται κόκκινο RAL3020. Παραπλεύρως της κύριας εξόδου προς την αποβάθρα τοποθετείται μεταλλική θύρα εξόδου κινδύνου με μπάρα πανικού.

Ειδικές κατασκευές:

Στο χώρο πώλησης του ισογείου κατασκευάζονται και τοποθετούνται ειδικά φωτιστικά (καμπάνες) με τους ακόλουθους χρωματισμούς και στάθμες τοποθέτησης : καταψύξεις RAL 9006 στάθμη +2.20 μ., φρουτολαχανικά RAL 6024 στάθμη +2.20 μ.

- Δεν τοποθετούνται ειδικά φωτιστικά (καμπάνες) στην κάβα RAL 8012 στάθμη +2.50 μ. και στα καλλυντικά RAL 6027 στάθμη +2.50 μ.
- Επίσης δεν τοποθετούνται οι ειδικές υπερκατασκευές καταψύξεων, η ειδική ξύλινη υπερκατασκευή στο χώρο των φρουτολαχανικών στη στάθμη +2.70 μ. και του επίπλου υποδοχής (MIRADOR) στη στάθμη +2.20 μ.

Προβλέπονται ακόμη η προμήθεια και τοποθέτηση από την εταιρεία με ειδικά συνεργεία:

- ανοξείδωτα διαχωριστικά εισόδου,
- γωνίες προστασίας ψυγείων,
- καρτοτηλέφωνο,
- μηχανήμα ΑΤΜ και
- φωτεινή επιγραφή στην όψη του καταστήματος.

Περιβάλλον Χώρος:

Οι ζώνες κυκλοφορίας και στάθμευσης ασφαλτοστρώνονται και κατασκευάζονται κράσπεδα-ρείθρα για τον καθορισμό των ζωνών πρασίνου. Οι εργασίες που προβλέπονται στον περιβάλλοντα χώρο με τις κατάλληλες επιχώσεις και εκσκαφές διαμορφώνουν τα τελικά επιθυμητά υψόμετρα. Στο τμήμα της παραλαβής των εμπορευμάτων προβλέπεται η κατασκευή βιομηχανικού δαπέδου 7 kg/m<sup>2</sup> πάνω από την εδαφόπλακα. Διαμορφώνονται πεζοδρόμια με προκατασκευασμένα ευθύγραμμα ή χυτά επί τόπου καμπύλα κράσπεδα πλάτους 15 εκ. Επιστρώνονται με πλάκες πεζοδρομίου διαστάσεων 40X40 ή 50X50 εκ. περιμετρικά του κτηρίου. Στις περιοχές που υποδεικνύονται γίνεται επίχωση με φυτική γη και πρόβλεψη για τοποθέτηση συστήματος αυτόματου ποτίσματος. Στην περιοχή του χώρου παραλαβής εμπορευμάτων και στάθμευσης φορτηγών φορτοεκφόρτωσης προβλέπεται η κατασκευή περιμετρικής περίφραξης τύπου ASCO με την απαραίτητη συρόμενη θύρα. Προβλέπεται επίσης κατασκευή δικτύων απορροής ομβρίων και φωτισμού.

Σήμανση:

Στους εξωτερικούς χώρους στάθμευσης, γίνεται διαγράμμιση των θέσεων και ιδιαίτερα σήμανση για Α.Μ.Κ., οικογένειες κλπ. Σημαίνονται οι διάδρομοι ασφαλούς κυκλοφορίας πεζών και οι κατευθύνσεις κυκλοφορίας των οχημάτων (βέλη, stop κλπ). Για όλες τις διαγραμμίσεις θα χρησιμοποιηθούν ειδικά χρώματα κυκλοφοριακής σήμανσης – οδοποιίας.

Υδρευση:

Οι εγκαταστάσεις ύδρευσης αρχίζουν από την σύνδεση με το υπάρχον δίκτυο της πόλεως, στην ρυμοτομική γραμμή του οικοπέδου του Καταστήματος, περιλαμβάνουν τις απαιτούμενες εγκαταστάσεις οριζοντίων δικτύων σωληνώσεων διανομής κρύου και ζεστού πόσιμου νερού, συσκευών και οργάνων λειτουργίας, καταλήγουν στις λήψεις και συνδέονται στα είδη κρουνοποιίας των υποδοχέων του καταστήματος.

Αντικείμενο της εγκατάστασης ύδρευσης είναι οι παρακάτω εργασίες :

- Η εισαγωγή της κυρίας παροχής στο κτίριο και η κατασκευή οριζόντιου δικτύου διανομής.
- Η κατασκευή κατακόρυφων στηλών, οι οποίες θα τροφοδοτήσουν τους κλάδους στους χώρους του κτιρίου.
- Η εγκατάσταση παρασκευής ζεστού νερού χρήσης, (θερμοσίφωνες , διατάξεις ασφαλείας κλπ.).
- Η κατασκευή δικτύου διανομής κρύου και ζεστού νερού, σε όλους τους υδραυλικούς υποδοχείς.
- Οι θερμικές μονώσεις σωληνώσεων ζεστού νερού.
- Βαφή και αντιδιαβρωτική προστασία σωληνώσεων και λοιπών κατασκευών.
- Τοποθέτηση και σύνδεση αναμικτήρων και λοιπών ειδών κρουνοποιίας υποδοχέων.
- Το δίκτυο λήψεων άρδευσης του περιβάλλοντα χώρου.
- Την τροφοδότηση της δεξαμενής πυρόσβεσης

Αποχέτευση ακαθάρτων και όμβριων:

Οι εγκαταστάσεις αποχέτευσης ακαθάρτων του κτιρίου αρχίζουν από τους υδραυλικούς υποδοχείς των χώρων υγιεινής , χώρων εργασίας και συσκευών του καταστήματος περιλαμβάνουν τις απαραίτητες εγκαταστάσεις σωληνώσεων και την σύνδεσή τους με το δίκτυο αποχέτευσης της πόλης μέσω του κύριου αποχετευτικού αγωγού του κτιρίου.

Αντικείμενο της εγκατάστασης αποχέτευσης είναι οι παρακάτω εργασίες:

- Η κατασκευή του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης και εξαερισμού δικτύων του κτιρίου.
- Η εγκατάσταση των ειδών υγιεινής
- Το δίκτυο του περιβάλλοντα χώρου μέχρι τον μηχανοσίφωνα
- Η σύνδεση του κτιρίου με τον αποχετευτικό αγωγό της πόλης
- Η κατασκευή του εξωτερικού δικτύου-στηλών και το δίκτυο του περιβάλλοντα χώρου αποχέτευσης βρόχινων του κτιρίου.

Ενεργητική πυροπροστασία:

Για την πυροπροστασία του Καταστήματος προβλέπονται οι παρακάτω εγκαταστάσεις:

- Αυτόματο σύστημα ανίχνευσης πυρκαγιάς
- Χειροκίνητο ηλεκτρικό σύστημα συναγερμού

- Μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο
- Αυτόματο σύστημα καταιονισμού
- Φορητά πυροσβεστικά μέσα

#### Κλιματισμός – Αερισμός:

Οι εγκαταστάσεις για τον κλιματισμό του κτιρίου (συστήματα θέρμανσης-ψύξης-εξαερισμού) αρχίζουν από τον χώρο τοποθέτησης των εξωτερικών κλιματιστικών μονάδων στο δώμα του κτιρίου, με τις απαραίτητες κατασκευές έδρασης, συνεχίζουν με τα δίκτυα ψυκτικού μέσου και ηλεκτρικών για την σύνδεση των εσωτερικών μονάδων κλιματισμού, περιλαμβάνουν τα δίκτυα αποχέτευσης συμπυκνωμάτων και λοιπά στοιχεία και κατασκευές στήριξης και προστασίας των δικτύων. Περιλαμβάνουν επίσης την εγκατάσταση συσκευής θερμαινόμενης αεροκουρτίνας στην κύρια είσοδο του χώρου πωλήσεων του καταστήματος. Οι εγκαταστάσεις για τον εξαερισμό του κτιρίου αρχίζουν από τις θέσεις τοποθέτησης μηχανημάτων, δικτύων και λοιπών στοιχείων και κατασκευών απαγωγής αέρα και περιλαμβάνουν τα στόμια απαγωγής και λήψης του αέρα στους διάφορους χώρους του κτιρίου.

Το αντικείμενο των εγκαταστάσεων αυτών περιλαμβάνει:

- Τον κλιματισμό και εξαερισμό του χώρου πώλησης.
- Τον κλιματισμό των γραφείων και χώρου προσωπικού στον όροφο.
- Τον εξαερισμό των γραφείων και χώρου προσωπικού στον όροφο.
- Τον αερισμό-εξαερισμό του χώρου εγκατάστασης Μ/Σ, Η/Ζ και ψυκτικών μηχανημάτων.
- Τον εξαερισμό των χώρων W.C. πελατών και προσωπικού.
- Τον εξαερισμό των χώρων της αποθήκης του καταστήματος.
- Την συσκευή θερμαινόμενης αεροκουρτίνας στην κύρια είσοδο του χώρου πωλήσεων του καταστήματος

#### Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις:

Οι εγκαταστάσεις φωτισμού-κίνησης των εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων αρχίζουν από την άφιξη των παροχικών καλωδίων της Χ.Τ. στο χώρο του ηλεκτροστασίου του καταστήματος, περιλαμβάνουν την εγκατάσταση των παροχικών καλωδίων Χ.Τ. και σύνδεση του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης του Καταστήματος και τα μεταλλικά του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης (ΓΠΧΤ), παροχής εντάσεως/ισχύος 3Χ 630 Α / 400 ΚVΑ, όλες τις απαραίτητες εγκαταστάσεις διαχωρισμού και διανομής της χαμηλής τάσης που καταλήγουν μέσω των μερικών πινάκων και υποπινάκων στις διάφορες ηλεκτρικές λήψεις - καταναλώσεις συσκευών, μηχανημάτων και φωτιστικών σωμάτων και επιγραφών και τις εργασίες συνδέσεων, δοκιμών και θέσης σε λειτουργία.

Τέλος οι βοηθητικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις όπως ο φωτισμός ασφαλείας, παροχές συστημάτων αυτοματισμού ισχυρών ρευμάτων και συστημάτων ασθενών ρευμάτων (τηλεφώνων-data, ασφαλείας, κεραίας R-TV και μεγαφώνων) αρχίζουν από τον αντίστοιχο πίνακα ή κεντρική συσκευή διανομής και περατώνονται στις αντίστοιχες λήψεις των συστημάτων και περιλαμβάνουν τις εργασίες συνδέσεων, δοκιμών και θέσης σε λειτουργία.

Οι εγκαταστάσεις Ισχυρών Ρευμάτων έχουν ως αντικείμενο τα ακόλουθα :

- Την εγκατάσταση και σύνδεση του παροχικού καλωδίου του Γ.Π.Χ.Τ.
- Την κατασκευή και εγκατάσταση Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης
- Την εγκατάσταση Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (H/Z)
- Την εγκατάσταση Συστήματος Αδιάλειπτης παροχής (UPS)
- Την κατασκευή του δικτύου παροχών διανομής ηλεκτρικής ενέργειας προς τους Πίνακες Φωτισμού και Κίνησης
- Την κατασκευή του ηλεκτρικού δικτύου καλωδιώσεων με τις μεταλλικές σχάρες, τις σωληνώσεις και τα πλαστικά κανάλια τοποθέτησης των καλωδίων και ρευματοδοτών ισχυρών και ασθενών.
- Την εγκατάσταση των φωτιστικών σωμάτων, ρευματοδοτών και των λοιπών οργάνων (διακόπτες, ρευματοδότες, αναμονές ρευματοληψίας κλπ) εσωτερικά, εξωτερικά του κτιρίου.
- Την ηλεκτρική σύνδεση των μηχανημάτων και συσκευών (ψυκτικών μηχανημάτων, κλιματισμού χώρων , εξαερισμού κλπ) του καταστήματος.
- Την ηλεκτρική σύνδεση των μηχανημάτων και συσκευών λειτουργίας του καταστήματος.
- Το σύστημα θεμελιακής γειώσεως – δίκτυα γειώσεων – συνδέσεις γεφυρώσεων όλων των μεταλλικών μερών και σωληνώσεων του κτιρίου
- Τις δοκιμές και την θέση και παράδοση σε πλήρη και ασφαλή λειτουργία όλων των συστημάτων και επιμέρους μηχανημάτων.

Βάσει των παραπάνω προδιαγραφών ήμασταν έτοιμοι με τον Μηχανικό, να αρχίσουμε να αναλύουμε και να επεξεργαζόμαστε τα προσφερόμενα στοιχεία. Παράλληλα όμως με την επεξεργασία των δεδομένων του συγκεκριμένου έργου, κατά την Ανάπτυξη Σχεδίου του έργου χρησιμοποιούνται και σχετικά ιστορικά στοιχεία. Το γεγονός αυτό θα μπορούσε να το διαπιστώσει κανείς σε όλη τη φάση του σχεδιασμού, αφού λόγω της εμπειρίας του μηχανικού, σε περίπτωση έλλειψης επαρκών στοιχείων για το σχεδιασμό, γινόταν ανάκληση ανάλογων περιπτώσεων από προηγούμενα έργα και με τον τρόπο αυτό επιλυόταν το τυχόν πρόβλημα.

Επιπροσθέτως σε όλη την πορεία του σχεδιασμού, οι αποφάσεις οριοθετούνταν από κάποιους περιορισμούς, οι οποίοι όπως σε όλα τα έργα έτσι και σε αυτό προέρχονταν είτε από τη σύμβαση είτε από άλλους είδους κανονισμούς (νόμοι, περιβαλλοντικές προδιαγραφές, αντισεισμικός κώδικας, κλπ.). Η συνολική διάρκεια του έργου αποτέλεσε κρίσιμο παράγοντα επιβολής περιορισμών, καθώς υπήρχαν πιεστικές προθεσμίες και εξαναγκαστικά όρια.

Τέλος, ολοκληρώνοντας την αναφορά μας στα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν ως εισερχόμενα για την ανάπτυξη του σχεδίου του έργου, θα πρέπει να σημειώσουμε και έναν άλλον καθοριστικό παράγοντα που εισάγεται στον σχεδιασμό, τις θεωρήσεις (βλ. παράγραφο 3.1.1). Πιο συγκεκριμένα στις περιπτώσεις που δεν ήταν δυνατόν να προσδιοριστεί η ακριβής τιμή κάποιας κρίσιμης για το σχεδιασμό μεταβλητής, λαμβανόταν μια εκτιμώμενη τιμή για να μπορέσουμε να συνεχίσουμε τον προγραμματισμό του έργου. Στο σύνολο τους, οι θεωρήσεις αυτής της μορφής καταγράφονταν σε ξεχωριστό έντυπο, ούτως ώστε στην περίπτωση που στο μέλλον η τιμή της μεταβλητής ήταν ακριβέστερα υπολογίσιμη βάσει νέων στοιχείων, να μπορούσαμε να ανατρέχαμε σε αυτό και να διορθώνουμε τις προγενέστερες θεωρήσεις.

Όπως προανέφερα, στη συνάντηση με τον Διευθυντή του έργου, λήφθηκε η απόφαση να χρησιμοποιηθεί το λογισμικό πακέτο Microsoft Project. Μετά από ένα χρονικό διάστημα γνωριμίας μου με τις λειτουργίες του προγράμματος, το MS – Project αποτέλεσε ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο στις συναντήσεις που ακολούθησαν με τον υπεύθυνο μηχανικό. Ειδικότερα κάθε νέο στοιχείο διάρκειας ή κόστους, αφού το αξιολογούσαμε, το εισήγαγα στο πρόγραμμα και αυτό υπολόγιζε εκ νέου τις συνολικές τιμές κόστους και διάρκειας. Έτσι η παρακολούθηση της ροής των δεδομένων και η εισαγωγή τους στο υπό δημιουργία Σχέδιο του Έργου, δεν δυσκόλεψε ιδιαίτερα την διαδικασία.

Θα πρέπει σε αυτό το σημείο να αναφέρουμε ότι κατά τη διάρκεια των συναντήσεων που είχαμε με τον Μηχανικό του έργου, υπήρξαν αρκετοί άλλοι συνεργάτες οι οποίοι με τις γνώσεις και τις ικανότητες τους πρόσφεραν σημαντική βοήθεια στην προσπάθεια ανάπτυξης του Σχεδίου του Έργου. Πιο συγκεκριμένα το γεγονός ότι το έργο θα εκτελείτο αποκλειστικά από υπεργολάβους, καθιστούσε δύσκολη τη διαδικασία κοστολόγησης των διαφόρων πακέτων «εργασίας». Στο ζήτημα αυτό πολύτιμη αποδείχθηκε η βοήθεια και η εμπειρία κάποιων εργοδηγών, οι οποίοι έχοντας καθημερινή επαφή με τα διάφορα συνεργεία, μπορούσαν να προβούν σε αξιόπιστες εκτιμήσεις για το κόστος των εργασιών. Στη συνέχεια, οι εκτιμήσεις αυτές, αποτελούσαν αντικείμενο επεξεργασίας, ώστε να είμαστε κατάλληλα προετοιμασμένοι στις συνομιλίες που θα ακολουθήσουν με τους διάφορους υπεργολάβους.

Παράλληλα βέβαια, με τις εκτιμήσεις των διαφόρων συνεργατών για την επιλογή των μεθόδων που θα χρησιμοποιούνταν για την κατασκευή του έργου, οφείλαμε να εξετάσουμε όλες τις πιθανές επιλογές. Η τεχνική αυτή, γνωστή ως Μηχανική Αξιών (βλ. παράγραφο 3.1.1), συνίσταται στην αναζήτηση του βέλτιστου (από πλευράς διάρκειας, κόστους και ποιότητας) πραγματοποίησης των δραστηριοτήτων του έργου. Παρόλο που η κύρια χρήση εντοπίζεται στον καθορισμό του εύρους του έργου, μπορεί επίσης να εφαρμοστεί σε ένα πλήθος άλλων εργασιών, όπου απαιτείται η υποβοήθηση της λήψης απόφασης για την εκλογή μιας μεθόδου μεταξύ διαφόρων με απροσδιόριστα αποτελέσματα.

### **Εξερχόμενα στοιχεία**

Το κύριο εξερχόμενο της διαδικασίας αυτής είναι βεβαίως το Σχέδιο του Έργου και πιο συγκεκριμένα τα έγγραφα που το αποτελούν. Όπως προαναφέρθηκε, σκοπός της συμμετοχής μας στην εκπόνηση του έργου, περιοριζόταν στη Σχεδιασμό αυτού και μάλιστα στις διαδικασίες Σχεδιασμού που αφορούν κυρίως το Εύρος, το Χρονοδιάγραμμα και το Κόστος του έργου. Τα περιεχόμενα του σχεδίου του έργου, όπως αυτά προέκυψαν από τη συνεργασία μας με τον υπεύθυνο Μηχανικό, θα παρουσιαστούν στη συνέχεια μέσω της ανάλυσης των επιμέρους διαδικασιών.

Τα σημαντικότερα στοιχεία του Σχεδίου ήταν, όπως είναι λογικό, το Χρονοδιάγραμμα και η Εκτίμηση Κόστους του έργου, μέσω της οποίας θα μπορούσε η κατασκευάστρια εταιρεία να δώσει την προσφορά της στον πελάτη (κύριο του έργου). Όμως προκειμένου να προκύψουν αυτά απαιτήθηκε αρχικά να αναλύσουμε τις αναγκαίες εργασίες και να προβούμε στον σχεδιασμό του εύρους του έργου. Παράλληλα στοχεύοντας σε μια πιο παραστατική εικόνα των απαιτούμενων εκταμιεύσεων για το έργο, προσπαθήσαμε μέσω της Εκτίμησης Κόστους να παρουσιάσουμε την καμπύλη εκροών (outflow) του έργου, σε εβδομαδιαία βάση, αλλά και συσσωρευτικά (cumulative outflow).

Συνοψίζοντας, μπορούμε να πούμε ότι το Σχέδιο που καταστρώσαμε, είχε σκοπό να αποτελέσει βάση για τη συνολική οργάνωση και την ενοποιημένη προσέγγιση του έργου και να χρησιμεύσει ως σημείο αναφοράς κατά την εκτέλεση του έργου. Ταυτόχρονα όμως και να περιγράψει πως θα εκτελεστεί το έργο. Για παράδειγμα ποιες εργασίες θα εκτελεστούν από τον ανάδοχο (self-performed) και ποιες θα ανατεθούν σε τρίτους (subcontracted) και ποιος τύπος συμβολαίων θα προταθεί για αυτές.

Τα περιεχόμενα του Σχεδίου του έργου θα παρουσιαστούν στην συνέχεια του κεφαλαίου, μέσω της παρουσίασης των επιμέρους διαδικασιών.

### **6.3 Σχεδιασμός Εύρους Έργου**

Ο Σχεδιασμός του Εύρους έγκειται στην προοδευτική περιγραφή και καταγραφή των εργασιών του έργου (εύρος έργου) που απαιτούνται για την παραγωγή του ζητούμενου προϊόντος. Η έναρξη του γίνεται με τα αρχικά δεδομένα της Περιγραφής του προϊόντος, τον Καταστατικό χάρτη του έργου και τον καθορισμό των Περιορισμών και των Θεωρήσεων. Στα εξερχόμενα της διαδικασίας αυτής περιλαμβάνονται η δήλωση για το Εύρος και το σχέδιο διαχείρισης Εύρους με τις υποστηρικτικές λεπτομέρειες. Συγχρόνως και σε αυτό το στάδιο του σχεδιασμού είναι χρήσιμη και μια αρχική έρευνα των υφιστάμενων τεχνολογιών με σκοπό την επιλογή της καταλληλότερης λύσης για την εκτέλεση κάποιων τμημάτων του έργου.

Στα πλαίσια του συγκεκριμένου έργου, η διαδικασία αυτή αφορούσε στη λήψη αποφάσεων για το πώς θα διαχειριστεί το Εύρος του έργου (απαιτούμενες εργασίες του έργου) κατά τη διάρκεια της φάσης του σχεδιασμού. Έπρεπε δηλαδή, λαμβάνοντας υπόψη τις επιχειρηματικές απαιτήσεις και τους περιορισμούς που υπεισέρχονταν από διάφορους παράγοντες, να προσδιοριστεί το πώς θα προσεγγίζαμε το ζήτημα του Εύρους και ποιες τεχνικές σχεδιασμού θα χρησιμοποιούσαμε. Είναι βέβαια απόλυτα κατανοητό ότι οι αρχικές κατευθύνσεις δόθηκαν κατά την συνάντηση με το Διευθυντή του έργου, όπου έγινε μια πρώτη νύξη στα κριτήρια που θα έπρεπε να τηρεί το Σχέδιο Διαχείρισης Εύρους.

