

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

**ΜΠΣ ΣΤΗΝ ΟΡΓΑΝΩΣΗ & ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ : LOGISTICS



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : Επικ. Καθ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΕΜΙΡΗΣ

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΡΓΟΥ: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ**

Μπακοπούλου Αναστασία

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2008

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών: «Οργάνωση και Διοίκηση Βιομηχανικών Συστημάτων, Ειδίκευση: Logistics» το οποίο οργανώνεται από το Τμήμα Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας του Πανεπιστημίου Πειραιά.

Η ολοκλήρωση της συγκεκριμένης εργασίας δεν θα ήταν επιτυχής, αν συγκεκριμένα μέλη, τόσο της πανεπιστημιακής κοινότητας, όσο και του χώρου των επιχειρησιακών στελεχών, δεν είχαν την καλοσύνη να συμβάλλουν καθοριστικά στην προσπάθειά μου αυτή, προσφέροντας την εμπειρία και τη γνώση τους.

Θα ήθελα, λοιπόν, να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Δημήτρη Εμίρη για την εποικοδομητική συνεργασία του, καθώς και για την καθοδήγηση, τις πολύτιμες συμβουλές, τη συμπαράσταση και την κατανόηση που επέδειξε κατά τη διάρκεια της εκπόνησής της.

Ιδιαίτερες, επίσης, ευχαριστίες απευθύνω προς τον κ. Σταμάτη Τσιλιμπουνίδη, Διευθυντή Εφοδιαστικής Αλυσίδας της ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε., για το ενδιαφέρον του, τις πολύτιμες οδηγίες - κατευθύνσεις του, τη χορήγηση στοιχείων, καθώς και για τις διευκολύνσεις που μου πρόσφερε για την ολοκλήρωση της προσπάθειας.

Τέλος, νιώθω την ανάγκη να ευχαριστήσω την οικογένειά μου, τους γονείς μου, τους φίλους μου και τους συναδέλφους μου για την ηθική στήριξη που μου πρόσφεραν σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελίδα

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	3
-------------------	---

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΣΤΟΧΟΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	6
1.2. ΔΟΜΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	6

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

2.1. ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΕΡΓΟ	8
2.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΩΝ	8
2.3. ΣΥΜΜΕΤΟΧΟΙ ΕΡΓΟΥ.....	10
2.4. ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΕΡΓΟΥ.....	10
2.4.1. Χαρακτηριστικά του κύκλου ζωής έργου.....	10
2.4.2. Χαρακτηριστικά Φάσεων Έργου.....	12
2.5. ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΓΟΥ.....	12
2.6. ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ	13
2.6.1 Διαδικασίες Έναρξης	14
2.6.2 Διαδικασίες Προγραμματισμού/Σχεδιασμού	15
2.6.3 Διαδικασίες Εκτέλεσης	16
2.6.4 Διαδικασίες Ελέγχου	17
2.6.5 Διαδικασίες Κλεισίματος	17
2.7. ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΡΓΩΝ.....	17
2.7.1 Διαχείριση Ολοκλήρωσης Έργου.....	18
2.7.2 Διαχείριση Φυσικού Αντικειμένου του Έργου	18
2.7.3 Διαχείριση Χρόνου Έργου	19
2.7.4 Διαχείριση Κόστους Έργου	19
2.7.5 Διαχείριση Ποιότητας Έργου	19
2.7.6 Διοίκηση Ανθρώπινου Δυναμικού του Έργου	20
2.7.7 Διαχείριση Επικοινωνιών Έργου	20
2.7.8 Διαχείριση Κινδύνων Έργου	20
2.7.9 Διαχείριση Προμηθειών Έργου	20
2.8. ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΕΡΓΩΝ ΣΕ ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ.....	21
2.9. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΓΟΥ.....	21

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

3.1. ΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	23
3.2. ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ	24
3.2.1 Πύλες διανομής	25
3.2.2 Χαλύβδινο δίκτυο – σταθμοί διανομής	25
3.2.3 Βρόγχοι.....	25
3.2.4 Δένδρα.....	26
3.2.5 Παροχетеυτικός αγωγός.....	26
3.3. ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ.....	27

3.4.	ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟ ΕΡΓΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.....	28
3.4.1.	ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε.....	28
3.4.2.	ΕΡΓΟΛΑΒΟΣ.....	29
3.4.3.	ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ.....	30
3.4.4.	ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ.....	32
3.5.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ (ΡΕ) ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ 4 bar.....	34
3.5.1.	Πριν την έναρξη του κατασκευαστικού Έργου.....	34
3.5.1.1.	Χρονοδιαγράμματα.....	34
3.5.1.2.	Σχέδια.....	35
3.5.1.3.	Ενημέρωση αρμόδιων αρχών.....	36
3.5.1.4.	Παραγγελία, παραλαβή, αποθήκευση, διακίνηση υλικών.....	36
3.5.2.	Κατά τη διάρκεια του Κατασκευαστικού Έργου.....	36
3.5.2.1.	Ασφαλτοκοπή - Αποξήλωση διαμορφωμένων επιφανειών.....	36
3.5.2.2.	Εκσκαφές τάφρων.....	36
3.5.2.3.	Προετοιμασία κλίνης τάφρου (Υπόστρωμα – άμμος – συμπύκνωση).....	37
3.5.2.4.	Εγκατάσταση αγωγών πολυαιθυλενίου.....	37
3.5.2.5.	Συγκόλληση αγωγών και εξαρτημάτων πολυαιθυλενίου.....	38
3.5.2.6.	Επίχωση αγωγού (πλέγμα – πλάκες προστασίας – θραυστά υλικά – συμπύκνωση) & αποκατάσταση διαμορφωμένων επιφανειών.....	39
3.5.2.7.	Τμηματικές πνευματικές δοκιμές δικτύου διανομής πολυαιθυλενίου.....	39
3.5.2.8.	Ενεργοποίηση του δικτύου διανομής με Φυσικό Αέριο (commissioning).....	40
3.5.3.	Αποπεράτωση εργασιών.....	40
3.5.3.1.	Τεχνικός Φάκελος.....	40
3.6.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΑΡΟΧΩΝ.....	41
3.6.1.	Κατασκευαστικά σχέδια παροχών.....	41
3.7.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ (19bar).....	42
3.7.1.	Μελέτη Καθοδικής Προστασίας.....	42
3.7.2.	Μεταφορά σωλήνων.....	43
3.7.3.	Ηλεκτρική μόνωση αγωγού.....	43
3.7.4.	Συγκόλληση.....	43
3.7.5.	Έλεγχος συγκολλήσεων – καταγραφή.....	43
3.7.6.	Κατέβασμα του αγωγού.....	43
3.7.7.	Μέτρηση ηλεκτρικής αντίστασης του αγωγού.....	43
3.7.8.	Επισκευή επικάλυψης.....	44
3.7.9.	Υδραυλική δοκιμή και ξήρανση αγωγού.....	44
3.7.10.	Συμπύεση αγωγού.....	44
3.8.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΑΘΜΩΝ.....	44
3.8.1.	Διαμόρφωση χώρου εγκατάστασης σταθμού.....	45
3.8.2.	Έδραση Σταθμού και Πίλλαρ.....	45
3.8.3.	Καλωδιώσεις.....	45
3.8.4.	Γείωση.....	45
3.8.5.	Εγκατάσταση σταθμού μέτρησης καθοδικής προστασίας.....	45
3.9.	ΔΟΜΗ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ (WBS) ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ, ΣΤΑΘΜΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.....	46

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΡΕ ΔΙΑΣΤΑΣΗΣ Φ63

4.1.	ΟΡΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΡΓΟΥ.....	47
------	-----------------------------	----

4.2.	ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟ ΕΡΓΟ.....	48
4.3.	ΠΟΡΟΙ – ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ.....	49
4.4.	ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ.....	50
4.5.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΟΥ ΣΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ MS PROJECT.....	54
4.5.1.	Φυσικό αντικείμενο – Δομή της Ανάλυσης.....	54
4.5.2.	Ανάθεση Πόρων.....	56

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: ΕΠΙΛΟΓΟΣ

5.1.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	58
------	--------------------	----

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	59
---------------------------	-----------

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	60
--------------------------	-----------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΣΤΟΧΟΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η εφαρμογή του συνόλου των γνώσεων της Διοίκησης Έργων αποτελεί στην σημερινή εποχή απαίτηση, αλλά και προϋπόθεση για την επιτυχή και αποτελεσματική υλοποίηση των έργων. Καθώς το μέγεθος και η πολυπλοκότητα των έργων αυξάνεται σταδιακά, η ικανότητα σχεδιασμού, προγραμματισμού και ελέγχου αποκτά ολοένα και κρισιμότερη σημασία στην επιτυχία των βασικών στόχων του έργου που είναι το τρίπτυχο κόστος – χρόνος – ποιότητα. Οι τεχνικές Διοίκησης Έργων σχεδιάζονται για να βοηθήσουν τους Διευθυντές Έργων στην αντιμετώπιση των σχετικών με το έργο προκλήσεων. Δεδομένου ότι η Διοίκηση Έργων αφορά μεγάλο μέρος του οργανισμού, η μοντελοποίησή των προς χρήση διαδικασιών της, βοηθάει τους διάφορους συμμετέχοντες να κατανοήσουν το έργο και επιπλέον να επικοινωνήσουν τις απόψεις τους ευκολότερα.

Η μελέτη αυτή αποτελεί μία προσπάθεια σκιαγράφησης ενός γνωστικού μοντέλου υποστήριξης του σχεδιασμού και του προγραμματισμού των εργασιών κατασκευής δικτύου διανομής Φυσικού Αερίου. Στην πράξη η αυξανόμενη πολυπλοκότητα τόσο των έργων όσο και των προσπαθειών διεκπεραίωσης τους, αλλά και του κόστους τους, καθιστά δύσκολο τον έλεγχο των έργων χωρίς την υποστήριξη επίσημων πρακτικών. Συνεπώς, με επιλογή ως πιο κατάλληλης θεωρητικής αφετηρίας τις δοκιμασμένες αρχές Διοίκησης Έργων, επιχειρείται:

1. Αναλυτική βιβλιογραφική επισκόπηση του ευρύτερου πεδίου της Διοίκησης Έργων,
2. περιγραφή της φιλοσοφίας σχεδιασμού του δικτύου διανομής Φυσικού Αερίου στο Νομό Αττικής,
3. καταγραφή των εργασιών κατασκευής δικτύου διανομής Φυσικού Αερίου και παρουσίαση των ρόλων των εμπλεκόμενων και
4. ανάλυση και συστηματική περιγραφή των τεχνικών της Διοίκησης Έργων σε δίκτυο διανομής Φυσικού Αερίου, με τη χρήση του λογισμικού πακέτου Microsoft Project 2003.

1.2. ΔΟΜΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η εργασία οργανώνεται περαιτέρω σε ένα αριθμό κεφαλαίων.

Το πρώτο κεφάλαιο, περιλαμβάνει την εισαγωγή της εργασίας.

Το δεύτερο κεφάλαιο, περιέχει μία βιβλιογραφική επισκόπηση του ευρύτερου πεδίου της Διοίκησης Έργων, με σκοπό να παρουσιαστεί το θεωρητικό υπόβαθρο του πεδίου που μελετάται.

Το τρίτο κεφάλαιο, παρουσιάζει τη φιλοσοφία σχεδιασμού του δικτύου διανομής Φυσικού Αερίου στο Νομό της Αττικής, τους εμπλεκόμενους στο έργο και την ανάλυση των εργασιών που απαιτούνται για την κατασκευή του.

Το τέταρτο κεφάλαιο, παρουσιάζει ένα πραγματικό παράδειγμα κατασκευής δικτύου διανομής Φυσικού Αερίου πολυαιθυλενίου (PE) διάστασης Φ63. Στόχος της μελέτης, αποτελεί η δημιουργία ενός μοντέλου σχεδιασμού - προγραμματισμού των εργασιών κατασκευής δικτύου διανομής Φυσικού Αερίου διάστασης Φ63, καθώς και ο υπολογισμός των απαιτούμενων υλικών για την κατασκευή του. Το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία του μοντέλου είναι το Ms Project 2003.

Το κεφάλαιο πέμπτο, περιέχει τα συμπεράσματα που έχουν διεξαχθεί, ενώ επίσης, γίνεται και μία αναφορά σε επεκτάσεις - προτάσεις που μελλοντικά θα μπορούσαν να συζητηθούν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

2.1. ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΕΡΓΟ

Τα Έργα είναι ο ακρογωνιαίος λίθος του σχεδιασμού και υλοποίησης των στρατηγικών κάθε οργανισμού ή γενικότερα κάθε οργανωτικής δομής, διότι παρέχουν τις βάσεις για την κατανόηση, την ανάπτυξη και τη δημιουργία νέων ή βελτιωμένων προϊόντων και υπηρεσιών, υπό την ευρύτερη έννοια.

Σύμφωνα με τον Οδηγό Απόκτησης Γνώσεων (PMBOK, 2004) σχετικά με τη Διοίκηση Έργων, του Ινστιτούτου Διοίκησης Έργων (PMI), το έργο ορίζεται ως «μία προσωρινή προσπάθεια που αναλαμβάνει για να δημιουργηθεί ένα μοναδικό προϊόν ή υπηρεσία. **Προσωρινό** σημαίνει ότι κάθε έργο έχει καθορισμένη αρχή και τέλος. **Μοναδικό** σημαίνει ότι το παραγόμενο αποτέλεσμα, προϊόν ή υπηρεσία διαφέρει κατά διακριτό τρόπο από όλα τα υπόλοιπα παρόμοια προϊόντα ή υπηρεσίες».

Ένας άλλος ορισμός του έργου, σύμφωνα με το Πρότυπο ISO 10006: 1997 "Quality Management – Guidelines to quality in project management" δίδεται παρακάτω: «Έργο είναι μία μοναδική διεργασία αποτελούμενη από μία ομάδα συνεργαζόμενων και ελεγχόμενων δραστηριοτήτων με χρονική αφετηρία και λήξη και η οποία αναλαμβάνεται για την επίτευξη ενός στόχου, συμμορφούμενου με συγκεκριμένες απαιτήσεις, περιλαμβανομένων και περιορισμών σε χρόνο, κόστος και πόρους».

Τα έργα ποικίλουν ως προς το μέγεθος, το αντικείμενο εργασιών, το κόστος και τον απαιτούμενο χρόνο ολοκλήρωσης, και μπορεί να είναι από υπερμεγέθη διεθνή έργα που κοστίζουν εκατομμύρια ευρώ και διαρκούν πολλά χρόνια, έως μικρά, τοπικά έργα με μικρό προϋπολογισμό που απαιτούν μόνο μερικές ημέρες εργασίας. Στους περισσότερους, αν όχι σε όλους τους οργανισμούς η επιβίωση και η επιτυχία τους εξαρτάται κάθε φορά από μια σειρά έργων που ποικίλουν μεταξύ τους.

Παραδείγματα έργων είναι τα εξής:

- Ο σχεδιασμός και η παραγωγή ενός μοντέλου αυτοκινήτου (Βιομηχανία).
- Η εκστρατεία διαφήμισης και προβολής μιας εταιρείας (Επιχειρήσεις).
- Η κατασκευή ενός κτιρίου ή εγκαταστάσεων (Κατασκευές).
- Η εγκατάσταση ενός νέου πληροφοριακού συστήματος σε έναν οργανισμό ή εταιρεία (Πληροφορική).

2.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΡΓΩΝ

Τα βασικά γνωρίσματα των έργων, όπως φαίνεται από τους ορισμούς, είναι η **μοναδικότητα** και η **προσωρινότητα** που τα διακρίνει, καθώς και η **προοδευτική τους ανάπτυξη** που συνοδεύει τις δύο αυτές έννοιες. Η προοδευτική ανάπτυξη του έργου σημαίνει ότι αυτό αναπτύσσεται σταδιακά και όλο και νέα δεδομένα και αναθεωρήσεις προκύπτουν κατά τη διάρκειά του.

Υπάρχουν, όμως, ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά σε όλα τα έργα, τα οποία αναφέρονται στη συνέχεια:

- Κάθε έργο προορίζεται για την ικανοποίηση συγκεκριμένων αναγκών και πρέπει να είναι σύμφωνο με τις προδιαγραφές που τέθηκαν κατά την έναρξή του.
- Ο χρονικός ορίζοντας μέσα στον οποίο το έργο θα πρέπει να ολοκληρωθεί, καθορίζεται από την χρονική στιγμή έναρξης και τη χρονική στιγμή λήξης του έργου και είναι φυσικά περιορισμένος.
- Υπάρχουν δεδομένοι διαθέσιμοι πόροι που μπορεί να είναι το ανθρώπινο δυναμικό, τα κεφάλαια, οι πρώτες ύλες κ.ά.
- Ένα έργο χαρακτηρίζεται από επιμέρους δραστηριότητες (activities) ή αποστολές (Tasks), οι οποίες αλληλεπιδρούν και ενδεχομένως έχουν μεταξύ τους προτεραιότητες.
- Μία προσωρινή ομάδα εκτέλεσης του έργου συγκροτείται για να εκτελέσει τις δραστηριότητες του έργου.
- Ένα έργο μπορεί να είναι μοναδικό, με την έννοια ότι αφορά ένα σαφή σκοπό, ο οποίος δεν είναι επαναλαμβανόμενος.

Ένα έργο χαρακτηρίζεται, επίσης, από αβεβαιότητα, κινδύνους (ως επακόλουθο των αβέβαιων γεγονότων που συνοδεύουν την σύλληψη ενός έργου), αλλαγές (κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του), περιορισμούς κόστους, χρόνου, πόρων, ποιότητας, επιρροές που θέτουν οι συμμετέχοντες.

Η ποιότητα, ο χρόνος και το κόστος είναι αποφασιστικοί παράγοντες για ολόκληρη την πορεία του έργου. Παραδοσιακά, οι τρεις αυτοί περιορισμοί έχουν καταγραφεί ως «τριπλός περιορισμός», που αρχικά όμως περιελάμβανε: το φυσικό αντικείμενο του έργου (project score), το χρόνο που απαιτείται για την εκτέλεση του έργου και το κόστος εκτέλεσης του έργου. Οι περιορισμοί χρόνου, κόστους και φυσικού αντικειμένου του έργου, αναφέρονται αντίστοιχα, στη διάρκεια του χρόνου που είναι διαθέσιμος για την ολοκλήρωση του έργου, στο ποσό του προϋπολογισμού και στο άθροισμα των προϊόντων, υπηρεσιών και αποτελεσμάτων που ως έργο θα παρασχεθούν. Η τριάδα αυτή των περιορισμών, αναφέρεται επίσης, ως τρίγωνο διαχείρισης του έργου, όπου κάθε πλευρά αντιπροσωπεύει έναν περιορισμό. Αλλαγή στη μία πλευρά του τριγώνου που μεταφράζεται σε αλλαγή των περιορισμών, προκαλεί αλλαγή στους περιορισμούς που σχετίζονται με τους άλλους παράγοντες. Έτσι, αλλαγή στο αντικείμενο των εργασιών του έργου προκαλεί αλλαγή στους περιορισμούς του χρόνου και του κόστους, π.χ. αύξηση της διάρκειας του έργου, αύξηση του προϋπολογισμού. Μία περαιτέρω κατηγοριοποίηση των περιορισμών ξεχωρίζει την ποιότητα από το φυσικό αντικείμενο, του οποίου είναι σημαντική συνιστώσα, καθιστώντας την τον τέταρτο ξεχωριστό περιορισμό. Τελικά, έχει επικρατήσει ο ορισμός των τριών κρίσιμων παραγόντων κάθε έργου να είναι ο χρόνος, το κόστος και η ποιότητα, ενώ προφανής είναι η σημαντικότητα του φυσικού αντικειμένου του έργου.

Τέλος, κρίσιμο ρόλο παίζει και το πολιτισμικό, κοινωνικό, διεθνές, πολιτικό και φυσικό περιβάλλον μέσα στο οποίο σχεδιάζεται και υλοποιείται ένα έργο. Η ομάδα έργου πρέπει να κατανοεί το πώς το έργο επηρεάζει τους ανθρώπους και πως οι άνθρωποι το έργο, να εξοικειωθεί με εφαρμοστέους διεθνείς, εθνικούς και τοπικούς νόμους αλλά και να γνωρίζει παράγοντες της τοπικής οικολογίας και της φυσικής γεωγραφίας που θα μπορούσαν να επηρεάσουν το έργο. Ένα έργο παρόλο που είναι ένα ισχυρό σύνολο από επιμέρους δραστηριότητες, σπάνια εκτελείται αυτόνομα. Αυτό που στην πραγματικότητα συμβαίνει είναι μία αλληλεπίδραση σε οργανωτικό, τεχνικό, κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο με άλλα έργα του ίδιου ή ακόμη και διαφορετικών οργανισμών.

2.3. ΣΥΜΜΕΤΟΧΟΙ ΕΡΓΟΥ

Οι συμμετοχοί στο έργο θεωρούνται εταιρείες ή άτομα τα οποία έχουν λόγο να αναμειχθούν στο έργο. Οι συμμετοχοί μπορεί να είναι οργανώσεις ή άτομα τα οποία είτε εμπλέκονται ενεργά στο έργο είτε έχουν συμφέροντα που επηρεάζονται από το έργο και τον τρόπο που υλοποιείται. Ενδέχεται, επίσης, οι ίδιοι να ασκούν επιρροή στο έργο και στα αποτελέσματά του. Η ομάδα εργασίας πρέπει να εντοπίσει αυτά τα μέλη, να εκτιμήσει τις απαιτήσεις τους και κατόπιν να επηρεάσει εκείνους που εγγυώνται την επιτυχή περάτωση του έργου.

Οι κύριοι συμμετοχοί σε κάθε έργο συμπεριλαμβάνουν:

- Το Διευθυντή του Έργου, ο άνθρωπος που διοικεί το έργο.
- Τον πελάτη, το άτομο ή τον οργανισμό που θα χρησιμοποιήσει το προϊόν του έργου. Μπορεί να υπάρχουν πολλαπλά επίπεδα πελατών.
- Τον οργανισμό που αναλαμβάνει να φέρει σε πέρας το έργο.
- Την ομάδα εργασίας.
- Τον χορηγό, το άτομο ή την ομάδα που προσφέρει οικονομικούς πόρους, σε μετρητά ή είδος, για την εκτέλεση του έργου.

Ο χειρισμός των εμπλεκόμενων μερών είναι δύσκολος, καθώς ο καθένας έχει διαφορετικά συμφέροντα και προσδοκίες από το ίδιο το έργο, που πολλές φορές μπορεί να συγκρούονται μεταξύ τους. Είναι, λοιπόν, στην ευθύνη του υπεύθυνου του έργου να συγκεράσει όλες τις απαιτήσεις και ανάγκες των εμπλεκόμενων, με προτεραιότητα φυσικά τις απαιτήσεις του πελάτη, ώστε να πετύχει τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα. Η εύρεση των λύσεων που ικανοποιούν το σύνολο των εμπλεκόμενων μερών, είναι μία από τις προκλήσεις που καλείται να ικανοποιήσει ο υπεύθυνος του έργου.

2.4. ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΕΡΓΟΥ

Η αυξανόμενη πολυπλοκότητα τόσο των έργων, όσο και των προσπαθειών ανάπτυξής τους, καθιστά δύσκολο τον έλεγχο και τη διαχείριση των έργων. Οι υπεύθυνοι έργου ή οι οργανισμοί προκειμένου να βελτιώσουν το διοικητικό έλεγχο και να συνδέσουν το έργο με τις τρέχουσες λειτουργίες του οργανισμού, συνήθως διαιρούν το έργο σε φάσεις εκτέλεσης.

Συγκεκριμένα, το εγχειρίδιο PMBOK (1996) αναφέρει: «... καθώς το κάθε έργο είναι μοναδικό και ενέχει κάποιο βαθμό κινδύνου, οι εταιρείες που αναλαμβάνουν την εκτέλεση έργων, συνήθως τα υποδιαιρούν σε φάσεις για να υπάρχει καλύτερος διοικητικός έλεγχος. Συλλογικά όλες μαζί, οι φάσεις αυτές συνιστούν τον κύκλο ζωής του έργου».

2.4.1. Χαρακτηριστικά του κύκλου ζωής έργου

Κύκλος ζωής ενός έργου, ονομάζονται όλες οι φάσεις ή τα στάδια μεταξύ της σύλληψης / αρχής και του τερματισμού του έργου, από τα οποία διέρχεται το έργο προκειμένου να εκπληρώσει τους στόχους του.