#### **Εισερχόμενα στοιχεία - Μεθοδολογία**

Αναφερόμενοι στο συγκεκριμένο έργο η Περιγραφή του Προϊόντος συνίστατο αφενός στις τεχνικές προδιαγραφές του καταστήματος (βλ. παράγραφο 6.2) που αντικατόπτριζαν τις ανάγκες του πελάτη, όπως αυτές συμφωνήθηκαν με την υπογραφή της σύμβασης και αφετέρου στα αρχιτεκτονικά σχέδια των οικοδομών συμπεριλαμβανομένης της στατικής και της ηλεκτρομηχανολογικής μελέτης που είχαν προηγηθεί. Οι Τεχνικές Προδιαγραφές απετέλεσαν όπως είναι λογικό βάση αναφοράς στην προσπάθεια προσδιορισμού της μεθόδου προσέγγισης της διαχείρισης του Εύρους. Βάσει λοιπόν αυτών έγινε η καταγραφή των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της ανέγερσης των οικοδομών και αναλύθηκαν οι τρόποι με τους οποίους θα μπορούσε να δομηθεί η περιγραφή των απαιτούμενων εργασιών.

Από την άλλη πλευρά η αξιολόγηση των αρχιτεκτονικών σχεδίων έδινε μία εποπτική εικόνα των απαιτούμενων εργασιών και των δυνατοτήτων πρόσβασης των μηχανημάτων στο χώρο του οικοπέδου. Παράλληλα η επεξεργασία τους, εκ μέρους του υπεύθυνου μηχανικού του έργου ήταν απαραίτητη για τον προσδιορισμό στοιχείων σχετικών με τις ποσότητες κάποιων εργασιών (χωματουργικά,

σκυροδετήσεις, κλπ). Επιπροσθέτως δε η μελέτη των σχεδίων ήταν αφορμή και για άλλες αποφάσεις. Για παράδειγμα, τοποθέτηση του γερανού σε κατάλληλο σημείο για βελτιστοποίηση του χώρου εργασίας του.

Ως καταστατικός χάρτης του έργου, όπως σε όλα τα τεχνικά έργα, έτσι και στο συγκεκριμένο χρησίμευσε η σύμβαση του έργου. Με γνώμονα τους όρους που αυτή θέτει, έπρεπε να προσδιοριστούν οι δυνατές μέθοδοι εκτέλεσης των εργασιών και οι προϋποθέσεις που θα έπρεπε να τηρούν οι υποψήφιοι υπεργολάβοι. Από τη φύση της βέβαια η σύμβαση εισήγαγε περιορισμούς στις επιλογές μας και καθόριζε ως ένα βαθμό τον τρόπο προσέγγισης του Σχεδιασμού του Εύρους. Παράλληλα όμως και άλλα κριτήρια, όπως η απαίτηση οι εργασίες να είναι κοινωνικά και περιβαλλοντικά αποδεκτές, συνιστούσαν την εισαγωγή περιορισμών.

Όπως γίνεται κατανοητό από τα παραπάνω, οφείλαμε στο στάδιο αυτό να προβούμε σε μία ανάλυση εύρεσης εναλλακτικών λύσεων προσέγγισης των διαφόρων παραμέτρων του έργου. Έτσι παράλληλα με τη Μηχανική Αξιών (βλ. παράγραφο 6.2), δηλαδή την αναζήτηση του καλύτερου ή του βέλτιστου τεχνολογικού τρόπου (από πλευράς διάρκειας, κόστους και ποιότητας) πραγματοποίησης των εργασιών, έπρεπε να αναζητήσουμε λύσεις με γνώμονα την βελτίωση της παραγωγικότητας και την απλοποίηση των εργασιών.

Στην προσπάθεια καθορισμού κάποιων βασικών απαιτήσεων, σημαντική ήταν και η συνεισφορά κάποιων ειδικών, οι οποίοι με τη γνώμη τους συνέβαλαν στην εκλογή αποδοτικών λύσεων. Πιο συγκεκριμένα, λόγω της εμπειρίας τους από παρόμοια έργα, ορισμένοι μηχανικοί της εταιρίας, ήταν σε θέση να προβλέψουν πως θα εξελιχθούν οι εργασίες κάποιων κρίσιμων για την πορεία του έργου συνεργείων, όπως για παράδειγμα οι εργασίες σκυροδετήσεων. Έτσι παρείχαν μια βάση αναφοράς για το πώς θα έπρεπε να προσεγγιστεί η διαχείριση του Εύρους σε κάποιες κρίσιμες περιπτώσεις.

Τέλος μετά την εύρεση των εναλλακτικών λύσεων για το έργο, προβήκαμε σε μία ανάλυση κόστους/ ωφέλειας, στην εκτίμηση δηλαδή των προφανών και μη εκροών (κόστη) και εισροών (ωφέλειες) των διαφόρων εναλλακτικών λύσεων. Στη συνέχεια χρησιμοποιώντας κριτήρια οικονομικού περιεχομένου, όπως η απόδοση επένδυσης ή η περίοδος αποπληρωμής προσδιορίσαμε τα πλεονεκτήματα της κάθε εναλλακτικής λύσης.

### **Εξερχόμενα στοιχεία**

Το κύριο εξερχόμενο της διαδικασίας Σχεδιασμού Εύρους είναι η Δήλωση για το Εύρος. Το έγγραφο αυτό αποτελεί μια τεκμηριωμένη βάση για την λήψη μελλοντικών αποφάσεων για αλλαγές στο Εύρος του έργου. Επίσης χρησιμοποιείται για την καλύτερη κατανόηση και εμπέδωση των απαιτούμενων εργασιών μεταξύ των εμπλεκόμενων του έργου.

Σχετικά με το συγκεκριμένο έργο, τα έγγραφα που δημιουργήθηκαν περιείχαν διάφορα στοιχεία που προέκυψαν από την παραπάνω μεθοδολογία. Λήφθηκε δε μέριμνα ούτως ώστε τα έγγραφα αυτά να είναι προσιτά και κατανοητά σε κάθε εμπλεκόμενο και σε όλους τους τομείς της διοίκησης.

Ειδικότερα στη δήλωση για το Εύρος συμπεριλάβαμε τα εξής:

- *Σύντομη περιγραφή του αντικειμένου του έργου* – τοποθεσία έργου, περιγραφή οικοδομικών κτηρίων και περιβάλλοντα χώρο.
- *Παραδοτέα έργου* – κατάλογος συστατικών του έργου (σε έναν αριθμό επιπέδων) των οποίων η τελική παράδοση σήμαινε την ολοκλήρωση του

έργου. Η δυσκολία της δημιουργίας αυτού του καταλόγου έγκειτο στον προσδιορισμό των ενδεικνυόμενων παραδοτέων, με δεδομένο ότι όλες οι εργασίες του έργου πρέπει να περιληφθούν τελικά σε αυτά.

- *Αντικειμενικοί στόχοι του έργου* – τα ποσοτικά κριτήρια, η ικανοποίηση των οποίων θα σήμαινε την επιτυχή ολοκλήρωση του έργου. Σε αυτά συμπεριλήφθηκαν μετρήσεις σχετικά με το κόστος και το χρονοδιάγραμμα του έργου.

Παράλληλα με τη δημιουργία της δήλωσης για το Εύρος ο σχεδιασμός Εύρους οδηγεί στην εκπόνηση του Σχεδίου Διαχείρισης Εύρους. Το έγγραφο αυτό περιγράφει το πώς θα διαχειριστεί το Εύρος του έργου και πώς θα προσεγγιστεί η ανάλυση των εργασιών που το συναποτελούν. Στην προκειμένη περίπτωση λόγω και του τύπου του έργου υπήρχε συσσωρευμένη εμπειρία στους μηχανικούς της ομάδας του έργου, σχετικά με το πώς θα αντιμετωπίζαμε το ζήτημα της κατηγοριοποίησης των εργασιών και των επιμέρους δραστηριοτήτων. Παρόλα αυτά με δεδομένου ότι το συγκεκριμένο τμήμα της εταιρείας είχε αναλάβει και στο παρελθόν καταστήματα τροφίμων της συγκεκριμένης εταιρείας υπήρχαν κάποιοι τομείς εργασιών των οποίων η οργάνωση και κατηγοριοποίηση αποτελούσε ζήτημα κρίσιμων αποφάσεων εκ μέρους μας. Για παράδειγμα σε προηγούμενα αντίστοιχα έργα η οικοδομή ήταν μεταλλοκατασκευή, αντίθετα στο συγκεκριμένο θα έπρεπε, ύστερα από απαίτηση του ιδιοκτήτη του οικοπέδου να είναι με οπλισμένο σκυρόδεμα.

Κατά τις πρώτες λοιπόν συναντήσεις με τον μηχανικό, προσπαθήσαμε να προσδιορίσουμε τον καλύτερο δυνατό τρόπο κατηγοριοποίησης των εργασιών του έργου. Η προσπάθεια αυτή δεν ήταν τόσο εύκολη όσο φαίνεται εκ πρώτης όψεως, καθώς δεν συνίστατο σε μία απλή αντιστοίχιση δραστηριοτήτων σε ομάδες. Αντιθέτως έπρεπε να λάβουμε υπόψη τον τρόπο με τον οποίο δουλεύουν στην πράξη τα συνεργεία των υπεργολάβων και να οργανώσουμε τη διαχείριση του Εύρους με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να διευκολυνθούν οι μεταγενέστερες διαδικασίες του χρονοπρογραμματισμού των δραστηριοτήτων. Ταυτόχρονα όμως έπρεπε η διαχείριση του Εύρους να σχεδιαστεί κατά τρόπο ορθολογικό και να μην εγκλωβιστούμε στα στενά όρια της τυπικής λειτουργίας των συνεργείων.

Αποφασίστηκε λοιπόν ότι θα προχωρήσουμε σε έναν αρχικό καθορισμό του Εύρους (βλ. επόμενη παράγραφο) και στη διαχείριση των εξερχομένων του, ανεξάρτητα με τον τρόπο λειτουργίας του εκάστοτε εργολάβου. Στη συνέχεια και μετά τον αρχικό προσδιορισμό των πακέτων εργασίας, θα είμαστε σε θέση να διαπραγματευτούμε με τους υπεργολάβους τον τρόπο με τον οποίο θα τους αναθέτονταν τα πακέτα εργασίας. Έτσι θα ήταν εύκολο να προβούμε στις αναγκαίες αναθεωρήσεις της δήλωσης για το Εύρος και του σχεδίου διαχείρισης του.

#### 6.4 Καθορισμός Εύρους του Έργου

Ο Καθορισμός του Εύρους αφορά στην υποδιαίρεση των κύριων παραδοτέων του έργου (όπου εντοπίζονται στη δήλωση για το εύρος, βλ. παράγραφο 3.2.1.) σε μικρότερα, πιο εύκολα διοικήσιμα «πακέτα» εργασίας με σκοπό:

- Τη βελτίωση της ακρίβειας των εκτιμήσεων του κόστους της διάρκειας και των αναγκών σε πόρους
- Τον καθορισμό μιας βάσης αναφοράς για τον υπολογισμό της εξέλιξης και τον έλεγχο του έργου
- Τη διευκόλυνση της ανάθεσης αρμοδιοτήτων

### **Εισερχόμενα στοιχεία Μεθοδολογία**

Το κύριο εισερχόμενο στοιχείο της διαδικασίας είναι, όπως είναι λογικό, η Δήλωση για το Εύρος και τα έγγραφα που την αποτελούν. Βάσει των παραδοτέων που τεκμηριώνονται σε αυτήν, μπορούμε να προβούμε στην απαιτούμενη αποσύνθεση. Πιο συγκεκριμένα, η εργασία αποσύνθεσης περιλαμβάνει τα εξής βήματα:

- Αναγνώριση των κύριων παραδοτέων – προαπαιτούμενων του έργου. Τα κύρια προαπαιτούμενα καθορίζονται με γνώμονα το πώς θα οργανωθεί το έργο.
- Απόφαση για το κατά πόσο είναι δυνατό να γίνουν έγκυρες εκτιμήσεις κόστους και διάρκειας σε αυτό το επίπεδο αποσύνθεσης των παραδοτέων. Ανάλογα με το αν πληρούνται οι προϋποθέσεις αυτές ή όχι, για κάθε παραδοτέο ακολουθεί η επαλήθευση της ορθότητας της αποσύνθεσης ή το επόμενο βήμα αντιστοίχως.
- Εύρεση συστατικών στοιχείων του παραδοτέου. Τα συστατικά στοιχεία περιγράφονται έτσι ώστε να έχουν απτά και επαληθεύσιμα εξαγόμενα αποτελέσματα, για να διευκολύνουν τη μέτρηση της προόδου του έργου. Όπως τα κύρια παραδοτέα, έτσι και τα συστατικά τους στοιχεία καθορίζονται με γνώμονα την οργάνωση του έργου. Για κάθε συστατικό στοιχείο τέλος, επαναλαμβάνεται το 2<sup>ο</sup> βήμα.

Η επαλήθευση της ορθότητας της αποσύνθεσης συνίστατο σε κατάλληλες ερωταποκρίσεις ελέγχου όπως:

- i. Κατά πόσο τα αντικείμενα του τελευταίου επιπέδου είναι απαιτούμενα ή (αντίστροφα) επαρκή για την ολοκλήρωση του αντίστοιχου παραδοτέου.
- ii. Κατά πόσο όλα τα αντικείμενα της αποσύνθεσης είναι σαφώς καθορισμένα.
- iii. Κατά πόσο μπορεί το κάθε αντικείμενο να προγραμματιστεί, να προϋπολογιστεί και να ανατεθεί σε μία συγκεκριμένη οργανωτική μονάδα (π.χ. υπεργολάβο) που θα αναλάβει την ευθύνη για την ικανοποιητική ολοκλήρωση του.

Παράλληλα με την αποσύνθεση των παραδοτέων, κατά τον καθορισμό του εύρους, χρησιμοποιήθηκαν και κάποια ιστορικά δεδομένα από προηγούμενα έργα. Ειδικότερα πληροφορίες σχετικά με λάθη και παραλείψεις κατά την αποσύνθεση των παραδοτέων σε προηγούμενα έργα αποδείχθηκαν ιδιαίτερα χρήσιμες. Τέλος και σε αυτήν τη διαδικασία η απαίτηση τήρησης συγκεκριμένων περιορισμών μείωσε τις πιθανές επιλογές μας.

### **Εξερχόμενα στοιχεία**

Το κύριο εξερχόμενο αυτής της διαδικασίας είναι η Δομή Ανάλυσης Εργασιών (WBS – Work Breakdown Structure). Η δομή ανάλυσης εργασιών συνίσταται στην ανάλυση των συστατικών του έργου με γνώμονα την οργάνωση των εργασιών και τον καθορισμό του εύρους του έργου. Εργασίες εκτός της ανάλυσης αυτής δεν αποτελούν μέρος του εύρους του έργου. Τα αντικείμενα στο κατώτερο επίπεδο αποσύνθεσης της ανάλυσης συνήθως αναφέρονται ως πακέτα εργασίας ή

κατηγορίες εργασιών. Αυτά τα πακέτα εργασίας μπορούν εν συνεχεία να αποσυντεθούν περαιτέρω, σε μια προσπάθεια διάσπασης των εργασιών σε υποενότητες έργου.

Έχοντας ως δεδομένα τα παραπάνω αποφασίστηκε σε πρώτη φάση η διάκριση των παραδοτέων του έργου σε εργασίες που αφορούσαν:

- Προεργασίες – Χωματουργικά
- Θεμέλια κτηρίου
- Επιχώσεις
- Ανωδομή – Τοιχοποιίες/Επιχρήσματα
- Αποπεράτωση (οικοδομικά – Η/Λ)

Η εισαγωγή των κατηγοριών εργασιών στο λογισμικό πρόγραμμα MS Project παρουσιάζεται στο παράρτημα.

## 6.5 Καθορισμός Δραστηριοτήτων

Ο καθορισμός δραστηριοτήτων περιλαμβάνει την αναγνώριση και την καταγραφή των επιμέρους δραστηριοτήτων που πρέπει να εκτελεστούν για την παραγωγή των παραδοτέων και των συστατικών τους όπως προσδιορίστηκαν στη Δομή Ανάλυσης Εργασιών (WBS). Εμφανής προκύπτει η ανάγκη σε αυτήν τη διαδικασία, να οριστούν οι δραστηριότητες με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνονται οι αντικειμενικοί στόχοι του έργου.

Όσον αφορά το συγκεκριμένο έργο, στα πλαίσια αυτής της διαδικασίας έπρεπε να αναλυθεί το περιεχόμενο των κατηγοριών εργασιών, με σκοπό τον προσδιορισμό των επιμέρους δραστηριοτήτων. Αυτές θα καταγράφονταν και θα τεκμηριώνονταν δημιουργώντας ένα έγγραφο γνωστό ως Κατάλογος Δραστηριοτήτων. Απώτερος βέβαια στόχος ήταν η εύρεση της διάρκειας των δραστηριοτήτων αυτών και εν συνεχεία η εκτίμηση του κόστους τους.

### Εισερχόμενα στοιχεία – Μεθοδολογία

Είναι φανερό ότι κύριο εισερχόμενο του καθορισμού δραστηριοτήτων είναι η Δομή Ανάλυσης Εργασιών (WBS) η οποία αποτελεί μια ομαδοποίηση των συστατικών του έργου για την οργάνωση και τον καθορισμό του ολικού εύρους του έργου. Εργασίες εκτός της ανάλυσης αυτής δεν αποτελούν μέρος του Εύρους του έργου. Κάθε επιπλέον επίπεδο αποσύνθεσης στη δομή αυτή, αντιπροσωπεύει μια λεπτομερέστερη περιγραφή των παραδοτέων του έργου. Θα πρέπει να σημειωθεί βέβαια ότι η Δομή Ανάλυσης Εργασιών που χρησιμοποιείται κατά τοχρονικό προγραμματισμό θα πρέπει να είναι σύμφωνη με αυτές των διαδικασιών διαχείρισης κόστους και των ανθρώπινων πόρων, ώστε να επιτυγχάνεται ο επιθυμητός βαθμός ενοποίησης μεταξύ των διαδικασιών του έργου.

Αυτό που έπρεπε να γίνει στα πλαίσια της εργασίας μας, ήταν η αποσύνθεση (υποδιαίρεση) των πακέτων εργασίας (κατηγορίες) και των συστατικών τους σε μικρότερες, πιο εύκολα διοικήσιμες συνιστώσες, ώστε να διευκολυνθεί ο διοικητικός έλεγχος. Η τεχνική αποσύνθεσης περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 3.2.2. Η κύρια διαφορά μεταξύ της αποσύνθεσης σε αυτήν την περίπτωση και στην περίπτωση του καθορισμού του εύρους είχε να κάνει με τα τελικά εξερχόμενα που εν

προκειμένω ήταν οι δραστηριότητες. Αναλύοντας λοιπόν τις κατηγορίες εργασιών προσδιορίζαμε τις απαιτούμενες δραστηριότητες και τις καταγράφαμε στον κατάλογο δραστηριοτήτων.

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να αναφέρουμε ότι πρωταρχικό μέλημα μας ήταν να μην αναλυθούν οι διάφορες εργασίες σε πάρα πολλές δραστηριότητες. Και αυτό γιατί, όπως είχε συζητηθεί κατά την εισαγωγική συνάντηση με τον διευθυντή του έργου, η τακτική αβίαστης διάσπασης μπορεί να οδηγήσει σε ένα επίπεδο υπερβολικής λεπτομέρειας, με αντίθετο από το προσδοκώμενο αποτέλεσμα. Το συμπέρασμα λοιπόν που προέκυψε στα φάση αυτή ήταν ότι κατά τον καθορισμό των δραστηριοτήτων, η διάσπαση σε όσο το δυνατόν περισσότερες δραστηριότητες δεν πρέπει να είναι πάντα αυτοσκοπός για τους υπεύθυνους.

Παράλληλα βέβαια με τη μέθοδο αποσύνθεσης των εργασιών, προβήκαμε σε μία έρευνα υφισταμένων τεχνολογιών. Αναζητήθηκαν δηλαδή οι δυνατοί τρόποι κατασκευής κάποιων τμημάτων του έργου. Αυτή η ανάλυση κατασκευασιμότητας περιελάμβανε την κινητοποίηση αρκετών μηχανικών της εταιρείας και οι σχεδιαστικές αποφάσεις αφορούσαν σε επιλογές υλικών και κατασκευαστικών τεχνικών, ρυθμίσεις χωροταξίας των εγκαταστάσεων κ.α. Σκοπός της τεχνικής αυτής ήταν η επίτευξη της φθηνότερης, ταχύτερης και γενικώς ενδεικνυόμενης ως προς την κατασκευή κατασκευαστικής λύσης που να ικανοποιεί βέβαια όλες τις λειτουργικές και ποιοτικές απαιτήσεις.

Σε όλη την πορεία του καθορισμού δραστηριοτήτων αξιολογήθηκαν αρκετά διαθέσιμα στοιχεία. Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν Πρότυποι Κατάλογοι δραστηριοτήτων ή τμήματα καταλόγων από προηγούμενα παρόμοια έργα, ως υποδείγματα για το συγκεκριμένο έργο. Οι δραστηριότητες στα υποδείγματα αυτά, συνήθως περιελάμβαναν μια καταγραφή των απαιτούμενων ικανοτήτων των πόρων και των ωρών εργασίας τους.

Δεν θα πρέπει βέβαια να λησμονηθεί ότι σε όλη τη διάρκεια της διαδικασίας η Δήλωση για το Εύρος και οι υφιστάμενοι περιορισμοί αποτέλεσαν βάση αναφοράς κατά τη λήψη αποφάσεων. Έτσι λόγω και του πρωταρχικού στόχου περιορισμού του συνολικού κόστους του έργου, κατά την ανάλυση δραστηριοτήτων λήφθηκε μέριμνα ούτως ώστε να μην συμπεριληφθούν εργασίες οι οποίες ήταν περιττές σύμφωνα με τους όρους της σύμβασης. Επιπλέον κατά τη διάσπαση των εργασιών έγινε η αναγκαία θεώρηση ότι οι διάφοροι υπεργολάβοι θα εκτελέσουν τις δραστηριότητες τους λαμβάνοντας υπόψη την ανάλυση του καταλόγου δραστηριοτήτων.