Ο κύκλος ζωής του έργου εξυπηρετεί στον καθορισμό της έναρξης και του τέλους του έργου. Για παράδειγμα, όταν ένας οργανισμός αναγνωρίσει μια ευκαιρία στην

αγορά, στην οποία θα ήθελε να ανταποκριθεί, συνήθως εκπονεί μια μελέτη σκοπιμότητας για να αποφασίσει εάν θα αναλάβει ή όχι το έργο. Ο καθορισμός του κύκλου ζωής του έργου, θα προσδιορίσει ποιες μεταβατικές ενέργειες πριν την έναρξη και μετά το τέλος του έργου περιλαμβάνονται σε αυτό και κατά συνέπεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως σύνδεσμος του έργου με τις λοιπές λειτουργίες του οργανισμού. Ο ορισμός της έννοιας του κύκλου ζωής, στην προκειμένη περίπτωση, μπορεί να βοηθήσει το διευθυντή έργου να αποσαφηνίσει εάν η μελέτη σκοπιμότητας θα συμπεριληφθεί μέσα στις αρχικές φάσεις του έργου ή αν θα λογιστεί σαν αυτόνομο έργο.

Η αλληλουχία των φάσεων η οποία ορίζεται τις περισσότερες φορές από τον κύκλο ζωής του έργου, γενικά, εμπλέκει κάποια μορφή μεταφοράς τεχνολογίας, όπως π.χ. η εντολή του πελάτη μεταβιβάζεται για σχεδιασμό και ανάπτυξη, τα λεπτομερή σχέδια μεταβιβάζονται για υλοποίηση κ.τ.λ.

Τα παραδοτέα της κάθε φάσης, συνήθως ελέγχονται και εγκρίνονται πριν ξεκινήσουν οι εργασίες της επόμενης φάσης. Πολλές φορές, ωστόσο, μία επακόλουθη φάση συμβαίνει να ξεκινά πριν την έγκριση των παραδοτέων της προηγούμενης φάσης, όταν οι κίνδυνοι ενός τέτοιου ενδεχόμενου είναι μέσα σε αποδεκτά όρια. Αυτή η πρακτική της επικάλυψης ορισμένων φάσεων καλείται fast tracking. Π.χ. σε έργα κατασκευής πλοίων, η κατασκευή του σκελετού μπορεί να ξεκινήσει αμέσως μόλις υπάρχουν διαθέσιμα τα αντίστοιχα κατασκευαστικά σχέδια.

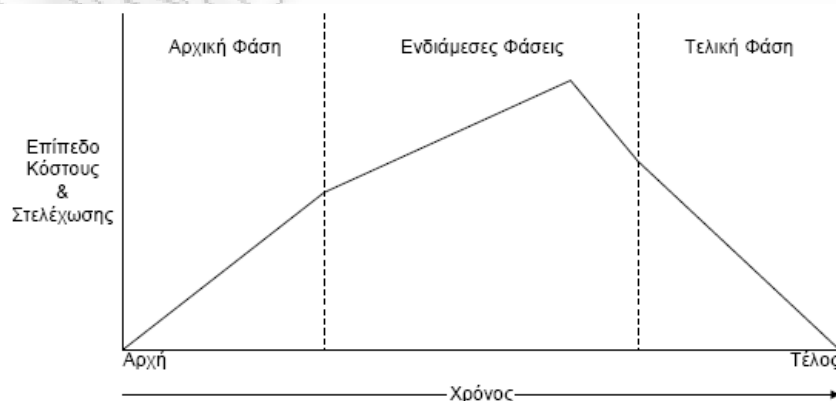
Ο κύκλος ζωής του έργου γενικά καθορίζει:

- Τι τεχνικές εργασίες πρέπει να γίνουν σε κάθε φάση.
- Ποιος πρέπει να εμπλακεί σε κάθε φάση.

Η περιγραφή ενός κύκλου ζωής έργου, μπορεί να γίνει με τη χρήση εντύπων, διαγραμμάτων, γραφημάτων, ώστε να είναι πιο σαφής η δομή του και ο έλεγχός του. Αυτά μπορεί να είναι, είτε πιο λεπτομερειακά, είτε πιο γενικά, ανάλογα με τις επιθυμίες των συμμετεχόντων στο έργο.

Οι περιγραφές των περισσότερων κύκλων ζωής έργων, έχουν αρκετά κοινά χαρακτηριστικά, όπως:

- Τα επίπεδα κόστους και στελέχωσης με ανθρώπινο δυναμικό είναι χαμηλά στη αρχή, υψηλότερα όσο το έργο πλησιάζει να ολοκληρωθεί και ελαχιστοποιούνται όταν το έργο οδεύει προς τη λήξη του. Αυτό απεικονίζεται στο κάτωθι Σχήμα.



ΣΧΗΜΑ 3 - 1 : Δείγμα Γενικού Κύκλου Ζωής - Επίπεδο Κόστους και Στελέχωσης του Έργου συναρτήσει των Φάσεων του Έργου

Πηγή : PMI, 1996

- Η πιθανότητα επιτυχούς ολοκλήρωσης του έργου είναι χαμηλότερη και άρα ο κίνδυνος και η αβεβαιότητα είναι υψηλότερες, στην αρχή του έργου. Όσο το έργο είναι σε εξέλιξη, η πιθανότητα επιτυχίας γενικά αυξάνεται.
- Η ικανότητα των εμπλεκόμενων μερών και ενδιαφερόμενων φορέων να επηρεάσουν το τελικό αποτέλεσμα είναι υψηλότερη στην αρχή του έργου και γίνεται διαρκώς χαμηλότερη, καθώς το έργο προοδεύει. Ένας σημαντικός παράγοντας που συμβάλλει σε αυτό το φαινόμενο, είναι ότι το κόστος των αλλαγών και η διόρθωση σφαλμάτων αυξάνονται, καθώς το έργο οδεύει προς την περάτωση.

2.4.2. Χαρακτηριστικά Φάσεων Έργου

Κάθε έργο ανεξάρτητα του μεγέθους ή της πολυπλοκότητάς του, διέρχεται μέσα από μια σειρά ευδιάκριτων, συγκεκριμένων φάσεων από την αρχή του έως το τερματισμό του. Σε μεγάλα έργα, οι φάσεις πρέπει επίσημα να αναγνωρίζονται και να διακρίνονται, έτσι ώστε να καθιστούν δυνατή την αποτελεσματική διοίκηση του έργου. Στα μικρά έργα, οι φάσεις είναι συνήθως λιγότερο τυπικές, αλλά και σε αυτή την περίπτωση πρέπει να αναγνωρίζονται.

Κάθε φάση έργου διακρίνεται από την ολοκλήρωση ενός ή περισσοτέρων παραδοτέων. Παραδοτέο είναι ένα απτό, επαληθεύσιμο προϊόν μιας εργασίας, όπως π.χ. μια μελέτη σκοπιμότητας, ένα λεπτομερές σχέδιο κ.ά. Τα παραδοτέα άρα και οι φάσεις, αποτελούν μέρος μιας επακόλουθης / διαδοχικής λογικής σειράς γεγονότων, σχεδιασμένα έτσι ώστε να εξασφαλίσουν το σωστό ορισμό του τελικού προϊόντος ή της υπηρεσίας.

Τα συμπεράσματα κάθε φάσης του έργου σημειώνονται από μια ανασκόπηση των σημαντικών παραδοτέων και της απόδοσης του έργου, για να προσδιορισθεί εάν το έργο θα συνεχίσει στην επόμενη φάση του και να ανιχνευθούν και διορθωθούν αποτελεσματικά διάφορα λάθη. Αυτές οι ανασκοπήσεις στο τέλος κάθε φάσης καλούνται έξοδοι φάσεων ή stage gates ή kill points.

2.5. ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΓΩΝ

Η λειτουργία της διοίκησης για την ολοκλήρωση κάποιου έργου, χρησιμοποιείται από την αρχαιότητα, γεγονός που αποδεικνύεται από τα μεγάλα μνημεία ιδιαίτερης αρχιτεκτονικής, τα οποία θα ήταν αδύνατον να ολοκληρωθούν χωρίς την χρήση κάποιου κεντρικού συστήματος σχεδιασμού, ελέγχου και διοίκησης.

Η ανάπτυξη των επίσημων προσεγγίσεων Διοίκησης Έργων, ως πρακτική του σύγχρονου μανάτζμεντ, πραγματοποιήθηκε κατά το Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο, μέσω των έργων του Αμερικάνικου Υπουργείου Αμύνης (κατασκευή πυραύλων Polaris και υποβρυχίου στόλου, NASA και αποστολή στο διάστημα κ.ά.). Τα έργα εκείνα απαιτούσαν οργανωτικές δομές, οι οποίες θα υπερέβαιναν τους τότε λειτουργικούς περιορισμούς. Διαφορετικοί πόροι και ειδικότητες έπρεπε να συνδυαστούν για την επίτευξη ενός κοινού σκοπού. Οι επιμέρους στόχοι έπρεπε να περιγραφούν με σαφήνεια, με βάση κριτήρια απόδοσης, προγράμματα και προϋπολογισμούς. Τα θεμέλια για την εξέλιξη της επιστημονικής Διοίκησης Έργων είχαν εδραιωθεί. Πολύ σύντομα αυτή η προσέγγιση διοίκησης υιοθετήθηκε και από άλλες «βιομηχανίες» και

οργανισμούς, οι οποίοι αναγνώρισαν τη δυναμική της νέας αυτής προσέγγισης για όλα τα είδη έργων, ανεξαρτήτως «βιομηχανίας», επαγγελματικού πεδίου ή μέγεθος έργου.

Ως Διοίκηση Έργων, σύμφωνα με το εγχειρίδιο γνώσεων της Διοίκησης Έργων (PMBOK), ορίζεται: «...η εφαρμογή γνώσεων, δεξιοτήτων, εργαλείων και τεχνικών στις δραστηριότητες του έργου, ώστε να επιτευχθούν οι απαιτήσεις του έργου. Η Διοίκηση Έργων επιτυγχάνεται με τη χρήση κατάλληλων μεθόδων κατά την έναρξη, σχεδιασμό, εκτέλεση, έλεγχο και λήξη του έργου. Η ομάδα εκτέλεσης του έργου, διαχειρίζεται την εκτέλεση των υποέργων και η δουλειά αυτή περιλαμβάνει τα εξής:

- Ικανοποίηση αναγκών: σκοπού, χρόνου, κόστους, ρίσκου και ποιότητας.
- Ύπαρξη κατόχων συμφερόντων με διαφορετικές ανάγκες και προσδοκίες.
- Αναγνώριση απαιτήσεων».

Επομένως, η Διοίκηση Έργων είναι μια πολύ σημαντική και αναγκαία δραστηριότητα που αφορά το σχεδιασμό, επίβλεψη και έλεγχο των πόρων, των διαδικασιών και των δραστηριοτήτων, από τη σύλληψη της ιδέας μέχρι τη λειτουργική της εφαρμογή. Ορισμένες φορές, με τον όρο Διοίκηση Έργων, κάποιοι οργανισμοί θέλουν να δώσουν μια οργανωτική προσέγγιση σε επιχειρηματικές λειτουργίες. Αυτή η προσέγγιση, πιο ορθά, καλείται διοίκηση μέσω έργων και αποδίδεται όταν οι λειτουργίες της επιχείρησης μπορούν να χωριστούν σε τμήματα και αυτά ν' αντιμετωπίζονται ως ξεχωριστά έργα.

2.6. ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

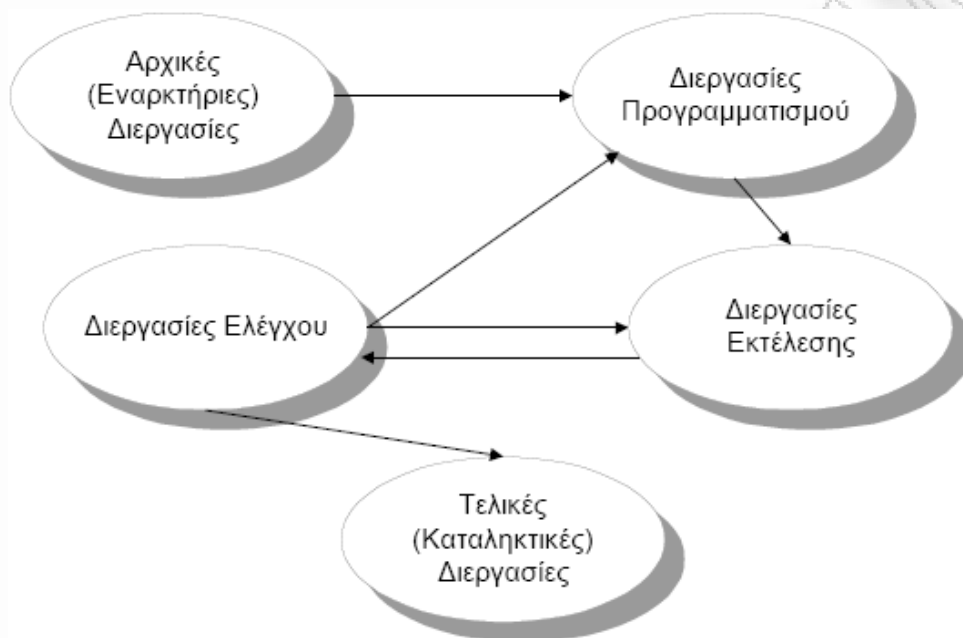
Τα έργα απαρτίζονται από διαδικασίες, οι οποίες αποτελούν ένα σύνολο συνδεδεμένων ενεργειών και δραστηριοτήτων που εκτελούνται για να επιτευχθεί ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα. Οι διαδικασίες αυτές βρίσκουν εφαρμογή, τόσο συνολικά στο έργο, όσο και σε κάθε φάση αυτού.

Οι διαδικασίες μπορούν να χωριστούν στις εξής ομάδες:

- **Διαδικασίες έναρξης:** Αναγνωρίζουν την έναρξη του έργου ή μίας φάσης.
- **Διαδικασίες Προγραμματισμού – Σχεδιασμού:** Καταρτίζουν και διαμορφώνουν το σχέδιο ενεργειών για την υλοποίηση του έργου.
- **Διαδικασίες Εκτέλεσης:** Συντονίζουν το ανθρώπινο δυναμικό ή τους άλλους πόρους, για να φέρουν εις πέρας το προς εκτέλεση έργο.
- **Διαδικασίες Ελέγχου:** Εξασφαλίζουν ότι οι στόχοι του έργου εκπληρώνονται από την παρακολούθηση και μέτρηση της προόδου και λαμβάνεται διορθωτική δράση, σε περίπτωση που διαπιστωθεί παρέκκλιση από το πλάνο.
- **Διαδικασίες Κλεισίματος:** Διαμορφώνουν την αποδοχή του έργου ή της συγκεκριμένης φάσης του και το οδηγούν ορθά στο τέλος του.

Η παραπάνω σειρά των διαδικασιών πρέπει να ακολουθείται και στις επιμέρους φάσεις του έργου, με στόχο την εξάλειψη κάθε αβεβαιότητας που συνήθως υφίσταται στα αρχικά στάδια. Όσο πιο ρεαλιστικές και πραγματοποιήσιμες είναι οι επιμέρους φάσεις, τόσο πιο πιθανό είναι το έργο να ολοκληρωθεί με επιτυχία και εντός χρόνου και κόστους.

Οι ομάδες διαδικασιών συνδέονται μέσω των αποτελεσμάτων που παράγουν, δηλαδή το αποτέλεσμα ή προϊόν (εξερχόμενο) της μίας γίνεται εισερχόμενο σε κάποια άλλη. Οι συνδέσεις αυτές και οι ροές των πληροφοριών μεταξύ τους φαίνεται στο κάτωθι Σχήμα.



Σύνδεση Ομάδων Διαδικασιών σε μία φάση του έργου.

Οι Ομάδες Διαδικασιών της Διοίκησης Έργων δεν είναι σταθερές, μοναδικά γεγονότα, επικαλύπτουν δραστηριότητες που συμβαίνουν σε διάφορα «επίπεδα έντασης» κατά τη διάρκεια κάθε φάσης του έργου. Επιπλέον, μεμονωμένες ομάδες διαδικασιών και μεμονωμένες συστατικές διαδικασίες συχνά επαναλαμβάνονται πριν την ολοκλήρωση του έργου. Οι συστατικές διαδικασίες μπορεί, επίσης, να αλληλεπιδρούν τόσο εντός μιας ομάδας διαδικασιών, όσο και μεταξύ ομάδων διαδικασιών.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, οι Ομάδες Διαδικασιών της Διοίκησης Έργων συνδέονται μέσω των στόχων που επιτυγχάνουν. Οι επιμέρους συστατικές διαδικασίες τους περιγράφονται, λαμβάνοντας υπόψη τρία στοιχεία:

- Τα εισερχόμενα – έγγραφα ή τεκμηριωμένα στοιχεία που ενεργοποιούνται κάθε φορά.
- Εργαλεία και Τεχνικές – μηχανισμοί που εφαρμόζονται στα εισερχόμενα δεδομένα για να παραχθούν τα αποτελέσματα.
- Τα εξερχόμενα – έγγραφα ή τεκμηριωμένα στοιχεία που είναι αποτελέσματα διαδικασιών.

2.6.1 Διαδικασίες Έναρξης

Ο οργανισμός δεσμεύεται για την έναρξη της επόμενης φάσης του έργου μέσα από τη δήλωση του αντικειμένου του έργου (scope statement).

2.6.2 Διαδικασίες Προγραμματισμού - Σχεδιασμού

Ο προγραμματισμός – σχεδιασμός του έργου καθορίζει λεπτομερώς, πώς οι συγκεκριμένοι στόχοι και οι δραστηριότητες θα πρέπει να διευθυνθούν. Καλύπτει τους στόχους που πρέπει να ολοκληρωθούν, το χρονικό πλαίσιο στο οποίο θα εκτελεστούν, και τα μέλη των ομάδων που θα τα εκτελέσουν. Μέσω της ανάπτυξης ενός λεπτομερούς σχεδίου εργασίας, οι διευθυντές προγράμματος προσδιορίζουν την εργασία (στόχοι, αλληλεξαρτήσεις και προϊόντα), την προσπάθεια (ώρες), τα προγράμματα (ημερομηνίες έναρξης και λήξης), τους πόρους (άνθρωποι, εξοπλισμός και χρηματοδότηση) και τις δαπάνες που απαιτούνται για να επιτευχθούν οι στόχοι του προγράμματος.

Ο προγραμματισμός – σχεδιασμός του έργου είναι μεγάλης σημασίας για το έργο, καθώς το έργο εμπλέκεται με τη δημιουργία ενός αντικειμένου, το οποίο δεν έχει γίνει στο παρελθόν. Για το λόγο αυτό, υπάρχουν περισσότερες διαδικασίες σε αυτό το στάδιο. Ωστόσο, ο αριθμός των διαδικασιών δεν σημαίνει ότι η Διοίκηση έργου είναι κυρίως προγραμματισμός. Το μέγεθος του προγραμματισμού θα πρέπει να είναι ανάλογο του αντικειμένου του έργου και της χρησιμότητας των πληροφοριών.

Ο προγραμματισμός αναλύεται στις κάτωθι κύριες και υποστηρικτικές διαδικασίες:

A) Κύριες διαδικασίες

Ορισμένες διαδικασίες προγραμματισμού έχουν ξεκάθαρες εξαρτήσεις, οι οποίες απαιτούν να εκτελούνται βασικά με την ίδια σειρά στα περισσότερα έργα. Για παράδειγμα, οι δραστηριότητες πρέπει να ορίζονται πριν τον προγραμματισμό ή κοστολόγησή τους. Αυτές οι διαδικασίες, ίσως επαναληφθούν αρκετές φορές κατά την διάρκεια εκτέλεσης οποιασδήποτε φάσης ενός έργου και περιλαμβάνουν:

- Καθορισμό του αντικειμένου (scope planning) – Ανάπτυξη μιας γραπτής δήλωσης του αντικειμένου, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί ως βάση για μελλοντικές αποφάσεις σχετικά με το έργο.
- Ορισμός του αντικειμένου (scope definition) – Διάρθρωση των σημαντικότερων παραδοτέων του έργου σε μικρότερα, περισσότερο διαχειρίσιμα στοιχεία.
- Ορισμός δραστηριοτήτων (activity definition) – Αναγνώριση διάφορων δραστηριοτήτων που πρέπει να εκτελεστούν, για να παραχθούν τα διάφορα παραδοτέα του έργου.
- Αλληλουχία δραστηριοτήτων (activity sequencing) – Αναγνώριση και τεκμηρίωση των υπό εξέταση περιοχών αλληλεπίδρασης.
- Εκτίμηση Χρονικής Διάρκειας Δραστηριοτήτων (activity duration estimating) – Υπολογισμός και εκτίμηση της διάρκειας και του αριθμού των επιμέρους απαιτούμενων χρονικών περιόδων για την ολοκλήρωση ανεξάρτητων δραστηριοτήτων.
- Ανάπτυξη Προγράμματος (schedule development) - Ανάλυση της αλληλουχίας των δραστηριοτήτων, της χρονικής τους διάρκειας και των απαραίτητων πόρων για να προκύψει το χρονοδιάγραμμα του έργου.
- Προγραμματισμός αντιμετώπισης κινδύνων (risk management planning) – Αποφασίζονται οι τρόποι προσέγγισης, ανάλυσης και αντιμετώπισης των κινδύνων.
- Προγραμματισμός Πόρων (resource planning) – Καθορισμός των πόρων (ανθρώπινο δυναμικό, υλικά, εξοπλισμός) και της ποσότητάς τους, που

πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση των δραστηριοτήτων του έργου.

- Εκτίμηση κόστους (cost estimating) – Ανάπτυξη κατά προσέγγιση του κόστους των αναγκαίων πόρων για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων του έργου.
- Ανάπτυξη πλάνου του έργου (project plan development) – Συγκέντρωση των αποτελεσμάτων όλων των διαδικασιών, ώστε να τεκμηριώσουν ένα συνεκτικό κείμενο.

B) Υποστηρικτικές Διαδικασίες

Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των υπολοίπων διαδικασιών σχεδιασμού – προγραμματισμού εξαρτώνται περισσότερο από τη φύση του έργου. Για παράδειγμα, σε κάποια έργα μπορεί να μην υπάρχουν ορατοί κίνδυνοι μέχρι που το έργο προχωρά στην εκτέλεση και διαπιστώνεται, ότι οι αρχικοί στόχοι που αφορούσαν το κόστος και το χρόνο περάτωσης ήταν άκρως φιλόδοξοι και συνεπώς οι κίνδυνοι αυξημένοι. Αν και αυτές οι υποστηρικτικές διαδικασίες εκτελούνται περιοδικά, πρέπει να προγραμματίζονται εξαρχής. Περιλαμβάνουν:

- *Προγραμματισμός ποιότητας (quality planning)* – Αναγνώριση σχετικών προτύπων ποιότητας για το έργο και καθορισμός του τρόπου ικανοποίησής τους.
- *Προγραμματισμός οργάνωσης (organizational planning)* – Ανάθεση ρόλων και αρμοδιοτήτων στα μέλη.
- *Πρόσληψη προσωπικού (staff acquisition)* – Στελέχωση με το απαιτούμενο προσωπικό που θα εργαστεί στο έργο.
- *Προγραμματισμό - Σχεδιασμό Επικοινωνιών (communications' planning)* - Προσδιορισμός των αναγκών για επικοινωνία μεταξύ των εμπλεκόμενων.
- *Αναγνώριση κινδύνων (risk identification)* – Καταγραφή των κινδύνων που είναι πιθανό να επηρεάσουν το έργο και τεκμηρίωση των χαρακτηριστικών του καθενός.
- *Ποσοτική ανάλυση κινδύνων (quantitative risk analysis)* – Αξιολόγηση των κινδύνων και των αλληλεπιδράσεών τους.
- *Ποιοτική ανάλυση κινδύνων (qualitative risk analysis)* – Ανάλυση και καταγραφή της επιρροής των κινδύνων στο έργο.
- *Προγραμματισμός Απόκρισης στους κινδύνους (risk response planning)* – Ανάπτυξη διαδικασιών και μεθόδων για την βελτίωση των ευκαιριών και τη μείωση των απειλών από τους κινδύνους, στους στόχους του έργου.
- *Προγραμματισμός Προμηθειών (procurement planning)* – Καθορισμός του είδους και του χρόνου των προμηθειών.

2.6.3 Διαδικασίες Εκτέλεσης

Οι διαδικασίες εκτέλεσης περιλαμβάνουν τόσο κύριες, όσο και υποστηρικτικές διαδικασίες. Αυτές είναι:

- Εκτέλεση πλάνου του έργου (project plan execution).
- Διασφάλιση ποιότητας.

- Δημιουργία και ενθάρρυνση της ομάδας (team development) – Ανάπτυξη προσωπικών και ομαδικών ικανοτήτων για την αύξηση της απόδοσης του έργου.
- Διανομή πληροφοριών (information distribution) – Παροχή των αναγκών στα ενδιαφερόμενα μέρη πληροφοριών με έγκαιρο τρόπο.
- Λήψη προσφορών, προτάσεων κ.τ.λ.
- Επιλογή πηγών – Επιλογή μεταξύ δυναμικών ενδιαφερόμενων.
- Διαχείριση Συμβάσεων – Διαχείριση των σχέσεων με τον Ανάδοχο.

2.6.4 Διαδικασίες Ελέγχου

Η απόδοση του έργου πρέπει να καταγράφεται και να μετράται τακτικά, ώστε να ανιχνεύονται οι μεταβολές σε σχέση με το πλάνο. Στο βαθμό που παρατηρούνται μεγάλες μεταβολές, πραγματοποιούνται προσαρμογές στο πλάνο με την επανάληψη των κατάλληλων δραστηριοτήτων προγραμματισμού – σχεδιασμού. Ο έλεγχος περιλαμβάνει τη λήψη προληπτικής δράσης σε προβλεπόμενα πιθανά προβλήματα.

Οι διαδικασίες είναι οι εξής:

- Ολοκληρωμένη Διαχείριση Αλλαγών (integrated change control) – Συντονισμός των αλλαγών σε όλη τη διάρκεια του έργου.
- Επιβεβαίωση του αντικειμένου (scope verification) του έργου.
- Έλεγχος της αλλαγής του αντικειμένου του έργου (scope change control).
- Έλεγχος του προγράμματος.
- Έλεγχος του κόστους.
- Έλεγχος ποιότητας – Καταγραφή συγκεκριμένων αποτελεσμάτων του έργου, για να καθοριστεί εάν συμφωνούν με τια σχετικές προδιαγραφές ποιότητας και να διαπιστωθούν τρόποι μείωσης των αιτίων μη ικανοποιητικής απόδοσης.
- Αναφορές Απόδοσης (performance reporting) – Συλλογή και διασπορά των πληροφοριών σχετικά με την απόδοση.
- Καταγραφή και Έλεγχος κινδύνων (risk monitoring and control).

2.6.5 Διαδικασίες Κλεισίματος

Οι διαδικασίες κλεισίματος περιλαμβάνουν:

- Περάτωση σύμβασης – Ολοκλήρωση και διευθέτηση θεμάτων που αφορούν τη σύμβαση.
- Διοικητικό κλείσιμο, παράδοση του έργου.

2.7. ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΡΓΩΝ

Η Διοίκηση Έργων απαιτεί γνώσεις και εμπλέκεται σε θέματα διοίκησης και διαχείρισης ανθρώπων και υλικών, λήψης αποφάσεων, επικοινωνίας εντός και εκτός της επιχείρησης, στρατηγικού σχεδιασμού, διαχείρισης χρόνου, οικονομικές αναλύσεις, ολική ποιότητα, διαχείρισης κρίσεων. Αυτό το ευρύ πεδίο χωρίζεται σε επιμέρους γνωστικές περιοχές, που στις διάφορες φάσεις του έργου, παρέχουν τα εργαλεία και τις μεθόδους που θα βοηθήσουν την ομάδα να φέρει το επιθυμητό αποτέλεσμα. Οι γνωστικές περιοχές που απαιτούνται και εμπλέκονται στη Διοίκηση Έργων είναι:

- Διαχείριση Ολοκλήρωσης Έργου.
- Διαχείριση Φυσικού Αντικειμένου του Έργου.
- Διαχείριση Χρόνου Έργου.
- Διαχείριση Κόστους Έργου.
- Διαχείριση Ποιότητας Έργου.
- Διοίκηση Ανθρώπινου Δυναμικού του Έργου.
- Διαχείριση Επικοινωνιών Έργου.
- Διαχείριση Κινδύνων Έργου.
- Διαχείριση Προμηθειών Έργου.

2.7.1 Διαχείριση Ολοκλήρωσης Έργου

Αυτή η περιοχή γνώσης περιγράφει όλες τις διαδικασίες που απαιτούνται, ώστε να εξασφαλιστεί αφενός ότι όλα τα συστατικά μέρη του έργου θα συντονιστούν και θα συνεργαστούν σωστά μεταξύ τους και αφετέρου ότι θα υπάρξει σύνδεση και συμβολή του έργου στην υλοποίηση των στρατηγικών στόχων του οργανισμού. Επιπλέον, αποτυπώνει και καταγράφει τη συνολική στρατηγική του έργου, φροντίζει για την παρακολούθηση του και για την ενσωμάτωση των απαραίτητων αλλαγών σε αυτό.

Πιο συγκεκριμένα, η διαχείριση ολοκλήρωσης έργου αποτελείται από τις εξής διαδικασίες:

- α) την ανάπτυξη του πλάνου του έργου,
- β) την εκτέλεση του πλάνου και
- γ) τον ολοκληρωμένο έλεγχο των αλλαγών.

Οι διαδικασίες αυτές αλληλεπιδρούν τόσο μεταξύ τους, όσο και με διαδικασίες άλλων επιχειρηματικών περιοχών. Τέλος, είναι σημαντικό να τονισθεί ότι παραδοτέα αυτής της διαδικασίας είναι το πλάνο ανάπτυξης – υλοποίησης του έργου μαζί με όλες τις απαραίτητες υποστηρικτικές λεπτομέρειες, αλλά και η διαδικασία επικαιροποίησης του πλάνου και ενσωμάτωσης των αλλαγών σε αυτό.

2.7.2. Διαχείριση Φυσικού Αντικειμένου του Έργου

Η Διαχείριση Φυσικού Αντικειμένου του Έργου περιλαμβάνει τις διαδικασίες που απαιτούνται για να διασφαλιστεί, ότι στο έργο θα συμπεριληφθούν όλες οι αναγκαίες εργασίες – και μόνον αυτές – που απαιτούνται για να ολοκληρωθεί το έργο με επιτυχία. Έχει ως βασικό μέλημα τον προσδιορισμό και τον έλεγχο όλων εκείνων των στοιχείων που απαιτούνται, αλλά και αυτών που δεν απαιτούνται για την ολοκλήρωση του έργου.

Με την έννοια του Φυσικού Αντικειμένου του Έργου, στοιχειοθετείται η εργασία που θα πρέπει να γίνει, ώστε να παραχθεί ένα προϊόν με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και λειτουργίες.

Η Διαχείριση Φυσικού Αντικειμένου του Έργου περιλαμβάνει το σχεδιασμό, καθορισμό, επιβεβαίωση και έλεγχο του φυσικού αντικειμένου, καθώς και τη δημιουργία της Δομής Ανάλυσης Εργασιών (Work Breakdown Structure, WBS). Τελικά, η διαδικασία αυτή θα πρέπει να έχει σα στόχο τα αποτελέσματα που θα πρέπει να επιτευχθούν από το έργο, το τελικό προϊόν προς τον πελάτη.

2.7.3. Διαχείριση Χρόνου Έργου

Η Διαχείριση του χρόνου περιλαμβάνει τις διαδικασίες που απαιτούνται ώστε να εξασφαλιστεί η έγκαιρη ολοκλήρωση του έργου. Αποτελείται από τον καθορισμό των δραστηριοτήτων, την χρονική τους αλληλουχία με βάση τις μεταξύ τους σχέσεις εξάρτησης, την εκτίμηση της διάρκειας τους, την ανάπτυξη του χρονοδιαγράμματος και τον έλεγχο αυτού. Για την καλύτερη οπτική απεικόνιση χρησιμοποιούνται διαγράμματα «με μπάρες» (GANTT), διαγράμματα δικτύου με χρόνους, διαγράμματα κρίσιμων σημείων. Το πιο συνηθισμένο διάγραμμα είναι το διάγραμμα GANTT το οποίο και παρουσιάζει τις φάσεις κατά σειρά υλοποίησης στον άξονα χρόνου.

2.7.4. Διαχείριση Κόστους Έργου

Η Διαχείριση Κόστους περιλαμβάνει όλες εκείνες τις διαδικασίες που απαιτούνται για να διασφαλιστεί, ότι το έργο θα ολοκληρωθεί στα πλαίσια του εγκεκριμένου προϋπολογισμού. Αποτελείται από τις εξής διαδικασίες:

- Προγραμματισμός - Σχεδιασμός πόρων – Αναφέρεται στους υλικούς πόρους (άνθρωποι, υλικά, εξοπλισμός) και στις ποσότητες που πρέπει να χρησιμοποιηθούν και βρίσκεται σε άμεση εξάρτηση με την πρόβλεψη του κόστους.
- Εκτίμηση κόστους – Ανάπτυξη μιας προσέγγισης του κόστους που θα προκύψει από όλες τις πηγές που θα χρειαστούν για την υλοποίηση του έργου.
- Κατάρτιση προϋπολογισμού κόστους – Συλλογή του εκτιμώμενου κόστους των μεμονωμένων δραστηριοτήτων του έργου, προκειμένου να θεσπιστεί μία βάση αναφοράς κόστους.
- Έλεγχος του κόστους – Έχει να κάνει με:
 - α) έλεγχο των παραγόντων που επηρεάζουν την προβλέψιμη πορεία του κόστους,
 - β) επαναπροσδιορισμό της προβλέψιμης πορείας κόστους και
 - γ) διαχείριση των μεταβολών στο κόστος, εάν και όταν αυτές προκύψουν.

2.7.5. Διαχείριση Ποιότητας Έργου

Οι διαδικασίες της Διαχείρισης Ποιότητας ενός έργου καθορίζουν την πολιτική ποιότητας του φορέα υλοποίησης του έργου, τους αντικειμενικούς στόχους και τις ευθύνες, ώστε το έργο να καλύπτει τις ανάγκες για τις οποίες κατασκευάστηκε και να εξασφαλίζεται η συμμόρφωση του στα πρότυπα ποιότητας που καθορίστηκαν εξ αρχής. Καθώς τα τεχνικά έργα γίνονται συνεχώς μεγαλύτερα και τεχνολογικά πιο προηγμένα, η Διαχείριση Ποιότητας είναι απαραίτητη, για να διασφαλίσει τις αυξημένες απαιτήσεις που τίθενται όχι μόνο από τους πελάτες, αλλά και από τους προμηθευτές ή τη νομοθεσία.

Συνήθως, οι Διαδικασίες Διαχείρισης Ποιότητας καλύπτονται από το Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας (ISO 9000) της εταιρείας, παρόλα αυτά είναι σημαντικό σε κάθε έργο να υπάρχει συγκεκριμένο σχέδιο ποιότητας έργου, που θα εξασφαλίζει την συμμόρφωσή του στα ποιοτικά πρότυπα της συγκεκριμένης εταιρείας.

Τελικά, η Διαχείριση Ποιότητας περιλαμβάνει δραστηριότητες που προσδιορίζουν την πολιτική ποιότητας και εφαρμόζονται με τη βοήθεια του σχεδιασμού ποιότητας, της διασφάλισης ποιότητας, του ελέγχου ποιότητας και της βελτίωσης ποιότητας.

2.7.6. Διοίκηση Ανθρώπινου Δυναμικού Έργου

Η Διοίκηση Ανθρώπινου Δυναμικού είναι φυσικά μια ευρύτερη περιοχή που βρίσκει εφαρμογή σε κάθε τομέα του σύγχρονου κόσμου των επιχειρήσεων. Μεταξύ των διαφόρων εισροών που χρησιμοποιούνται στη Διοίκηση Έργων (άνθρωποι, μηχανήματα, υλικά, κεφάλαια), ο άνθρωπος παράγοντας είναι ο πιο ιδιαίτερος και δύσκολος να διαχειριστεί. Το θέμα γίνεται ακόμα πιο πολύπλοκο, αφού για να πραγματοποιηθεί ένα έργο χρειάζεται ομαδική προσπάθεια και συνεργασία. Για να επιτευχθεί ο κατάλληλος συντονισμός και η άριστη συμβολή του ανθρώπινου παράγοντα, απαιτείται ανάθεση και καθορισμός των ρόλων, καλή πληροφόρηση, εμπιστοσύνη μεταξύ των μελών, υψηλό ηθικό και διάθεση για επίτευξη υψηλών στόχων.

Η Διοίκηση Ανθρώπινου Δυναμικού περιλαμβάνει όλες τις διαδικασίες που οργανώνουν και διοικούν την ομάδα έργου, που αποτελείται από τους ανθρώπους στους οποίους έχουν ανατεθεί ρόλοι και ευθύνες για την ολοκλήρωση του έργου.

2.7.7. Διαχείριση Επικοινωνιών Έργου

Η Διαχείριση Επικοινωνιών Έργου είναι ένα απαραίτητο εργαλείο για την έγκαιρη και κατάλληλη δημιουργία, συλλογή, διανομή, αποθήκευση, ανάκτηση και οριστική διάθεση των πληροφοριών, που σχετίζονται με το έργο. Αποτελείται από διαδικασίες που παρέχουν τους κρίσιμους συνδέσμους μεταξύ ανθρώπων και πληροφοριών και είναι απαραίτητες για επιτυχημένη επικοινωνία. Σε ένα έργο, θα πρέπει όλοι οι εμπλεκόμενοι να κατανοήσουν ότι αποτελούν μέρος ενός ευρύτερου δικτύου και ότι η ποιότητα των πληροφοριών επηρεάζεται από τον καθένα ξεχωριστά. Τυπικές ερωτήσεις που πρέπει να απαντηθούν είναι: ποιος ενημερώνεται και πότε, με τι τρόπο, με τι ύφος (τυπικό, επίσημο, απλό), τι πρέπει να μάθει, πώς εξασφαλίζεται η ασφάλεια και η εμπιστευτικότητα.

2.7.8. Διαχείριση Κινδύνων Έργου

Η Διαχείριση Κινδύνων Έργου περιλαμβάνει διαδικασίες που ασχολούνται με το σχεδιασμό, τη διαχείριση, την ανάλυση, την απόκριση και την παρακολούθηση των κινδύνων σε ένα έργο. Ανάλυση Κινδύνου είναι η διαδικασία της οποίας το αντικείμενο είναι να αναγνωρίσει, να αποτιμήσει, να μειώσει, να δεχθεί και να ελέγξει τους κινδύνους που θα εμφανιστούν κατά τη διάρκεια ενός έργου, με συστηματικό τρόπο και με ανεκτό κόστος, λαμβάνοντας υπόψη όλους τους περιορισμούς (υλικούς, χρονικούς, οικονομικούς). Βασικός στόχος της Διαχείρισης Κινδύνων Έργου είναι η μεγιστοποίηση της πιθανότητας και των συνεπειών των θετικών γεγονότων και αντίστοιχα η ελαχιστοποίηση της πιθανότητας και των συνεπειών των αντίξωων γεγονότων.

2.7.9. Διαχείριση Προμηθειών Έργου

Η Διαχείριση Προμηθειών Έργου καλύπτει τις διαδικασίες εκείνες που είναι απαραίτητες για την απόκτηση των αναγκαίων προϊόντων, υπηρεσιών ή αποτελεσμάτων από το εξωτερικό περιβάλλον της ομάδας έργου, προκειμένου να εκτελεστούν οι εργασίες. Περιλαμβάνει, επίσης, διαδικασίες διαχείρισης συμβάσεων και εντολών αγοράς που εκδίδονται από εξουσιοδοτημένα μέλη της ομάδας έργου. Ειδικότερα, αποτελείται από τον σχεδιασμό προμηθειών, τον σχεδιασμό συμβάσεων, την ανταπόκριση στις προσφορές των προμηθευτών, την επιλογή των προμηθευτών, τη διαχείριση των συμβάσεων και τέλος την περάτωση των συμβάσεων.

2.8. ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΕΡΓΩΝ ΣΕ ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

Οι αυξημένες απαιτήσεις υλοποίησης πολύπλοκων έργων ώθησε στην ανάπτυξη και εξέλιξη των αρχών της Διοίκησης Έργων. Η φύση αλλά και η πολυπλοκότητα των έργων αυτών, όπως π.χ. είναι τα έργα σε δίκτυα υποδομών, υπογραμμίζουν την ανάγκη αυξημένων απαιτήσεων ορθού προγραμματισμού του χρόνου και του κόστους ολοκλήρωσής τους.

Μερικές από τις ιδιαιτερότητες των έργων σε δίκτυα υποδομών είναι:

- Ο μεγάλος αριθμός ατόμων διαφορετικών ειδικοτήτων που θα πρέπει να συνεργαστούν και να συντονιστούν για την υλοποίηση του έργου. Στα έργα αυτά, η κύρια ευθύνη ανήκει στον Πολιτικό Μηχανικό αλλά απαραίτητη, είναι η συνεργασία με άλλους μηχανικούς και επιστήμονες. Εάν οι διάφοροι εμπλεκόμενοι στο έργο δε διατηρούν καλές σχέσεις, η επιτυχία του έργου μπορεί να τεθεί υπό αμφισβήτηση, καθώς και η καλή συνεργασία και η αφοσίωση στο έργο είναι απαραίτητες για την επιτυχία του.
- Η φύση του έργου δυσχεραίνει την επικοινωνία μεταξύ των εμπλεκόμενων, λόγω του τεράστιου όγκου και της πολυπλοκότητας των πληροφοριών, αλλά και των γεωγραφικών αποστάσεων μεταξύ του κεντρικού γραφείου της κατασκευάστριας εταιρείας και των εργοταξίων.
- Η κατασκευή γίνεται από μεγάλες εργοληπτικές επιχειρήσεις που συνήθως χρησιμοποιούν υπεργολάβους. Υπάρχει κινούμενο εργατικό δυναμικό το οποίο μετακινείται από έργο σε έργο, γεγονός που καθιστά δύσκολο τον συντονισμό και τον έλεγχο όλων των εμπλεκόμενων. Επίσης, η τεχνική κατάρτιση του προσωπικού και η εκπλήρωση των τεχνικών προδιαγραφών είναι ζωτικής σημασίας, καθώς χωρίς αυτές ένα έργο δεν μπορεί να ολοκληρωθεί επιτυχώς.
- Τα δίκτυα υποδομών είναι έργα μεγάλου μεγέθους και απαιτούν μεγάλες δαπάνες. Για το λόγο αυτό χρηματοδοτούνται συνήθως από το κράτος, και τα τελευταία χρόνια με την αρωγή της Ευρωπαϊκής Κοινότητας. Πέραν των δυσκολιών κατασκευής τους, ορίζονται οικονομικές ρήτρες από το δημόσιο σε περιπτώσεις υπερβάσεων του προβλεπόμενου προϋπολογισμού.
- Τα έργα σε δίκτυα υποδομών έχουν κοινωνικό χαρακτήρα με καθορισμένους κανόνες διεξαγωγής. Το θεσμικό πλαίσιο είναι καθορισμένο και αναλυτικό, και επιβάλλει τη συνεργασία και τον συντονισμό διάφορων δημοσίων φορέων, όπως δήμων, κοινοτήτων κ.ά. Στο σημείο αυτό, θα πρέπει να τονιστεί ότι η γραφειοκρατική λειτουργία των κρατικών υπηρεσιών εγκυμονεί κινδύνους, ως προς την έγκαιρη υλοποίηση και παράδοση των έργων αυτών.

2.9. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΓΩΝ

Οι παράγοντες που συμβάλλουν στην επιτυχία της Διοίκησης Έργων, είναι οι εξής:

- *Στόχος έργου:* Ο καθορισμός ξεκάθαρων στόχων αποτελεί κλειδί για την επιτυχή υλοποίηση του έργου. Η κατανόηση των μέτρων απόδοσης και αξιολόγησης είναι σημαντική, ώστε να γίνεται καλός συντονισμός. Συνεπώς, όλοι οι εμπλεκόμενοι πρέπει να είναι εξαρχής ενήμεροι για τους στόχους του έργου.

- *Υποστήριξη από την πλευρά της διοίκησης:* Ο ανταγωνισμός για πόρους σε συνδυασμό με το μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας συχνά οδηγούν σε σύγκρουση και κρίση. Για το λόγο αυτό, επιβάλλεται συχνή επικοινωνία μεταξύ του Διευθυντή έργου και της διοίκησης. Η παρουσία της διοίκησης σε ολόκληρο το κύκλο ζωής του έργου, βοηθά στην κατανόηση του στόχου του έργου και της σημασίας του. Αυτή η συνειδητοποίηση οδηγεί σε υποστήριξη η οποία μπορεί να αποδειχθεί ανεκτίμητη για την επίλυση προβλημάτων, σε περιπτώσεις σύγκρουσης ή κρίσης ή όταν προκύπτει αβεβαιότητα.
- *Προγραμματισμός έργου:* Η μετατροπή του στόχου και των μέτρων απόδοσης σε ένα εφικτό πλάνο το οποίο να καλύπτει θέματα τεχνικά, οικονομικά, οργανωτικά, επικοινωνίας, ελέγχου και χρονοδιαγράμματος, είναι η βάση για την υλοποίηση. Ο προγραμματισμός δεν τελειώνει όταν ξεκινά η εκτέλεση του έργου. Ο προγραμματισμός είναι δυναμικός, συνεχής και συνδέει τους εναλλασσόμενους στόχους και την απόδοση με τα τελικά αποτελέσματα.
- *Συνεργασία με τον Πελάτη:* Ο τελικός χρήστης του έργου είναι και ο τελικός κριτής της επιτυχίας του. Αρχικά, στη φάση του σχεδιασμού του έργου είναι πολύ σημαντικό να έχουμε καλή επικοινωνία με τον πελάτη, ώστε οι στόχοι που θα τεθούν να είναι πλήρως ευθυγραμμισμένοι με τις ανάγκες του. Στις επόμενες φάσεις του έργου, η συνεχής συνεργασία με τον πελάτη είναι εξίσου σημαντική, ώστε να διορθώνονται πιθανά λάθη κατά τη μετατροπή των στόχων σε μέτρα απόδοσης.
- *Θέματα προσωπικού:* Η καλή συνεργασία της ομάδας έργου και η αφοσίωση τους στο έργο είναι παράγοντες που συντελούν στην επιτυχία του.
- *Έλεγχος έργου:* Η συνεχής ροή πληροφοριών σχετικά με την πραγματική πρόοδο και ο μηχανισμός ανατροφοδότησης, επιτρέπουν στον Διευθυντή έργου να αντιμετωπίζει την αβεβαιότητα. Συγκρίνοντας την πραγματική πρόοδο με τα τρέχοντα πλάνα, ο Διευθυντής έργου μπορεί να διακρίνει παρεκκλίσεις, να αναμένει προβλήματα και να ξεκινά διορθωτικές κινήσεις.
- *Επικοινωνία:* Η επιτυχής μετάβαση ανάμεσα στις φάσεις του κύκλου ζωής ενός έργου και ο καλός συντονισμός ανάμεσα στους συμμετέχοντες σε κάθε φάση απαιτεί μία συνεχή ανταλλαγή πληροφοριών. Η οργανωτική δομή του έργου πρέπει να περιγράφει τα κανάλια επικοινωνίας και το είδος της πληροφορίας που πρέπει να διέρχεται από αυτά. Επιπλέον, πρέπει να υπάρχει ξεκάθαρη οδηγία σχετικά με το πόσο συχνά πρέπει αυτές οι πληροφορίες να παράγονται και να μεταδίδονται. Οι επίσημες γραμμές επικοινωνίας, καθώς και η ανεπίσημη ροή ανάμεσα στα μέλη της ομάδας συνηγορούν στην επιτυχία του έργου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

3.1. ΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η δημιουργία του δικτύου για τη μεταφορά του Φυσικού Αερίου αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα αναπτυξιακά έργα που πραγματοποιήθηκαν στη χώρα.

Το Φυσικό Αέριο εισάγεται στη χώρα μας μέσω αγωγών υψηλής πίεσης. Τα σημεία εισόδου του συστήματος μεταφοράς Φυσικού Αερίου είναι τρία.

Το πρώτο είναι στα **ελληνοβουλγαρικά σύνορα**, από όπου το Φυσικό Αέριο εισέρχεται στον κεντρικό αγωγό από τη Ρωσία. Ο κεντρικός αγωγός έχει συνολικό μήκος 599 χλμ. και είναι υψηλής πίεσης 70 bar. Εκτείνεται από τα ελληνοβουλγαρικά σύνορα (Προμαχώνας) έως το Λαύριο Αττικής και από τη Θεσσαλονίκη έως τα ελληνοτουρκικά σύνορα (Κήποι).