### **Εξερχόμενα στοιχεία**

Το κύριο εξερχόμενο του Καθορισμού Δραστηριοτήτων ήταν όπως προαναφέρθηκε ο Κατάλογος Δραστηριοτήτων. Ο κατάλογος αυτός περιέχει όλες τις δραστηριότητες που πρέπει να εκτελεστούν ούτως ώστε το έργο να ολοκληρωθεί σύμφωνα με τους όρους της σύμβασης. Κατά την καταγραφή του, έγινε προσπάθεια να είμαστε όσο το δυνατόν πιο σαφείς ως προς το είδος και τις ποσότητες κάθε δραστηριότητας, έχοντας ως στόχο όλοι οι εμπλεκόμενοι φορείς να κατανοήσουν πλήρως τη φύση της.

Η καταγραφή των δραστηριοτήτων στον κατάλογο δομήθηκε με βάση την κατηγοριοποίηση των εργασιών που παρουσιάστηκε στην προηγούμενη παράγραφο. Ανάλογα με το είδος της δραστηριότητας, ο μηχανικός μετά από επεξεργασία των τεχνικών προδιαγραφών (βλ. παράγραφο 6.2) και των αρχιτεκτονικών σχεδίων του

έργου ήταν σε θέση να υπολογίσει την ποσότητα των υλικών ή της εργασίας της συγκεκριμένης δραστηριότητας. Παράλληλα, κατά την καταγραφή του καταλόγου, η φόρμα που δημιουργήθηκε, εκτός από την περιγραφή και τις απαιτούμενες ποσότητες της δραστηριότητας, περιείχε και κατάλληλες θέσεις για την εισαγωγή προσφορών των υπεργολάβων που θα ακολουθούσε, καθώς και θέσεις για τον υπολογισμό του συνολικού κόστους.

Θα πρέπει βέβαια να σημειωθεί ότι κατά τη διάρκεια της φάσης σχεδιασμού έγιναν αρκετές μικροεπεμβάσεις (refinements) στον κατάλογο δραστηριοτήτων, οι οποίες είχαν να κάνουν τόσο με τη συμπλήρωση επιπροσθέτων δραστηριοτήτων, όσο και με τη μεταβολή των ποσοτήτων των υπαρχουσών. Αυτές οι διορθώσεις οφείλονταν κυρίως σε μεταβολή των επιθυμητών προδιαγραφών έπειτα από εντολή του Κυρίου του έργου, καθώς και στις αλλαγές που επήλθαν από την Μελέτη Εφαρμογής. Άλλωστε η μελέτη εφαρμογής καθόρισε στο σύνολο τους και τις απαιτούμενες εργασίες του περιβάλλοντα χώρου οι οποίες δεν είχαν προσδιοριστεί εξ αρχής.

Παρακάτω θα παρουσιάσουμε τόσο την αρχική μορφή του καταλόγου δραστηριοτήτων, όσο και την προβολή του λογισμικού προγράμματος MS – Project μετά την εισαγωγή των δραστηριοτήτων σε αυτό. Θα πρέπει να αναφερθεί όμως ότι οι δύο μορφές περιλαμβάνουν κάποιες διαφορές οι οποίες έχουν να κάνουν με το γεγονός ότι κατά την εισαγωγή των δραστηριοτήτων στο πρόγραμμα λήφθηκαν υπόψη παράμετροι χρονικής αλληλουχίας των δραστηριοτήτων, ενώ κατά την εκπόνηση του καταλόγου δραστηριοτήτων η διάσπαση των δραστηριοτήτων έγινε με κριτήριο τη διευκόλυνση των διαπραγματεύσεων με τους διάφορους υπεργολάβους (διάσπαση βάση ποσοτήτων εργασίας).

Στην επόμενη σελίδα παρουσιάζεται ο κατάλογος δραστηριοτήτων όπως προέκυψε μετά τη διάσπαση των δραστηριοτήτων και τον υπολογισμό των απαιτούμενων ποσοτήτων αυτών. Σε αυτή τη φάση περιοριζόμαστε στον καθορισμό δραστηριοτήτων και δεν παρουσιάζονται στοιχεία κόστους για κάθε δραστηριότητα (βλ. επόμενες παραγράφους). Στο παράρτημα καταφαίνεται η εισαγωγή δραστηριοτήτων του καταλόγου δραστηριοτήτων στο MS – Project.

**ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ****ΕΡΓΟ:** ΝΕΟ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**Κύριος του Έργου:** CARREFOUR ΜΑΡΙΝΟΠΟΥΛΟΣ ΑΕ**Θέση Έργου:** επί των οδών Λεωφόρου Φυλής 250, Εμμανουήλ Ξάνθου  
& Άνθ. Γαζή, «Αγ. Γεώργιος», ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ

| Α/Α | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ | Αριθμός<br>Άρθρου | Μον.<br>Μέτρ. | Ποσότητα | Τιμή<br>Μονάδας | Δαπάνη |
|-----|--------------------|-------------------|---------------|----------|-----------------|--------|
|     |                    |                   |               |          |                 | Μερική |

|   |                                                                                 |        |                 |  |  |  |
|---|---------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------|--|--|--|
|   | <b>Α. ΣΤΑΤΙΚΑ</b>                                                               |        |                 |  |  |  |
|   | <b>Α 1. ΠΡΟΕΡΓΑΣΙΕΣ - ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ</b>                                          |        |                 |  |  |  |
| 1 | Εκσκαφές βάσεως πέλδων και πεδιλοδοκών συνδέσεως θεμελίων                       | A.1.1. | M <sup>3</sup>  |  |  |  |
| 2 | Επίχωση με θραυστό υλικό λατομείου της ΠΤΠ - 0155 (3Α)                          | A.1.2. | M <sup>2</sup>  |  |  |  |
| 3 | Επίχωση με διάστρωση λιθοριπής διαβαθμισμένων λίθων 5 έως 20 εκ.                | A.1.3. | M <sup>3</sup>  |  |  |  |
| 4 | Επίχωση με υγιή προϊόντα εκσκαφών όπως ορίζεται από τη μελέτη                   | A.1.4  | M <sup>3</sup>  |  |  |  |
| 5 | Καθαιρέσεις - αποξηλώσεις εγκαταστάσεων που εμποδίζουν την εφαρμογή της μελέτης | A.1.5  | κατ'<br>αποκοπή |  |  |  |
|   | <b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΓΙΑ ΠΡΟΕΡΓΑΣΙΕΣ - ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ</b>                           |        |                 |  |  |  |

|    |                                                                             |       |                |  |  |  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|--|--|--|
|    | <b>Α 2. ΚΟΝΙΟΔΕΜΑΤΑ</b>                                                     |       |                |  |  |  |
| 6  | Σκυρόδεμα κατηγορίας C 12/15 (μπετόν καθαριότητας)                          | A.2.1 | M <sup>3</sup> |  |  |  |
| 7  | Σκυρόδεμα κατηγορίας C 20/25 (μπετόν εδαφόπλακας)                           | A.2.2 | M <sup>3</sup> |  |  |  |
| 8  | Σκυρόδεμα κατηγορίας C 20/25 (μπετόν τοιχίων - κλιμάκων περιβάλλοντα χώρου) | A.2.3 | M <sup>3</sup> |  |  |  |
| 9  | Σκυρόδεμα κατηγορίας C 20/25 (μπετόν ανωδομής)                              | A.2.4 | M <sup>3</sup> |  |  |  |
| 10 | Σκυρόδεμα κατηγορίας C 20/25 (μπετόν θεμελίωσης)                            | A.2.5 | M <sup>3</sup> |  |  |  |
| 11 | Πρόσθετη αποξημίωση ξυλοτύπων προς απόκτηση λείων επιφανειών σκυροδέματος   | A.2.6 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
|    | <b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΓΙΑ ΚΟΝΙΟΔΕΜΑΤΑ</b>                                      |       |                |  |  |  |

|    |                                              |        |    |  |  |  |
|----|----------------------------------------------|--------|----|--|--|--|
|    | <b>A 3. ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΑ</b>                    |        |    |  |  |  |
| 12 | Μεταλλικός σκελετός στήριξης επιγραφής κ.λπ. | A.3.1. | Kg |  |  |  |
|    | <b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΓΙΑ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΑ</b>     |        |    |  |  |  |

|    |                                                                                                                   |         |                |  |  |  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------|--|--|--|
|    | <b>B. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ</b>                                                                                           |         |                |  |  |  |
|    | <b>B 1. ΠΡΟΕΡΓΑΣΙΕΣ - ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ</b>                                                                            |         |                |  |  |  |
| 13 | Γενικές εκσκαφές περιβάλλοντα χώρου, συμπεριλαμβανομένης της φορτοεκφόρτωσης και μεταφοράς των προϊόντων εκσκαφής | B.1.1   | M <sup>3</sup> |  |  |  |
| 14 | Επίχωση με υγιή προϊόντα εκσκαφών μέχρι την επίτευξη του καθοριζόμενου βαθμού συμπίκνωσης από τη μελέτη           | B.1.2   | M <sup>3</sup> |  |  |  |
| 15 | Προμήθεια και διάστρωση κηπευτικού χώματος                                                                        | B.1.3   | M <sup>3</sup> |  |  |  |
| 16 | Πλήρης κατασκευή ασφαλτικού οδοστρώματος                                                                          | B.1.4.0 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 17 | Πλήρης κατασκευή υποβάσεων πλακοστρώσεων περιβάλλοντα χώρου                                                       | B.1.5   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 18 | Πλήρης κατασκευή ασφαλτικού οδοστρώματος Οδών, συμπεριλαμβανομένων και των υποβάσεων                              | B.1.6   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
|    | <b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΓΙΑ ΠΡΟΕΡΓΑΣΙΕΣ - ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ</b>                                                             |         |                |  |  |  |

|    |                                                                                                                              |       |                |  |  |  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|--|--|--|
|    | <b>B 2. ΚΟΝΙΟΔΕΜΑΤΑ</b>                                                                                                      |       |                |  |  |  |
| 19 | Στερεά εγκιβωτισμού πλακοστρώσεων διατομής 20x20 ή 15x35 και εσωτερικών υποβάσεων από σπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C 16/20 | B.2.1 | M <sup>3</sup> |  |  |  |
| 20 | Προκατασκευασμένα κράσπεδα από σκυρόδεμα κατηγορίας C 16/20 διατομής 15X35 εκ, ευθύγραμμα ή καμπύλα                          | B.2.2 | MM             |  |  |  |
| 21 | Πρόσθετη αποζημίωση ξυλοτύπων προς απόκτηση λείων επιφανειών σκυροδέματος                                                    | B.2.3 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 22 | Προκατασκευασμένα κανάλια απορροής ομβρίων τύπου BETEL                                                                       | B.2.4 | MM             |  |  |  |
| 23 | Προμήθεια και τοποθέτηση πρόχυτων βιομηχανοποιημένων κρασπέδων πρασίνου                                                      | B.2.5 | MM             |  |  |  |

|                                        |                                                                                                                                       |         |                |  |  |  |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------|--|--|--|
| 24                                     | <b>Σκυρόδεμα κατηγορίας C 16/20</b><br>συμπεριλαμβανομένου του ξυλότυπου και του οπλισμού (τοιχία Β' φάσης, κ.λπ.)                    | B.2.6   | M <sup>3</sup> |  |  |  |
| 25                                     | Σκυρόδεμα κατηγορίας <b>C 16/20</b> (σκυρόδεμα πεζοδρομίων ημιοπλισμένο με T#131                                                      | B.2.7   | M <sup>3</sup> |  |  |  |
| 26                                     | <b>Επιστρώσεις πεζοδρομίων με πλάκες τσιμέντου</b><br>(ραβδωτές ή επίπεδες), δια<br>τσιμεντοασβεστοκονιάματος των 350 Kg<br>τσιμέντου | B.2.8   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 27                                     | <b>Ελεύθερη τοποθέτηση επίπεδων πλακών τσιμέντου στα δώματα</b> για τη δημιουργία διαδρόμων                                           | B.2.8.0 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| <b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΓΙΑ ΚΟΝΙΟΔΕΜΑΤΑ</b> |                                                                                                                                       |         |                |  |  |  |

|    |                                                                                                                                                                                             |       |                |  |  |  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|--|--|--|
|    | <b>Β 3. ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ - ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ - ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ</b>                                                                                                                                          |       |                |  |  |  |
| 28 | <b>Επιστρώσεις δαπέδων</b> ψυκτικών θαλάμων με κεραμικά πλακίδια έγχρωμα, αντιολισθητικά διαστ. <b>20X20X12</b> τύπου "ΑΘΗΝΑ" της KERASTAR                                                  | B.3.1 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 29 | <b>Επενδύσεις τοίχων</b> χώρων υγιεινής και λάντζας με εφυαλωμένα πλακίδια τύπου ΝΑΞΟΣ διαστ. 20X20 εκ.                                                                                     | B.3.2 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 30 | <b>Επιστρώσεις δαπέδων</b> χώρων υγιεινής με κεραμικά πλακίδια μονόπυρα <b>διαστ. 20X20X8</b> χιλ., τύπου KERASTAR κολλητά                                                                  | B.3.3 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 31 | <b>Επιστρώσεις δαπέδων</b> χώρου πώλησης με πλακίδια κεραμικά, μονόπυρα, <b>διαστάσεων 20 x 20</b> cm και πάχους 14 mm τύπου PADANA BIANCO B της VENETI                                     | B.3.4 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 32 | <b>Επίστρωση δαπέδων στο χώρο των γραφείων</b> με <b>πλαστικά πλακίδια</b> διαστ. 30X30X2,5 τύπου MP 055 IVOIRE MARLEY FLOORS                                                               | B.3.5 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 33 | <b>Επιστρώσεις δαπέδων</b> (τμήμα καλλυντικών) με <b>λωρίδες PVC</b> παχ. 2,5 χιλ., τύπου MPC 3137 PALE BEECH IT MARLEY FLOORS συμπεριλαμβανομένου και του ειδικού υποστρώματος UZIN-RR 187 | B.3.6 | M <sup>2</sup> |  |  |  |

|    |                                                                                                                                             |          |                |  |  |  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------|--|--|--|
| 34 | <b>Περιθώρια δαπέδου πλαστικά (PVC)</b> ύψους 7 εκ.                                                                                         | B.3.7    | MM             |  |  |  |
| 35 | <b>Περιθώρια δαπέδου (σοβατεπιά)</b> από στεγανή τσιμεντοκονία στους χώρους Η/Μ εγκαταστάσεων                                               | B.3.7.0  | MM             |  |  |  |
| 36 | <b>Σκαλομέρια από μάρμαρο</b> λευκόφοντο πάχους 2 cm και ύψους 7 cm, στα κλιμακοστάσια K1 και K2                                            | B.3.7.1  | MM             |  |  |  |
| 37 | <b>Επίστρωση δαπέδων</b> με τσιμεντοκονίαμα πάχους έως 5 εκ, (υπόβαση δαπέδων)                                                              | B.3.8    | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 38 | <b>Επίστρωση δαπέδων</b> με τσιμεντοκονία πάχους έως 8,5 εκ, (υπόβαση δαπέδων)                                                              | B.3.9    | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 39 | <b>Βιομηχανικά δάπεδα</b> τύπου MACRON της MAC BETON σε αναλογία 5 kg/m <sup>2</sup>                                                        | B.3.10   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 40 | <b>Βιομηχανικά δάπεδα</b> τύπου MACRON της MAC BETON σε αναλογία 7 kg/m <sup>2</sup>                                                        | B.3.11   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 41 | <b>Επένδυση τοίχων χώρου COUPE</b> με διακοσμητικά κεραμικά πλακίδια διαστ. 20X20 τύπου CHIACCIO συμπεριλαμβανομένων και των ειδικών φάσεων | B.3.13   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 42 | Προμήθεια και τοποθέτηση <b>αρμοκάλυπτρου</b> για την σύνδεση του δαπέδου PVC με το δάπεδο των <b>κεραμικών πλακιδίων</b>                   | B.3.15   | MM             |  |  |  |
| 43 | Τοποθέτηση <b>αρμοκάλυπτρου</b> αλουμινίου για τη σύνδεση των <b>βιομηχανικών δαπέδων</b> με τα δάπεδα των <b>κεραμικών πλακιδίων</b>       | B.3.16   | MM             |  |  |  |
| 44 | <b>Τοποθέτηση αυτοκόλλητης αντιολισθηρής ταινίας</b> στις ακμές των πατημάτων των κλιμακοστασίων.                                           | B.3.16.0 | MM             |  |  |  |
| 45 | <b>Κατώφλια</b> από μάρμαρο λευκόφοντο παχ. 3 εκ, και πλάτους έως 30 εκ.                                                                    | B.3.17   | MM             |  |  |  |
| 46 | <b>Κατώφλια</b> από μάρμαρο λευκόφοντο παχ. 2 εκ, και πλάτους έως 30 εκ.                                                                    | B.3.18   | MM             |  |  |  |
| 47 | <b>Πατήματα από μάρμαρο</b> λευκόφοντο πάχους 3 cm και πλάτους έως 30 cm, στα <b>κλιμακοστάσια K1 και K2</b>                                | B.3.19   | MM             |  |  |  |

|                                                                   |                                                                                                                                                           |          |                |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------|--|--|--|
| 48                                                                | <b>Ρίχτια από μάρμαρο</b> λευκόφοντο πάχους 2 cm , στα κλιμακοστάσια <b>K1 και K2</b>                                                                     | B.3.19.0 | MM             |  |  |  |
| 49                                                                | <b>Δάπεδα από μάρμαρο</b> λευκόφοντο πάχους 2 cm και διαστάσεων 30 x 30 cm, στα πλατύσκαλα των κλιμακοστάσιων <b>K1 και K2</b>                            | B.3.19.1 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 50                                                                | <b>Επιστρώσεις βαθμίδων και πλατύσκαλων</b> με τσιμεντοκονία παχ. 2 εκ, για εξομάλυνση και επάλειψη με εποξειδική βαφή τύπου MASTERTOP 1210 της MAC BETON | B.3.21   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 51                                                                | <b>Γαρμπιλόδεμα</b> των 300 Kg με ελαφρύ σπλισμό (υπόβαση βιομηχανικού δαπέδου)                                                                           | B.3.22   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 52                                                                | Περιθώρια <b>κεραμικά</b> χώρου πώλησης ίδιας ποιότητας με του δαπέδου                                                                                    | B.3.23   | MM             |  |  |  |
| 53                                                                | <b>Μεταλλική σκοτία</b> εξωτερικών επιχρισμάτων από προφίλ αλουμινίου                                                                                     | B.3.29   | MM             |  |  |  |
| 54                                                                | <b>Επιχρίσματα τριφτά τριβιδιστά</b> δια μαρμαροκονιάματος 1:2 των 150 Kg τσιμέντου                                                                       | B.3.33   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 55                                                                | Αντικατάσταση φθαρμένων <b>πλακών πεζοδρομίου</b>                                                                                                         | B.3.38   | κατ' αποκοπή   |  |  |  |
| <b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΓΙΑ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ - ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ - ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ</b> |                                                                                                                                                           |          |                |  |  |  |

|                                                         |                                                                                                                                                   |       |                |  |  |  |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|--|--|--|
| <b>B 4. ΓΥΨΙΝΕΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ - ΧΩΡΙΣΜΑΤΑ - ΤΟΙΧΟΔΟΜΕΣ</b> |                                                                                                                                                   |       |                |  |  |  |
| 56                                                      | <b>Τοιχοπετάσματα</b> παχ. 10 εκ, δύο ορατών όψεων με <b>κοινή γυψοσανίδα</b> εκατέρωθεν επί μεταλλικού σκελετού                                  | B.4.1 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 57                                                      | <b>Τοιχοπετάσματα</b> παχ. 10 εκ, δύο ορατών όψεων με <b>ανθυγρή γυψοσανίδα</b> στη μια πλευρά και <b>κοινή</b> στην άλλη επί μεταλλικού σκελετού | B.4.2 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 58                                                      | <b>Τοιχοπετάσματα</b> παχ. 10 εκ, δύο ορατών όψεων με <b>ανθυγρή γυψοσανίδα</b> εκατέρωθεν επί μεταλλικού σκελετού                                | B.4.3 | M <sup>2</sup> |  |  |  |

|                                                                        |                                                                                                                                                                          |        |                |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------|--|--|--|
| 59                                                                     | <b>Τοιχοπετάσματα</b> γυψοσανίδας παχ. 10 εκ. στο χώρο του κεντρικού ταμείου, <b>δύο ορατών όψεων με κοινή γυψοσανίδα</b> εκατέρωθεν επί ενισχυμένου μεταλλικού σκελετού | B.4.4  | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 60                                                                     | <b>Επενδύσεις και μέτωπα από ανθυγρή γυψοσανίδα</b> παχ. 12,5 χιλ                                                                                                        | B.4.9  | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 61                                                                     | <b>Χωρίσματα W.C., W1 και W2</b> , τύπου META συμπεριλαμβανομένων και των θυρών                                                                                          | B.4.10 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 62                                                                     | Εμφανείς αρμολογημένες δρομικές <b>τσιμεντοπλινθοδομές</b>                                                                                                               | B.4.11 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 63                                                                     | <b>Πρέκια και σενάξ</b> διατομής <b>20 έως 25X10</b> εκ., από σκυρόδεμα κατηγορίας C 16/20                                                                               | B.4.12 | MM             |  |  |  |
| 64                                                                     | <b>Πλινθοδομές</b> πάχ. 1/2 πλίνθου <b>δρομικές</b>                                                                                                                      | B.4.13 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 65                                                                     | <b>Πλινθοδομές</b> πάχ. 1 πλίνθου <b>μπατικές</b>                                                                                                                        | B.4.14 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 66                                                                     | <b>Πρέκια - σενάξ</b> διατομής <b>10 έως 20X10</b> εκ., από σκυρόδεμα κατηγορίας C 16/20                                                                                 | B.4.15 | MM             |  |  |  |
| 67                                                                     | <b>Επένδυση επιφανειών με κοινή γυψοσανίδα</b> παχ. 12,5 χιλ, επί υπάρχοντος μεταλλικού σκελετού                                                                         | B.4.16 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 68                                                                     | <b>Μεταλλικός σκελετός γυψοσανίδων</b>                                                                                                                                   | B.4.17 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| <b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΓΙΑ ΓΥΨΙΝΕΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ - ΧΩΡΙΣΜΑΤΑ - ΤΟΙΧΟΔΟΜΕΣ</b> |                                                                                                                                                                          |        |                |  |  |  |