Το δεύτερο σημείο εισόδου είναι στα **ελληνοτουρκικά σύνορα**, όπου το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Φυσικού Αερίου διασυνδέεται με το τουρκικό σύστημα μεταφοράς.

Το τρίτο σημείο εισόδου Φυσικού Αερίου βρίσκεται στη **νήσο Ρεβυθούσα** στον κόλπο Πάχης Μεγάρων, όπου υπάρχουν οι εγκαταστάσεις εκφόρτωσης, αποθήκευσης και επαναεριοποίησης του Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου. Το Φυσικό Αέριο εισάγεται στην Ελλάδα από την Αλγερία σε υγροποιημένη μορφή (LNG), με ειδικό δεξαμενόπλοιο στις εγκαταστάσεις αποθήκευσης της Ρεβυθούσας. Η ελάχιστη ετήσια ποσότητα είναι 0,68 δις κ.μ., με δυνατότητα μελλοντικής αύξησης.

Η πορεία του Φυσικού Αερίου συνεχίζεται μέσα από δίκτυα μέσης (19bar) και τελικά χαμηλής πίεσης (4bar). Τα δίκτυα Μέσης Πίεσης (19bar) έχουν αναπτυχθεί και συνεχίζουν να αναπτύσσονται σε Αττική, Θεσσαλονίκη, Λάρισα, Βόλο, Οινόφυτα, Θήβα, ευρύτερη περιοχή Χαλκίδας, Λαμία, Πλατύ Ημαθίας, Κατερίνη, Κιλκίς, Σέρρες, Δράμα, Ξάνθη, Καβάλα, Αλεξανδρούπολη, Κομοτηνή και έχουν αποδέκτες βιομηχανικούς καταναλωτές. Τα δίκτυα Χαμηλής Πίεσης (4bar) έχουν αναπτυχθεί και συνεχίζουν να αναπτύσσονται σε Αττική, Θεσσαλονίκη, Λάρισα, Βόλο, Οινόφυτα, Κιλκίς, Ξάνθη, Κομοτηνή και εξυπηρετούν οικιακές, εμπορικές και βιομηχανικές χρήσεις.

Το δίκτυο μεταφοράς του Φυσικού Αερίου περιλαμβάνει ακόμα:

- Μετρητικούς και Ρυθμιστικούς Σταθμούς για την παροχή αερίου και τη ρύθμιση της πίεσης.
- Σύστημα τηλεχειρισμού, ελέγχου λειτουργίας και τηλεπικοινωνιών.
- Κέντρα λειτουργίας και συντήρησης στην Αττική, τη Θεσσαλονίκη και τη Θεσσαλία.
- Συνοριακό Σταθμό Εισόδου (Border Station).

3.2. ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Το 1991 πραγματοποιήθηκε η πρώτη μελέτη με σκοπό το σχεδιασμό ανάπτυξης των δικτύων διανομής Φυσικού Αερίου στην ευρύτερη περιοχή του Λεκανοπεδίου της Αττικής και οι προβλέψεις καταναλώσεων αφορούσαν την περίοδο 2010 - 2011. Το Λεκανοπέδιο Αττικής, αποτελείται από το Δήμο της Αθήνας, του Πειραιά και 62 ακόμη Δήμους, περικλείεται από τα όρη Υμηττό, Πεντέλη, Πάρνηθα και Αιγάλεω και εκτείνεται από τη Βουλιαγμένη μέχρι το Πέραμα, το Χαϊδάρι, τους Θρακομακεδόνες, τη Δροσιά και τον Γέρακα.

Πρωταρχικό μέλημα της μελέτης ήταν η καταγραφή εκτιμήσεων που αφορούσαν τη μελλοντική κατανάλωση Φυσικού Αερίου σε τοπικό επίπεδο. Η έρευνα που διεξήχθη, για σκοπό της ΔΕΠΑ, βασίστηκε σε στοιχεία που συγκεντρώθηκαν με τη βοήθεια των Δήμων, της ΕΣΥΕ (Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος), ερωτηματολογίων κ.τ.λ.

Οι πιθανοί καταναλωτές Φυσικού Αερίου ταξινομήθηκαν σε 4 επιμέρους κατηγορίες ως εξής :

1. Οικιακοί καταναλωτές που χρησιμοποιούν Φυσικό Αέριο για μαγειρική, ζεστό νερό και θέρμανση.
2. Σποραδικοί Εμπορικοί Καταναλωτές, όπως γραφεία και καταστήματα. Η συγκεκριμένη ομάδα θα κάνει χρήση Φυσικού Αερίου για θέρμανση και κατά κανόνα βρίσκεται σε ισόγεια διαμερίσματα.
3. Μικροί εξειδικευμένοι εμπορικοί καταναλωτές, όπως φούρνοι, ζαχαροπλαστεία, καφετέριες, καθαριστήρια κ.λπ. Η εμπορική τους δραστηριότητα είναι συγκεκριμένη και σε γενικές γραμμές παρουσιάζουν σταθερή ετήσια κατανάλωση.
4. Μεγάλοι εμπορικοί καταναλωτές όπως βιομηχανίες, βιοτεχνίες, μεγάλα δημόσια κτίρια, ξενοδοχεία, νοσοκομεία κ.λπ.

Μετά τις παραπάνω εκτιμήσεις το λεκανοπέδιο Αττικής διαιρέθηκε σε 92 Λειτουργικούς Τομείς. Στους 92 αυτούς Τομείς περιλαμβάνονται 24 Λειτουργικοί Τομείς του Κέντρου (Δήμος της Αθήνας), όπου λειτουργούσε από δεκαετίες το δίκτυο που κατασκευάστηκε αρχικά για τη διανομή του Φωταερίου και διανέμει σήμερα Φυσικό Αέριο, και η υπόλοιπη περιοχή χωρίστηκε σε τρεις επιμέρους περιοχές (Βόρεια, Νότια και Δυτική) που περιελάμβαναν 68 Λειτουργικούς Τομείς. Ο προσδιορισμός των τομέων ήταν περίπλοκος, αφού έπρεπε να ληφθούν υπόψη παράμετροι, όπως η διείσδυση του Φυσικού Αερίου βάσει του βιοτικού επιπέδου σε τοπικό επίπεδο, πιθανός κορεσμός πληθυσμιακής πυκνότητας κ.λπ.

Ο Λειτουργικός Τομέας είναι μία –γεωγραφικά- οριοθετημένη περιοχή με αυτόνομη διανομή Φυσικού Αερίου, που τροφοδοτείται από δύο τουλάχιστον ανεξάρτητους Σταθμούς Διανομής Φυσικού Αερίου.

Οι Σταθμοί αυτοί ρυθμίζουν την πίεση εισόδου από 19bar σε πίεση εξόδου 4 bar και καταμετρούν το τροφοδοτούμενο Φυσικό Αέριο. Η μέγιστη κατανάλωση Φυσικού Αερίου σε κάθε τομέα είναι περίπου 10.000 Nm³/h – 15.000 Nm³/h. Το μέγεθος των Λειτουργικών Τομέων καθορίστηκε μετά από έρευνα αγοράς με κύριο κριτήριο τη μέγιστη κατανάλωση Φυσικού Αερίου σε πλήρη ανάπτυξη πωλήσεων και παράλληλα δόθηκε μέριμνα, ώστε τα όρια να είναι όσο τον δυνατόν πιο φυσικά π.χ. ποτάμι, λεωφόρος, σιδηροδρομικές γραμμές κ.λπ. και να μην υπερβαίνουν, όπου είναι εφικτό, τα όρια ενός δήμου.

3.2.1. Πύλες διανομής

Ο κεντρικός αγωγός μεταφοράς Φυσικού Αερίου υψηλής πίεσης (70 bar) που διατρέχει την Ελλάδα συνδέθηκε με τις βασικές πύλες διανομής (City Gates) για κάθε μία πόλη ξεχωριστά. Ειδικότερα, στο λεκανοπέδιο Αττικής υπάρχουν 5 τέτοιες πύλες όπου Μετρητικοί και Ρυθμιστικοί Σταθμοί Φυσικού Αερίου ρυθμίζουν τη πίεση λειτουργίας στα 19 bar.

Οι 5 βασικές πύλες διανομής βρίσκονται στις κάτωθι περιοχές του Λεκανοπεδίου της Αττικής:

- Άνω Λιόσσια
- Σχιστό
- Παλλήνη
- Κορωπί
- Θριάσιο

Στο Παράρτημα 1 παρουσιάζεται χάρτης που απεικονίζει τους 92 Λειτουργικούς Τομείς του Λεκανοπεδίου της Αττικής, τα γεωγραφικά τους όρια, καθώς και τις θέσεις των 5 βασικών πυλών διανομής φυσικού αερίου της Αττικής.

3.2.2. Χαλύβδινο δίκτυο – Σταθμοί Διανομής Φυσικού Αερίου

Η πορεία του Φυσικού Αερίου συνεχίστηκε μέσα από τα χαλύβδινα δίκτυα Μέσης Πίεσης λειτουργίας 19 bar και τη σύνδεση τους με δύο τουλάχιστον Σταθμούς Διανομής (19/4 bar) Φυσικού Αερίου ανά Λειτουργικό Τομέα.

Οι Σταθμοί Διανομής Φυσικού Αερίου τοποθετούνται σε δημόσιους χώρους και οι θέσεις τους επιλέγονται με βάση το κατασκευασμένο δίκτυο μέσης πίεσης 19bar, τους βρόγχους που θα τροφοδοτήσουν και τις πιθανές διαθέσιμες τοποθεσίες. Δύο Σταθμοί Διανομής Φυσικού Αερίου διαφορετικών τομέων μπορούν να τοποθετηθούν ο ένας δίπλα στον άλλο με κοινό αγωγό στην είσοδο 6”.

Κάθε Σταθμός Διανομής Φυσικού Αερίου είναι δυναμικότητας περίπου 7.000 Nm³/h. Κάθε Σταθμός Διανομής του ίδιου Λειτουργικού Τομέα, τροφοδοτείται από διαφορετικό δίκτυο Μέσης Πίεσης με στόχο την τροφοδοσία του Λειτουργικού Τομέα κατά τουλάχιστον του 70% της συνολικής δυναμικότητας ακόμα και αν δεν λειτουργεί ο ένας Σταθμός Διανομής ή υπάρχει πρόβλημα τροφοδοσίας στο ένα από τα δύο χαλύβδινα δίκτυα, με τα οποία είναι συνδεδεμένοι οι Σταθμοί Διανομής.

Οι Σταθμοί Διανομής Φυσικού Αερίου έχουν συνήθως στην είσοδο έναν χαλύβδινο αγωγό 4” και στην έξοδο έναν χαλύβδινο αγωγό 6”. Στη συνέχεια, ο κεντρικός αγωγός πολυαιθυλενίου (PE) του βρόγχου συνδέεται με τον χαλύβδινο αγωγό εξόδου από το σταθμό, είτε απευθείας, είτε σε κάποιο σημείο του χαλύβδινου κλάδου.

3.2.3. Βρόγχοι

Προκειμένου να χτιστεί το δίκτυο διανομής Φυσικού Αερίου, δημιουργήθηκαν βρόγχοι – δακτύλιοι σε όλους τους Λειτουργικούς Τομείς. Ο βρόγχος – δακτύλιος είναι μια κλειστή διαδρομή όπου το Φυσικό Αέριο τροφοδοτείται σε κάθε σημείο του και από τους δύο Σταθμούς Διανομής Φυσικού Αερίου του Λειτουργικού Τομέα. Στους

βρόγχους τοποθετείται αγωγός αυξημένης διατομής. Στους βρόγχους και τα συνδεδεμένα σε αυτούς δέντρα γίνεται χρήση σωλήνων πολυαιθυλενίου (PE) με χαρακτηριστικά σχεδιασμού παρόμοια με όσα ακολουθεί η Γαλλική πρακτική.

Ο βρόγχος – δακτύλιος κατανέμει το Φυσικό Αέριο σε όλα τα επιθυμητά σημεία του Λειτουργικού Τομέα, μέσω των συνδεδεμένων σε αυτόν διαδρομών – δένδρων που διατάσσονται κατάλληλα.

Στο Παράρτημα 2, παρουσιάζεται χάρτης που απεικονίζει με κόκκινο χρώμα χαλύβδινο δίκτυο Μέσης Πίεσης λειτουργίας 19 bar και με μπλε χρώμα δίκτυο πολυαιθυλενίου Χαμηλής Πίεσης λειτουργίας 4 bar, που χρησιμοποιείται για την κατασκευή βρόγχου – δακτυλίου στο Λειτουργικό Τομέα: 082.

3.2.4 Δένδρα

Τα δένδρα μεταφέρουν Φυσικό Αέριο στους τελικούς καταναλωτές, δεν δημιουργούν κλειστή διαδρομή (βρόχο), τροφοδοτούνται μόνο από τη μία πλευρά του βρόγχου και δεν συνδέονται μεταξύ τους.

Κατά μήκος της όδευσης του δένδρου, οι μεγάλοι καταναλωτές συνδέονται με τον κεντρικό του κορμό και όχι με τους κλάδους του. Οι μεγάλοι εμπορικοί καταναλωτές μπορούν να συνδεθούν απευθείας με το βρόγχο, αλλά αυτό εξαρτάται από την προβλεπόμενη κατανάλωσή τους.

Τα δένδρα μπορεί να βρίσκονται εντός ή εκτός του βρόγχου, ώστε να καλύψουν τις ανάγκες όλων των καταναλωτών του Λειτουργικού Τομέα. Ο σχεδιασμός κάθε δένδρου βασίζεται στην υπόθεση ότι η μέγιστη κατανάλωση ανά οικογένεια είναι περίπου 1,0 – 1,2m³/h και ότι ένα δένδρο μπορεί να τροφοδοτήσει περίπου 300 - 500 οικογένειες. Εκτιμάται, λοιπόν, ότι ένας βρόγχος με 20–25 δένδρα μπορεί να τροφοδοτήσει τη συνολική κατανάλωση ενός Λειτουργικού Τομέα της τάξεως των 10.000 m³/h.

Γίνεται προσπάθεια στα δένδρα να γίνεται χρήση σωλήνα πολυαιθυλενίου (PE) με διατομή Φ63. Τα δένδρα υπολογίζονται ότι έχουν μήκος περίπου 2χλμ. Αγωγού, αλλά μπορεί να είναι μεγαλύτερα ή μικρότερα ανάλογα με τις προβλέψεις κατανάλωσης Φυσικού Αερίου. Τα δένδρα τροφοδοτούνται από τον βρόγχο – δακτύλιο και συνδέουν τους τελικούς καταναλωτές Φυσικού Αερίου μέσω του παροχτετευτικού αγωγού. Στο Παράρτημα 3, παρατίθεται σχέδιο κατασκευής δένδρων διανομής Φυσικού Αερίου.

3.2.5 Παροχτετευτικός Αγωγός

Τα κλαδιά συνδέονται με τους τελικούς καταναλωτές μέσω του παροχτετευτικού αγωγού. Παροχτετευτικός αγωγός ονομάζεται το τμήμα της σωλήνωσης από τον κεντρικό αγωγό (δέντρο - κλαδί) έως και την έξοδο του μετρητή. Η κατασκευή και συντήρηση του παροχτετευτικού αγωγού και του ρυθμιστή/μετρητή είναι αρμοδιότητα του Φορέα Διαχείρισης Αερίου. Το σημείο μεταβίβασης της ιδιοκτησίας του Φυσικού Αερίου από το Φορέα Διαχείρισης Αερίου στον καταναλωτή, είναι το ρακόρ εξόδου του μετρητή.

Το τμήμα της σωλήνωσης από το σημείο σύνδεσης έως και τις συσκευές αερίου ονομάζεται εσωτερική εγκατάσταση. Την ευθύνη της λειτουργίας και της συντήρησης της εσωτερικής εγκατάστασης την έχει ο καταναλωτής.

Το πεδίο ευθύνης του Φορέα Διανομής Αερίου στη σύνδεση του κεντρικού αγωγού έως την ιδιοκτησία του καταναλωτή είναι:

- ο κεντρικός αγωγός που διέρχεται στο δρόμο μπροστά από τα κτίρια και διανέμει το αέριο,
- το παροχτευτικό εξάρτημα που συνδέει τον κεντρικό αγωγό διανομής με τον παροχτευτικό αγωγό (συνήθως σέλλα παροχής με flow limiter),
- το τμήμα του παροχτευτικού αγωγού από πολυαιθυλένιο (PE) από τον κεντρικό αγωγό έως το ρυθμιστή,
- η κύρια βάνα απομόνωσης παροχής αερίου,
- η διάταξη ρύθμισης πίεσης,
- το τμήμα του παροχτευτικού αγωγού από το ρυθμιστή έως το μετρητή και
- η μετρητική διάταξη (μετρητής).

Η πίεση λειτουργίας των σωληνώσεων μετά το ρυθμιστή πίεσης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα παρακάτω όρια:

- | | |
|---|---------|
| • οικιακή χρήση, επαγγελματικά μαγειρεία, εκπαιδευτικά εργαστήρια | 25mbar |
| • λεβητοστάσια κεντρικής θέρμανσης | 100mbar |
| • λεβητοστάσια επαγγελματικής χρήσης | 300mbar |
| • λεβητοστάσια μεγάλων κτιρίων με συνολική παροχή < 300Nm ³ /h | 1 bar |

3.3. ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Η ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε. διενεργεί διαγωνισμούς με δημόσια προκήρυξη και προσκαλεί εργοληπτικές εταιρείες να υποβάλουν Προσφορά, ώστε να αξιολογήσει την πλέον συμφέρουσα και να αναδείξει τον πλέον κατάλληλο Ανάδοχο για να αναπτύξει το δίκτυο διανομής Φυσικού Αερίου στο Λεκανοπέδιο της Αττικής. Το Έργο που αναθέτει η ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε. περιγράφεται στα Συμβατικά Τεύχη των Διαγωνισμών, τα οποία διανέμονται στους ενδιαφερόμενους εργολήπτες και περιλαμβάνουν την Αναλυτική Προκήρυξη, τους όρους και τις διατάξεις της Σύμβασης, τις Γενικές, Ειδικές και Οικονομικές Υποχρεώσεις του Ανάδοχου και τις Τεχνικές Προδιαγραφές του Έργου.

Οι Ενδιαφερόμενοι υποβάλλουν, σύμφωνα με τους όρους της προκήρυξης, Προσφορά που περιέχει τρεις (3) κλειστούς και σφραγισμένους Υποφάκελους (Α, Β και Γ):

- «Υποφάκελος Α' – Νομιμοποιητικά Στοιχεία»: Περιέχει πιστοποιητικά και νομιμοποιητικά έγγραφα Νομικής & Οικονομικής Φύσεως (Στοιχεία Οικονομικής και Χρηματοοικονομικής Επάρκειας κτλ).
- «Υποφάκελος Β' – Στοιχεία Καταλληλότητας»: Περιέχει στοιχεία, δικαιολογητικά και πιστοποιητικά Τεχνικής Φύσεως (Τεχνική/Επαγγελματική Ικανότητα, Στοιχεία Οργάνωσης/Στελέχωσης, Στοιχεία Εκτέλεσης του Έργου κτλ).
- «Υποφάκελος Γ' – Οικονομική Προσφορά»: Περιέχει το Τιμολόγιο της Οικονομικής Προσφοράς του Ενδιαφερόμενου.

Η διεξαγωγή του διαγωνισμού πραγματοποιείται σε δυο φάσεις. Στην 1^η φάση, η Επιτροπή Διεξαγωγής Διαγωνισμού σε κλειστή συνεδρίαση ελέγχει την πληρότητα των υποβληθέντων δικαιολογητικών του Υποφάκελου Α', βάσει των απαιτήσεων του

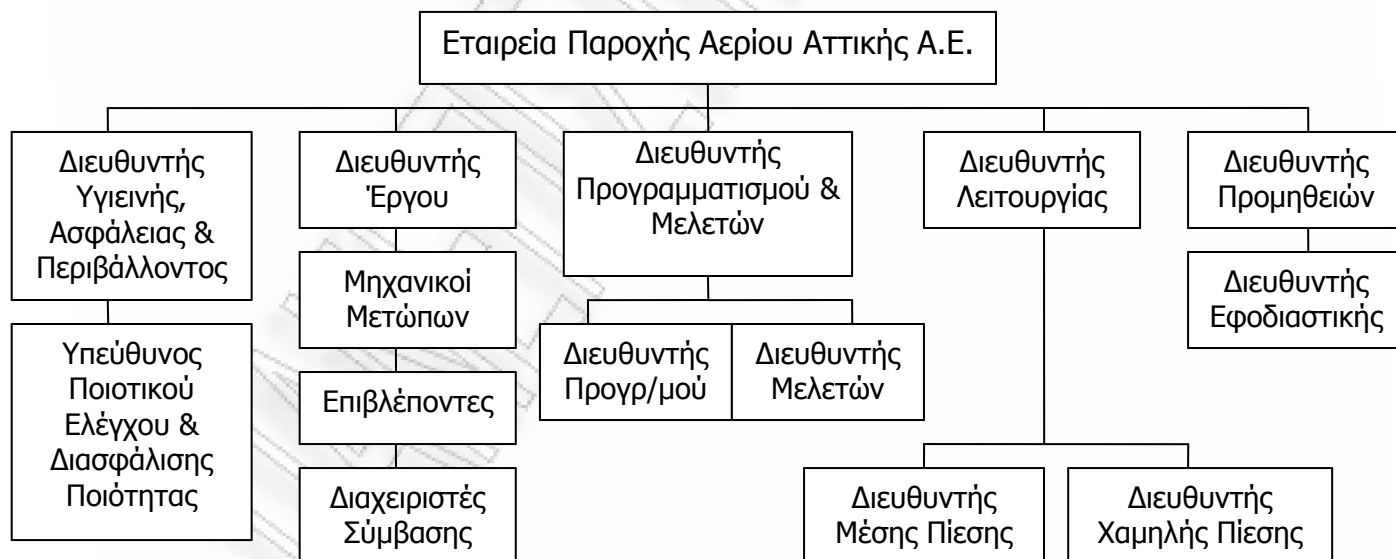
Διαγωνισμού. Στη συνέχεια, η Επιτροπή Διεξαγωγής Διαγωνισμού παραδίδει τους Υποφακέλους Β' στην Επιτροπή Τεχνικής Αξιολόγησης, η οποία σε κλειστή συνεδρίαση ελέγχει τα στοιχεία καταλληλότητας των Προσφερόντων. Στη 2^η φάση, αφού ολοκληρωθεί ο έλεγχος των Υποφακέλων Α' και Β' και μόνο για τις προσφορές που έχουν γίνει αποδεκτές, διεξάγεται σε δημόσια συνεδρίαση η αποσφράγιση των Οικονομικών Προσφορών των Ενδιαφερόμενων. Ο Διαγωνισμός ολοκληρώνεται με την έγκριση των αποτελεσμάτων του και την έκδοση της πράξης κατακύρωσης από το αρμόδιο όργανο της ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε. Ο Ανάδοχος, με την παραλαβή της απόφασης ανάθεσης υποβάλλει στην ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε. τα απαραίτητα δικαιολογητικά, προκειμένου να προχωρήσουν από κοινού στην υπογραφή της μεταξύ τους Σύμβασης Έργου.

3.4. ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟ ΕΡΓΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

3.4.1. ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε.

Καθ' όλη τη διάρκεια της Σύμβασης Έργου, η ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε. παρέχει στον Εργολάβο κάθε δυνατή βοήθεια, οδηγία και γενικά κάθε πληροφορία που κρίνεται απαραίτητη για την εκτέλεση του Έργου. Οι αρμόδιες Διευθύνσεις εκδίδουν Εντολές Εργασίας προς τον Εργολάβο που περιλαμβάνουν έγγραφα, σχέδια, χάρτες και πληροφορίες που έχει στην κατοχή της και ορίζονται στη μεταξύ τους Σύμβαση. Για την εκτέλεση των Εντολών Εργασίας, η ΕΠΑ υποχρεούται να παρέχει στον Εργολάβο τα απαραίτητα υλικά για την κατασκευή του έργου.