|                                       |                                                                                     |       |                |  |  |  |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|--|--|--|
| <b>B 5. ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΑ</b>                |                                                                                     |       |                |  |  |  |
| 69                                    | <b>Θυρόφυλλα</b> μονόφυλλων ή δίφυλλων θυρών πρεσσαριστά, <b>τύπου Θ1,Θ2 και Θ3</b> | B.5.1 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 70                                    | <b>Ξύλινος πάγκος συναλλαγής</b> (χώρου κεντρικού ταμείου)                          | B.5.2 | Τεμ            |  |  |  |
| 71                                    | <b>Ερμάρια κουζίνας</b> συμπεριλαμβανομένου και του πάγκου DUROPAL                  | B.5.3 | MM             |  |  |  |
| <b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΓΙΑ ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΑ</b> |                                                                                     |       |                |  |  |  |

|    | <b>B 6. ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΑ</b>                                                                               |          |                |  |  |  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------|--|--|--|
| 72 | <b>Σιδερένια θυρόφυλλα H/M χώρων, τύπου M1, M2, M4 και M6, δίφυλλα ή μονόφυλλα</b>                      | B.6.1    | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 73 | <b>Σιδερένια κατασκευή και θυρόφυλλο, τύπου M7, στο κλιμακοστάσιο K2</b>                                | B.6.1.0  | Τεμ            |  |  |  |
| 74 | <b>Μεταλλική θύρα ΔΕΗ, τύπου M3</b>                                                                     | B.6.3    | Τεμ            |  |  |  |
| 75 | <b>Μεταλλικές προστατευτικές μπάρες από σιδηροσωλήνα Φ 2", βαμμένες</b>                                 | B.6.4    | MM             |  |  |  |
| 76 | <b>Μεταλλικές προστατευτικές μπάρες στο χώρο της αποθήκης από ½ μεταλλικού σωλήνα Φ3"</b>               | B.6.4.1  | MM             |  |  |  |
| 77 | <b>Σιδερένιες κάσσες ανάρτησης θυρόφυλλων τοίχων ή τοιχοπετασμάτων</b>                                  | B.6.5    | MM             |  |  |  |
| 78 | <b>Σιδερένιες κατασκευές από στραντζαριστά διαφόρων διατομών (σκελετός στήριξης ψευδοροφής, κλπ.)</b>   | B.6.6    | Kg             |  |  |  |
| 79 | <b>Προμήθεια και τοποθέτηση αυτοκόλλητων γωνιών από PVC (υγειονομικές γωνίες)</b>                       | B.6.7    | MM             |  |  |  |
| 80 | <b>Μεταλλική υδρορροή από τους συλλέκτες (γλάστρες) των δωματίων έως 150-MEDIUM</b>                     | B.6.8    | MM             |  |  |  |
| 81 | <b>Μεταλλική υδρορροή στα στέγαστρα</b>                                                                 | B.6.8.0  | MM             |  |  |  |
| 82 | <b>Μεταλλικά διαχωριστικά από πλέγμα ΔΑΡΙΓΚ συμπεριλαμβανομένων (των ανοιγόμενων ή συρόμενων θυρών)</b> | B.6.9    | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 83 | <b>Γαλβανισμένες σχάρες καναλιών ομβρίων</b>                                                            | B.6.11   | MM             |  |  |  |
| 84 | <b>Ταρατσομόλυβα και γαλβανισμένες σχάρες καθαρισμού λεκανών απορροής όμβριων</b>                       | B.6.11.0 | Τεμ            |  |  |  |
| 85 | <b>Μεταλλική θύρα χώρου κεντρικού ταμείου τύπου M5 θα φέρει ηλεκτρομαγνητικό κυπρί (πλήρης)</b>         | B.6.12   | Τεμ            |  |  |  |

|    |                                                                                                                                                                                                                |          |                |  |  |  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------|--|--|--|
| 86 | <b>Μεταλλική κατασκευή για την στάθμευση καροτσιών (PARK CADDIES)</b> τριών σειρών από σιδηροσωλήνα Φ 2" βαρέως τύπου συμπεριλαμβανομένων των πακτώσεων και του βερνικοχρωματισμού RAL 3020 (πλήρης κατασκευή) | B.6.13   | Τεμ            |  |  |  |
| 87 | Ανοξείδωτα <b>σιφόνια</b> δαπέδου                                                                                                                                                                              | B.6.14   | Τεμ            |  |  |  |
| 88 | Πλήρης κατασκευή <b>κοιλοδοκών</b> για την στήριξη των αυτόματων θυρών                                                                                                                                         | B.6.15   | Kg             |  |  |  |
| 89 | <b>Μετώπη στεγάστρου</b> από γαλβανισμένη λαμαρίνα παχ. 1,5 mm βαμμένη με RAL 3020 συμπεριλαμβανομένου και του μεταλλικού σκελετού                                                                             | B.6.16   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 90 | Τοποθέτηση <b>μεταλλικής προστατευτικής γωνίας</b> διατομής 50/70/5 mm (αποβάθρα)                                                                                                                              | B.6.17   | MM             |  |  |  |
| 91 | <b>Σκελετός ανάρτησης συνθετικών θυρών (FLAP DOORS) τύπου F1 και F2</b> (πλήρης κατασκευή)                                                                                                                     | B.6.19   | Kg             |  |  |  |
| 92 | <b>Σκελετός ανάρτησης συνθετικών θυρών (FLAP DOORS) τύπου F3</b> συμπεριλαμβανομένου και του ηλεκτροκίνητου θερμομονωτικού ρολού (πλήρης κατασκευή)                                                            | B.6.20   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 93 | <b>Κατασκευές από γαλβανισμένη λαμαρίνα παχ. 1,5 ή 2 χιλ.</b> για την διαμόρφωση διαμόρφωση ποδιών παραθύρων και πάσης φύσης καπακιών στα δώματα, στα στέγαστρα, κ.λ.π.                                        | B.6.21   | MM             |  |  |  |
| 94 | <b>Μεταλλική περίφραξη περιβάλλοντα χώρου</b> με βιομηχανική σχάρα τύπου ASCO                                                                                                                                  | B.6.22   | MM             |  |  |  |
| 95 | <b>Χειρολαβή</b> (μπάρα πανικού) <b>μονόφυλλης</b> θύρας                                                                                                                                                       | B.6.23   | Τεμ            |  |  |  |
| 96 | <b>Μεταλλικά κιγκλιδώματα</b> κλιμακοστασίων και περιβάλλοντα χώρου, <b>τύπου K1</b>                                                                                                                           | B.6.24   | MM             |  |  |  |
| 97 | <b>Αφαιρετά μεταλλικά κιγκλιδώματα</b> αποβάθρας, απλού σχεδίου, <b>τύπου K12</b>                                                                                                                              | B.6.24.0 | MM             |  |  |  |
| 98 | <b>Χειρολισθήρας</b> από σιδηροσωλήνα Φ 2 1/2"                                                                                                                                                                 | B.6.25   | MM             |  |  |  |
| 99 | <b>Μεταλλικό δάπεδο ΔΕΗ</b> από μπακλαβαδωτή λαμαρίνα (σύμφωνα με Η/Μ μελέτη)                                                                                                                                  | B.6.26   | Kg             |  |  |  |

|                                          |                                                                          |          |                |  |  |  |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------|----------------|--|--|--|
| 100                                      | Μεταλλικές <b>περσίδες</b> όψεων                                         | B.6.27   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 101                                      | <b>Υαλοστάσια αλουμινίου</b> σταθερά, <b>τύπου Y2 και Y3</b>             | B.6.39   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 102                                      | <b>Υαλοστάσιο αλουμινίου</b> σταθερό Κεντρικού ταμείου, <b>τύπου Y5</b>  | B.6.40   | Τεμ            |  |  |  |
| 103                                      | <b>Υαλοστάσιο αλουμινίου</b> σταθερό και θύρα, <b>τύπου Y6</b>           | B.6.41   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 104                                      | <b>Υαλοστάσια αλουμινίου</b> συρόμενα επάλληλα, <b>τύπου Y4</b>          | B.6.42   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 105                                      | <b>Σιδεριά ασφαλείας</b> στα παράθυρα των γραφείων                       | B.6.42.0 | Τεμ            |  |  |  |
| 106                                      | <b>Φεγγίτες αλουμινίου</b> σταθεροί, <b>τύπου Y1</b>                     | B.6.43   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 107                                      | <b>Υαλόθυρες αυτόματες</b> , δίφυλλες, συρόμενες, <b>τύπου SG</b>        | B.6.45   | Τεμ            |  |  |  |
| 108                                      | <b>Μεταλλική πόρτα</b> πυράντοχη μονόφυλλη, <b>τύπου Π1</b>              | B.6.48   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 109                                      | <b>Μεταλλική συρόμενη θύρα</b> περίφραξης τύπου ASCO                     | B.6.50   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 110                                      | <b>Συλλεκτήρας όμβριων</b> (γλάστρα)                                     | B.6.54   | Τεμ            |  |  |  |
| 111                                      | <b>Μεταλλικός στύλος προστασίας πεζών</b> ύψους περίπου 70 εκ., βαμμένος | B.6.60   | Τεμ            |  |  |  |
| <b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΓΙΑ ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΑ</b> |                                                                          |          |                |  |  |  |

|                                       |                                                                                                                                                                  |       |                |  |  |  |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|--|--|--|
| <b>B 7. ΥΑΛΟΥΡΓΙΚΑ</b>                |                                                                                                                                                                  |       |                |  |  |  |
| 112                                   | <b>Υαλοπίνακες</b> διαφανείς, <b>LAMINATED 5+5</b> , πλήρως τοποθετημένοι επί κουφωμάτων αλουμινίου, συμπεριλαμβανομένης και της <b>αντιηλιακής μεμβράνης 3M</b> | B.7.1 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 113                                   | <b>Καθρέπτες</b> τοίχου παχ. 5 χιλ., μπιζουτέ                                                                                                                    | B.7.2 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 114                                   | <b>Υαλοπίνακες</b> διαφανείς, <b>LAMINATED 5+5</b> , πλήρως τοποθετημένοι επί κουφωμάτων αλουμινίου                                                              | B.7.3 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 115                                   | <b>Υαλοπίνακες</b> διαφανείς παχ. 6 mm                                                                                                                           | B.7.4 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 116                                   | <b>Διπλοί θερμοηχομονωτικοί υαλοπίνακες</b> συνολικού πάχους 23 χιλ. (5+12+6 χιλ.)                                                                               | B.7.5 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| <b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΓΙΑ ΥΑΛΟΥΡΓΙΚΑ</b> |                                                                                                                                                                  |       |                |  |  |  |

| <b>B 8. ΨΕΥΔΟΡΟΦΕΣ - ΥΠΕΡΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ</b>                |                                                                                                                                                               |         |                |  |  |  |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------|--|--|--|
| 117                                                    | <b>Ψευδοροφή εμφανούς συστήματος ανάρτησης</b> με ηχοαπορροφητικές πλάκες ορυκτών ινών τύπου DUNE S 48 ή TEGULAR S 42 της ARMSTRONG διαστ. 60X60 ή 60X120 εκ. | B.8.1   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 118                                                    | <b>Ψευδοροφή αφανούς συστήματος ανάρτησης</b> με ανθυγρά γυψοσανίδα παχ. 12,5 χιλ.                                                                            | B.8.2   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 119                                                    | <b>Ψευδοροφή αφανούς συστήματος ανάρτησης με κοινή</b> γυψοσανίδα παχ. 12,5 χιλ.                                                                              | B.8.3   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 120                                                    | <b>Ψευδοροφή μεταλλικών λωρίδων</b> στους χώρους υγιεινής (λαμέλες).                                                                                          | B.8.3.1 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 121                                                    | <b>Επένδυση οροφής κεντρικού στεγάστρου</b> με τσιμεντοσανίδα                                                                                                 | B.8.7   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| <b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΓΙΑ ΨΕΥΔΟΡΟΦΕΣ - ΥΠΕΡΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ</b> |                                                                                                                                                               |         |                |  |  |  |

| <b>B 9. ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ</b>                |                                                                                                  |        |                |  |  |  |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------|--|--|--|
| 122                                    | Χρωματισμοί με τσιμεντόχρωμα                                                                     | B.9.1  | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 123                                    | <b>Χρωματισμοί κοινοί</b> σε επιφάνειες γυψοσανίδων επιχρισμάτων με πλαστικό χρώμα               | B.9.2  | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 124                                    | <b>Χρωματισμοί σπατουλαριστοί</b> σε επιφάνειες γυψοσανίδων ή επιχρισμάτων με πλαστικό χρώμα     | B.9.3  | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 125                                    | <b>Χρωματισμοί σιδηρών επιφανειών</b> με βερνικόχρωμα ριπολίνης (ντούκο) με <b>σπατουλάρισμα</b> | B.9.4  | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 126                                    | <b>Χρωματισμοί σιδηρών επιφανειών</b> με βερνικόχρωμα ριπολίνης ( <b>ντούκο</b> )                | B.9.5  | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 127                                    | <b>Χρωματισμοί ξύλινων εσωτερικών επιφανειών</b> με βερνικόχρωμα ριπολίνης σατινέ                | B.9.6  | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 128                                    | <b>Αδιαβροχοποίηση</b> τσιμεντοπλινθοδομών με σιλικονούχο υγρό τύπου CERESIT 444                 | B.9.7  | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 129                                    | <b>Χάραξη και βαφή</b> διαχωριστικών λωρίδων PARKING - διαγραμμίσεις θέσεων                      | B.9.9  | κατ' αποκοπή   |  |  |  |
| 130                                    | <b>Χρωματισμοί εξωτερικοί</b> με ακρυλικό χρώμα                                                  | B.9.10 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| <b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΓΙΑ ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ</b> |                                                                                                  |        |                |  |  |  |

|     | <b>B 10. ΜΟΝΩΣΕΙΣ</b>                                                                              |           |                |  |  |  |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|--|--|--|
| 131 | Απλή επίστρωση φύλλων πολυαιθυλενίου (Νάιλον)                                                      | B.10.1    | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 132 | Θερμομόνωση τοίχων με πλάκες WALL MATE παχ. 3 εκ.                                                  | B.10.4    | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 133 | Μόνωση δεξαμενών νερού πυρόσβεσης                                                                  | B.10.5    | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 134 | Θερμοϋγρομόνωση δώματος με τελική επίστρωση σκόρα                                                  | B.10.6    | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 135 | Θερμική μόνωση δαπέδων ψυκτικού θαλάμου (κατάψυξη), με πλάκες ROOF MATE SL συνολικού πάχους 10 εκ. | B.10.7    | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 136 | Θερμική μόνωση δαπέδων θαλάμου (συντήρηση), με πλάκες ROOF MATE SL συνολικού πάχους 5 εκ.          | B.10.8    | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 137 | Πλήρης κατασκευή υγρομόνωσης κατακόρυφων επιφανειών σκυροδέματος εντός εδάφους                     | B.10.9    | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 138 | Θερμομόνωση δαπέδου ισογείου με ROOF MATE παχ. 3 εκ.                                               | B.10.12.0 | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 139 | Επένδυση τμημάτων της κατασκευής με πλάκες πετροβάμβακα                                            | B.10.13   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 140 | Επίστρωση απλή με γεωϋφασμα                                                                        | B.10.14   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
| 141 | Υγρομόνωση στεγάστρων                                                                              | B.10.15   | M <sup>2</sup> |  |  |  |
|     | <b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΓΙΑ ΜΟΝΩΣΕΙΣ</b>                                                                |           |                |  |  |  |

|     | <b>B 11. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΙ</b>                                                                      |        |              |  |  |  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------|--|--|--|
| 142 | Χειρολαβές θυρών τύπου HÄFELE                                                                                | B.11.1 | Ζεύγος       |  |  |  |
| 143 | Κλειδαριές θυρών τύπου HÄFELE                                                                                | B.11.2 | Τεμ          |  |  |  |
| 144 | Κλειδαριές θυρών W.C. τύπου HÄFELE                                                                           | B.11.3 | Τεμ          |  |  |  |
| 145 | Προμήθεια και τοποθέτηση ειδών υγιεινής της IDEAL STANDARD (λεκάνες, νιπτήρες, εταζέρες κ.λπ.) στο χώρο W.C. | B.11.4 | κατ' αποκοπή |  |  |  |
|     | <b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΓΙΑ ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΙ</b>                                                        |        |              |  |  |  |

|     | <b>B 12. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ</b>                  |        |                 |  |  |  |
|-----|-------------------------------------------------|--------|-----------------|--|--|--|
| 146 | Προκατασκευασμένο φυλάκιο παραλαβής της GLASART | B.12.1 | Τεμ             |  |  |  |
| 147 | Υποδομή στερέωσης (βάση) <b>totem</b>           | B.12.2 | κατ'<br>αποκοπή |  |  |  |
| 148 | Πλήρης κατασκευή <b>πρασίνου</b>                | B.12.3 | κατ'<br>αποκοπή |  |  |  |
| 149 | Υποδομή κατασκευής δικτύου άρδευσης             | B.12.4 | κατ'<br>αποκοπή |  |  |  |
|     | <b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ</b>    |        |                 |  |  |  |

|     | <b>B 13. ΑΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ</b>        |        |       |  |  |  |
|-----|----------------------------------|--------|-------|--|--|--|
| 150 | Απολογιστικά ημερομίσθιο τεχνίτη | B.13.1 | Ημερ. |  |  |  |
| 151 | Απολογιστικά ημερομίσθιο βοηθού  | B.13.2 | Ημερ. |  |  |  |
| 152 | Απολογιστικά ημερομίσθιο εργάτη  | B.13.3 | Ημερ. |  |  |  |

|     |                                                                                               |         |     |  |  |  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|--|--|--|
|     | <b>Γ. Η/Μ ΕΡΓΑΣΙΕΣ</b>                                                                        |         |     |  |  |  |
|     | <b>Γ 1. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ<br/>ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ</b>                                     |         |     |  |  |  |
| 153 | Φωτιστικό σημείο με αγωγούς διατομής H07V-U 1,5mm <sup>2</sup> ή A05VV-U 3x1,5mm <sup>2</sup> | H-1     | τεμ |  |  |  |
| 154 | Φωτιστικό σημείο με αγωγούς διατομής H07V-U 2,5mm <sup>2</sup> ή A05VV-U 3x2,5mm <sup>2</sup> | H-2     | τεμ |  |  |  |
| 155 | Σημείο ρευματοληψίας με καλώδιο ή A05VV-U 3 x 1.5mm <sup>2</sup>                              | H-3     | τεμ |  |  |  |
| 156 | Σημείο ρευματοληψίας με καλώδιο ή A05VV-U 3 x 2.5mm <sup>2</sup>                              | H-4     | τεμ |  |  |  |
| 157 | Σημείο ρευματοληψίας τριφασικό με καλώδιο A05VV-U 4 x 2.5mm <sup>2</sup>                      | H-5     | τεμ |  |  |  |
| 158 | Σημείο μπουτόν τ/χ με καλώδιο                                                                 |         |     |  |  |  |
| 159 | α. A05VV-U 2 x 1.5mm <sup>2</sup>                                                             | H-6α    | τεμ |  |  |  |
| 160 | β. A05VV-U 5 x 1.5mm <sup>2</sup>                                                             | H-6β    | τεμ |  |  |  |
| 161 | Σημείο ρευματοληψίας τριφασικό με καλώδιο A05VV-U 5 x 2.5mm <sup>2</sup>                      | H-7     | τεμ |  |  |  |
| 162 | Σημείο ρευματοληψίας τριφασικό με καλώδιο A05VV-U 5 x 4mm <sup>2</sup>                        | H-8     | τεμ |  |  |  |
| 163 | Σημείο ρευματοληψίας τριφασικό με καλώδιο J1VV-U 5 x 6mm <sup>2</sup>                         | H-9     | τεμ |  |  |  |
| 164 | Σημείο ρευματοληψίας τριφασικό με καλώδιο J1VV-R 5G10mm <sup>2</sup>                          | H-10    | τεμ |  |  |  |
| 165 | Σημείο ρευματοληψίας τριφασικό με καλώδιο J1VV-R 5G16mm <sup>2</sup>                          | H-11    | τεμ |  |  |  |
| 166 | Διακόπτης απλός ή μπουτόν χωνευτό 10A/250V                                                    | H-12    | τεμ |  |  |  |
| 167 | Διακόπτης κομμιτατέρ ή αλλέ-ρετούρ                                                            | H-13    | τεμ |  |  |  |
| 168 | Διακόπτης απλός στεγανός 10A/250V                                                             | H-14    | τεμ |  |  |  |
| 169 | Διακόπτης κομιτατέρ ή αλλέ ρετούρ στεγανός                                                    | H-15    | τεμ |  |  |  |
| 170 | Ρευματοδότης ΣΟΥΚΟ 16A/250V (χωνευτός)                                                        | H-16    | τεμ |  |  |  |
| 171 | Ρευματοδότης στεγανός ΣΟΥΚΟ 16A/250V                                                          | H-17    | τεμ |  |  |  |
| 172 | Τριφασικός ρευματοδότης πενταπολικός 16A/400V                                                 | H-18    | τεμ |  |  |  |
| 173 | Γραμμή παροχής ΠΚ-ΠΥΡ.ΣΥΓΚ.Ε                                                                  | H-19.1α | τεμ |  |  |  |
| 174 | Γραμμή παροχής ΠΦΚ-Μ.Χ.Ε                                                                      | H-19.1β | τεμ |  |  |  |
| 175 | Γραμμή παροχής ΠΦΚ-ΚΑΤ.Ε                                                                      | H-19.1γ | τεμ |  |  |  |
| 176 | Γραμμή παροχής ΠΦΚ-ΓΡ.Ε                                                                       | H-19.1δ | τεμ |  |  |  |
| 177 | Γραμμή παροχής ΠΚ-UPS.Ε                                                                       | H-19.1ε | τεμ |  |  |  |
| 178 | Γραμμή παροχής ΠΚ-ΑΝΤ.Ε                                                                       | H-19.2ε | τεμ |  |  |  |
| 179 | Γραμμή παροχής ΠΚ-ΨΥΓ.                                                                        | H-19.2α | τεμ |  |  |  |
| 180 | Γραμμή παροχής ΠΦΚ-ΚΑΤ.                                                                       | H-19.2β | τεμ |  |  |  |
| 181 | Γραμμή παροχής ΠΚ-ΓΡ.                                                                         | H-19.2γ | τεμ |  |  |  |
| 182 | Γραμμή παροχής ΠΚ-ΚΛΙΜ.ΚΑΤ.                                                                   | H-19.2δ | τεμ |  |  |  |