Οι Δ/νσεις της ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ που εμπλέκονται στο Έργο Κατασκευής, παρουσιάζονται στο παρακάτω οργανόγραμμα:



Οι αρμόδιοι στις ανωτέρω Διευθύνσεις διαχειρίζονται τη σύμβαση και παρακολουθούν την εκτέλεση των έργων, ώστε να διασφαλίζεται ότι ο Εργολάβος συμμορφώνεται κατά πάντα χρόνο με τις υποχρεώσεις του που απορρέουν από τη Σύμβαση Έργου. Παρακολουθούν τη συμμόρφωση των ακολουθούμενων διαδικασιών κατασκευής με τις εγκεκριμένες έντυπες διαδικασίες, καθώς και την καταγραφή των ποιοτικών στοιχείων του έργου σύμφωνα με τις απαιτήσεις των κανονισμών. Είναι σαφές, ότι οι

χρονικοί και οικονομικοί περιορισμοί των έργων και οι ποιοτικές προδιαγραφές, επιβάλλουν τον άριστο συντονισμό όλων των Διευθύνσεων και την αποτελεσματική διαχείριση των μεταξύ τους πληροφοριών για την άρτια υλοποίηση των έργων.

3.4.2. Εργολάβος

Αμέσως μετά την υπογραφή της σύμβασης, ο εργολάβος αναπτύσσει οργανόγραμμα στο οποίο παρουσιάζεται η πλήρης οργανωτική δομή, την οποία προτίθεται να ακολουθήσει για να ολοκληρώσει με επιτυχία το κατασκευαστικό έργο.

Η ανώτερη διοίκηση και οργάνωση όλου του έργου ασκείται από τον Διευθυντή Έργου, ο οποίος έχει την ευθύνη της γενικής ροής των εργασιών και δίνει κατευθύνσεις για την ομαλή εξέλιξη του έργου. Η οργανωτική πρόταση του εργολάβου είναι συνήθως δομημένη σε δύο βασικά επίπεδα και παρουσιάζεται στο κάτωθι οργανόγραμμα.

1^ο Επίπεδο: Διοικητικών Διευθύνσεων

Η πρώτη Ομάδα Διοικητικών Διευθύνσεων, αποτελείται από τους εξής:

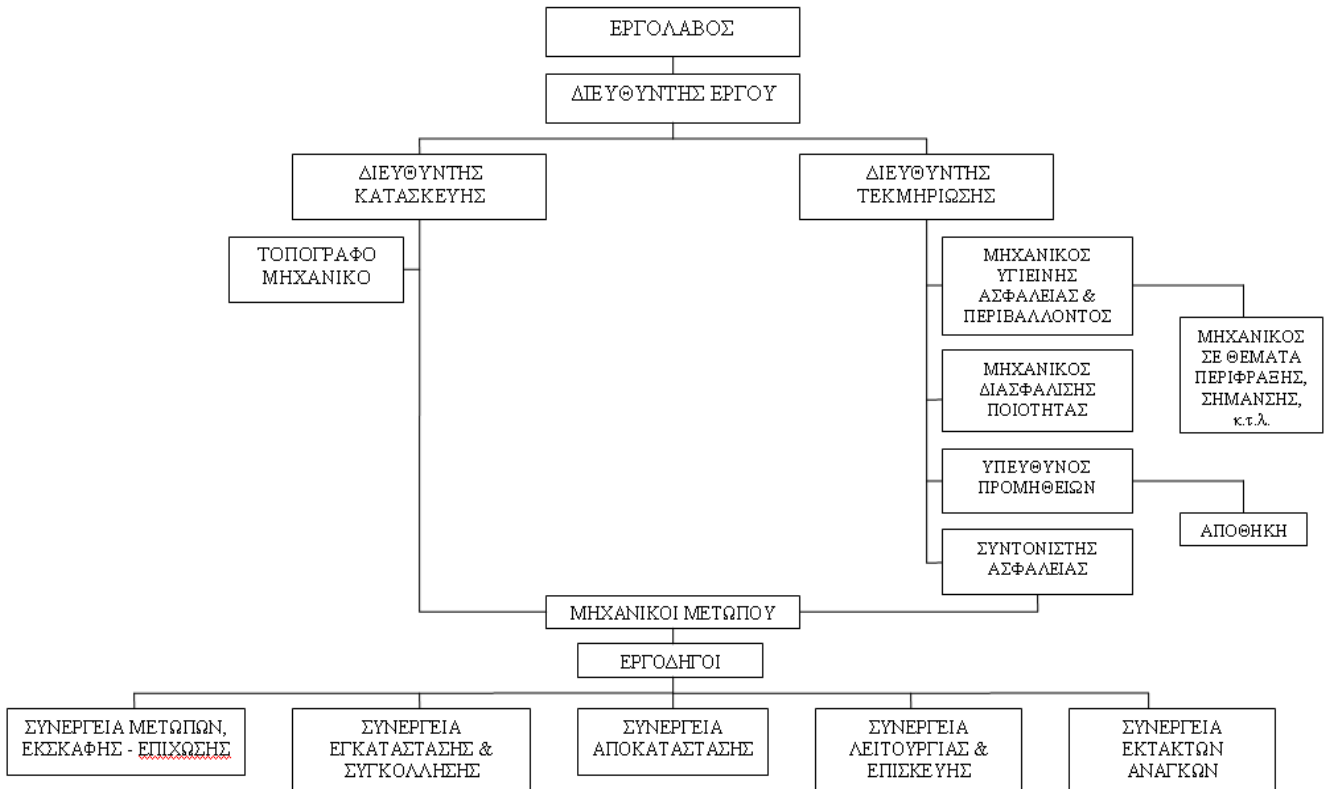
- Διευθυντή Κατασκευών
- Τοπογράφο Μηχανικό

Η δεύτερη Ομάδα Διοικητικών Διευθύνσεων, αποτελείται από τους εξής:

- Διευθυντή Τεκμηρίωσης
- Μηχανικό Υγιεινής Ασφάλειας & Περιβάλλοντος
- Μηχανικό Διασφάλισης Ποιότητας
- Υπεύθυνος Προμηθειών – Υπεύθυνος Αποθήκης

2^ο Επίπεδο: Κατασκευαστικό Επίπεδο

Συνδεδεμένος κρίκος μεταξύ της διοικητικής και εκτελεστικής οργάνωσης, αποτελούν οι μηχανικοί μετώπου που έχουν υπό τη διοίκησή τους τις ομάδες κατασκευής (συνεργεία). Οι εργοδηγοί υποστηρίζουν κάθε μηχανικό μετώπου στην επίβλεψη και καθοδήγηση των κατασκευαστικών ομάδων (συνεργεία). Οι ομάδες κατασκευής αποτελούνται από συνεργεία με κατάλληλο και έμπειρο προσωπικό, προκειμένου να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις που προδιαγράφονται στους όρους και διατάξεις της Σύμβασης του Έργου. Στο ως άνω προσωπικό πρέπει απαραίτητα να περιλαμβάνεται επαρκής αριθμός επιβλεπόντων μηχανικών, οι οποίοι θα ορισθούν από τον Εργολάβο ως επικεφαλής των ομάδων ή συνεργείων του εργατοτεχνικού προσωπικού. Οι επιβλέποντες μηχανικοί του Εργολάβου οφείλουν να επιβλέπουν αυτοπροσώπως το έργο και να παρευρίσκονται στα εργοτάξια ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΗΜΕΡΕΣ ΚΑΙ ΩΡΕΣ όταν διεξάγονται εργασίες, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η άμεση επίλυση όλων των θεμάτων που προκύπτουν στο εργοτάξιο.



3.4.3. Φορές Επίβλεψης

Επίβλεψη δηλώνει το φορέα και το προσωπικό του, στον οποίο ο Φορέας Διανομής Αερίου έχει αναθέσει τον έλεγχο και την επίβλεψη της εκτέλεσης του έργου και τήρησης των όρων και διατάξεων της Σύμβασης από τον Εργολάβο.

Η ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε., είτε μέσω του προσωπικού της ή/και μέσω τρίτου προσώπου στο οποίο η ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε. έχει αναθέσει την Επίβλεψη του Έργου, θα επιβλέπει, επιθεωρεί και θα ελέγχει την εκτέλεση του έργου και την πιστή εφαρμογή των όρων και διατάξεων της Σύμβασης από τον Εργολάβο.

Ο Εργολάβος υποχρεούται να συμμορφώνεται καθόλη τη διάρκεια εκτέλεσης του Έργου με τις εντολές, οδηγίες και υποδείξεις της Επίβλεψης. Εφόσον η Επίβλεψη ή η ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε. διαπιστώσει οποιοσδήποτε ελλείψεις ή μη συμμορφώσεις κατά την εκτέλεση του έργου και εκδώσει σχετική εντολή, ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να διακόψει αμέσως όλες τις εργασίες που εκτελούνται στο σημείο του έργου, όπου διαπιστώθηκαν οι ελλείψεις ή οι μη συμμορφώσεις μέχρι οι ελλείψεις να αποκατασταθούν οριστικά ή ο Εργολάβος συμμορφωθεί πλήρως με τις απαιτήσεις του έργου.

Καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου, η Επίβλεψη θα είναι αποκλειστικά υπεύθυνη για την επίβλεψη και τον έλεγχο επί καθημερινής βάσης όλων των εργασιών που εκτελούνται από τον Εργολάβο, τους πάσης φύσης συνεργάτες του, καθώς και τους Υπεργολάβους του. Το προσωπικό της Επίβλεψης οφείλει να επιβλέπει αυτοπροσώπως στα εργοτάξια ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΗΜΕΡΕΣ και ΟΡΕΣ όταν διεξάγονται εργασίες και οφείλει να δίνει όλες τις εντολές, οδηγίες και υποδείξεις και να προβαίνει σε όλες τις απαραίτητες ενέργειες για την επίλυση οποιουδήποτε

ζητήματος προκύψει κατά την εκτέλεση του έργου, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η άμεση επίλυση όλων των ζητημάτων και η απρόσκοπτη, τεχνικά άρτια, ασφαλή και ορθή εκτέλεση του έργου.

Η Επίβλεψη είναι υποχρεωμένη να καταρτίσει αναλυτικό χρονοδιάγραμμα σε συνεργασία με την ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε. και τον Εργολάβο και να παρακολουθεί σε εβδομαδιαία βάση την υλοποίησή του.

Η Επίβλεψη καταρτίζει το συνολικό χρηματοοικονομικό προγραμματισμό του Έργου με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια.

Η Επίβλεψη ελέγχει τα προς κατασκευή σχέδια «Issue for construction», ελέγχει και επιβεβαιώνει την ορθότητά των ως κατασκευάσθη «As built» σχεδίων και ελέγχει την πληρότητα, την ακρίβεια και συμπληρώνει τις ελλείψεις του Τεχνικού Φακέλου του έργου.

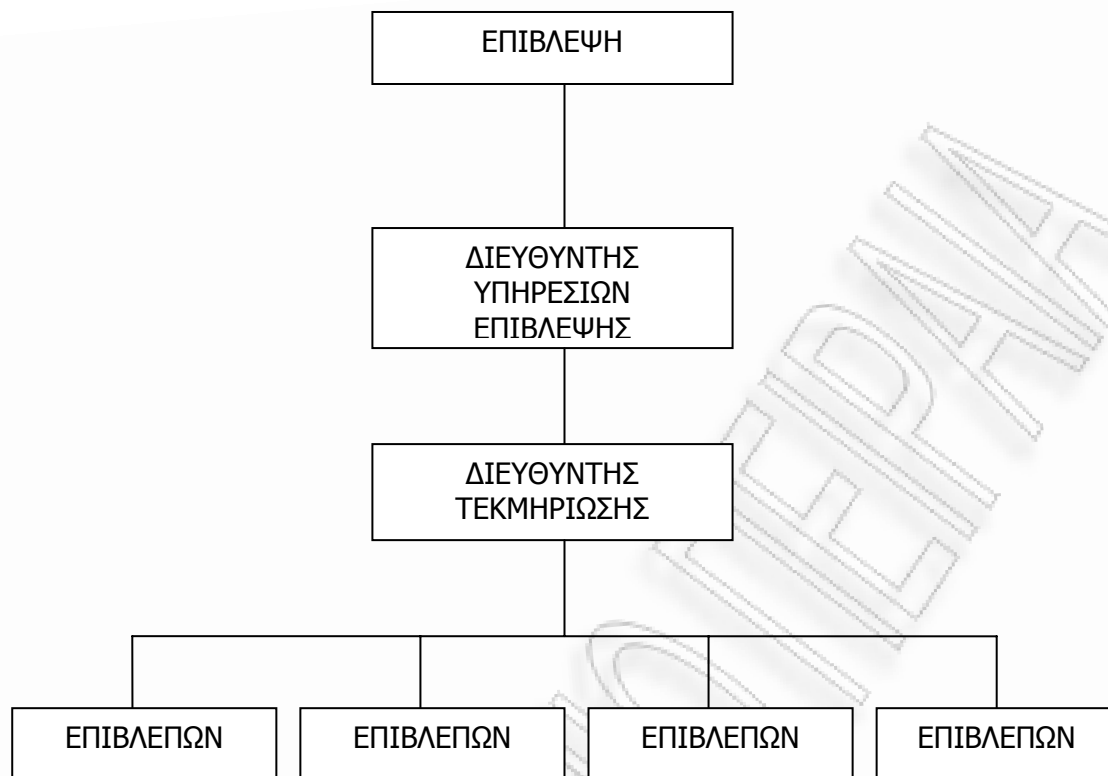
Μετά την υποβολή από τον Εργολάβο του συνόλου των Τελικών Εγγράφων του έργου και της Τελικής Επιμέτρησης Εργασιών, η Επίβλεψη διενεργεί ελέγχους:

- των τελικών εγγράφων σύμφωνα με τις συμβατικές απαιτήσεις – προδιαγραφές,
- της τελικής επιμέτρησης σύμφωνα με τις τμηματικές επιμετρήσεις και
- της τακτοποίησης των εκκρεμοτήτων που αναγράφονται στον κατάλογο εκκρεμοτήτων.

Μετά το τέλος του ελέγχου, και εφόσον ο Εργολάβος έχει πραγματοποιήσει τις απαιτούμενες διορθώσεις, η Επίβλεψη υποβάλλει στην ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε. τα τελικά έγγραφα και την τελική επιμέτρηση θεωρημένα και υπογεγραμμένα, καθώς και την τελική αναφορά (Close out Report) που συνοψίζει τα συμπεράσματα από τον έλεγχο των παραπάνω, όπως επίσης και τις τυχόν απαιτήσεις του Εργολάβου.

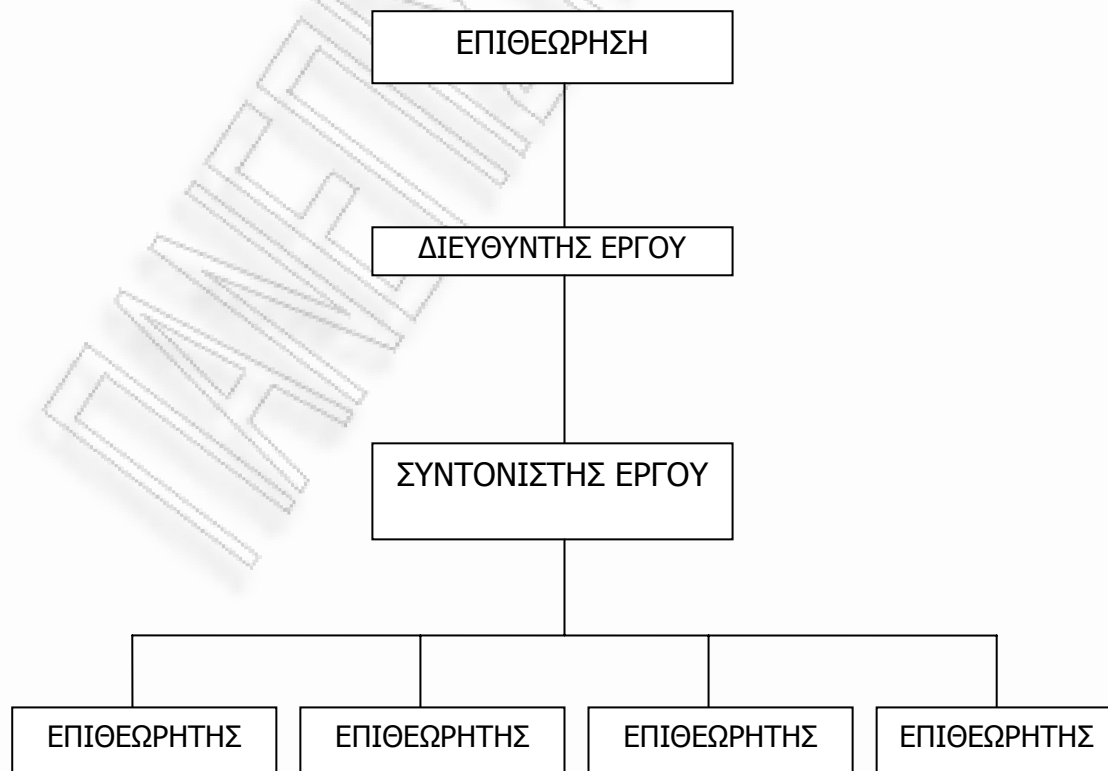
Μετά τη βεβαιωμένη περάτωση των εργασιών, η Επίβλεψη σχολιάζει το πρόγραμμα και τη διαδικασία συντήρησης του έργου για το χρονικό διάστημα που ορίζει η σύμβαση μεταξύ της ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε. και του Εργολάβου και εισηγείται την έγκριση του με ή χωρίς σχόλια ή την απόρριψή του. Μετά την έγκριση του Προγράμματος και της Διαδικασίας συντήρησης από την ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε., η Επίβλεψη έχει την ευθύνη του ελέγχου εφαρμογής τους. Εάν κατά την περίοδο συντήρησης διαπιστωθούν αποκλίσεις από τα προδιαγραφόμενα, η Επίβλεψη υποδεικνύει στον Εργολάβο την απαραίτητη διορθωτική ενέργεια και εκδίδει αναφορά μη συμμόρφωσης.

Παρακάτω παρουσιάζεται η οργανωτική δομή της Επίβλεψης. Κάθε μέλος της ομάδας αναλαμβάνει συγκεκριμένα καθήκοντα και εγκαθιστά σταθερές γραμμές επικοινωνίας με τους υπολοίπους, ώστε να διευκολυνθεί το έργο κάθε εμπλεκόμενου.



3.4.4. Φορέας Επιθεώρησης

Η ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε. αναθέτει σε ανεξάρτητο και διαπιστευμένο φορέα Επιθεώρησης και Πιστοποίησης την Επιθεώρηση και Πιστοποίηση του έργου. Η οργανωτική δομή του Φορέα Επιθεώρησης, είναι η εξής:



Πριν την έναρξη του έργου, ο Επιθεωρητής ελέγχει:

- τον κύριο εξοπλισμό που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί στο έργο και
- την ισχύ και καταλληλότητα των πιστοποιητικών του προσωπικού που πρόκειται να εκτελέσει τις συγκολλήσεις.

Καθόλη τη διάρκεια του έργου, ο Επιθεωρητής:

- παρακολουθεί τη συμμόρφωση των ακολουθούμενων διαδικασιών κατασκευής με τις εγκεκριμένες έντυπες διαδικασίες,
- λαμβάνει γνώση των μελετών, σχεδίων και προγραμμάτων εκτέλεσης των έργων, κατόπιν της έγκρισής τους από το Φορέα Διανομής και την Επίβλεψη,
- επιθεωρεί και πιστοποιεί τις επιμέρους εκτελούμενες εργασίες του έργου,
- ελέγχει την καταλληλότητα των συνοδευτικών πιστοποιητικών των υλικών,
- παρακολουθεί τη διαδικασία παραλαβής των υλικών από τον Εργολάβο, καθώς και τη συμμόρφωση της συσκευασίας των υλικών με τις απαιτήσεις του κανονισμού,
- πραγματοποιεί δειγματοληπτικούς ελέγχους των αποθηκευμένων υλικών και
- παρακολουθεί τις καταστροφικές δοκιμές των συγκολλήσεων των υλικών και αξιολογεί τα αποτελέσματα των δοκιμών αυτών.

Αναλυτικότερα ο Επιθεωρητής ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΠΤΙΚΑ:

- ελέγχει τη διαμόρφωση του σκάμματος εγκατάστασης (βάθος, διαστάσεις, θέση εμποδίων κ.λπ.),
- πραγματοποιεί οπτικό έλεγχο των προς εγκατάσταση υλικών,
- επιθεωρεί τις συνθήκες και τον εξοπλισμό εγκατάστασης των αγωγών,
- παρακολουθεί τη διαδικασία εγκατάστασης του αγωγού και τις εργασίες κατασκευής και εγκατάστασης βανοστασιών, διατάξεων μέτρησης της πίεσης κ.λπ.,
- παρακολουθεί τη διέλευση των εμποδίων που υπάρχουν στην όδευση του αγωγού αερίου,
- παρακολουθεί την τεχνική επάρκεια των συγκολλητών και τις ακολουθούμενες διαδικασίες προετοιμασίας και πραγματοποίησης των συγκολλήσεων και την καταγραφή όλων των κρίσιμων στοιχείων των παραγόμενων συγκολλήσεων στις εγκεκριμένες φόρμες και
- παρακολουθεί την τήρηση των απαιτήσεων εγκατάστασης και προστασίας παροχευτικών αγωγών, ασφαλών συνθηκών εγκατάστασης για τη θέση του μετρητή – ρυθμιστή.

Οι παρατηρήσεις και οι μη συμμορφώσεις ως προς τις απαιτήσεις που τίθενται από τους Κανονισμούς και το Φορέα Διανομής Αερίου που εντοπίζονται από τον Επιθεωρητή κοινοποιούνται με επίσημο έγγραφο στο Φορέα και παρακολουθείται η διαδικασία των διορθωτικών ενεργειών για την άρση τους.

Κατά τη λήξη της κάθε Αυτοτελούς Περιόδου του έργου, ο Επιθεωρητής καλείται να εκδώσει Πιστοποιητικό Επιθεώρησης για το σύνολο των εργασιών που ολοκληρώθηκαν από τον Εργολάβο στην εν λόγω Αυτοτελή Περίοδο του έργου. Ο Εργολάβος υποχρεούται να παρευρίσκεται με εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπό του μαζί με την Επίβλεψη σε κάθε εργασία που ο Επιθεωρητής επιθεωρεί ή/και πιστοποιεί.

Τέλος, ο επιθεωρητής ελέγχει τον Τεχνικό φάκελο και τα τεχνικά αρχεία του ολοκληρωμένου έργου. Ενδεικτικά ελέγχει:

- την απεικόνιση των κατασκευαστικά δεδομένων του έργου,
- την πληρότητα των τεχνικών στοιχείων,
- την ανιχνευσιμότητα των εγκατεστημένων αγωγών και εξαρτημάτων στο πεδίο,
- τα πιστοποιητικά των εγκατεστημένων υλικών όπου απαιτείται,
- τα καταγραφικά δοκιμών, τις αναφορές δοκιμών συγκόλλησης και
- τις εγκεκριμένες μελέτες as built, τα σχέδια και το ημερολόγιο έργου.

3.5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ (PE) ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ 4 bar

Η Εταιρεία Παροχής Αερίου Αττικής Α.Ε. συστήθηκε το 2001 και κατέχει το αποκλειστικό δικαίωμα προγραμματισμού, μελέτης, σχεδιασμού, κατασκευής και εκμετάλλευσης του συστήματος διανομής φυσικού αερίου εντός της γεωγραφικής περιοχής που καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος του Νομού Αττικής.

Στο πλαίσιο της υλοποίησης αυτού του σκοπού, η ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε. αναθέτει την εκτέλεση των εργασιών εγκατάστασης Δικτύου Διανομής και Παροχεταιυτικών Αγωγών Φυσικού Αερίου στην Αττική σε εργοληπτικές εταιρείες.

3.5.1. Πριν την έναρξη του κατασκευαστικού έργου

3.5.1.1. Χρονοδιαγράμματα

Με την υπογραφή της Σύμβασης μεταξύ του Φορέα Διανομής Αερίου και του Εργολάβου, ο Φορέας θα παραδώσει στον Εργολάβο τα εξής:

- Πρόγραμμα του έργου που αφορά τις προγραμματισμένες εργασίες κατασκευής δικτύων διανομής και εγκατάστασης Σταθμών Διανομής Φυσικού Αερίου για χρονική διάρκεια έξι (6) μηνών καθώς και
- Πρόβλεψη παροχεταιυτικών αγωγών σύνδεσης B2C καταναλωτών.

Κάθε δύο (2) μήνες ο Φορέας θα κοινοποιεί στον Εργολάβο το αναθεωρημένο πρόγραμμα του έργου εξαμηνιαίας διάρκειας σε κυλιόμενη βάση.

Στη συνέχεια, ο Εργολάβος υποχρεούται να υποβάλλει προς έγκριση τα χρονοδιαγράμματα μελετών που θα εκπονήσει ο ίδιος και εργασιών κατασκευής που θα εκτελέσει για τους δύο (2) πρώτους μήνες. Στα χρονοδιαγράμματα θα αποτυπώνει τις εργασίες, ώστε να βρίσκεται σε πλήρη συμφωνία με το επιθυμητό πρόγραμμα του έργου. Τα δύο αυτά χρονοδιαγράμματα τα οποία είναι απόλυτα αλληλοεξαρτώμενα, αφού εγκριθούν, δεν θα μπορούν να τροποποιηθούν χωρίς την έγκριση του Φορέα Διανομής.

Το χρονοδιάγραμμα μελετών θα περιλαμβάνει κατάλογο όλων των διαγραμμάτων, σχεδίων και απαραίτητων υλικών για την εκτέλεση των εργασιών, καθώς και τους χρόνους που απαιτούνται για να ετοιμασθεί κάθε έγγραφο (ημερομηνίες αρχής και λήξης για την ολοκλήρωση, υποβολή και έγκριση όλων των εγγράφων – σχεδίων).

Το χρονοδιάγραμμα εργασιών θα περιλαμβάνει το σύνολο των λειτουργιών και την αλληλουχία των εργασιών, τις οποίες πρέπει να εκτελέσει ο Εργολάβος για να ολοκληρώσει την κατασκευή του έργου (συμπεριλαμβανομένων και των εργασιών που θα πρέπει να εκτελέσει στο χώρο εργοταξίου π.χ. εύρεση κατάλληλου χώρου, περίφραξης, αποθήκη κ.λπ.).

Για κάθε μία από τις προαναφερόμενες εργασίες το λεπτομερές χρονοδιάγραμμα θα αναφέρει την περίοδο κατασκευής και τις ημερομηνίες έναρξης και λήξης, λαμβάνοντας υπόψη:

- το συμβατικό χρόνο κατασκευής,
- τις κλιματολογικές συνθήκες,
- τις εποχιακές ιδιαιτερότητες (διακοπές προσωπικού, επίσημες αργίες κ.λπ.),
- τον απαραίτητο χρόνο για την παράδοση των υλικών και
- την πρόβλεψη των μεθόδων για επιτάχυνση των εργασιών όταν εμφανίζονται απρόοπτες καθυστερήσεις ώστε να μην επηρεάζεται η πρόοδος του έργου.

3.5.1.2. Σχέδια

Ο Εργολάβος θα παραλάβει τα αρχικά σχέδια του έργου σε κλίμακα 1:500 ή 1:1000 από το Φορέα Διανομής Αερίου στα οποία θα έχουν σχεδιαστεί:

- οι ρυμοτομικές γραμμές και τα ονόματα των οδών της χάραξης και των διασταυρούμενων οδών,
- χαρακτηριστικά σημεία όπως γέφυρες, ρέματα, σιδηροδρομικές γραμμές κ.λπ.,
- οι αγωγοί πολυαιθυλενίου στην επιθυμητή από το Φορέα Διανομής Αερίου πλευρά του δρόμου,
- οι διάμετροι των αγωγών και
- οι βάνες, οι συστολές και τα τερματικά πώματα.

Ο Εργολάβος μετά την παραλαβή των αρχικών σχεδίων θα προβεί στις κάτωθι ενέργειες:

- θα προμηθευτεί σχέδια με τα δίκτυα των άλλων Οργανισμών Κοινής Ωφελείας, που υφίστανται στο υπέδαφος των οδών χάραξης, από τους αρμόδιους φορείς (ΟΤΕ, ΔΕΗ, ΕΥΔΑΠ, ΔΗΜΟΙ κ.λπ.),
- θα επαληθεύσει τη θέση των υπόγειων δικτύων με τη χρήση κατάλληλων μηχανημάτων,
- θα ελέγξει την όδευση των αγωγών σε σχέση με τα υπάρχοντα δίκτυα αλλά και θα κάνει εντοπισμό, καταγραφή και αξιολόγηση των υπόγειων αλλά και επιφανειακών εμποδίων,
- θα εξετάσει πιθανά εδαφολογικά προβλήματα (σύσταση εδάφους, διάβρωση κ.λπ.),
- θα κάνει δοκιμαστικές τομές,
- θα κατασκευάσει τοπογραφικά σχέδια σε κλίμακα 1:500 στα σημεία που προτείνει να γίνει αλλαγή όδευσης,
- θα οριστικοποιήσει την τελική μορφή της όδευσης και
- θα συντάξει πρόταση με τίτλο «Τεχνική Πρόταση Για Την Οριστικοποίηση Της Όδευσης» και θα την υποβάλλει για έγκριση.

Μετά την έγκριση της πρότασης αλλαγής όδευσης καμία αλλαγή της χάραξης δεν θα γίνει δεκτή εκτός των περιπτώσεων που η Επίβλεψη ή ο Φορέας Διανομής κρίνουν απαραίτητες.

3.5.1.3. Ενημέρωση Αρμόδιων Αρχών

Ο Εργολάβος ειδοποιεί έγκαιρα τις Αρμόδιες Αρχές για την πρόθεσή του να προβεί σε εργασίες εκσκαφής. Υποβάλλει, επίσης, σχέδια και πίνακες με τις απαραίτητες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις, προκαλώντας τη μικρότερη δυνατή όχληση της κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών. Ύστερα από τις τελικές ρυθμίσεις, ο Εργολάβος πληροφορεί το Φορέα Διανομής για τα όσα συμφωνήθηκαν με τις Αρμόδιες Αρχές. Πριν την έναρξη της εκσκαφής, ο Εργολάβος ειδοποιεί το κοινό για την επικείμενη εκσκαφή κατά μήκος της διαδρομής με ευκρινείς πινακίδες και τοποθετεί φράγματα ή σήματα.

3.5.1.4. Παραγγελία, παραλαβή, αποθήκευση, διακίνηση υλικών

Ο Εργολάβος έχει την πλήρη ευθύνη έγκαιρης παραγγελίας, παραλαβής, αποθήκευσης καθώς και διακίνησής των απαραίτητων υλικών για το έργο. Η χρήση του κανόνα «First Expired First Out» (F.E.F.O) θα πρέπει να ακολουθείται πάντα για όλα τα υλικά που έχουν ημερομηνία λήξης (σωλήνες και εξαρτήματα πολυαιθυλενίου).

3.5.2. Κατά τη διάρκεια του κατασκευαστικού έργου

3.5.2.1. Ασφαλτοκοπή - Αποξήλωση διαμορφωμένων επιφανειών

Η όδευση του αγωγού πρέπει να γίνεται παράλληλα με τον άξονα του δρόμου και πλησίον του ρείθρου του πεζοδρομίου. Η όδευση του αγωγού πρέπει να είναι ευθύγραμμη και να αποφεύγονται οι συχνές αλλαγές της κατεύθυνσης της όδευσής του.

Η αποξήλωση διαμορφωμένων επιφανειών περιλαμβάνει καθαίρεση κάθε τύπου καταστρώματος και υποστρώματος, πεζοδρομίου ή οδού (ενδεικτικά αναφέρεται ασφαλτικός τάπητας, πλάκες, σκυρόδεμα κ.λπ.) και οποιασδήποτε άλλης διαμορφωμένης επιφάνειας, καθαρισμό οποιουδήποτε υποστρώματος, εναπόθεση των τυχόν κατάλληλων για επαναχρησιμοποίηση υλικών καθώς και φορτο-εκφόρτωση, μεταφορά και απόρριψη των προϊόντων της καθαίρεσης σε θέσεις που επιτρέπουν οι αρχές.

3.5.2.2. Εκσκαφές τάφρων

Οι εκσκαφές τάφρων ανεξάρτητα από την ποιότητα του εδάφους και των υλικών εκσκαφής, περιλαμβάνουν τις εργασίες:

- ασφαλτοκοπή με ασφαλτοκόπτη,
- καθαίρεση επιφανειών,
- εκσκαφή τάφρων,
- αντλήσεις υδάτων,
- ανάρτηση και υποστήριξη υπόγειων δικτύων (επιβάλλεται η υποστήριξη ή αντιστήριξη των αγωγών ή δικτύων και η λήψη κάθε απαραίτητου μέτρου προστασίας τους),

- εργασίες αντιστήριξης και υποθεμελίωσης (τα πρανή αν παρουσιάζουν κίνδυνο καταπτώσεων από οποιονδήποτε λόγο πρέπει να αντιστηρίζονται με κατάλληλη ξύλινη ή μεταλλική κατασκευή),
- καλή διαμόρφωση και σταθεροποίηση των πρανών και του πυθμένα της τάφρου (ομαλές επιφάνειες),
- καθαρισμός του χαντακιού,
- διεύρυνση εκσκαφών για συνδέσεις του δικτύου όπου απαιτείται και
- άμεση απομάκρυνση όλων των μη χρησιμοποιούμενων υλικών εκσκαφής, μεταφορά και απόρριψή τους σε θέσεις εγκεκριμένες από τις Αρχές.

Η εκσκαφή, η τοποθέτηση, η επίχωση και η προστασία του σωλήνα πρέπει να διενεργείται συνεχόμενα αποφεύγοντας την κυκλοφοριακή παρεμπόδιση και περιορίζοντας τις περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις. Το μεγαλύτερο επιτρεπόμενο διάστημα για ανοιχτή τάφρο είναι τρεις συνεχείς μέρες, το δε μέγιστο μήκος της ανοικτής τάφρου δεν μπορεί να ξεπερνά τα 300 μ. Σε ειδικές περιπτώσεις, η Επίβλεψη μπορεί να απαιτήσει τη μείωση του μήκους της ανοικτής τάφρου.

Τα προληπτικά μέτρα και τα μέτρα ασφαλείας είναι σημαντικά για την απρόσκοπτη εκτέλεση του έργου. Μεταξύ άλλων περιλαμβάνουν σήμανση στο χώρο εργασιών, κιγκλιδώματα, φράχτες και σήματα για πεζούς, πινακίδες, σήματα κυκλοφορίας φωτεινούς σηματοδότες και αντανακλαστικά για οχήματα.

3.5.2.3. Προετοιμασία κλίνης τάφρου (υπόστρωμα – άμμος – συμπύκνωση)

Προετοιμασία του πυθμένα της τάφρου νοείται η εξομάλυνση της επιφάνειας του πυθμένα της τάφρου από πέτρες, ρίζες κεραμεικά και ότι άλλο μπορεί να προκαλέσει ζημιά στους σωλήνες, τόσο κατά την κάθοδο, όσο και στην τοποθέτηση.

Αρχικά καθαρίζεται η κλίση της τάφρου χειρωνακτικά και τοποθετείται το υλικό υποστρώματος (άμμος) σε δύο στρώσεις. Όλα τα υλικά επίχωσης θα διαβρέχονται με νερό, αφού πρώτα γίνει η διάστρωση τους στην τάφρο. Μετά τη στρώση γίνεται συμπύκνωση με δονητή και συμπιέζεται, ώστε η τελική επιφάνεια να είναι ομαλή.

Η απόθεση του αγωγού γίνεται αφού ελεγχθεί το υπόστρωμα από την Επίβλεψη όσον αφορά τη σύστασή του, το πάχος του και τη συμπύκνωσή του.

3.5.2.4. Εγκατάσταση αγωγών πολυαιθυλενίου

Κατά την τοποθέτηση των αγωγών είναι απαραίτητο να ελαχιστοποιούνται οι τάσεις που αναπτύσσονται, είτε στους σωλήνες, είτε στα εξαρτήματα. Για τον λόγο αυτό πρέπει να ληφθούν τα παρακάτω μέτρα:

- οι συναρμογές σε αλλαγή κατεύθυνσης της όδευσης του σωλήνα θα γίνονται με τη βοήθεια εξαρτημάτων (καμπύλες) ή με την καμπύλωση του σωλήνα κατά την ελάχιστη επιτρεπόμενη ακτίνα καμπυλότητάς του,
- στην περίπτωση που ο αγωγός PE τοποθετηθεί σε χιτώνιο προστασίας PVC τα άκρα του χιτωνίου θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένα,
- οι βάνες του δικτύου πρέπει να τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η ανάπτυξη υπερβολικών τάσεων κατά την εγκατάσταση και λειτουργία τους και

- η επίχωση του αγωγού με άμμο γύρω από το σωλήνα πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε κατά τη συμπίεση να μην επηρεαστεί η κυκλικότητα του αγωγού.

Οι αγωγοί πολυαιθυλενίου (PE) είναι είτε σε κουλούρα, είτε ευθύγραμμοι. Οι σωλήνες αυτοί θα τοποθετούνται μέσα στην τάφρο και η επίχωση θα γίνεται άμεσα με στρώση άμμου πάχους 30cm.

3.5.2.5. Συγκόλληση αγωγών και εξαρτημάτων πολυαιθυλενίου

Η συγκόλληση αγωγών και εξαρτημάτων γίνεται κατά κανόνα με τη μέθοδο της ηλεκτροσύντηξης. Η μέθοδος αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για όλα τα μεγέθη διαμέτρων αγωγών - εξαρτημάτων πολυαιθυλενίου.

Η ηλεκτροσύντηξη θα πρέπει να πραγματοποιείται με το κατάλληλο μηχάνημα συντηρημένο σε άριστη κατάσταση και περιοδικά ρυθμισμένο και από κατάλληλα εκπαιδευμένο και πιστοποιημένο προσωπικό.

Τα στάδια της σύνδεσης με ηλεκτροσύντηξη είναι:

- ξύσιμο - καθάρισμα αγωγού με κατάλληλο διαλυτικό υγρό,
- προσδιορισμός της θέσης και τοποθέτηση του ηλεκτροσύνδεσμου,
- ευθυγράμμιση αγωγών με τη βοήθεια κατάλληλων σφικτήρων – τελική τοποθέτηση του ηλεκτροσύνδεσμου,
- ηλεκτροσύντηξη – έλεγχος εάν τηγμένο υλικό έχει εκχειλίσει από τα όρια του εξαρτήματος και
- ψύξη.

Όλες οι συνδέσεις θα πρέπει να ελέγχονται οπτικά στο χώρο του έργου, σύμφωνα με εγκεκριμένες διαδικασίες. Οι έλεγχοι αυτοί θα γίνονται από το προσωπικό που θα είναι υπεύθυνο για τις συγκολλήσεις.

Περιστασιακά και όπου κριθεί από την Επίβλεψη ή και την Επιθεώρηση θα γίνονται καταστροφικοί έλεγχοι των συγκολλήσεων. Οι δοκιμές θα γίνονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να ελεγχθούν συνδέσεις αγωγών όλων των εγκατεστημένων διαμέτρων.

Η ποιότητα της σύνδεσης εξαρτάται από:

- την αυστηρή τήρηση της εγκεκριμένης διαδικασίας,
- την καλή συντήρηση του εξοπλισμού σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις συστάσεις των κατασκευαστών και
- την υψηλή ποιότητα των χειριστών και τεχνικών.

Αμέσως μετά την εγκατάσταση του σωλήνα και πριν την επίχωση της τάφρου πρέπει να καταγραφούν σε πίνακες και σχέδια στοιχεία για τις ηλεκτροσυντήξεις, σχετικά με τις θέσεις τους στους σωλήνες και τα εξαρτήματα καθώς και οι κωδικοί αναγνώρισής τους.

3.5.2.6. Επίχωση αγωγού (πλέγμα – πλάκες προστασίας – θραυστά υλικά – συμπύκνωση) & αποκατάσταση διαμορφωμένων επιφανειών

Το στρώμα της επίχωσης του αγωγού με άμμο αποτελείται από το ίδιο υλικό που έχει και το υπόστρωμα. Η άμμος τοποθετείται κατά στρώσεις. Η συμπύκνωση γίνεται όπως στο υπόστρωμα σε δύο στρώσεις.

Πλέγμα τοποθετείται μετά τις στρώσεις άμμου και είναι απαραίτητο για την επισήμανση του αγωγού. Για ειδικές περιπτώσεις, όπου ο σωλήνας λόγω εμποδίων πρέπει να εγκατασταθεί σε μικρότερο βάθος από 0,8 μέτρα, τότε ύστερα από εντολή της Επίβλεψης ο αγωγός προστατεύεται με σωλήνα PV. Στις περιπτώσεις αυτές, μείωσης του βάθους εγκατάστασης, θα υπάρχει σήμανση με πινακίδες εντοπισμού του βάθους εγκατάστασης.

Ακολουθεί η επίχωση με θραυστά υλικά λατομείου απαλλαγμένα μετά από διαλογή από λίθους μεγαλύτερους των 10 cm και η συμπύκνωση των υλικών επίχωσης κατά στρώσεις 30 cm.

Σε κάθε περίπτωση εξασφαλίζεται από τον Εργολάβο άρτια αποκατάσταση των διαμορφωμένων επιφανειών. Ο Εργολάβος έχει την υποχρέωση να καταβάλλει κάθε δυνατή προσπάθεια ώστε η τελική επιφάνεια να είναι της ίδιας στάθμης, μορφής και λειτουργικότητας με τη γειτονική της που δεν έχει θιγεί.

3.5.2.7. Τμηματικές πνευματικές δοκιμές δικτύου διανομής πολυαιθυλενίου

Πριν από την έναρξη των διαδικασιών για τις πνευματικές δοκιμές, ο Εργολάβος πρέπει να υποβάλλει για έγκριση στην Επίβλεψη το πρόγραμμα δοκιμών το οποίο θα περιλαμβάνει περιγραφή του τμήματος του αγωγού που έχει κατασκευασθεί, και που πρόκειται να υποβληθεί σε δοκιμή (με τα χαρακτηριστικά του αγωγού και των εξαρτημάτων) και την περιγραφή του εξοπλισμού και οργάνων μέτρησης που θα χρησιμοποιηθούν.

Ο Εργολάβος υποχρεούται στην αυστηρή τήρηση των ισχυόντων νόμων και κανονισμών, οι οποίοι απαιτούνται για την αποφυγή ατυχημάτων ή ζημιών που μπορεί να προκληθούν άμεσα ή έμμεσα από την εκτέλεση των πνευματικών δοκιμών. Το προσωπικό του πρέπει να λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα, ώστε αυτό και το κοινό να προστατεύονται επαρκώς καθ' όλη τη διάρκεια των δοκιμών. Πριν την έναρξη της δοκιμής τοποθετούνται σε χώρους που κρίνεται αναγκαίο, προειδοποιητικές πινακίδες.

Οι πνευματικές δοκιμές που θα γίνουν είναι:

- πνευματική δοκιμή αντοχής διάρκειας 2 ωρών με χρήση αέρα πίεσης 6 bar (δηλαδή 1,5 φορά τη μέγιστη πίεση λειτουργίας) και
- πνευματική δοκιμή στεγανότητας διάρκειας τουλάχιστον 24 ωρών σε πίεση μεταξύ 0,5 – 1bar.

Κατά τη διάρκεια της δοκιμής η στεγανότητα των συνδέσμων επαληθεύεται με αφρώδες διάλυμα. Όταν η δοκιμή ολοκληρωθεί οι επιφάνειες, οι οποίες έχουν επαλειφθεί με αφρώδες διάλυμα ξεπλένονται με καθαρό νερό.

Μετά την επιτυχή δοκιμή αντοχής ακολουθεί δοκιμή στεγανότητας με αέρα, αφού παρέλθει ο χρόνος σταθεροποίησης θερμοκρασίας, διάρκειας το λιγότερο 24 ώρες και σε πίεση μεταξύ 0,5 – 1 bar.

Το μήκος του αγωγού που θα υποβληθεί σε δοκιμή στεγανότητας δεν πρέπει να ξεπερνά τα 3χλμ., θα αποτελείται από επιμέρους τμήματα αγωγού στα οποία έχουν γίνει ήδη δοκιμές αντοχής.

Η δοκιμή στεγανότητας θεωρείται ικανοποιητική όταν η διαφορά αρχικής μέτρησης και τελικής μέτρησης είναι μικρότερη από 10mmHg.

Εάν η πνευματική δοκιμή αποτύχει, ο Εργολάβος έχει την υποχρέωση να πάρει τα απαραίτητα μέτρα για τον εντοπισμό και επισκευή των διαρροών ή και βλαβών.

3.5.2.8. Ενεργοποίηση του δικτύου διανομής με Φυσικό Αέριο (commissioning)

Μετά το τέλος των πνευματικών δοκιμών και την υποβολή των Σχεδίων «AS BUILT» στο Φορέα Διανομής Αερίου προς έγκριση, ο αγωγός συμπιέζεται με αέρα μέχρι να γίνει η πλήρωση με Φυσικό Αέριο.

Ο Εργολάβος πρέπει να βεβαιώσει, πριν τεθεί το δίκτυο σε λειτουργία ότι έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες κατασκευής (mechanical completion) του εν λόγω τμήματος. Επίσης, ο Εργολάβος βεβαιώνει ότι το δίκτυο είναι έτοιμο να πληρωθεί με Φυσικό Αέριο στη μέγιστη πίεση λειτουργίας 4 bar.

Ο Εργολάβος καταρτίζει το πρόγραμμα εργασιών για την πλήρωση του δικτύου και το υποβάλλει για έγκριση στο Φορέα Διανομής Αερίου πριν την έναρξη των εργασιών.

Ο Εργολάβος πρέπει να ενημερώσει την αρμόδια αστυνομική αρχή, να τοποθετήσει σε σημεία ιδιαίτερης επικινδυνότητας παρατηρητή και ιδιαίτερο φωτισμό κατά τη διάρκεια των εργασιών, να τοποθετήσει προστατευτικές πινακίδες σε όλους τους χώρους που κρίνεται απαραίτητο.

Η εργασία της ενεργοποίησης γίνεται απαραίτητα παρουσία εκπροσώπου του Φορέα Διανομής Αερίου. Ο Εργολάβος ελέγχει αν όλες οι βάνες λειτουργούν σύμφωνα με τις οδηγίες του Κατασκευαστή. Γενικά ελέγχει αν όλα τα όργανα λειτουργίας μέτρησης, τα εξαρτήματα και ο εξοπλισμός είναι σε καλή κατάσταση και λειτουργούν ορθά.

3.5.3 Ολοκλήρωση εργασιών

3.5.3.1. Τεχνικός Φάκελος

Με την αποπεράτωση των εργασιών, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στο Φορέα Διανομής Αερίου Τεχνικό Φάκελο, που θα περιέχει:

- πλήρη μελέτη και υπολογισμούς όπου απαιτείται,
- σχέδια κατασκευής,
- πιστοποιητικά υλικών,
- αναφορές ελέγχου και αποτελέσματα των εκτελεσθέντων δοκιμών (π.χ. πνευματικές δοκιμές πίεσης και στεγανότητας),
- πιστοποιητικά διακρίβωσης διαφόρων οργάνων, όπου αυτό απαιτείται,
- εγχειρίδιο με οδηγίες εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης, όπου απαιτείται και
- προτεινόμενη λίστα ανταλλακτικών, όπου απαιτείται.

3.6. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΑΡΟΧΩΝ

Τα στάδια που ακολουθούνται για την κατασκευή των παροχών είναι:

- ενημέρωση αρμόδιων αρχών (ισχύουν όσα έχουν γραφεί στην παράγραφο 3.5.1.3.),
- κατασκευαστικά σχέδια παροχών,
- ασφαλοκοπή – αποξήλωση διαμορφωμένων επιφανειών (3.5.2.1.),
- εκσκαφές τάφρων (3.5.2.2.),
- προετοιμασία κλίνης τάφρου (υπόστρωμα – άμμος – συμπύκνωση) (3.5.2.3),
- εγκατάσταση αγωγών (3.5.2.4.),
- συγκόλληση παροχетеυτικής σέλλας – βάννας απομόνωσης (3.5.2.5.),
- επίχωση τάφρου (πλέγμα σήμανσης – πλάκες προστασίας – θραυστά υλικά – συμπύκνωση) & Αποκατάσταση διαμορφωμένων επιφανειών (3.5.2.6.),
- σύνδεση παροχетеυτικού αγωγού με ρυθμιστή και μετά το ρυθμιστή με το μετρητή,
- τμηματικές πνευματικές δοκιμές παροχетеυτικού αγωγού στεγανότητας και αντοχής σε πίεση (3.5.2.7.) και
- ενεργοποίηση του παροχетеυτικού αγωγού με Φυσικό Αέριο (3.5.2.8.).