|     |                                                                                                                                       |         |     |  |  |  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|--|--|--|
| 183 | Γραμμή παροχής ΓΠ-UPS                                                                                                                 | H-19.3α | τεμ |  |  |  |
| 184 | Γραμμή παροχής ΠΚ-UPS.KAT.                                                                                                            | H-19.3β | τεμ |  |  |  |
| 185 | Γραμμή παροχής εξωτερικού μηχανήματος SPLIT UNIT με καλώδιο J1VV-U 5x4,0mm <sup>2</sup>                                               | H-20.α  | τεμ |  |  |  |
| 186 | Γραμμή παροχής εσωτερικού μηχανήματος SPLIT UNIT με καλώδιο A05VV-R 3x2,5mm <sup>2</sup>                                              | H-20.β  | τεμ |  |  |  |
| 187 | Γραμμή παροχής ανεμιστήρα με καλώδιο A05VV-U ή J1VV-U 4x2,5mm <sup>2</sup>                                                            | H-20.γ  | τεμ |  |  |  |
| 188 | Γραμμή παροχής ανεμιστήρα με καλώδιο A05VV-U 3x2,5mm <sup>2</sup>                                                                     | H-20.δ  | τεμ |  |  |  |
| 189 | Γραμμή παροχής θερμοστάτη ή Π-H/Z με καλώδιο A05VV-U 2x1,5mm <sup>2</sup>                                                             | H-20.ε  | τεμ |  |  |  |
| 190 | Γραμμή παροχής θερμοσίφωνα με καλώδιο A05VV-U 3x4mm <sup>2</sup>                                                                      | H-20.στ | τεμ |  |  |  |
| 191 | Γραμμή παροχής πόρτας ή πόρτας φωτοκύτταρου ή ηλεκτροκίνητου ρολού ή access ή θερμοσίφωνα 2KW με καλώδιο A05VV-U 3x2,5mm <sup>2</sup> | H-20.ζ  | τεμ |  |  |  |
| 192 | Γραμμή παροχής τοπικού φωτισμού με καλώδιο A05VV-U 3x2,5mm <sup>2</sup> , λήψεων επίπλων                                              | H-20.η  | τεμ |  |  |  |
| 193 | Γραμμή παροχής φωτεινής επιγραφής με καλώδιο J1VV-R 4x6mm <sup>2</sup> + Cu 16mm <sup>2</sup>                                         | H-20.θ  | τεμ |  |  |  |
| 194 | Γραμμή και ηλεκτρόδιο γειώσεως (περιλαμβανομένου του φρεατίου επίσκεψης) δικτύου DATA με αγωγό H05V-U 1x35mm <sup>2</sup>             | H-20.ι  | τεμ |  |  |  |
| 195 | Γραμμή παροχής περιμετρικού φωτισμού με καλώδια J1VV-U 5x4 mm <sup>2</sup> , J1VV-U 4x4 mm <sup>2</sup> , J1VV-U 3x4 mm <sup>2</sup>  | H-20.ια | τεμ |  |  |  |
| 196 | Ηλεκτρικός πίνακας ΠΚ-ΠΥΡ.ΣΥΓΚ.Ε                                                                                                      | H-21.α  | τεμ |  |  |  |
| 197 | Ηλεκτρικός πίνακας ΠΦΚ-M.X.E                                                                                                          | H-21.β  | τεμ |  |  |  |
| 198 | Ηλεκτρικός πίνακας ΠΦΚ-KAT.E                                                                                                          | H-21.γ  | τεμ |  |  |  |
| 199 | Ηλεκτρικός πίνακας ΠΦΚ-ΓΡ.Ε                                                                                                           | H-21.δ  | τεμ |  |  |  |
| 200 | Ηλεκτρικός πίνακας ΠΚ-UPS.E                                                                                                           | H-21.ε  | τεμ |  |  |  |
| 201 | Ηλεκτρικός πίνακας ΠΦΚ-KAT.                                                                                                           | H-21.στ | τεμ |  |  |  |
| 202 | Ηλεκτρικός πίνακας ΠΦΚ-ΓΡ.                                                                                                            | H-21.ζ  | τεμ |  |  |  |
| 203 | Ηλεκτρικός πίνακας ΠΚ-ΚΛΙΜ.KAT.                                                                                                       | H-21.η  | τεμ |  |  |  |
| 204 | Ηλεκτρικός πίνακας ΓΠ-UPS                                                                                                             | H-21.θ  | τεμ |  |  |  |
| 205 | Ηλεκτρικός πίνακας ΠΚ-UPS.KAT.                                                                                                        | H-21.ι  | τεμ |  |  |  |
| 206 | Ηλεκτρικός πίνακας ΓΠ-XT μετά της συστοιχίας πυκνωτών                                                                                 | H-21.ια | τεμ |  |  |  |
| 207 | Ηλεκτρικός πίνακας ΓΠ-XT.E                                                                                                            | H-21.ιβ | τεμ |  |  |  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                   |         |     |  |  |  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|--|--|--|
| 208 | Ηλεκτρικός πίνακας Π-Τ/Χ                                                                                                                                                                                                                          | H-21.ιγ | τεμ |  |  |  |
| 209 | Φωτιστικό σώμα οροφής βιομηχανικού τύπου στεγανό με δύο λάμπες φθορισμού 18W και κάλυμμα, ενδ. Τύπου PETRIDIS 3F LINDA 2x18 (F3.1)                                                                                                                | H-22.α  | τεμ |  |  |  |
| 210 | Φωτιστικό σώμα οροφής στεγανό με δύο λάμπες φθορισμού 36W και κάλυμμα ενδ. τύπου PETRIDIS 3F LINDA 2x36 (F3.2)                                                                                                                                    | H-22.β  | τεμ |  |  |  |
| 211 | Φωτιστικό σώμα οροφής στεγανό με δύο λάμπες φθορισμού 58W και κάλυμμα ενδ. τύπου PETRIDIS 3F LINDA 2x58 (F3.3)                                                                                                                                    | H-22.γ  | τεμ |  |  |  |
| 212 | Φωτιστικό σώμα οροφής με μία λάμπα φθορισμού 18W ενδ. Τύπου PETRIDIS ME 501x18 (F1.1)                                                                                                                                                             | H-22.δ  | τεμ |  |  |  |
| 213 | Φωτιστικό σώμα οροφής με μία λάμπα φθορισμού 36W ενδ. Τύπου PETRIDIS ME 501x36 (F1.2)                                                                                                                                                             | H-22.ε  | τεμ |  |  |  |
| 214 | Φωτιστικό σώμα οροφής με μία λάμπα φθορισμού 58W ενδ. Τύπου PETRIDIS ME 501x58 (F1.3)                                                                                                                                                             | H-22.στ | τεμ |  |  |  |
| 215 | Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής με τέσσερις λάμπες φθορισμού 18W και αντιθαμβωτικές περσίδες ενδ. Τύπου PETRIDIS LP2S 324x18 (F7.4)                                                                                                                     | H-22.ζ  | τεμ |  |  |  |
| 216 | Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής με τέσσερις λάμπες φθορισμού 36W και αντιθαμβωτικές περσίδες ενδ. Τύπου PETRIDIS LP2S 324x36 (F7.5)                                                                                                                     | H-22.η  | τεμ |  |  |  |
| 217 | Φωτιστικό σώμα SPOT ψευδοροφής στεγανό με μία λάμπα «αλογόνων» μεταλλικών ατμών 70W ενδ.τύπου PETRIDIS TONDO 160 (F19.2)                                                                                                                          | H-22.θ  | τεμ |  |  |  |
| 218 | Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής με μία λάμπα «αλογόνων» μεταλλικών ατμών 70W ενδ. τύπου PETRIDIS SQUARE (F9)                                                                                                                                            | H-22.ι  | τεμ |  |  |  |
| 219 | Φωτιστικό σώμα οροφής ή τοίχου “χελώνα” με μια λάμπα πυρακτώσεως 60W ενδ. τύπου Legrand 604.92 (F11)                                                                                                                                              | H-22.ια | τεμ |  |  |  |
| 220 | Φωτιστικό σώμα (Φ.Σ.) εξωτερικού φωτισμού με μία λάμπα ατμών Νατρίου υψηλής πίεσης 250W, Ενδ. τύπου PETRIDIS ROMA 4025x251, τοποθετημένο επίτοιχο μέσα από βραχίονα μήκους 0,50m. (Συμπεριλαμβάνονται το φωτιστικό σώμα και ο βραχίονας) (F12.1). | H-22.ιβ | τεμ |  |  |  |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |      |  |  |  |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|--|--|--|
| 221                                        | Φωτιστικό σώμα (Φ.Σ.) εξωτερικού φωτισμού με μία λάμπα ατμών Νατρίου υψηλής πίεσης 250W, Ενδ. τύπου PETRIDIS ROMA 4025x251, τοποθετημένο σε βραχίονα l=1,00m στην κορυφή μεταλλικού ιστού ύψους h=9,00m. (Συμπεριλαμβάνονται το φωτιστικό σώμα, ο βραχίονας, ο ιστός και η βάση του) (F12.2). | H-22.ιγ | τεμ  |  |  |  |
| 222                                        | Φωτιστικό σώμα “καμπάνας” FILIP 5 METAL BRIGHT’S HQI-70W,G12 PAL. 6024 No COLOR 942 και ADAPTOR 3C και λάμπα G12-70W και SPIRAL 3x1 λευκό και ειδικό γάντζο τοποθετημένο στα ΦΡΟΥΤΑ ΚΑΙ ΛΑΧΑΝΙΚΑ (F18.3)                                                                                      | H-22.ιδ | τεμ  |  |  |  |
| 223                                        | Σύστημα αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS) ισχύος 10 KVA,remote controller,δίκτυα                                                                                                                                                                                                                  | H-23    | Κ.Α. |  |  |  |
| 224                                        | Αποξεύκτης 1x25A                                                                                                                                                                                                                                                                              | H-24.α  | τεμ  |  |  |  |
| 225                                        | Αποξεύκτης 2x25A                                                                                                                                                                                                                                                                              | H-24.β  | τεμ  |  |  |  |
| 226                                        | Αποξεύκτης 2x40A                                                                                                                                                                                                                                                                              | H-24.γ  | τεμ  |  |  |  |
| 227                                        | Αποξεύκτης 3x25A                                                                                                                                                                                                                                                                              | H-25.α  | τεμ  |  |  |  |
| 228                                        | Αποξεύκτης 3x40A                                                                                                                                                                                                                                                                              | H-25.β  | τεμ  |  |  |  |
| 229                                        | Αποξεύκτης 3x63A                                                                                                                                                                                                                                                                              | H-25.γ  | τεμ  |  |  |  |
| 230                                        | Επίτοιχο κανάλι διαστάσεων 105x35mm                                                                                                                                                                                                                                                           | H-26.α  | μμ   |  |  |  |
| 231                                        | Επίτοιχο κανάλι διαστάσεων 105x50mm                                                                                                                                                                                                                                                           | H-26.β  | μμ   |  |  |  |
| 232                                        | Φρεάτιο δαπέδου για την διέλευση καλωδίων ισχύος και data 0,15x0,15m                                                                                                                                                                                                                          | H-27.α  | τεμ  |  |  |  |
| 233                                        | Φρεάτιο δαπέδου για την διέλευση καλωδίων ισχύος και data 0,25x0,25m                                                                                                                                                                                                                          | H-27.β  | τεμ  |  |  |  |
| 234                                        | Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος P=100/110 KVA                                                                                                                                                                                                                                                          | H-28    | Κ.Α. |  |  |  |
| 235                                        | Ηλ/κός υποσταθμός κτιρίου P=400KVA                                                                                                                                                                                                                                                            | H-29    | Κ.Α. |  |  |  |
| 236                                        | Υπόγειο δίκτυο διέλευσης καλωδίου Μέσης τάσης Δ.Ε.Η                                                                                                                                                                                                                                           | H-30    | Κ.Α. |  |  |  |
| 237                                        | Δίκτυο εξωτερικού φωτισμού                                                                                                                                                                                                                                                                    | H-31    | Κ.Α. |  |  |  |
| <b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚ/ΣΕΩΝ</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |      |  |  |  |

|     | <b>Γ 2. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ<br/>ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ</b>                     |      |     |  |  |  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|------|-----|--|--|--|
| 238 | Δίκτυο φωτισμού ασφαλείας με καλώδια A05VV-U 3x1,5mm2 ή αγωγούς H07V-U G1.5mm2 | ΦΚ-1 | τεμ |  |  |  |
| 239 | Αυτόνομο φωτιστικό σώμα <u>απλής όψεως</u> με μία λάμπα φθορισμού 6W           | ΦΚ-2 | τεμ |  |  |  |
| 240 | Αυτόνομο φωτιστικό σώμα <u>διπλής όψεως</u> με μία λάμπα φθορισμού 6W          | ΦΚ-3 | τεμ |  |  |  |
| 241 | Αυτόνομο φωτιστικό σώμα με μία λάμπα πυρακτώσεως 20W                           | ΦΚ-4 | τεμ |  |  |  |
| 242 | Αυτόνομο φωτιστικό σώμα με δύο λάμπες πυρακτώσεως 20W                          | ΦΚ-5 | τεμ |  |  |  |
|     | <b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ<br/>ΕΓΚ/ΣΕΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ</b>               |      |     |  |  |  |

|     | <b>Γ 3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚ/ΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ<br/>ΡΕΥΜΑΤΩΝ (Τ/Φ, DATA, ΜΕΓΑΦΩΝΑ,<br/>ΔΙΚΤΥΟ TV)</b> |       |     |  |  |  |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|--|--|--|
| 243 | Δίκτυο υποδομής φωνής δεδομένων (Τ/Φ-DATA)                                                | ΑΡ-1  | τεμ |  |  |  |
| 244 | Σωλήνωση σύνδεσης του κατανεμητή τηλεφώνων ΟΤΕ με το δίκτυο του ΟΤΕ                       | ΑΡ-2  | τεμ |  |  |  |
| 245 | Κατανεμητής ΟΤΕ 20 ζευγών                                                                 | ΑΡ-3  | τεμ |  |  |  |
| 246 | Μεγαφωνική λήψη ψευδοροφής P=6W                                                           | ΑΡ-4α | τεμ |  |  |  |
| 247 | Μεγαφωνική λήψη τύπου κόρνας P=20W                                                        | ΑΡ-4β | τεμ |  |  |  |
| 248 | Μικροφωνική λήψη                                                                          | ΑΡ-5  | τεμ |  |  |  |
| 249 | Ρυθμιστής εντάσεως ήχου                                                                   | ΑΡ-6  | τεμ |  |  |  |
| 250 | Κέντρο μεγαφώνων                                                                          | ΑΡ-7  | τεμ |  |  |  |
|     | <b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ<br/>ΕΓΚ/ΣΕΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ</b>                           |       |     |  |  |  |

|     | <b>Γ 4. ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ</b>                              |     |      |  |  |  |
|-----|-------------------------------------------------------------------|-----|------|--|--|--|
| 251 | Δίκτυο διανομής ψυχρού και θερμού νερού                           | Υ-1 | Κ.Α. |  |  |  |
| 252 | Δίκτυο αποχέτευσης λυμάτων και εξαερισμού                         | Υ-2 | Κ.Α. |  |  |  |
| 253 | Δίκτυο αποχέτευσης συμπτκνωμάτων                                  | Υ-3 | Κ.Α. |  |  |  |
| 254 | Δίκτυο αποχέτευσης ελαφρώς ακαθάρτων                              | Υ-4 | Κ.Α. |  |  |  |
| 255 | Προμήθεια, εγκατάσταση και σύνδεση του συνόλου των ειδών υγιεινής | Υ-5 | Κ.Α. |  |  |  |
| 256 | Θερμοσίφωνα 10 lit - 2 KW                                         | Υ-6 | τεμ  |  |  |  |
| 257 | Θερμοσίφωνα 80 lit - 4KW                                          | Υ-7 | τεμ  |  |  |  |
| 258 | Δίκτυο αποχέτευσης συμπτκνωμάτων των κλιματιστικών συσκευών       | Υ-8 | Κ.Α. |  |  |  |

|                                            |                                                                                                                                          |      |      |  |  |  |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--|--|--|
| 259                                        | Δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων υδάτων                                                                                                        | Υ-9  | Κ.Α. |  |  |  |
| 260                                        | Υποδομή ψυκτικών εγκαταστάσεων                                                                                                           | Υ-10 | Κ.Α. |  |  |  |
| 261                                        | Δεξαμενή φρεάτιο αντλιών ομβρίων ,<br>πλάτους: 1.5m μήκους 1.5m βάθους 1.2m,                                                             | Υ-11 | τεμ. |  |  |  |
| 262                                        | Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα ομβρίων<br>αποτελούμενο από δύο (2) αντλίες, κλπ παροχής :<br>10m <sup>3</sup> /h - μανομετρικού : 6 m ΥΣ | Υ-12 | τεμ. |  |  |  |
| 263                                        | Δίκτυο άρδευσης πρασίνου περιβάλλοντος χώρου                                                                                             | Υ-13 | Κ.Α. |  |  |  |
| <b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΓΚ/ΣΕΩΝ</b> |                                                                                                                                          |      |      |  |  |  |

|                                                           |                                                             |      |     |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------|-----|--|--|--|
| <b>Γ 5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ</b>        |                                                             |      |     |  |  |  |
| 264                                                       | Πυρανιχνευτής ιονισμού                                      | Π-1  | τεμ |  |  |  |
| 265                                                       | Πυρανιχνευτής θερμοδιαφορικός                               | Π-2  | τεμ |  |  |  |
| 266                                                       | Φωτεινός επαναλήπτης                                        | Π-3  | τεμ |  |  |  |
| 267                                                       | Κομβίο συναγερμού                                           | Π-4  | τεμ |  |  |  |
| 268                                                       | Οπτικοακουστική συσκευή συναγερμού (σειρήνα συναγερμού)     | Π-5  | τεμ |  |  |  |
| 269                                                       | Πίνακας πυρανιχνεύσεως δώδεκα (12) ζωνών                    | Π-6  | τεμ |  |  |  |
| 270                                                       | Δίκτυο πυρανιχνεύσεως                                       | Π-7  | τεμ |  |  |  |
| 271                                                       | Φορητός πυροσβεστήρας κόνεως 6kgf                           | Π-8  | τεμ |  |  |  |
| 272                                                       | Φορητός πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα γομώσεως 6kgf  | Π-9α | τεμ |  |  |  |
| 273                                                       | Φορητός πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα γομώσεως 12kgf | Π-9β | τεμ |  |  |  |
| 274                                                       | Αυτόματος πυροσβεστήρας οροφής κόνεως γομώσεως 12kgf        | Π-10 | τεμ |  |  |  |
| 275                                                       | Πυροσβεστικός σταθμός τύπου «Α»                             | Π-11 | τεμ |  |  |  |
| 276                                                       | Πυροσβεστική φωλιά                                          | Π-12 | τεμ |  |  |  |
| <b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΕΓΚ/ΣΗΣ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ</b> |                                                             |      |     |  |  |  |

|                                                |                                                                                                                         |      |     |  |  |  |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|--|--|--|
| <b>Γ 6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ</b> |                                                                                                                         |      |     |  |  |  |
| 277                                            | Αερόψυκτη αντλία θερμότητας διαιρούμενου τύπου (SPLIT TYPE HEAT PUMP), R407C ονομαστικής ψυκτικής απόδοσης 41.625 Btu/h | Κ-1  | τεμ |  |  |  |
| 278                                            | Αυτόνομη αερόψυκτη αντλία θερμότητας inverter (SPLIT-TYPE HEAT PUMP) ονομαστικής ψυκτικής απόδοσης 8.530 Btu/h          | Κ-2α | τεμ |  |  |  |

|                                            |                                                                                                                                     |       |      |  |  |  |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|--|--|--|
| 279                                        | Αυτόνομη αερόψυκτη αντλίαθερμότητας inverter (SPLIT-TYPE HEAT PUMP) ονομαστικής ψυκτικής απόδοσης 13.000 Btu/h                      | K-2β  | τεμ  |  |  |  |
| 280                                        | Κιβώτιο φυγοκεντρικού ανεμιστήρα (Fan Section) παροχής 12.000m <sup>3</sup> /h με εξωτερική στατική πίεση 14,0mm ΥΣ                 | K-3   | τεμ  |  |  |  |
| 281                                        | Κιβώτιο φυγοκεντρικού ανεμιστήρα (Fan Section) με πίσω κεκλιμένα παροχής 4000m <sup>3</sup> /h με εξωτερική στατική πίεση 15,0mm ΥΣ | K-4   | τεμ  |  |  |  |
| 282                                        | Κιβώτιο φυγοκεντρικού ανεμιστήρα (Fan Section) παροχής 1.500 m <sup>3</sup> /h με εξωτερική στατική πίεση 7,0mm ΥΣ                  | K-5   | τεμ  |  |  |  |
| 283                                        | Κιβώτιο φυγοκεντρικού ανεμιστήρα (Fan Section) παροχής 3.500 m <sup>3</sup> /h με εξωτερική στατική πίεση 11,0mm ΥΣ                 | K-6   | τεμ  |  |  |  |
| 284                                        | Φυγοκεντρικός ανεμιστήρας κυκλικού αεραγωγού (INLINE) παροχής από 120 έως 360 m <sup>3</sup> /h με εξωτερική στατική πίεση 8,0mm ΥΣ | K-7   | τεμ  |  |  |  |
| 285                                        | Στόμιο απαγωγής αέρα με μία σειρά σταθερά πτερύγια και ρυθμιστικό διάφραγμα διαστάσεων 150x150mm                                    | K-8   | τεμ  |  |  |  |
| 286                                        | Στόμιο απαγωγής αέρα με μία σειρά σταθερά πτερύγια και ρυθμιστικό διάφραγμα διαστάσεων 400x200mm                                    | K-9   | τεμ  |  |  |  |
| 287                                        | Στόμιο απαγωγής αέρα με μία σειρά σταθερά πτερύγια διαστάσεων 800x300mm                                                             | K-10  | τεμ  |  |  |  |
| 288                                        | Στόμιο λήψης νοπού ή απόρριψης αέρα 200x200mm                                                                                       | K-11α | τεμ  |  |  |  |
| 289                                        | Στόμιο λήψης νοπού ή απόρριψης αέρα 300x300mm                                                                                       | K-11β | τεμ  |  |  |  |
| 290                                        | Στόμιο λήψης νοπού ή απόρριψης αέρα 400x400mm                                                                                       | K-12  | τεμ  |  |  |  |
| 291                                        | Στόμιο λήψης νοπού ή απόρριψης αέρα 500x500mm                                                                                       | K-13  | τεμ  |  |  |  |
| 292                                        | Στόμιο λήψης νοπού ή απόρριψης αέρα 1500x800mm                                                                                      | K-14  |      |  |  |  |
| 293                                        | Ηχοπαγίδα αέρα διατομής 1500x800mm                                                                                                  | K-15  | τεμ  |  |  |  |
| 294                                        | Θερμαινόμενη αεροκουρτίνα δύο ταχυτήτων, παροχής αέρα 2330m <sup>3</sup> /h, ηλεκτρικής ισχύος 6x2 KW                               | K-16  | τεμ  |  |  |  |
| 295                                        | Δίκτυα αεραγωγών από γαλβανισμένη λαμαρίνα και εύκαμπτων πλαστικών                                                                  | K-17  | Κ.Α. |  |  |  |
| 296                                        | Θερμοστάτης χώρου λειτουργίας ON-OFF                                                                                                | K-18  | τεμ  |  |  |  |
| <b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΕΓΚ/ΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ</b> |                                                                                                                                     |       |      |  |  |  |

|     | Γ 7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΑΕΡΙΩΝ                                                                                                                                                                             |        |      |  |  |  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|--|--|--|
| 297 | Για την προμήθεια, προσκόμιση στο τόπο του έργου, εγκατάσταση και σύνδεση όλων των αναγκαίων υλικών και οργάνων, σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή και τα σχέδια της μελέτης της εγκατάστασης Καυσίμων Αερίων | Κ.Α.-1 | Κ.Α. |  |  |  |
|     | <b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΑΕΡΙΩΝ</b>                                                                                                                                                          |        |      |  |  |  |

## 6.6 Εύρεση Αλληλουχίας Δραστηριοτήτων

Η εύρεση της αλληλουχίας των δραστηριοτήτων περιλαμβάνει τον εντοπισμό και την έγγραφη τεκμηρίωση των λογικών, αλληλεπιδραστικών συσχετίσεων των δραστηριοτήτων. Οι δραστηριότητες πρέπει να αλληλοσυσχετιστούν με ακρίβεια για την υποστήριξη στη συνέχεια της ανάπτυξης ενός συνεπούς και επιτεύξιμου χρονοδιαγράμματος.