3.6.1. Κατασκευαστικά σχέδια παροχών

Ο σχεδιασμός οποιουδήποτε συστήματος παροχής αερίου πρέπει να αρχίζει με τη συγκέντρωση σχετικών στοιχείων για τη διαδρομή του παροχетеυτικού αγωγού, για τη θέση του ρυθμιστή και του μετρητή. Τα στοιχεία περιλαμβάνουν:

- την προβλεπόμενη παροχή αερίου συμπεριλαμβανομένης και της μελλοντικής ζήτησης,
- τη διάταξη του κτιρίου,
- το ύψος του κτιρίου,
- τη διάμετρο αγωγού παροχής,
- τα υλικά κατασκευής και
- τα συστήματα ασφαλείας και ρύθμισης πίεσης.

Για την απόδοση της παροχής αερίου κατά το σχεδιασμό του συστήματος παροχής, πρέπει να λαμβάνονται κατ' ελάχιστον υπόψη τα παρακάτω:

- η θέση, ο αριθμός (και ο προβλεπόμενος αριθμός) πελατών, ο τύπος των πελατών, η πρόβλεψη κατανάλωσης και οι κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής που θα εξυπηρετηθεί,
- οι τεχνικές αρχές που θα εφαρμοστούν (η πίεση παροχής να διατηρείται σε όλα τα σημεία του συστήματος μέσα σε επιτρεπόμενες τιμές για τη σωστή λειτουργία των ρυθμιστών πίεσης και των συσκευών των χρηστών, η ταχύτητα αερίου στις σωληνώσεις να είναι χαμηλή κ.λπ.) και
- οι δυναμικές μεταβολές της παροχής αερίου λόγω ειδικών βιομηχανικών εφαρμογών.

Λόγω των πολυποίκιλων χωροθετικά διαμορφώσεων των κτιρίων ανάλογα με το σύστημα δόμησης, που ισχύει σε κάθε περιοχή της επικράτειας και λόγω του, ότι τα δίκτυα άλλων οργανισμών είναι ήδη εγκατεστημένα η επιλογή της θέσης των μετρητών και ρυθμιστών και των παροχетеυτικών αγωγών παρουσιάζει πολλές φορές δυσκολίες.

Μετρητής είναι μία συσκευή για τη μέτρηση του όγκου του αερίου.

Ελάχιστες απαιτήσεις για την επιλογή της θέσης μετρητή:

- οι μετρητές πρέπει να τοποθετούνται εξωτερικά του κτιρίου κατά το δυνατόν,
- η θέση των μετρητών θα είναι σε επισκέψιμο και αεριζόμενο χώρο,
- απαγορεύεται η συνύπαρξη στον ίδιο ή σε γειτονικό χώρο γραμμών μετρητών και πινάκων ηλεκτρικής εγκατάστασης,
- απαγορεύεται η τοποθέτηση μετρητών κάτω από το κύριο κλιμακοστάσιο κτιρίου και
- απαγορεύεται η τοποθέτηση μετρητών σε χώρους όπου επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες (π.χ. λεβητοστάσια) σε υγρούς χώρους (π.χ. ψυκτικοί θάλαμοι).

3.7. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ (19bar)

Τα στάδια που ακολουθούνται για την κατασκευή του χαλύβδινου δικτύου είναι:

- χρονοδιαγράμματα (ισχύουν όσα έχουν γραφεί στην παράγραφο 3.5.1.),
- σχέδια (3.5.1.2.),
- ενημέρωση αρμόδιων αρχών (3.5.1.3.),
- παραγγελία, παραλαβή, αποθήκευση, διακίνηση υλικών (3.5.1.4.),
- μελέτη καθοδικής προστασίας (3.7.1.),
- ασφαλτοκοπή - αποξήλωση διαμορφωμένων επιφανειών (3.5.2.1.),
- εκσκαφές τάφρων (3.5.2.2.),
- προετοιμασία κλίνης τάφρου (υπόστρωμα – άμμος – συμπύκνωση) (3.5.2.3),
- μεταφορά σωλήνων (3.7.2.),
- ηλεκτρική μόνωση αγωγού (3.7.3.),
- ηλεκτροσυγκόλληση αγωγών και εξαρτημάτων (3.7.4.),
- έλεγχοι συγκολλήσεων – καταγραφή (3.7.5.),
- κατέβασμα αγωγού (3.7.6.),
- μέτρηση ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης κατά μήκος αγωγού (3.7.7.),
- επισκευή επικάλυψης (3.7.8.),
- επίχωση τάφρου (πλέγμα σήμανσης – πλάκες προστασίας – θραυστά υλικά – συμπύκνωση) & αποκατάσταση διαμορφωμένων επιφανειών (3.5.2.6.) ,
- υδραυλική δοκιμή και ξήρανση (3.7.9.),
- συμπίεση αγωγού με άζωτο (3.7.10.) και
- ενεργοποίηση του δικτύου με Φυσικό Αέριο (3.5.2.8).

3.7.1. Μελέτη Καθοδικής Προστασίας

Ο Εργολάβος θα υποβάλλει πλήρη μελέτη καθοδικής προστασίας, προς έγκριση στο Φορέα Διανομής Αερίου.

Οι χαλύβδινοι αγωγοί θα πρέπει να έχουν πάντα αρνητικό δυναμικό ως προς το έδαφος. Για να επιτευχθεί αυτό, το δίκτυο θα προστατευτεί καθοδικά με σύστημα επιβαλλόμενου ρεύματος.

Μετρήσεις επί τόπου πρέπει να γίνονται, ώστε να προσδιορισθεί η ειδική αντίσταση του εδάφους. Οι πληροφορίες που πρέπει να παρασχεθούν στο Φορέα Διανομής Αερίου θα περιλαμβάνουν τιμές ειδικής αντίστασης εδάφους, καθώς και όλο τον

εξοπλισμό που θα απαιτηθεί για την εγκατάσταση του συστήματος καθοδικής προστασίας.

Ένα σύστημα επιβαλλόμενου ρεύματος αποτελείται από ένα ή περισσότερους σταθμούς επιβαλλόμενου ρεύματος, που περιλαμβάνουν πηγές συνεχούς ρεύματος, θυσιαζόμενους ανόδους και συνδετικά καλώδια.

Κατά μήκος του αγωγού θα τοποθετηθούν μετρητικοί σταθμοί για τη μέτρηση του δυναμικού και της έντασης του ρεύματος του αγωγού.

Η απομόνωση τμημάτων δικτύου επιτυγχάνεται με τη χρήση μονωτικών συνδέσμων.

3.7.2. Μεταφορά σωλήνων

Οι αγωγοί θα μεταφέρονται με ανοικτό φορτηγό αυτοκίνητο και θα αποτίθενται παραπλεύρως της τάφρου. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται, ώστε να μην προκαλούνται ζημιές στην επικάλυψη των σωλήνων τα δε άκρα τους θα πρέπει να είναι πάντα κατάλληλα κλεισμένα, ώστε να εμποδίζεται η είσοδος ξένων σωμάτων, νερού στο εσωτερικό τους.

3.7.3. Ηλεκτρική μόνωση αγωγού

Ακριβώς πριν το κατέβασμα του αγωγού θα πρέπει να ελεγχθεί η επικάλυψη του αγωγού με ανιχνευτή λαθών και να επισκευασθεί, εάν αυτό είναι αναγκαίο.

3.7.4. Συγκόλληση

Κατά τη συγκόλληση οι αγωγοί θα είναι τοποθετημένοι σε ξύλινα στηρίγματα. Το μοντάρισμα και η ευθυγράμμιση των προς συγκόλληση αγωγών, θα γίνεται με κατάλληλους σφικτήρες.

3.7.5. Έλεγχος συγκολλήσεων - καταγραφή

Ο μη καταστροφικός έλεγχος των συγκολλήσεων του χαλύβδινου αγωγού με ραδιογραφίες γίνεται με ακτίνες Χ. Οι ραδιογραφίες γίνονται επιτόπου. Όλα τα φιλμ και έγγραφα που αφορούν τις ραδιογραφίες, παραδίδονται στον εκπρόσωπο του Φορέα Διανομής Αερίου.

3.7.6. Κατέβασμα του αγωγού

Πλατείες και λείοι ιμάντες χρησιμοποιούνται για το κατέβασμα του αγωγού και πρέπει να ληφθούν όλα τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να αποφευχθεί η οποιαδήποτε βλάβη στον αγωγό. Οποιαδήποτε καταστροφή προκληθεί πρέπει να επισκευαστεί και να υποβληθεί σε έλεγχο.

3.7.7. Μέτρηση ηλεκτρικής αντίστασης του αγωγού

Με τη μέτρηση της ηλεκτρικής αντίστασης του αγωγού, επιτυγχάνεται η ανεύρεση πιθανών βλαβών στην επικάλυψη του αγωγού.

3.7.8. Επισκευή επικάλυψης

Οποιαδήποτε βλάβη πρέπει να επισκευαστεί και να ξαναυποβληθεί σε έλεγχο ο αγωγός.

3.7.9. Υδραυλική δοκιμή και ξήρανση αγωγού

Οι δοκιμές πίεσης στους αγωγούς ταξινομούνται σε οπτικές και σε μεθόδους μέτρησης μεταβολής της πίεσης. Στις οπτικές η δοκιμή θεωρείται επιτυχής, όταν δεν ανιχνεύσουμε οπτικά διαρροή στον αγωγό. Όταν, όμως, λόγω επίχωσης του αγωγού ο οπτικός έλεγχος δεν είναι δυνατός, τότε ο έλεγχος γίνεται με παρακολούθηση των μεταβολών της πίεσης σε ένα αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα.

Ο Εργολάβος οφείλει να ειδοποιεί τους κατοίκους κοντά στο δίκτυο διανομής, αλλά και τις τοπικές αρχές για τη μέρα και ώρα διεξαγωγής της δοκιμής. Πριν την πλήρωση με νερό, ο αγωγός θα καθαριστεί και θα ελεγχθεί για πιθανά εσωτερικά ελαττώματα.

Με το πέρας της υδραυλικής δοκιμής ο αγωγός αδειάζει από το νερό με την αποστολή κατάλληλων ξέστρων. Η διαδικασία αποστολής ξέστρου, πρέπει να επαναληφθεί μέχρις ότου ο αγωγός αδειάσει τελείως.

Η ξήρανση του αγωγού μπορεί να γίνει με διάφορες μεθόδους. Η συνηθέστερη είναι η ξήρανση με υπερ-ξηρό αέρα.

3.7.10. Συμπίεση αγωγού

Μετά το πέρας της υδραυλικής δοκιμής και της ξήρανσης του αγωγού, εάν ο μεσολαβών χρόνος πλήρωσης με Φυσικό Αέριο είναι μεγάλος, ο αγωγός συμπιέζεται με άζωτο και γίνονται περιοδικοί έλεγχοι μέχρι την πλήρωση του αγωγού με Φυσικό Αέριο.

3.8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΑΘΜΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Τα στάδια που ακολουθούνται για την εγκατάσταση Σταθμών Διανομής είναι:

- Χρονοδιαγράμματα (ισχύουν όσα έχουν γραφεί στην παράγραφο 3.5.1.),
- σχέδια προς κατασκευή,
- ενημέρωση Αρμόδιων Αρχών (3.5.1.3.),
- παραγγελία, παραλαβή, αποθήκευση, διακίνηση υλικών (3.5.1.4.),
- διαμόρφωση χώρου εγκατάστασης σταθμού (3.8.1.),
- έδραση σταθμού και πύλας (3.8.2.),
- καλωδιώσεις (3.8.3.),
- γείωση (3.8.4.),
- εγκατάσταση σταθμού μέτρησης καθοδικής προστασίας (3.8.5.),
- κατασκευή παροχετευτικού αγωγού και σύνδεση με τον κύριο,
- ηλεκτροσυγκόλληση αγωγού και εξαρτημάτων (3.7.5.),
- έλεγχος ηλεκτροσυγκόλλησης (3.7.6.),
- Υδραυλική δοκιμή και ξήρανση (3.7.9.),
- σχέδια as built και
- σύνδεση με κύριο δίκτυο.

Οι Σταθμοί Διανομής ρυθμίζουν την πίεση και μετρούν το τροφοδοτούμενο αέριο.

Το Πίλλαρ ελέγχει το Σταθμό Διανομής και στέλνει μέσω τηλεφωνικού καλωδίου στο κέντρο ελέγχου του Φορέα Διανομής πληροφορίες που συλλέγει γύρω από τη λειτουργία του Σταθμού Διανομής.

Ενδεικτικά, το Πίλλαρ ελέγχει την πίεση και θερμοκρασία λειτουργίας του Σταθμού Διανομής, τους ανιχνευτές αερίου, την τάση καθοδικής προστασίας του Σταθμού Διανομής, την τάση της ΔΕΗ, το UPS, το μετρητή κατανάλωσης αδιόρθωτου όγκου του αερίου και το διορθωτή όγκου του αερίου.

Ο διορθωτής όγκου κάνει αυτόματη διόρθωση όγκου του Φυσικού Αερίου σε κανονικές συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας, λαμβάνοντας υπόψη την τρέχουσα θερμοκρασία και το συντελεστή συμπίεστούτητας του Φυσικού Αερίου και έχοντας λάβει μετρήσεις του καταναλισκόμενου αδιόρθωτου όγκου αερίου από το μετρητή.

Οι μονωτικοί σύνδεσμοι τοποθετούνται για την απομόνωση αυτόνομων καθοδικά προστατευόμενων χαλύβδινων δικτύων.

3.8.1. Διαμόρφωση χώρου εγκατάστασης Σταθμού Διανομής

Ο χώρος που εγκαθίσταται ο Σταθμός Διανομής εξυγιαίνεται και καθαρίζεται από φυτά και διαστρώνεται με χαλίκι. Στο χώρο κατασκευάζεται περίφραξη.

3.8.2. Έδραση Σταθμού και Πίλλαρ

Ο Σταθμός και το Πίλλαρ θα εδραστούν πάνω σε ανεξάρτητες βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι βάσεις θα έχουν ανάλογα ανοίγματα για τους αγωγούς εισόδου και εξόδου και τα καλώδια σύνδεσης.

3.8.3. Καλωδιώσεις

Από το Σταθμό Διανομής θα κατασκευαστούν 3 χαλύβδινοι σωλήνες για τη διέλευση των καλωδίων σημάτων από το Σταθμό Διανομής στο Πίλλαρ.

Στο Πίλλαρ καταλήγουν και οι παρακάτω καλωδιώσεις:

- τηλεφωνικά καλώδια,
- καλώδιο ισχύος,
- καλώδιο καθοδικής προστασίας και
- καλώδιο γείωσης.

3.8.4. Γείωση

Η ηλεκτρική εγκατάσταση θα γειωθεί μέσω άμεσης τριγωνικής γείωσης που θα τοποθετηθεί μέσα στο έδαφος κοντά στο πίλλαρ

3.8.5. Εγκατάσταση σταθμού μέτρησης καθοδικής προστασίας

Ο σταθμός είναι ανεξάρτητα από το υπόλοιπο χαλύβδινο δίκτυο προστατευμένος καθοδικά. Τοποθετείται μετρητικός σταθμός για τη μέτρηση του δυναμικού και της έντασης του ρεύματος.

3.9. ΔΟΜΗ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ (WBS) ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ, ΣΤΑΘΜΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Η Δομή Ανάλυσης Εργασιών (WBS) είναι ένα γραφικό εργαλείο – ίσως το πιο θεμελιώδες εργαλείο στις διαδικασίες του σχεδιασμού - προγραμματισμού.

Η Δομή Ανάλυσης Εργασιών (WBS) οργανώνει και ορίζει το συνολικό αντικείμενο του έργου. Υποδιαιρεί το έργο σε πακέτα εργασιών και παραδοτέων, που μπορούν να χειριστούν και να προγραμματιστούν από συγκεκριμένα άτομα ή ομάδες του οργανισμού (PMI 2004). Σκοπός της είναι να δείξει τι πρέπει να γίνει (ορισμός δραστηριότητας) και τι πρέπει να παραχθεί (παραδοτέα).

Η Δομή Ανάλυσης Εργασιών (WBS) παρουσιάζεται σε μορφή δέντρου, όπου το αρχικό επίπεδο αναλύεται σε υποεπίπεδα και υπολειτουργίες. Πρέπει, όμως, να αποφεύγεται η υπερβολική ανάλυση, γιατί η αλληλουχία των δραστηριοτήτων είναι πολύ σημαντική για τον προγραμματισμό και επομένως τα πολλά επίπεδα της WBS αντί για ευκολία, μπορεί να δημιουργήσουν προβλήματα και δυσχέρεια στον έλεγχο του έργου.

Η WBS λειτουργεί σαν ένας χάρτης που επιτρέπει να αναλύεται το έργο σε συνιστώσες που είναι εύκολο να χειριστούν. Σε κάθε συνιστώσα αντιστοιχεί ένας κωδικός, μία σύντομη περιγραφή, καταμερισμός ευθυνών, απαιτήσεις σε πόρους, σχετικές δραστηριότητες και πολλά άλλα αναλόγως με το είδος που έχει κάθε κομμάτι της WBS.

Χωρίς την WBS, οι πιθανότητες επιτυχούς ταυτοποίησης όλων των απαραίτητων εργασιών για την εκτέλεση του έργου είναι μηδαμινές. Η δομή λειτουργεί σαν σκελετός του έργου. Παρέχει μία ευανάγνωστη απεικόνιση της εργασίας υπενθυμίζοντας στους συμμετέχοντες το μέγεθος της προσπάθειας που θα πρέπει να κάνουν προκειμένου να ολοκληρώσουν το στόχο τους. Είναι σημαντικό να τονιστεί, ότι η WBS δεν δείχνει τις εξαρτήσεις μεταξύ των δραστηριοτήτων, ούτε απεικονίζει την χρονική διάρκεια των δραστηριοτήτων. Αποτελεί μία λογική δομή για την εκτίμηση της διάρκειας, αλλά και του κόστους κάθε δραστηριότητας.

Στο Παράρτημα 4, παρουσιάζεται η ανάλυση των εργασιών κατασκευής του δικτύου (Πολυαιθυλενίου & Χαλύβδινου), των Σταθμών Διανομής και των παροχτευτικών αγωγών διανομής Φυσικού Αερίου με τη χρήση του λογισμικού προγράμματος Mind Manager.

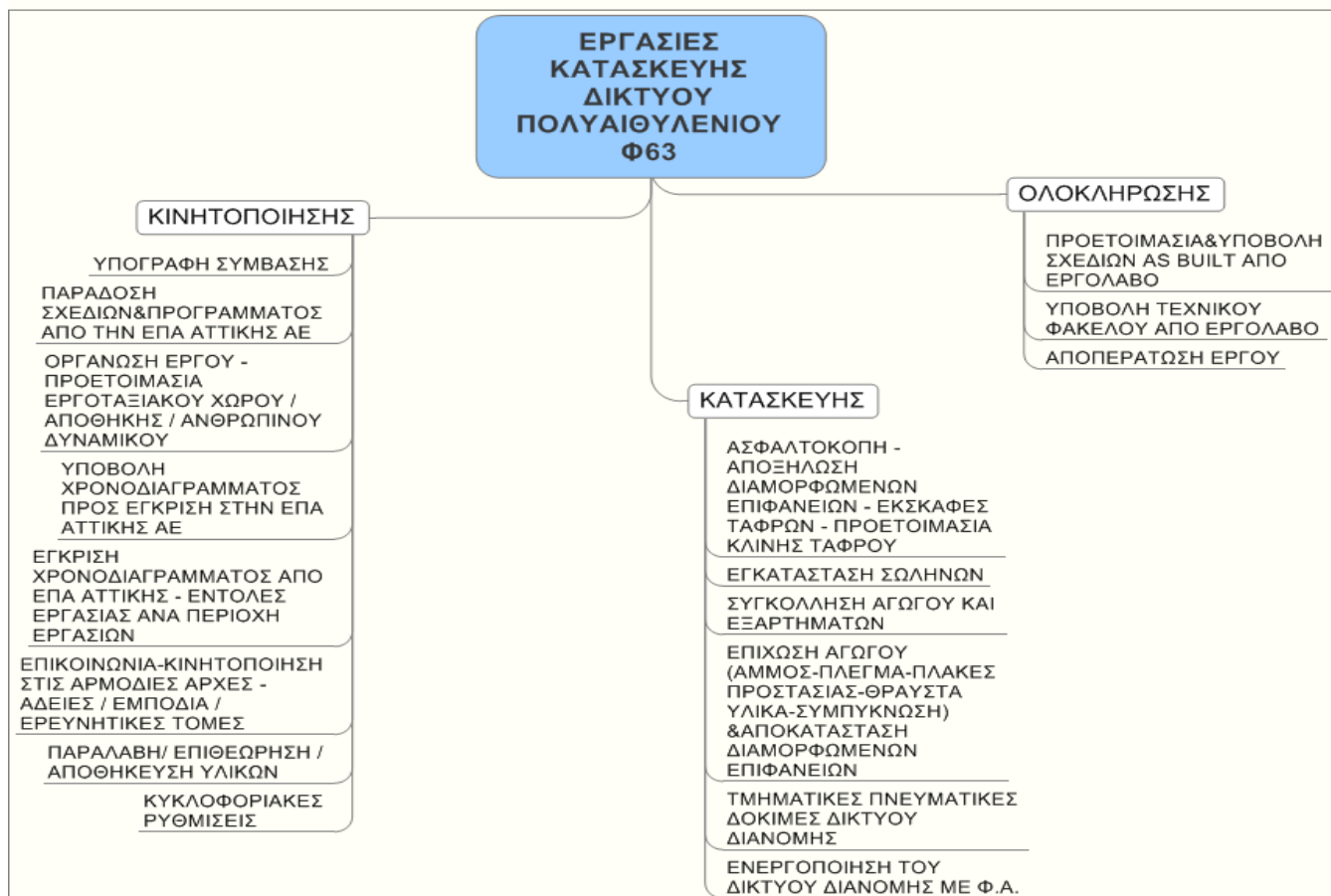
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο : ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΡΕ ΔΙΑΣΤΑΣΗΣ Φ63

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται ένα πραγματικό παράδειγμα κατασκευής δικτύου διανομής Φυσικού Αερίου με τη χρήση σωλήνα πολυαιθυλενίου (PE) διαμέτρου Φ63. Στόχος της μελέτης είναι η δημιουργία ενός μοντέλου σχεδιασμού – προγραμματισμού των εργασιών κατασκευής δικτύου διανομής Φυσικού Αερίου διάστασης Φ63, καθώς και ο υπολογισμός των απαιτούμενων υλικών για την κατασκευή του. Το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία του μοντέλου είναι το Ms Project 2003.

Τα στοιχεία του έργου αφορούν την κατασκευή 6 κλαδιών διανομής Φυσικού Αερίου διάστασης Φ63 συνολικού μήκους 5.646 μέτρων στην περιοχή του Χολαργού (Λειτουργικός Τομέας με κωδικό 017).

4.1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΡΓΟΥ

Αρχικός στόχος της μελέτης ήταν η ομαδοποίηση των εργασιών κατασκευής του δικτύου διανομής Φυσικού Αερίου προκειμένου να οριστούν στη συνέχεια τα χρονικά τους περιθώρια, οι εμπλεκόμενοι σε αυτές, η αλληλουχία των εργασιών αλλά και να αποτυπωθούν τα απαραίτητα υλικά ανά χιλιόμετρο κατασκευής. Οι επιμέρους, λοιπόν, εργασίες που συνθέτουν το συγκεκριμένο κατασκευαστικό έργο αρχικά ομαδοποιήθηκαν ως ακολούθως:



4.2. ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟ ΕΡΓΟ

Το επόμενο βήμα ήταν να προσδιοριστούν ποιοί και με ποιο τρόπο έχουν την ευθύνη ελέγχου και ολοκλήρωσης των εργασιών. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, τα εμπλεκόμενα μέρη σ' ένα έργο κατασκευής δικτύου διανομής Φυσικού Αερίου είναι ο Κύριος του Έργου (ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε.), ο Ανάδοχος του έργου (Εργολάβος), ο Φορέας Επίβλεψης και ο Φορέας Επιθεώρησης. Στον πίνακα παρουσιάζονται οι αρμόδιες Διευθύνσεις των ανωτέρω εμπλεκόμενων ανά εργασία.