Στην περίπτωση του συγκεκριμένου έργου η διαδικασία αυτή έγινε με τη χρήση ενός συνδυασμού αυτοματοποιημένων και μη τεχνικών. Πιο συγκεκριμένα έπειτα από λεπτομερή ανάλυση λαμβανόταν απόφαση για τη χρονική συσχέτιση των δραστηριοτήτων και στη συνέχεια γινόταν εισαγωγή του τύπου της συσχέτισης στο λογισμικό MS – Project. Το αποτέλεσμα ήταν η απεικόνιση των διαγραμμάτων δικτύου του έργου με τα οποία γίνονται κατανοητές οι αλληλεξαρτήσεις μεταξύ των δραστηριοτήτων.

### Εισερχόμενα στοιχεία – Μεθοδολογία

Το κύριο εισερχόμενο της διαδικασίας είναι όπως αναμένεται ο Κατάλογος Δραστηριοτήτων. Έχοντας αυτόν ήμασταν σε θέση να εντοπίσουμε τις πραγματικές εξαρτήσεις των δραστηριοτήτων και να καταγράψουμε τον τύπο τους. Όπως ίσχυσε και με την εκτίμηση της διάρκειας των δραστηριοτήτων (βλ. επόμενη παράγραφο), η διαδικασία αυτή ήταν αρκετά επίπονη. Με δεδομένο ότι παρά την εμπειρία του μηχανικού, η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων δεν εξαρτιόταν ολοκληρωτικά από την εργασία μας. Και αυτό γιατί λόγω του ότι το έργο θα εκτελείτο από υπεργολάβους, δεν ήταν δυνατό να είμαστε σίγουροι για τη σειρά με την οποία θα εκτελούσαν τις δραστηριότητες. Επομένως έπρεπε να προβούμε σε ενδελεχή μελέτη του τρόπου κατασκευής παρόμοιων οικοδομών, η οποία σε κάθε περίπτωση θα περιελάμβανε και τη χορήγηση αναλυτικών ερωτηματολογίων σε ειδικούς, οι οποίοι με την εμπειρία τους, ήταν σε θέση να μας βοηθήσουν.

Παράλληλα έγινε χρήση και άλλων δεδομένων όπως οι Τεχνικές Προδιαγραφές και τα Αρχιτεκτονικά Σχέδια που ανασκοπήθηκαν αρκετές φορές προκειμένου να έχουμε μια ακριβέστερη εικόνα του υπό ανέγερση καταστήματος. Άλλωστε τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του προϊόντος κάθε έργου είναι συνήθως ο κύριος παράγοντας επηρεασμού της αλληλουχίας των δραστηριοτήτων Επιπροσθέτως δε, και σε αυτή τη διαδικασία η χρήση ιστορικών δεδομένων από προηγούμενα έργα με παρόμοια χαρακτηριστικά αποτέλεσε σημαντικό παράγοντα στην προσπάθεια αναγνώρισης των όχι και τόσο φανερών εξαρτήσεων.

Σε αυτό το σημείο όμως θα πρέπει να αναφέρουμε τα είδη των εξαρτήσεων που συναντήθηκαν κατά τη διάρκεια της διαδικασίας. Καταρχάς όπως σε όλα τα έργα έτσι και σε αυτό, έπρεπε να αντιμετωπιστούν οι υποχρεωτικές εξαρτήσεις οι οποίες είχαν να κάνουν με τη φύση της εργασίας και συνήθως οφείλονταν σε φυσικούς περιορισμούς. Έτσι για παράδειγμα, οι χωματουργικές εργασίες έπρεπε να προηγηθούν των σκυροδετήσεων. Αυτού του είδους οι εξαρτήσεις ήταν εύκολο να εντοπιστούν λόγω της εμπειρίας του μηχανικού.

Από την άλλη πλευρά, αναγνωρίστηκαν και αρκετές εξαρτήσεις διακριτικής ευχέρειας. Αυτού του είδους οι εξαρτήσεις οφείλονταν συνήθως στην τυπική μορφή αλληλουχίας των δραστηριοτήτων, σε παρόμοια έργα της εταιρείας και επισημάνθηκαν από διάφορους ειδικούς των οποίων ζητήθηκε η γνώμη.

Τέλος εντοπίστηκαν και ορισμένες εξωτερικές εξαρτήσεις που αφορούσαν κυρίως σε διαδικασίες αδειοδότησης της κατασκευής κάποιων τμημάτων του έργου. Για παράδειγμα οι εργασίες σύνδεσης με το κεντρικό δίκτυο ύδρευσης, εξαρτιόταν από την έκδοση της σχετικής άδειας και γι αυτό δεν ήταν δυνατό να προγραμματιστούν στα αρχικά στάδια του έργου.

Βάσει λοιπόν όλων των παραπάνω δεδομένων ήμαστε σε θέση να κατασκευάσουμε το διάγραμμα δικτύου του έργου, ανεξάρτητα από τις χρονικές διάρκειες των δραστηριοτήτων. Αυτό έγινε με την εισαγωγή των δεδομένων στο MS – Project, βάσει του ορισμού της προηγούμενης και της διαδόχου δραστηριότητας. Χρησιμοποιήθηκε δηλαδή η Μέθοδος διαγράμματος προτεραιοτήτων (PDM – Precedence Diagramming Method) που κάνει χρήση νοητών κουτιών (κόμβοι) για την αναπαράσταση των δραστηριοτήτων και τις συνδέει με βέλη που δείχνουν τις εξαρτήσεις μεταξύ τους (βλ. παράγραφο 3.3.2). Στη μέθοδο αυτή χρησιμοποιούνται τέσσερις τύποι συσχέτισης εξαρτήσεων ή προτεραιότητας οι οποίες εμφανίστηκαν στο συγκεκριμένο έργο:

- **Finish to start** (λήξη για έναρξη) – Η έναρξη των εργασιών της για το διαδόχου δραστηριότητας εξαρτάται από τη λήξη των εργασιών της προηγούμενης δραστηριότητας.
- **Finish to finish** (λήξη για λήξη) – Η λήξη των εργασιών της διαδόχου δραστηριότητας εξαρτάται από τη λήξη των εργασιών της προηγούμενης δραστηριότητας.
- **Start to start** (έναρξη για έναρξη) – Η έναρξη των εργασιών της διαδόχου δραστηριότητας εξαρτάται από την έναρξη των εργασιών της προηγούμενης δραστηριότητας.
- **Start to finish** (έναρξη για λήξη) – Η λήξη των εργασιών της διαδόχου δραστηριότητας εξαρτάται από την έναρξη των εργασιών της προηγούμενης δραστηριότητας.

Από τους τύπους αυτούς, όπως συμβαίνει και στα περισσότερα έργα η συσχέτιση finish to start ήταν η συνηθέστερα χρησιμοποιούμενη.

### **Εξεργάσιμα στοιχεία:**

Όπως προαναφέρθηκε το εξερχόμενο της διαδικασίας αυτής είναι το Διάγραμμα Δικτύου του έργου που αποτελεί σχηματική αναπαράσταση των δραστηριοτήτων του έργου και των μεταξύ τους συσχετίσεων (εξαρτήσεων). Για την εκπόνηση του, στο συγκεκριμένο έργο, χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό πρόγραμμα MS – Project, το οποίο διαθέτει εύχρηστες μεθόδους εισαγωγής δεδομένων. Το διάγραμμα φαίνεται στο παράρτημα, όπου παρουσιάζονται οι κατηγορίες εργασιών σε κόμβους.

## **6.7 Εκτίμηση Διάρκειας Δραστηριοτήτων**

Η Εκτίμηση της Διάρκειας των Δραστηριοτήτων είναι η διαδικασία κατά την οποία λαμβάνονται πληροφορίες που αφορούν το εύρος του έργου και τους διατιθέμενους πόρους και εκτιμώνται στη συνέχεια οι διάρκειες των δραστηριοτήτων, για να χρησιμοποιηθούν ως είσοδοι στο Χρονοδιάγραμμα. Τα δεδομένα για την εκτίμηση της διάρκειας μιας δραστηριότητας συνήθως προέρχονται από το άτομο ή

τα άτομα της ομάδας έργου που είναι πιο εξοικειωμένα με την συγκεκριμένη δραστηριότητα.

Στο συγκεκριμένο βέβαια έργο, οι πόροι δεν αφορούσαν στο ανθρώπινο δυναμικό της εταιρείας, με δεδομένο ότι το έργο θα εκτελείτο σχεδόν αποκλειστικά από υπεργολάβους. Από την άλλη πλευρά στην προσπάθεια να πραγματοποιηθούν πιο αντικειμενικές και αξιόπιστες εκτιμήσεις αποφασίστηκε ότι δεν θα ζητείτο από τους υπεργολάβους να εκτιμήσουν τη διάρκεια των εργασιών που αναλάμβαναν. Επομένως προκειμένου να καθοριστεί το χρονικό πλαίσιο μέσα στο οποίο θα ολοκληρωνόταν το έργο έπρεπε να εκτιμήσουμε τις διάρκειες των δραστηριοτήτων με τη χρήση των άλλων μέσων.

### **Εισερχόμενα στοιχεία – Μεθοδολογία:**

Έχοντας διαθέσιμο τον κατάλογο δραστηριοτήτων, αξιολογήθηκαν τα αρχεία προηγούμενων παρόμοιων έργων σε συνδυασμό με τις γνώσεις της ομάδας έργου. Οι ιστορικές πληροφορίες για τις πιθανότερες διάρκειες αρκετών κατηγοριών δραστηριοτήτων ήταν συνήθως διαθέσιμες στα απολογιστικά στοιχεία προηγούμενων έργων. Από την άλλη πλευρά, τα μέλη της ομάδας έργου μπορούσαν να ανακαλέσουν προηγούμενα πραγματικά περιστατικά από αντίστοιχες δραστηριότητες που οδήγησαν σε αλλαγή των εκτιμώμενων τιμών διάρκειας. Έτσι θα λέγαμε ότι για την παραγωγή εκτιμήσεων για τις διάρκειες των δραστηριοτήτων, λήφθηκαν υπόψη ιστορικά δεδομένα παράλληλα με πληροφορίες που αφορούσαν σε ενδεχόμενους κινδύνους.

Στη συνέχεια βέβαια δεν παραλείψαμε να ζητήσουμε την γνώμη των ειδικών, όπως έμπειροι εργολάβοι και εργοδηγοί, οι οποίοι λόγω της συσσωρευμένης εμπειρίας τους μπορούσαν βάσει καταλόγου δραστηριοτήτων και των αρχιτεκτονικών σχεδίων να προβούν σε προσωπικές εκτιμήσεις οι οποίες άλλοτε συνέτειναν με τις αρχικές και άλλοτε όχι. Προκειμένου δε να αντιμετωπιστούν αυτές οι διαφορές στις εκτιμήσεις αποφασίστηκε η ενσωμάτωση ενός πρόσθετου χρονικού πλαισίου στις εκτιμήσεις ορισμένων δραστηριοτήτων, ως αναγνώριση του προγραμματιστικού κινδύνου.

Τέλος έχοντας διαμορφώσει μια συνολική εικόνα για τις διάρκειες των δραστηριοτήτων ήμασταν σε θέση να διαπραγματευτούμε με τους υπεργολάβους τους όρους των επιμέρους συμβολαίων. Σε αυτή πλέον τη φάση, λήφθηκε υπόψη και η γνώμη των υπεργολάβων σχετικά με τη διάρκεια κάποιων δραστηριοτήτων και σε περιπτώσεις μεγάλων αποκλίσεων από τις υπάρχουσες εκτιμήσεις στρεφόμασταν προς δύο κατευθύνσεις: είτε καταβαλλόταν πίεση προς τον υπεργολάβο για μείωση του χρόνου εργασιών του, είτε αναπροσαρμόζονταν οι αρχικές εκτιμήσεις.

### **Εξερχόμενα στοιχεία**

Το κύριο εξερχόμενο της διαδικασίας αυτής είναι η συμπλήρωση του καταλόγου δραστηριοτήτων με τις εκτιμήσεις των χρονικών διαρκειών των δραστηριοτήτων. Βέβαια σε κάθε περίπτωση οποιαδήποτε θεώρηση έγινε κατά τη φάση των εκτιμήσεων τεκμηριώνονταν σε ειδικά έγγραφα της εταιρείας ούτως ώστε να είναι δυνατή στο μέλλον η επισκόπηση των στοιχείων αυτών και η πιθανή διόρθωσή τους.

Το MS – Project αποδείχθηκε και σε αυτήν την περίπτωση πολύτιμο εργαλείο, αφού κατά τη φάση σχεδιασμού ήταν πολύ εύκολη η διόρθωση των εκτιμήσεων και η

εισαγωγή νέων στοιχείων, όταν αυτό απαιτείτο. Το πρόγραμμα δεχόταν τις νέες διάρκειες και υπολόγιζε εκ νέου τη συνολική διάρκεια του έργου και τις επιπτώσεις στον κρίσιμο δρόμο. Στο παράρτημα παρουσιάζονται οι διάρκειες των δραστηριοτήτων, καθώς και οι ημερομηνίες έναρξης και λήξης τους.

## 6.8 Ανάπτυξη Χρονοδιαγράμματος

Η ανάπτυξη του χρονοδιαγράμματος συνίσταται στον καθορισμό των ημερομηνιών έναρξης και λήξης των δραστηριοτήτων του έργου. Αν βέβαια οι ημερομηνίες αυτές δεν είναι ρεαλιστικές, το έργο είναι απίθανο να ολοκληρωθεί όπως προγραμματίστηκε. Στην ουσία, η διαδικασία αυτή ενοποιεί και ολοκληρώνει τις τρεις προηγούμενες, με γνώμονα την εκπόνηση του χρονοδιαγράμματος του έργου το οποίο θα αποτελέσει βάση αναφοράς σε όλη τη διάρκεια του έργου.

Στο συγκεκριμένο έργο η διαδικασία αυτή είχε απώτερο σκοπό την εκτύπωση ενός λεπτομερειακού χρονοδιαγράμματος του έργου, με τη χρήση του MS – Project. Το έγγραφο αυτό θα παρουσιαζόταν στον πελάτη του έργου καθώς επίσης και στα ανώτερα στελέχη της κατασκευάστριας εταιρείας.

### Εισερχόμενα στοιχεία – Μεθοδολογία:

Η διαδικασία αυτή όπως είναι αναμενόμενο χρησιμοποιεί όλα τα εξερχόμενα των τριών προηγούμενων διαδικασιών, δηλαδή τον Κατάλογο Δραστηριοτήτων, το Διάγραμμα Δικτύου και τις Εκτιμήσεις Διάρκειας των Δραστηριοτήτων. Τα παραπάνω στοιχεία σε συνδυασμό με τις μεθόδους ανάπτυξης χρονοδιαγράμματος οδήγησε στο τελικό αποτέλεσμα. Παρακάτω θα περιγράψουμε αναλυτικότερα τη διαδικασία που ακολουθήθηκε.

Αρχικά καθορίσαμε το ημερολόγιο του έργου, δηλαδή προσδιορίστηκαν οι εργάσιμες περίοδοι του έργου. Αποφασίστηκε λοιπόν ότι το χρονοδιάγραμμα θα στηριχτεί στη συνήθη εργασιακή περίοδο των πέντε ημερών, με διακοπή εργασιών τα σαββατοκύριακα, εκτός από έκτακτες περιπτώσεις. Αυτή η μορφή του ημερολογίου θα επιβαλλόταν σε όλους τους υπεργολάβους ως όρος του συμβολαίου.

Στη συνέχεια λήφθηκαν υπόψη κάποιοι περιορισμοί για την ενωρίτερη και και αργότερη λήξη κάποιων δραστηριοτήτων, που αφορούσαν κυρίως στη πρόβλεψη κακών καιρικών συνθηκών για τις υπαίθριες δραστηριότητες ή στην παροχή ορισμένων από τις αρμόδιες υπηρεσίες. Έτσι για παράδειγμα, λήφθηκε μέριμνα ώστε οι εργασίες σκυροδετήσεων να μην επιμηκυνθούν πέρα του τέλους Οκτωβρίου για να αποφευχθεί η παρεμπόδιση των εργασιών από τα άσχημα καιρικά φαινόμενα. Παράλληλα καθορίσαμε την διαδικασία με την οποία θα γίνει η παράδοση του έργου.

Τέλος ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία που λήφθηκαν υπόψη κατά την δημιουργία του χρονοδιαγράμματος, ήταν η επιβολή των απαιτούμενων προπορειών (leads) και καθυστερήσεων (lags) στις συσχετίσεις των δραστηριοτήτων. Πιο συγκεκριμένα έπρεπε να αναγνωριστούν οι περιπτώσεις κατά τις οποίες απαιτούνταν ο προσδιορισμός μιας προπορείας ή μιας καθυστέρησης μεταξύ των δραστηριοτήτων για τον ακριβέστερο καθορισμό της εξάρτησης τους.

**Εξεργάσιμα στοιχεία**

Όπως προαναφέρθηκε, ο σκοπός της διαδικασίας ήταν να εκδοθεί το Χρονοδιάγραμμα του έργου. Σε πινακοποιημένη μορφή, εκτός από τη λίστα δραστηριοτήτων, περιλαμβάνονται οι ημερομηνίες προγραμματισμένης έναρξης και αναμενόμενης λήξης κάθε δραστηριότητας, η διάρκεια και οι συσχετίσεις της με τις άλλες δραστηριότητες. Θα πρέπει εδώ να σημειωθεί ότι το χρονοδιάγραμμα του έργου πέρασε από πολλές διορθώσεις μέχρι να τελειοποιηθεί, ως αποτέλεσμα των αλλαγών στις προδιαγραφές του έργου που προέκυψαν κατά την περίοδο του σχεδιασμού.

Συγχρόνως όμως δημιουργήθηκε και η γραφική απεικόνιση του χρονοδιαγράμματος με τη βοήθεια του Ms – Project. Πιο συγκεκριμένα παραπλεύρως του πίνακα του χρονοδιαγράμματος παρουσιάζεται το διάγραμμα GANTT, όπου οι δραστηριότητες αντιστοιχίζονται με μπάρες μήκους ανάλογου της διάρκειας τους. Με αυτόν τον τρόπο απεικονίζονται οι ημερομηνίες έναρξης και λήξης των δραστηριοτήτων και η ανάγνωση του χρονοδιαγράμματος διευκολύνεται κατά πολύ. Για αυτό το λόγο κατά τις συναντήσεις μας με τον διευθυντή του έργου απετέλεσαν ένα σημαντικό εργαλείο.

Το χρονοδιάγραμμα του έργου τυπώθηκε σε χαρτί μεγέθους Α0 καθώς σε μικρότερο μέγεθος χαρτιού δεν θα ήταν δυνατή η ανάγνωση του.

**6.9 Σχεδιασμός Πόρων**

Ο σχεδιασμός πόρων περιλαμβάνει τον καθορισμό των φυσικών πόρων (ανθρώπινο δυναμικό, εξοπλισμός, υλικά) και το σε ποιες ποσότητες και πότε θα πρέπει ο καθένας από αυτούς να χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση των δραστηριοτήτων. Θα πρέπει να εκτελείται σε στενή συνεργασία με την εκτίμηση κόστους.

Στο συγκριμένο έργο γενικά δεν υπήρχε ανάγκη σχεδιασμού των πόρων με δεδομένο ότι οι δραστηριότητες θα εκτελούνταν σχεδόν αποκλειστικά από υπεργολάβους και έτσι ήταν εκείνοι υπεύθυνοι για τον καθορισμό των πόρων που θα χρησιμοποιούσαν. Παρ' όλα αυτά έπρεπε να προσδιοριστούν οι ανάγκες που υπήρχαν όσον αφορά στην κατασκευή και λειτουργία των εργοταξιακών εγκαταστάσεων και να ανατεθούν καθήκοντα σχετικά με την επίβλεψη του έργου.

**Εισεργάσιμα στοιχεία – Μεθοδολογία**

Για τον προσδιορισμό αυτών των αναγκών χρησιμοποιήθηκαν διάφορα δεδομένα. Καταρχάς επισκοπήθηκε η οργανωσιακή πολιτική της εταιρείας σχετικά με την στελέχωση και την ενοικίαση ή αγορά υλικών και εξοπλισμού σε αντίστοιχα έργα. Διαπιστώθηκε λοιπόν ότι για τέτοιου είδους έργα εκτός από τον εργοδηγό υπήρχε η ανάγκη να παρίσταται στο χώρο του έργου και ένας εργοταξιάρχης (λόγω της μεγάλης έκτασης του χώρου του έργου). Παράλληλα θα έπρεπε να επιστρατευτεί ένας Μηχανολόγος για την επίβλεψη των ηλεκτρομηχανολογικών εργασιών. Τέλος απαιτείτο η παρουσία τριών εργατών για την εκτέλεση ορισμένων εργασιών μέχρι την ολοκλήρωση των σκυροδετήσεων (διάστρωση γεωφασμάτων και του νάιλον, επαλείψεις θεμελίων με ασφαλτικό γαλάκτωμα κλπ) και τριών εργατών για τις

εργασίες τελειωμάτων και καθαρισμών καθώς και ενός φύλακα λόγω του υψηλού δείκτη εγκληματικότητας στην περιοχή.

Εν συνεχεία μελετήθηκαν οι εκτιμήσεις διάρκειας δραστηριοτήτων με σκοπό να προσδιοριστεί το χρονικό διάστημα κατά το οποίο θα έπρεπε να απασχοληθούν οι παραπάνω εργαζόμενοι. Τέλος έχοντας προσδιορίσει τις ανάγκες αυτές έπρεπε να αξιολογηθεί η δεξαμενή των πόρων, με σκοπό την εύρεση των καταλληλότερων ατόμων για το έργο αυτό. Για το σκοπό αυτό ζητήθηκε η γνωμάτευση του τμήματος ανθρώπινων πόρων.

Όσον αφορά στις δραστηριότητες για την κατασκευή των εργοταξιακών εγκαταστάσεων, ακολουθήθηκαν οι τυπικές διαδικασίες της εταιρίας, οι σχετικές με έργα στην ύπαιθρο. Έτσι ζητώντας την γνώμη των ειδικών προβλέφθηκαν οι απαιτούμενοι πόροι σε εξοπλισμούς και υλικά.

### **Εξεργόμενα στοιχεία**

Βάσει των παραπάνω προσδιορίστηκαν, λοιπόν οι ανάγκες σε πόρους, πάντα αναφερόμενοι στις δραστηριότητες που δεν θα αναθέτονταν σε υπεργολάβους.

## **6.10 Εκτίμηση Κόστους**

Η εκτίμηση κόστους περιλαμβάνει την ανάπτυξη μιας προσεγγιστικής εκτίμησης των κοστών των πόρων που απαιτούνται για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων του έργου. Στα τεχνικά έργα που εκτελούνται βάσει σύμβασης, πρέπει να δίνεται προσοχή στη διάκριση μεταξύ εκτίμησης κόστους και τιμολόγησης (pricing). Η εκτίμηση κόστους περιλαμβάνει την ανάπτυξη μιας υπόθεσης για το πιθανό ποσοτικό αποτέλεσμα – πόσο θα κοστίσει στον ανάδοχο οργανισμό για να προσφέρει το ζητούμενο προϊόν ή υπηρεσία; Η τιμολόγηση από την άλλη, είναι μια επιχειρηματική απόφαση – πόσο θα χρεώσει ο ανάδοχος οργανισμός για το προϊόν ή την υπηρεσία – η οποία χρησιμοποιεί την εκτίμηση κόστους παράλληλα με πολλές άλλες συνιστώσες.

Στο συγκεκριμένο έργο η εκτίμηση κόστους σχετιζόταν άμεσα με τη διαδικασία επιλογής υπεργολάβων, αφού το κόστος των δραστηριοτήτων (άμεσο κόστος) θα προέκυπτε βάσει των συμβολαίων που θα υπογράφονταν με αυτούς. Αυτό βέβαια δε σήμαινε, ότι σε κάθε περίπτωση ότι σε κάθε περίπτωση το κόστος θα καθοριζόταν από αυτούς. Και γι αυτόν ακριβώς τον λόγο έγινε προσπάθεια να ληφθούν προσφορές από διάφορους υπεργολάβους για κάθε κατηγορία εργασιών. Παράλληλα όμως υπήρχαν και κάποιες δαπάνες οι οποίες οφείλονταν σε παράπλευρες λειτουργίες της εταιρείας (έμμεσο κόστος)

### **Εισερχόμενα στοιχεία - Μεθοδολογία**

Για τη διαδικασία αυτή χρησιμοποιήθηκαν αρκετά εισερχόμενα έγγραφα. όσον αφορά την εκτίμηση του Άμεσου Κόστους. Το κύριο έγγραφο που χρησιμοποιήθηκε ήταν ο κατάλογος δραστηριοτήτων (βλ. παράγραφο 6.5). Βάσει αυτού ήμασταν έτοιμοι να αρχίσουμε τις συνομιλίες με τους υποψήφιους υπεργολάβους για κάθε κατηγορία δραστηριοτήτων, με απώτερο σκοπό την επιλογή ενός εξ αυτών. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν αφού αξιολογηθούν ορισμένα

απολογιστικά στοιχεία κόστους αντίστοιχων δραστηριοτήτων από προηγούμενα έργα, να ληφθούν προσφορές από τρεις τουλάχιστον υπεργολάβους για κάθε κατηγορία εργασιών. Στη συνέχεια μελετώντας τις προσφορές αυτές γινόταν επιλογή μιας εξ αυτών με κριτήριο την οικονομικότητα, αλλά και την αξιοπιστία των προσφορών. Έτσι πλέον υπήρχε το εκτιμώμενο κόστος κάθε δραστηριότητας, δεδομένου ότι ζητιόταν από τους υπεργολάβους να καταθέσουν αναλυτική προσφορά.

Στη συνέχεια όσον αφορά την εκτίμηση Έμμεσου Κόστους η διαδικασία διαφοροποιήθηκε. Αρχικά θα πρέπει να αναφέρουμε ότι κατά τις πρώτες συναντήσεις με το διευθυντή του έργου μας δόθηκε μια φόρμα η οποία παρουσιάζεται παρακάτω και η οποία περιείχε όλες τις παραμέτρους που διαμορφώνουν το κόστος. Η φόρμα αυτή αποτέλεσε βάση αναφοράς για την εκτίμηση του έμμεσου κόστους.

Πιο συγκεκριμένα όσον αφορά τα γενικά έξοδα εργοταξίου, έχοντας προσδιορίσει τις ανάγκες σε πόρους, απαιτούνταν επιπλέον δύο στοιχεία. Καταρχάς έπρεπε να είναι γνωστές η χρέωση ανά μονάδα πόρου για κάθε πόρο (unit rates). Έτσι ζητήθηκαν στοιχεία από το τμήμα ανθρώπινων πόρων σχετικά με τις μισθούς των εργαζομένων που θα απασχολούνταν στο έργο. Ομοίως για τον εξοπλισμό του εργοταξίου υπολογίστηκαν τα κόστη είτε ανά μονάδα είτε κατ' αποκοπή. Πλέον απέμενε η γνώση της συνολικής χρήσης των πόρων, η οποία εν γένει ήταν δεδομένη από την προηγούμενη διαδικασία του σχεδιασμού πόρων. Επομένως ήμασταν σε θέση να προβούμε σε εκτιμήσεις για το έμμεσο κόστος.

Για τα γενικά έξοδα του έργου η διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν αρκετά απλουστευμένη, αφού έγιναν εκτιμήσεις κόστους βάσει της αξιολόγησης στοιχείων από προηγούμενα έργα.

Έχοντας λοιπόν ως δεδομένα τα παραπάνω, μπορούμε να πούμε ότι η μέθοδος εκτίμησης του κόστους που χρησιμοποιήθηκε προσομοίαζε περισσότερο τη μέθοδο εκτίμησης «από κάτω προς τα πάνω» (βλ. παράγραφο 3.4.2). Η τεχνική αυτή (bottom up estimating) περιλαμβάνει την εκτίμηση κόστους των επιμέρους δραστηριοτήτων και εν συνεχεία την άθροιση ή την σύμπτυξη των στοιχείων αυτών για τον υπολογισμό του συνολικού κόστους του έργου. Πράγματι έχοντας ολοκληρώσει την καταγραφή των κοστών όλων των δραστηριοτήτων του έργου, ήμασταν σε θέση να προβούμε σε εκτίμηση του συνολικού κόστους του έργου, με τη βοήθεια τόσο του λογισμικού πακέτου Microsoft Excel, όσο και του Ms – Project.

### **Εξεργόμενα στοιχεία**

Στη συνέχεια παρουσιάζονται συνοπτικά οι εκτιμήσεις κόστους ανά κατηγορία εργασιών, η συμμετοχή κάθε κατηγορίας στο κόστος του τετραγωνικού μέτρου και το ποσοστό επί του συνολικού κόστους. Τα ποσά έχουν διαιρεθεί με έναν άγνωστο συντελεστή.

| Α/Α                                              |  | ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ    | Δαπάνη       |                   |                  |
|--------------------------------------------------|--|--------------|--------------|-------------------|------------------|
|                                                  |  |              | Μερική       | Ολική             |                  |
|                                                  |  |              |              |                   |                  |
| ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ                     |  |              |              |                   |                  |
|                                                  |  |              |              |                   |                  |
| Α. ΣΤΑΤΙΚΑ                                       |  |              | % ανά ομάδα  | % επί του συνόλου | €/m <sup>2</sup> |
| Α 1. ΠΡΟΕΡΓΑΣΙΕΣ - ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ                  |  | 375.750,00   | 0,079693316  | 0,031825387       | 269,504          |
| Α 2. ΚΟΝΙΟΛΕΜΑΤΑ                                 |  | 4.314.900,00 | 0,915152865  | 0,365464707       | 3094,83          |
| Α 3. ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΑ                               |  | 24.300,00    | 0,005153819  | 0,002058169       | 17,429           |
| ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ ΓΙΑ ΣΤΑΤΙΚΑ                        |  |              | 4.714.950,00 | 0,399348263       | 3381,8           |
|                                                  |  |              |              |                   |                  |
| Β. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ                                 |  |              |              |                   |                  |
| Β 1. ΠΡΟΕΡΓΑΣΙΕΣ - ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ                  |  | 244.420,00   | 0,063484313  | 0,020701959       | 175,308          |
| Β 2. ΚΟΝΙΟΛΕΜΑΤΑ                                 |  | 126.300,00   | 0,032804471  | 0,010697396       | 90,5876          |
| Β 3. ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ - ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ - ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ      |  | 1.258.400,00 | 0,326849927  | 0,106584344       | 902,577          |
| Β 4. ΓΥΨΙΝΕΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ - ΧΩΡΙΣΜΑΤΑ - ΤΟΙΧΟΔΟΜΕΣ |  | 420.075,00   | 0,109107981  | 0,03557964        | 301,295          |
| Β 5. ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΑ                                  |  | 27.075,00    | 0,007032312  | 0,002293207       | 19,4193          |
| Β 6. ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΑ                               |  | 505.310,00   | 0,131246453  | 0,042798899       | 362,429          |
| Β 7. ΥΑΛΟΥΡΓΙΚΑ                                  |  | 34.725,00    | 0,009019281  | 0,002941149       | 24,9062          |
| Β 8. ΨΕΥΔΟΡΟΦΕΣ - ΥΠΕΡΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ                 |  | 209.680,00   | 0,054461135  | 0,01775954        | 150,391          |
| Β 9. ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ                                 |  | 326.250,00   | 0,084738389  | 0,027632821       | 234              |
| Β 10. ΜΟΝΩΣΕΙΣ                                   |  | 649.700,00   | 0,168749521  | 0,055028487       | 465,992          |
| Β 11. ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΙ                 |  | 6.150,00     | 0,001597367  | 0,000520895       | 4,41104          |
| Β 12. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ                          |  | 42.000,00    | 0,01090885   | 0,003557329       | 30,1242          |
| Β 13. ΑΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ                               |  | 0,00         | 0            | 0                 | 0                |
| ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ ΓΙΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ                  |  |              | 3.850.085,00 | 0,326095666       |                  |
|                                                  |  |              |              |                   |                  |
| ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ ΓΙΑ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ           |  |              | 8.565.035,00 | 0,725443929       | 6143,2           |

|                                                                                   |                      |             |                    |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|--------------------|-------------|
| <b>Γ. Η/Μ ΕΡΓΑΣΙΕΣ</b>                                                            |                      |             |                    |             |
| <b>Γ 1. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ</b>                             | 1.574.168,00         | 0,485617957 | 0,133329358        | 1129,06     |
| <b>Γ 2. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΙΝΗΤΟΥ</b>                             | 30.359,00            | 0,009365503 | 0,002571356        | 21,7747     |
| <b>Γ 3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚ/ΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ (Τ/Φ, DATA, ΜΕΓΑΦΩΝΑ, ΔΙΚΤΥΟ TV)</b> | 82.967,00            | 0,025594641 | 0,007027164        |             |
| <b>Γ 4. ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ</b>                                              | 563.055,00           | 0,173697864 | 0,047689803        | 403,847     |
| <b>Γ 5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ</b>                                | 406.978,00           | 0,125549385 | 0,034470346        | 291,902     |
| <b>Γ 6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ</b>                                    | 509.602,00           | 0,15720805  | 0,043162425        | 365,508     |
| <b>Γ 7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΑΕΡΙΩΝ</b>                                           | 74.448,00            | 0,022966599 | 0,006305619        | 53,3972     |
| <b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ Η/Μ ΕΡΓΑΣΙΩΝ</b>                                                 | <b>3.241.577,00</b>  |             | <b>0,274556071</b> | <b>2325</b> |
| <b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ</b>                                  |                      |             |                    |             |
|                                                                                   | <b>11.806.612,00</b> |             |                    | <b>8468</b> |

### 6.11 Προϋπολογισμός Κόστους

Ο προϋπολογισμός κόστους αφορά στον επιμερισμό του συνολικού κόστους στις επιμέρους δραστηριότητες ή πακέτα εργασίας ώστε να εγκαθιδρυθεί μια βάση αναφοράς για τη μέτρηση της προόδου του έργου. Η πραγματικότητα μπορεί να υπαγορεύει ότι οι εκτιμήσεις γίνονται μετά την εκτίμηση του προϋπολογισμού, αλλά αντιθέτως, οι εκτιμήσεις θα πρέπει να προηγούνται των διαδικασιών προϋπολογισμού, όπου αυτό είναι δυνατόν.

Στα πλαίσια του συγκεκριμένου έργου η διαδικασία αυτή είχε ως σκοπό την δημιουργία του διαγράμματος εκταμιεύσεων ή εκροών (outflow) του έργου. Βάσει του διαγράμματος αυτού θα ήταν δυνατή η αποκάλυψη των απαιτήσεων για την πληρωμή λογαριασμών των υπεργολάβων και συνεπώς θα καταφαίνονταν και οι ανάγκες του έργου.

#### Εισερχόμενα στοιχεία - Μεθοδολογία

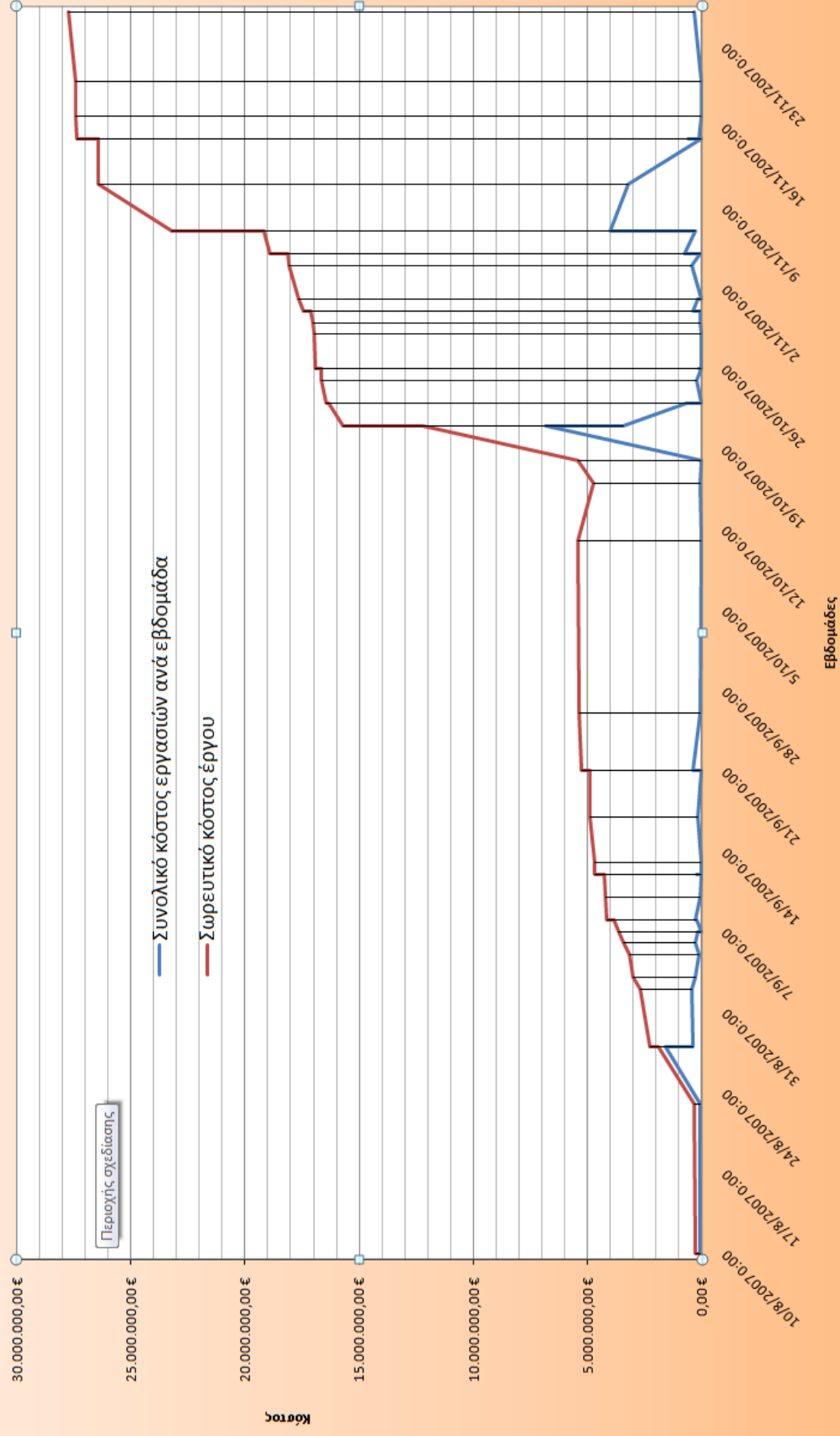
Για τη διαδικασία αυτή χρησιμοποιήθηκαν όπως είναι λογικό οι εκτιμήσεις κόστους και το χρονοδιάγραμμα του έργου. Βάσει αυτών θα ήταν δυνατή η αντιστοίχιση του κόστους στη χρονική περίοδο στην οποία θα λάβει χώρα η εκταμίευση. Επομένως μπορούμε να πούμε ότι όλες οι τεχνικές που εφαρμόστηκαν κατά την εκτίμηση κόστους του έργου, είχαν διπλή αποστολή, αφενός να προσδιορίσουν το συνολικό κόστος του έργου και αφετέρου να επιμερίσουν το κόστος σε χρονικές περιόδους.

Για τους λόγους αυτούς, μετά το πέρας της μεθοδολογίας εκτιμήσεων, τα στοιχεία κόστους εισήχθησαν στο λογισμικό πρόγραμμα MS – Project. Με τη χρήση ειδικών επιλογών του προγράμματος ήταν δυνατή η μεταφορά των στοιχείων κόστους από το πρόγραμμα προς το Microsoft Excel με σκοπό την περεταίρω επεξεργασία τους. Πιο συγκεκριμένα κατά τη μεταφορά των δεδομένων ζητάμε από το πρόγραμμα να ομαδοποιήσει τα δεδομένα κατά τέτοιο τρόπο ώστε να κατασκευαστούν η καμπύλη του συνολικού κόστους ανά εβδομάδα εργασιών και η καμπύλη σωρευτικού κόστους (cumulative cost) η οποία δείχνει πως αυξάνονται οι συνολικές δαπάνες με το πέρας του έργου.

#### Εξερχόμενα στοιχεία

Όπως προαναφέρθηκε το αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας ήταν η κατασκευή του διαγράμματος εκταμιεύσεων του έργου. Το διάγραμμα αυτό θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί κατά τις συναντήσεις του διευθυντή τόσο με τον πελάτη του έργου όσο και με το φορέα χρηματοδότησης των πρώτων φάσεων του έργου. Στην επόμενη σελίδα φαίνεται το διάγραμμα αυτό, όπου ο κατακόρυφος άξονας αντιστοιχεί στα κόστη και ο οριζόντιος αντιστοιχεί στις εβδομάδες του έργου (αναφέρονται μόνο οι τελευταίες ημερομηνίες κάθε μήνα για λόγους καλύτερης ανάγνωσης του διαγράμματος). Φαίνονται επίσης το τελικό συνολικό κόστος του έργου και η ημερομηνία οριστικής παραλαβής.

## Καμπύλες εβδομαδιαίου και σωρευτικού κόστους έργου



## 7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο κεφάλαιο αυτό θα επιχειρήσουμε να αποκρυσταλλώσουμε τα κύρια συμπεράσματα που προέκυψαν κατά την εκπόνηση αυτής της διπλωματικής εργασίας. Η παρουσίαση των συμπερασμάτων θα ακολουθήσει την δομή των κεφαλαίων που προηγήθηκαν.

Όπως καταδεικνύεται από τη γενική επισκόπηση της διοίκησης έργων, επαληθεύεται πλήρως η ευρέως διατυπωμένη άποψη ότι τα τεχνικά έργα αποτελούν μια ιδιαίτερη κατηγορία έργων, η οποία χαρακτηρίζεται από την ανάγκη συνύπαρξης αρκετών αντιμαχόμενων παραγόντων. Η δυσκολία έγκειται στο ότι αυτές οι αντιπαραθέσεις πρέπει να καμφθούν για την παραγωγή ενός αποδεκτού αποτελέσματος.

Οι διαφοροποιήσεις της διοίκησης τεχνικών έργων δεν περιορίζονται μόνο στην ύπαρξη ειδικών γνωστικών περιοχών διοίκησης (ασφάλεια, περιβαλλοντική προστασία, διαχείριση χρηματοοικονομικών, αιτιάσεις). Αντίθετα επεκτείνεται στην εισαγωγή ιδιαίτερων διαδικασιών ανά γνωστικό αντικείμενο (πχ καθορισμός βαρύτητας δραστηριοτήτων), οι οποίες στα υπόλοιπα έργα λόγω της μη κρίσιμότητάς τους δεν χρησιμοποιούνται.

Επιπροσθέτως δεν θα πρέπει να ξεχνάμε την πάντα σημαντική στα τεχνικά έργα (ιδίως τα δημόσια) μέθοδος της ανάθεσης. Και αυτό γιατί στις μέρες μας, η μέθοδος ανάθεσης δεν αποτελεί μια απλή διαδικασία επιλογής αναδόχου. Ουσιαστικά επηρεάζει πολλούς άλλους κρίσιμους παράγοντες του έργου, όπως η δυνατότητα σύναψης συνεργασιών, η μέθοδος χρηματοδότησης που θα ακολουθηθεί και η πολιτική σχετικά με τις αιτιάσεις.

Περιορίζοντας το ενδιαφέρον μας στη φάση σχεδιασμού των τεχνικών έργων μπορούμε να εξάγουμε μια σειρά συμπερασμάτων. Καταρχάς αποτελεί γενική διαπίστωση ότι η χρονική ή και η οικονομική αποτυχία πολλών έργων οφείλεται στο ότι στο μεγαλύτερο κομμάτι της κατασκευαστικής βιομηχανίας δεν έχει γίνει βίωμα η εφαρμογή τυποποιημένων διαδικασιών κατά τον σχεδιασμό των έργων. Αντίθετα το σύνηθες φαινόμενο είναι ότι τα έργα αντιμετωπίζονται μεμονωμένα, ενώ κατά την φάση σχεδιασμού η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται χαρακτηρίζεται από το στοιχείο της σπασμωδικότητας. Αποτέλεσμα είναι η αδυναμία τήρησης των προθεσμιών και οι ελλειμματικοί ισολογισμοί σε αρκετά έργα.

Παρόλα αυτά υπάρχει μία σχετική αισιοδοξία από το γεγονός ότι αρκετές τεχνικές εταιρείες επενδύουν πολλά χρήματα στην προσπάθεια έρευνας και εισαγωγής νέων διαδικασιών στα πλαίσια της διοίκησης έργων. Τέτοιου είδους στρατηγικές εκτιμάται ότι μπορεί να αποφέρουν άμεσα και εποικοδομητικά αποτελέσματα, ιδίως σε μία κρίσιμη για τον κλάδο αποχή (οικονομική κρίση).

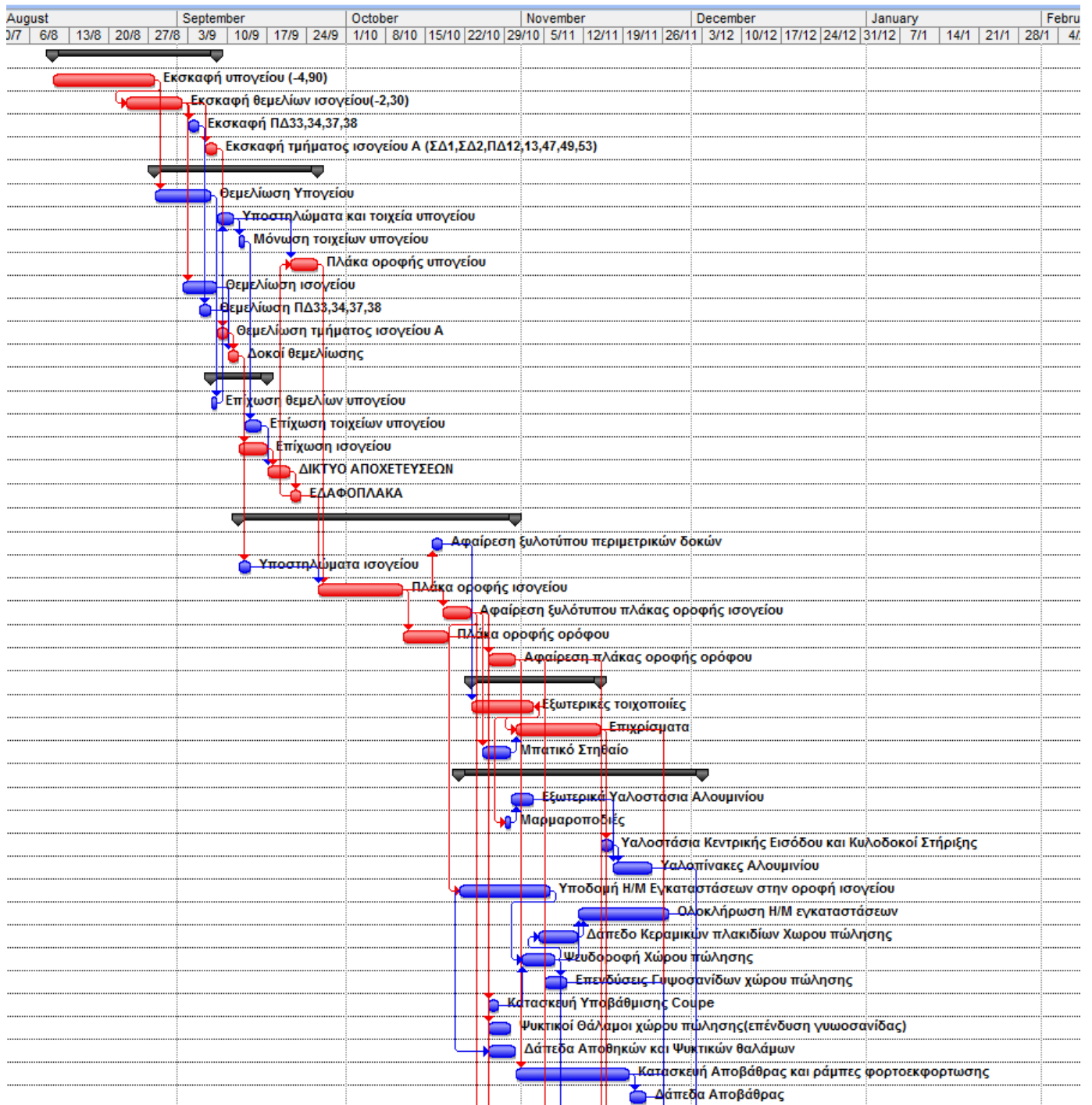
Κλείνοντας θα ήθελα να εκφράσω την ευχή τα συμπεράσματα που προέκυψαν, να συμβάλλουν προς την κατεύθυνση της βελτίωσης των εφαρμοζόμενων πρακτικών κατά τη διαχείριση των τεχνικών έργων.

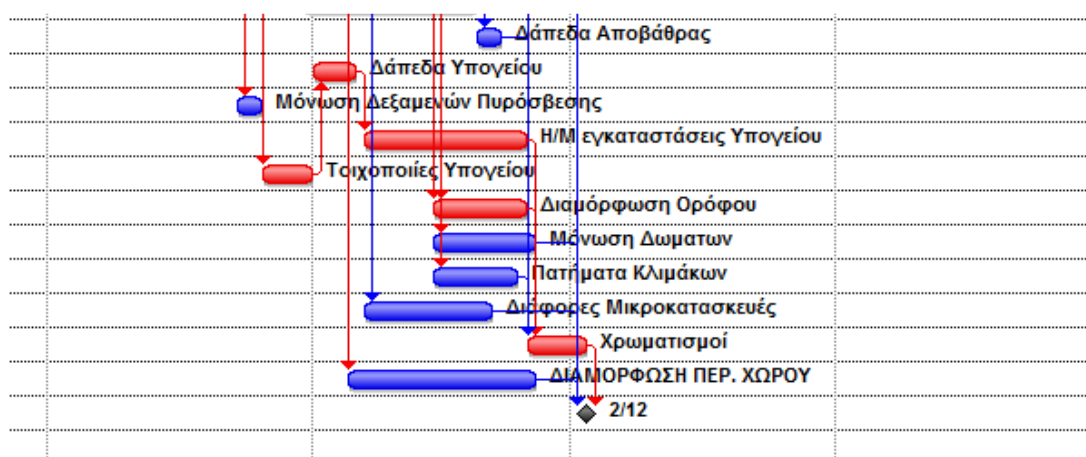
## 8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Εδώ θα παρουσιαστούν οι εικόνες των φορμών του προγράμματος MS – Project που δημιουργήθηκαν μετά την εισαγωγή των δεδομένων του έργου.

| Task Name                       | Duration | Start        | Finish       |
|---------------------------------|----------|--------------|--------------|
| + ΠΡΟΕΡΓΑΣΙΕΣ - ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ    | 24 days  | Fri 10/8/07  | Fri 7/9/07   |
| + ΘΕΜΕΛΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ               | 29 days  | Tue 28/8/07  | Tue 25/9/07  |
| + ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ                     | 10 days  | Fri 7/9/07   | Sun 16/9/07  |
| ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΝ             | 4 days   | Mon 17/9/07  | Thu 20/9/07  |
| ΕΔΑΦΟΠΛΑΚΑ                      | 2 days   | Fri 21/9/07  | Sat 22/9/07  |
| + ΑΝΩΔΟΜΗ                       | 48 days  | Wed 12/9/07  | Tue 30/10/07 |
| + ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ-ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ        | 22 days  | Tue 23/10/07 | Wed 14/11/07 |
| + ΑΠΟΠΕΡΑΤΩΣΗ (ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ & ΗΜ) | 42 days  | Sun 21/10/07 | Sun 2/12/07  |
| ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΕΡ. ΧΩΡΟΥ           | 22 days  | Mon 5/11/07  | Mon 26/11/07 |
| ΠΑΡΑΔΟΣΗ                        | 0 days   | Sun 2/12/07  | Sun 2/12/07  |

**Εικόνα 1:** Κατηγορίες Εργασιών Έργου (summary tasks), διάρκειες, ημερομηνίες έναρξης και λήξης





Εικόνα 2: Διάγραμμα Gantt του έργου

|    | Task Name                                              | Duration       | Start              | Finish              |
|----|--------------------------------------------------------|----------------|--------------------|---------------------|
| 1  | <b>ΠΡΟΕΡΓΑΣΙΕΣ - ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ</b>                      | <b>24 days</b> | <b>Fri 10/8/07</b> | <b>Fri 7/9/07</b>   |
| 2  | Εκσκαφή υπογείου (-4,90)                               | 13 days        | Fri 10/8/07        | Mon 27/8/07         |
| 3  | Εκσκαφή θεμελίων ισογείου(-2,30)                       | 9 days         | Thu 23/8/07        | Sat 1/9/07          |
| 4  | Εκσκαφή ΠΔ33,34,37,38                                  | 2 days         | Mon 3/9/07         | Tue 4/9/07          |
| 5  | Εκσκαφή τμήματος ισογείου Α (ΣΔ1,ΣΔ2,ΠΔ12,13,47,49,53) | 2 days         | Thu 6/9/07         | Fri 7/9/07          |
| 6  | <b>ΘΕΜΕΛΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ</b>                                 | <b>29 days</b> | <b>Tue 28/8/07</b> | <b>Tue 25/9/07</b>  |
| 7  | Θεμελίωση Υπογείου                                     | 10 days        | Tue 28/8/07        | Thu 6/9/07          |
| 8  | Υποστηλώματα και τοιχεία υπογείου                      | 3 days         | Sat 8/9/07         | Mon 10/9/07         |
| 9  | Μόνωση τοιχείων υπογείου                               | 1 day          | Wed 12/9/07        | Wed 12/9/07         |
| 10 | Πλάκα οροφής υπογείου                                  | 5 days         | Fri 21/9/07        | Tue 25/9/07         |
| 11 | Θεμελίωση ισογείου                                     | 6 days         | Sun 2/9/07         | Fri 7/9/07          |
| 12 | Θεμελίωση ΠΔ33,34,37,38                                | 2 days         | Wed 5/9/07         | Thu 6/9/07          |
| 13 | Θεμελίωση τμήματος ισογείου Α                          | 2 days         | Sat 8/9/07         | Sun 9/9/07          |
| 14 | Δοκοί θεμελίωσης                                       | 2 days         | Mon 10/9/07        | Tue 11/9/07         |
| 15 | <b>ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ</b>                                       | <b>10 days</b> | <b>Fri 7/9/07</b>  | <b>Sun 16/9/07</b>  |
| 16 | Επίστρωση θεμελίων υπογείου                            | 1 day          | Fri 7/9/07         | Fri 7/9/07          |
| 17 | Επίστρωση τοιχείων υπογείου                            | 3 days         | Thu 13/9/07        | Sat 15/9/07         |
| 18 | Επίστρωση ισογείου                                     | 5 days         | Wed 12/9/07        | Sun 16/9/07         |
| 19 | <b>ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΝ</b>                             | <b>4 days</b>  | <b>Mon 17/9/07</b> | <b>Thu 20/9/07</b>  |
| 20 | <b>ΕΔΑΦΟΠΛΑΚΑ</b>                                      | <b>2 days</b>  | <b>Fri 21/9/07</b> | <b>Sat 22/9/07</b>  |
| 21 | <b>ΑΝΩΔΟΜΗ</b>                                         | <b>48 days</b> | <b>Wed 12/9/07</b> | <b>Tue 30/10/07</b> |
| 22 | Αφαίρεση ξυλότυπου περιμετρικών δοκών                  | 2 days         | Tue 16/10/07       | Wed 17/10/07        |
| 23 | Υποστηλώματα ισογείου                                  | 2 days         | Wed 12/9/07        | Thu 13/9/07         |
| 24 | Πλάκα οροφής ισογείου                                  | 15 days        | Wed 26/9/07        | Wed 10/10/07        |
| 25 | Αφαίρεση ξυλότυπου πλάκας οροφής ισογείου              | 5 days         | Thu 18/10/07       | Mon 22/10/07        |
| 26 | Πλάκα οροφής ορόφου                                    | 8 days         | Thu 11/10/07       | Thu 18/10/07        |
| 27 | Αφαίρεση πλάκας οροφής ορόφου                          | 4 days         | Fri 26/10/07       | Tue 30/10/07        |

Εικόνα 3: Προεργασίες χωματουργικά, Θεμέλια κτηρίου, Επιχώσεις, Δίκτυο αποχετεύσεων, Εδαφόπλακα, Ανωδομή

|    |                                                      |                |                     |                     |
|----|------------------------------------------------------|----------------|---------------------|---------------------|
| 28 | <b>☐ ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣΕΙΣ-ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ</b>                   | <b>22 days</b> | <b>Tue 23/10/07</b> | <b>Wed 14/11/07</b> |
| 29 | Εξωτερικές τοιχοποιίες                               | 10 days        | Tue 23/10/07        | Fri 2/11/07         |
| 30 | Επιχρίσματα                                          | 15 days        | Wed 31/10/07        | Wed 14/11/07        |
| 31 | Μπτατικό Στηθαίο                                     | 4 days         | Thu 25/10/07        | Mon 29/10/07        |
| 32 | <b>☐ ΑΠΟΠΕΡΑΤΩΣΗ (ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ &amp; ΗΜ)</b>           | <b>42 days</b> | <b>Sun 21/10/07</b> | <b>Sun 2/12/07</b>  |
| 33 | Εξωτερικά Υαλοστάσια Αλουμινίου                      | 4 days         | Tue 30/10/07        | Fri 2/11/07         |
| 34 | Μαρμαροποδιές                                        | 1 day          | Mon 29/10/07        | Mon 29/10/07        |
| 35 | Υαλοστάσια Κεντρικής Εισόδου και Κυλοδοκοί Στήριξης  | 2 days         | Thu 15/11/07        | Fri 16/11/07        |
| 36 | Υαλοπίνακες Αλουμινίου                               | 7 days         | Sat 17/11/07        | Fri 23/11/07        |
| 37 | <b>Υποδομή Η/Μ Εγκαταστάσεων στην οροφή ισογείου</b> | <b>15 days</b> | <b>Sun 21/10/07</b> | <b>Mon 5/11/07</b>  |
| 38 | <b>Ολοκλήρωση Η/Μ εγκαταστάσεων</b>                  | <b>16 days</b> | <b>Sun 11/11/07</b> | <b>Mon 26/11/07</b> |
| 39 | <b>Δάπεδο Κεραμικών πλακιδίων Χωρου πώλησης</b>      | <b>7 days</b>  | <b>Sun 4/11/07</b>  | <b>Sat 10/11/07</b> |
| 40 | <b>Ψευδοροφή Χώρου πώλησης</b>                       | <b>6 days</b>  | <b>Thu 1/11/07</b>  | <b>Tue 6/11/07</b>  |
| 41 | Επενδύσεις Γυψοσανίδων χώρου πώλησης                 | 4 days         | Mon 5/11/07         | Thu 8/11/07         |
| 42 | Κατασκευή Υποβάθμισης Courbe                         | 2 days         | Fri 26/10/07        | Sat 27/10/07        |
| 43 | Ψυκτικοί Θάλαμοι χώρου πώλησης(επένδυση γυψοσανίδας) | 3 days         | Fri 26/10/07        | Mon 29/10/07        |
| 44 | Δάπεδα Αποθηκών και Ψυκτικών θαλάμων                 | 4 days         | Fri 26/10/07        | Tue 30/10/07        |
| 45 | Κατασκευή Αποβάθρας και ράμπες φορτοεκφορτώσης       | 20 days        | Wed 31/10/07        | Mon 19/11/07        |
| 46 | Δάπεδα Αποβάθρας                                     | 3 days         | Tue 20/11/07        | Thu 22/11/07        |
| 47 | Δάπεδα Υπογείου                                      | 5 days         | Thu 1/11/07         | Mon 5/11/07         |
| 48 | Μόνωση Δεξαμενών Πυρόσβεσης                          | 3 days         | Tue 23/10/07        | Thu 25/10/07        |
| 49 | Η/Μ εγκαταστάσεις Υπογείου                           | 19 days        | Wed 7/11/07         | Sun 25/11/07        |
| 50 | Τοιχοποιίες Υπογείου                                 | 5 days         | Fri 26/10/07        | Wed 31/10/07        |
| 51 | Διαμόρφωση Ορόφου                                    | 11 days        | Thu 15/11/07        | Sun 25/11/07        |
| 52 | Μόνωση Δωματων                                       | 12 days        | Thu 15/11/07        | Mon 26/11/07        |
| 53 | Πατήματα Κλιμάκων                                    | 10 days        | Thu 15/11/07        | Sat 24/11/07        |
| 54 | Διάφορες Μικροκατασκευές                             | 15 days        | Wed 7/11/07         | Wed 21/11/07        |
| 55 | Χρωματισμοί                                          | 7 days         | Mon 26/11/07        | Sun 2/12/07         |
| 56 | <b>ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΕΡ. ΧΩΡΟΥ</b>                         | <b>22 days</b> | <b>Mon 5/11/07</b>  | <b>Mon 26/11/07</b> |
| 57 | <b>ΠΑΡΑΔΟΣΗ</b>                                      | <b>0 days</b>  | <b>Sun 2/12/07</b>  | <b>Sun 2/12/07</b>  |

**Εικόνα 4:** Τοιχοποιίες – Επιχρίσματα, Αποπεράτωση (οικοδομικά & ΗΜ), Διαμόρφωση περ. χώρου, Παράδοση.

Ακολουθεί η εξέλιξη της πορείας του έργου μέσα από φωτογραφίες που τραβήχτηκαν κατά τη διάρκεια αυτού:

















## 9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Ελληνική:

1. Ανδριανόπουλος Σ. και Πρωτοσύγγελος Σ., 1994, Προγραμματισμός και Έλεγχος παραγωγής, εκδόσεις Ε.Μ.Π., Αθήνα.
2. Σιμόπουλος Σ.Ε., 1989, Μετρήσεις Τεχνικών Μεγεθών, εκδόσεις Ε.Μ.Π., Αθήνα.
3. Χάλαρης Ζώης, 2002, Διαχείριση Κινδύνων σε Τεχνικά Έργα, Διπλωματική Εργασία, Ε.Μ.Π., Αθήνα.

### Αγγλική:

1. Clough Richard H., Sears Glenn A., Sears S. Keoki, 2000, Construction project management, John Wiley & Sons, New York.
2. Courter Gini, Marquis Annette; απόδοση Ε. Γκαγκάτσου, 2000, Πλήρες εγχειρίδιο του Microsoft Project 2000, Μ. Γκιούρδας, Αθήνα.
3. Levy Sidney M., 2002, Project Management in construction, McGraw – Hill, New York.
4. Peurifoy Robert L., Oberlender Garold D., 2002, Estimating construction costs, McGraw Hill, Boston.
5. Oriject Management Institute, 2000, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK), Project Management Institute Editions, Pennsylvania.
6. Project Management Institute, 2003, Construction Extension to PMBOK Guide, Project Management Editions, Pennsylvania.
7. Pyron Tim, 2000, Using Microsoft Project 2000, Que, Indianapolis.
8. Randolph W. Alan, Posner Barry Z., 1998, Effective project planning and management: getting the job done, Prentice – Hall International, Englewood Cliffs, N.J.
9. Ritz George J., 1994 Total construction project management, McGraw – Hill, New York.

### Γαλλική:

1. Sicard Par P, 1967, Pratique du PERT: methode de controle des delais et des couts, Dunod, Paris