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΡΕ		
	ΕΡΓΑΣΙΑ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΟΙ
1	ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΣΥΜΒΑΣΗΣ	ΕΡΓΟΛΑΒΟΣ - ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ
2	ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΣΧΕΔΙΩΝ & ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ ΑΕ	ΕΡΓΟΛΑΒΟΣ - ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Δ/ΝΤΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ)
3	ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΡΓΟΥ - ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΟΥ ΧΩΡΟΥ / ΑΠΟΘΗΚΗΣ / ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ	ΕΡΓΟΛΑΒΟΣ - ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Δ/ΝΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ) - ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ - ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ
4	ΥΠΟΒΟΛΗ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΡΟΣ ΕΓΚΡΙΣΗ ΣΤΗΝ ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ ΑΕ	ΕΡΓΟΛΑΒΟΣ (ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ / ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ) - ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ / Δ/ΝΤΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ)
5	ΕΓΚΡΙΣΗ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ - ΕΝΤΟΛΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΝΑ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Δ/ΝΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ/Δ/ΝΤΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ) - ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ - ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ
7	ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ-ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΙΣ ΑΡΜΟΔΙΕΣ ΑΡΧΕΣ - ΑΔΕΙΕΣ / ΕΜΠΟΔΙΑ / ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΤΟΜΕΣ	ΕΡΓΟΛΑΒΟΣ (ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ / ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ)
9	ΠΑΡΑΛΑΒΗ/ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ / ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ	ΕΡΓΟΛΑΒΟΣ(Δ/ΝΤΗΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ) - ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Δ/ΝΤΗΣ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ)- ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ - ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ
10	ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ	ΕΡΓΟΛΑΒΟΣ (ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ / ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ) - ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ)
11	ΑΣΦΑΛΤΟΚΟΠΗ - ΑΠΟΞΗΛΩΣΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΜΕΝΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ - ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΤΑΦΡΩΝ - ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΚΛΙΝΗΣ ΤΑΦΡΟΥ	ΕΡΓΟΛΑΒΟΣ (ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΜΕΤΩΠΟΥ - ΕΡΓΟΔΗΓΟΙ - ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ ΜΕΤΩΠΩΝ) - ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΜΕΤΩΠΟΥ)- ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ
12	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ	ΕΡΓΟΛΑΒΟΣ (ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΜΕΤΩΠΟΥ - ΕΡΓΟΔΗΓΟΙ - ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ & ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ) - ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΜΕΤΩΠΟΥ)- ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ
13	ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	ΕΡΓΟΛΑΒΟΣ (ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΜΕΤΩΠΟΥ - ΕΡΓΟΔΗΓΟΙ - ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ & ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ) - ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΜΕΤΩΠΟΥ - Δ/ΝΤΗΣ ΥΑΠ)- ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ - ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ
14	ΕΠΙΧΩΣΗ ΑΓΩΓΟΥ (ΑΜΜΟΣ-ΠΛΕΓΜΑ- ΠΛΑΚΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΘΡΑΥΣΤΑ ΥΛΙΚΑ- ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ) & ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΜΕΝΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	ΕΡΓΟΛΑΒΟΣ (ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΜΕΤΩΠΟΥ - ΕΡΓΟΔΗΓΟΙ - ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ ΜΕΤΩΠΩΝ) - ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΜΕΤΩΠΟΥ)- ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ
15	ΤΜΗΜΑΤΙΚΕΣ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	ΕΡΓΟΛΑΒΟΣ (ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΜΕΤΩΠΟΥ - ΕΡΓΟΔΗΓΟΙ - ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ & ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ) - ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΜΕΤΩΠΟΥ - Δ/ΝΤΗΣ ΥΑΠ)- ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ - ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ

16	ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ & ΥΠΟΒΟΛΗ ΣΧΕΔΙΩΝ AS BUILT	ΕΡΓΟΛΑΒΟΣ - ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Δ/ΝΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ/Δ/ΝΤΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ/Δ/ΝΤΗΣ ΥΑΠ) - ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ - ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ
17	ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΜΕ Φ.Α.	ΕΡΓΟΛΑΒΟΣ (ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΜΕΤΩΠΟΥ - ΕΡΓΟΔΗΓΟΙ) - ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΜΕΤΩΠΟΥ - Δ/ΝΤΗΣ ΥΑΠ)- ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ - ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ
18	ΥΠΟΒΟΛΗ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΦΑΚΕΛΟΥ ΑΠΟ ΕΡΓΟΛΑΒΟ	ΕΡΓΟΛΑΒΟΣ - ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (Δ/ΝΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ/Δ/ΝΤΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ/Δ/ΝΤΗΣ ΥΑΠ) - ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ - ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ
18	ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΕΡΓΟΥ	ΕΡΓΟΛΑΒΟΣ - ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ) - ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ - ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ

4.3. ΠΟΡΟΙ – ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ

Το μοντέλο υπολογισμού όλων των απαραίτητων υλικών για την κατασκευή ενός τυπικού χιλιόμετρου δικτύου πολυαιθυλενίου (PE) διάστασης Φ63 στήθηκε ως εξής:

- Χρησιμοποιήθηκαν πραγματικά στοιχεία και συγκεκριμένα οι αναλώσεις 73 έργων κατασκευής συνολικού μήκους 78 χλμ.
- Αποκλείστηκαν έργα με μήκος κάτω από 600 μέτρα, γιατί δεν έχουν ενδεικτικές αναλώσεις ενώ επιλέχθηκαν και από τις 4 περιοχές, στις οποίες έχει χωρισθεί η Αττική.
- Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν 59 έργα από τη Βόρεια περιοχή της Αττικής, 6 από τη Δυτική περιοχή της Αττικής, 5 από τη Νότια περιοχή της Αττικής και 3 από την Κεντρική περιοχή της Αττικής. Τα έργα είχαν εκτελεσθεί σε διαφορετικούς Δήμους από άποψης διείσδυσης Φυσικού Αερίου, βιοτικού επιπέδου του πληθυσμού, πληθυσμιακής πυκνότητας όπως Αθηναίων, Αγ. Παρασκευής, Αγ. Στεφάνου, Γαλατσίου, Κηφισιάς, Κυψέλης, Παπάγου, Παλαιού Φαλήρου, Περιστερίου, Φιλοθέης, Χαλανδρίου, Ψυχικού κ.τ.λ.
- Στηριζόμενοι, λοιπόν, στις αναλώσεις των έργων κατασκευής καταλήξαμε ότι για την κατασκευή ενός τυπικού χιλιόμετρου δικτύου PE διάστασης Φ63 απαιτούνται τα υλικά του παρακάτω Πίνακα:

Κωδικός Προϊόντος	Περιγραφή Προϊόντος	Μοντέλο πρόβλεψης για 1000μ Φ63
111.206	ΣΩΛΗΝΑΣ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ ΜΕ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ PE 6"	0,082
121.103	ΣΩΛΗΝΑΣ PE ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΟΣ Φ 63	4,681
121.201	ΣΩΛΗΝΑΣ PE - ΚΟΥΛΟΥΡΑ Φ 20	1,645
121.202	ΣΩΛΗΝΑΣ PE - ΚΟΥΛΟΥΡΑ Φ 32	0,049
121.203	ΣΩΛΗΝΑΣ PE - ΚΟΥΛΟΥΡΑ Φ 63	1.000,00
221.101	ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΝΔΕΣΜΟΙ PE Φ 20	5,617
221.102	ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΝΔΕΣΜΟΙ PE Φ 32	0,013

221.103	ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΡΕ Φ 63	31,257
222.103	ΤΑΥ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΙΣΟΔΙΑΜΕΤΡΙΚΟ Φ 63	4,608
223.103	ΤΑΠΑ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ Φ 63	5,786
225.201	ΣΕΛΛΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΜΕ ΚΟΠΤΙΚΟ Φ 63x20	5,591
225.202	ΣΕΛΛΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΜΕ ΚΟΠΤΙΚΟ Φ 63x32	0,013
225.203	ΣΕΛΛΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΜΕ ΚΟΠΤΙΚΟ Φ 63x63	0,091
225.212	ΣΕΛΛΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΜΕ ΚΟΠΤΙΚΟ Φ 125x63	0,427
225.215	ΣΕΛΛΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΜΕ ΚΟΠΤΙΚΟ Φ 160x63	0,401
225.218	ΣΕΛΛΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΜΕ ΚΟΠΤΙΚΟ Φ 225x63	0,013
225.301	ΣΕΛΛΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΜΕ FLOW LIMITOR Φ 63x20	0,026
227.102	ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΡΕ 90ο Φ 63	1,346
227.103	ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΡΕ 90ο Φ 90	0,013
227.202	ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΡΕ 45ο Φ 63	0,142
227.301	ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΡΕ 22ο Φ 63	0,116
227.401	ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΡΕ 11ο Φ 63	0,013
321.203	ΒΑΝΑ ΡΕ ΜΕ ΑΠΛΗ ΠΡΟΕΚΤΑΣΗ Φ 63	0,725
321.503	ΒΑΝΑ ΡΕ ΜΕ ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΚΗ ΠΡΟΕΚΤΑΣΗ Φ 63	0,116
331.101	ΟΡΕΙΧ. ΣΦΑΙΡ. ΒΑΝΑ & ΣΦΑΙΡΟΚ. ΤΑΠΑ Φ20Χ3/4"	5,591
391.201	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΚΑΠΑΚΙΑ ΣΤΡΟΓΓΥΛΑ 25tn Φ300	0,129
391.205	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΚΑΠΑΚΙΑ ΣΤΡΟΓΓΥΛΑ 40tn Φ350	0,375
391.206	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΚΑΠΑΚΙΑ ΣΤΡΟΓΓΥΛΑ 40tn Φ300	0,324

- Μετά έγινε έλεγχος του μοντέλου με τη χρήση 15 έργων (συνολικού μήκους 19Km) που αρχικά δεν συμπεριλήφθηκαν στον υπολογισμού του μοντέλου. Πάλι επιλέχθηκαν έργα από διαφορετικές περιοχές και συγκεκριμένα 5 από τη Νότια περιοχή της Αττικής, 3 από την Κεντρική περιοχή της Αττικής και 7 από τη Δυτική περιοχή της Αττικής και από διαφορετικούς Δήμους. Έγινε, λοιπόν, σύγκριση σε επίπεδο έργου, αλλά και συνολικά των πραγματικών αναλώσεων με την πρόβλεψη που προέκυπτε με τη χρήση του μοντέλου.
- Το αποτέλεσμα του ελέγχου έδειξε ότι το μοντέλο πλησιάζει κατά πολύ μεγάλο ποσοστό την πραγματική ανάλωση, ιδιαίτερα αν εφαρμόζεται για πολλά έργα με μεγάλο συνολικό μήκος και όχι για ένα μεμονωμένο έργο. Καλύτερη πρόβλεψη των απαραίτητων υλικών μπορεί να δίνει η αναλυτική μελέτη του κάθε έργου, το μοντέλο όμως πετυχαίνει απόλυτα στο ρόλο του που είναι να προσεγγίζει ικανοποιητικά τις πραγματικές αναλώσεις ανέξοδα, χωρίς κόπο και σε μηδενικό χρόνο.

4.4. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Ακολουθεί η εκτίμηση της χρονικής διάρκειας κάθε μιας εργασίας κατασκευής. Στη συνέχεια, τίθενται οι εργασίες σε μία λογική σειρά προκειμένου να προκύψει μία εκτίμηση για την χρονική διάρκεια ολόκληρου του έργου, αλλά και να προσδιοριστεί η σχέση που υπάρχει μεταξύ των εργασιών (ποιες εργασίες πρέπει να ολοκληρωθούν προτού ξεκινήσουν άλλες, ποιες εργασίες μπορούν να ξεκινήσουν ταυτόχρονα).

Οι εργασίες μπορούν να συσχετιστούν με έναν από τους τέσσερις παρακάτω τρόπους:

- *Λήξη με Έναρξη:* Η έναρξη της επόμενης εργασίας εξαρτάται από την ολοκλήρωση της προηγούμενης εργασίας.

- *Λήξη με Λήξη:* Η ολοκλήρωση της επόμενης εργασίας εξαρτάται από την ολοκλήρωση της προηγούμενης εργασίας.
- *Έναρξη με έναρξη:* Η έναρξη της επόμενης εργασίας εξαρτάται από την έναρξη της προηγούμενης εργασίας.
- *Έναρξη με Λήξη:* Η ολοκλήρωση της επόμενης εργασίας εξαρτάται από την έναρξη της προηγούμενης εργασίας.

Ακόμα, μεταξύ των εργασιών μπορεί να υπάρχει και κάποια χρονική καθυστέρηση θετική ή αρνητική.

Όσον αφορά στην διάρκεια των εργασιών κατασκευής, τη μετράμε αφενός μεν σε ημέρες, αφετέρου δε σε μέτρα κατασκευής ανά ημέρα. Η χρονική διάρκεια των εργασιών κατασκευής βασίστηκε σε εμπειρικά στοιχεία και αποτελεί μία προσέγγιση του χρόνου που χρειάζεται για να ολοκληρωθεί κάθε εργασία. Η ακρίβεια βέβαια της προσέγγισης εξαρτάται από την εμπειρία των μελών της ομάδας του έργου και ιστορικά στοιχεία από άλλα έργα και παρόμοιες εργασίες.

Στον πίνακα που ακολουθεί περιέχονται οι εργασίες που είναι απαραίτητες για την ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου, η χρονική διάρκεια της κάθε μιας και η αλληλοσυσχέτιση τους.

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΡΕ			
	ΕΡΓΑΣΙΑ - ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	ΧΡΟΝΟΣ ΔΙΕΚΠΕΡΑΙΩΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΠΟΤΕ; (Αλληλουχία Εργασιών)
1	ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΣΥΜΒΑΣΗΣ	0 ΗΜΕΡΕΣ	ΕΝΑΡΞΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ
2	ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΣΧΕΔΙΩΝ & ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε.	1 ΗΜΕΡΑ	ΤΗΝ ΙΔΙΑ ΜΕΡΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ
3	ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΡΓΟΥ - ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΟΥ ΧΩΡΟΥ/ΑΠΟΘΗΚΗΣ/ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ	30 ΗΜΕΡΕΣ	ΜΙΑ ΜΕΡΑ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΣΧΕΔΙΩΝ & ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε.
4	ΥΠΟΒΟΛΗ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΡΟΣ ΕΓΚΡΙΣΗ ΣΤΗΝ ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε.	10 ΗΜΕΡΕΣ	ΜΙΑ ΜΕΡΑ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΣΧΕΔΙΩΝ & ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε.
5	ΕΓΚΡΙΣΗ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ - ΕΝΤΟΛΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΝΑ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	5 ΗΜΕΡΕΣ	ΜΙΑ ΜΕΡΑ ΜΕΤΑ ΤΗ ΛΗΞΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΟΛΗΣ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΡΟΣ ΕΓΚΡΙΣΗ ΣΤΗΝ ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε.
7	ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ-ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΙΣ ΑΡΜΟΔΙΕΣ ΑΡΧΕΣ - ΑΔΕΙΕΣ/ ΕΜΠΟΔΙΑ/ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΤΟΜΕΣ	15 ΗΜΕΡΕΣ	ΜΙΑ ΜΕΡΑ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε.
9	ΠΑΡΑΛΑΒΗ/ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ/ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ	15 ΗΜΕΡΕΣ	ΜΙΑ ΜΕΡΑ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε.
10	ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ	2 ΗΜΕΡΕΣ	ΜΙΑ ΜΕΡΑ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ/ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ/ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ
11	ΑΣΦΑΛΤΟΚΟΠΗ - ΑΠΟΞΗΛΩΣΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΜΕΝΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ - ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΤΑΦΡΩΝ - ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΚΛΙΝΗΣ ΤΑΦΡΟΥ	80 ΜΕΤΡΑ/ΗΜΕΡΑ	ΜΙΑ ΜΕΡΑ ΜΕΤΑ ΤΗ ΛΗΞΗ ΤΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΡΥΘΜΙΣΕΩΝ

12	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ	80 ΜΕΤΡΑ/ΗΜΕΡΑ	ΜΙΑ ΜΕΡΑ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ ΤΗΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΤΑΦΡΩΝ
13	ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	80 ΜΕΤΡΑ/ΗΜΕΡΑ	ΤΗΝ ΙΔΙΑ ΜΕΡΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ
14	ΕΠΙΧΩΣΗ ΑΓΩΓΟΥ (ΑΜΜΟΣ- ΠΛΕΓΜΑ-ΠΛΑΚΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ - ΘΡΑΥΣΤΑ ΥΛΙΚΑ-ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ) & ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΜΕΝΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	80 ΜΕΤΡΑ/ΗΜΕΡΑ	ΜΙΑ ΜΕΡΑ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ
15	ΤΜΗΜΑΤΙΚΕΣ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	3 ΗΜΕΡΕΣ	ΜΙΑ ΜΕΡΑ ΜΕΤΑ ΤΗ ΛΗΞΗ ΤΗΣ ΕΠΙΧΩΣΗΣ ΑΓΩΓΟΥ
16	ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ & ΥΠΟΒΟΛΗ ΣΧΕΔΙΩΝ AS BUILT	5 ΗΜΕΡΕΣ	ΜΙΑ ΜΕΡΑ ΜΕΤΑ ΤΗ ΛΗΞΗ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ
17	ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΜΕ Φ.Α.	2 ΗΜΕΡΕΣ	ΜΙΑ ΜΕΡΑ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΛΗΞΗ ΤΗΣ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΗΣ ΔΟΚΙΜΗΣ & ΤΗΣ ΥΠΟΒΟΛΗΣ ΣΧΕΔΙΩΝ "AS BUILT"
18	ΥΠΟΒΟΛΗ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΦΑΚΕΛΟΥ ΑΠΟ ΕΡΓΟΛΑΒΟ	ΑΝΑ ΔΙΜΗΝΟ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΓΙΑ ΚΑΠΟΙΑ ΕΡΓΑ, ΔΙΑΡΚΕΙΑ : 15 ΗΜΕΡΕΣ	ΜΙΑ ΜΕΡΑ ΜΕΤΑ ΤΗ ΛΗΞΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ
19	ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΕΡΓΟΥ	ΤΕΛΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	ΜΙΑ ΜΕΡΑ ΜΕΤΑ ΤΗ ΛΗΞΗ ΤΗΣ ΥΠΟΒΟΛΗΣ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΦΑΚΕΛΟΥ ΑΠΟ ΕΡΓΟΛΑΒΟ

Συγκεκριμένα μπορούν να περιγραφούν ως εξής:

Εργασίες Κινητοποίησης:

Η 1^η εργασία αφορά στην υπογραφή της σύμβασης, χαρακτηρίζεται ως ορόσημο (milestone), δεν έχει διάρκεια, απλά υπάρχει για να σηματοδοτήσει την έναρξη του έργου και έχει επόμενη - με σχέση SS - την εργασία που αφορά στην παράδοση των σχεδίων και του προγράμματος από την ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε. στον εργολάβο, διάρκειας 1ας ημέρας.

Την επόμενη ημέρα της παράδοσης του προγράμματος από την ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε. ξεκινά η οργάνωση του έργου από τον εργολάβο (προετοιμασία εργοταξιακού χώρου, αποθήκης, ανθρώπινου δυναμικού) συνολικής διάρκειας 30 ημερών, ενώ ταυτόχρονα «τρέχει» η χρονική περίοδος, διάρκειας 10 ημερών, υποβολής του αναθεωρημένου χρονοδιαγράμματος από τον εργολάβο στην ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε.. Οι εργασίες αυτές είναι παράλληλες και συνδέονται με την προηγούμενη με σχέσεις FS. Με τη λήξη της συγκεκριμένης περιόδου, η ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε., σε διάρκεια 5 ημερών, εγκρίνει και «κλειδώνει» το χρονοδιάγραμμα και εκδίδει εντολές εργασίας ανά περιοχή εργασιών για τους επόμενους δύο μήνες, εργασία που συνδέεται με την προηγούμενη με σχέση FS.

Οι επόμενες παράλληλες εργασίες αφορούν την κινητοποίηση των Αρμόδιων Αρχών και την παραλαβή των υλικών, ξεκινούν δε την επομένη της έγκρισης του χρονοδιαγράμματος από την ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε., συνδέονται με σχέσεις FS και έχουν διάρκεια 15 ημερών. Αφού αυτές ολοκληρωθούν, ο εργολάβος ενημερώνει το κοινό για την επικείμενη εκσκαφή, εργασία που περιγράφεται ως «κυκλοφοριακές ρυθμίσεις», συνδέεται δε με την παραλαβή υλικών, μόνο για το πρώτο δίμηνο του έργου, με σχέσεις FS και έχει διάρκεια 2 ημερών.

Κατασκευαστικές εργασίες:

Με τη λήξη της χρονικής περιόδου των κυκλοφοριακών ρυθμίσεων, ξεκινούν οι κατασκευαστικές εργασίες του δικτύου διανομής.

Η 1^η εργασία αφορά στην εκσκαφή τάφρου μήκους 80 μέτρων/ημέρα και συνδέεται με την προηγούμενη εργασία με σχέση FS. Η επόμενη εργασία αφορά στην εγκατάσταση 80 μέτρων σωλήνα πολυαιθυλενίου διαμέτρου Φ63 80μ/ημέρα, ξεκινά την επομένη της έναρξης εκσκαφής (αφού δηλαδή πραγματοποιηθεί εκσκαφή τάφρου μήκους 80 μέτρων) και συνδέεται με αυτή με σχέση SS με καθυστέρηση (lag) 1 ημέρα. Η συγκόλληση του σωλήνα και των εξαρτημάτων πραγματοποιείται συνήθως κατά την εγκατάσταση του σωλήνα.

Στη συνέχεια, η επόμενη εργασία αφορά στην επίχωση 80 μέτρων σωλήνα πολυαιθυλενίου διαμέτρου Φ63/ημέρα, ξεκινά την επομένη της έναρξης εγκατάστασης (αφού δηλαδή πραγματοποιηθεί εγκατάσταση σωλήνα μήκους 80 μέτρων) και συνδέεται με αυτή με σχέση SS με καθυστέρηση (lag) 1 ημέρα.

Οι πνευματικές δοκιμές πραγματοποιούνται τμηματικά κατά τη διάρκεια της κατασκευής δικτύου χωρίς να επηρεάζουν χρονικά το έργο αλλά και συγκεντρωτικά αφού έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή κλαδιού διανομής Φυσικού Αερίου και έχουν αποκατασταθεί οι διαμορφώμενες επιφάνειες της τάφρου. Η πνευματική δοκιμή που αφορά όλο το κλαδί ξεκινά την επομένη της λήξης των εργασιών επίχωσης & αποκατάστασης του κλαδιού, συνδέεται με την αποκατάσταση με σχέση FS και έχει διάρκεια 3 ημερών.

Τέλος, η ενεργοποίηση του δικτύου πραγματοποιείται ανά κλαδί διανομής Φυσικού Αερίου αφού ολοκληρωθούν οι πνευματικές δοκιμές και υποβληθούν σχέδια as built για κάθε ένα από αυτά από τον εργολάβο στην ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε.. Η εργασία ξεκινά την επομένη της λήξης και των δύο εργασιών, συνδέεται με αυτές με σχέση FS και έχει διάρκεια 2 ημερών.

Εργασίες ολοκλήρωσης:

Ο εργολάβος αφού έχει ολοκληρώσει την εγκατάσταση του σωλήνα ανά κλαδί διανομής Φυσικού Αερίου προετοιμάζει και υποβάλλει τα σχέδια as built για κάθε ένα από αυτά. Η εργασία αυτή ξεκινά την επομένη της λήξης των εργασιών εγκατάστασης σωλήνα πολυαιθυλενίου διαμέτρου Φ63 ανά κλαδί διανομής Φυσικού Αερίου, συνδέεται με αυτή με σχέση FS και έχει διάρκεια 5 ημέρες.

Τέλος, ο εργολάβος υποχρεούται να υποβάλλει στην ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε. τεχνικό φάκελο κατασκευής προκειμένου να ολοκληρωθούν οι εργασίες του έργου. Η υποβολή τεχνικού φακέλου κατασκευής αφορά δίμηνο, ξεκινά την επομένη της λήξης της ενεργοποίησης δικτύου δίμηνης κατασκευής, συνδέεται με αυτή με σχέση FS και έχει διάρκεια 15 ημερών. Η τελευταία εργασία της ολοκλήρωσης του έργου χαρακτηρίζεται ως ορόσημο (milestone), δεν έχει διάρκεια και χρησιμοποιείται για να σηματοδοτήσει το τέλος του έργου.

Σαν αποτέλεσμα των παραπάνω διαδικασιών αποτελεί η δημιουργία του χρονοδιαγράμματος, σε μορφή ραβδογράμματος (Διάγραμμα GANTT) που συνδυάζει τις εργασίες που αναπτύχθηκαν, την αλληλουχία τους, τις αναμενόμενες διάρκειες εργασιών, και γνωστούς περιορισμούς προκειμένου να παραχθούν όλες οι αναγκαίες πληροφορίες για την παρακολούθηση της προόδου και τη διατήρηση του ελέγχου.

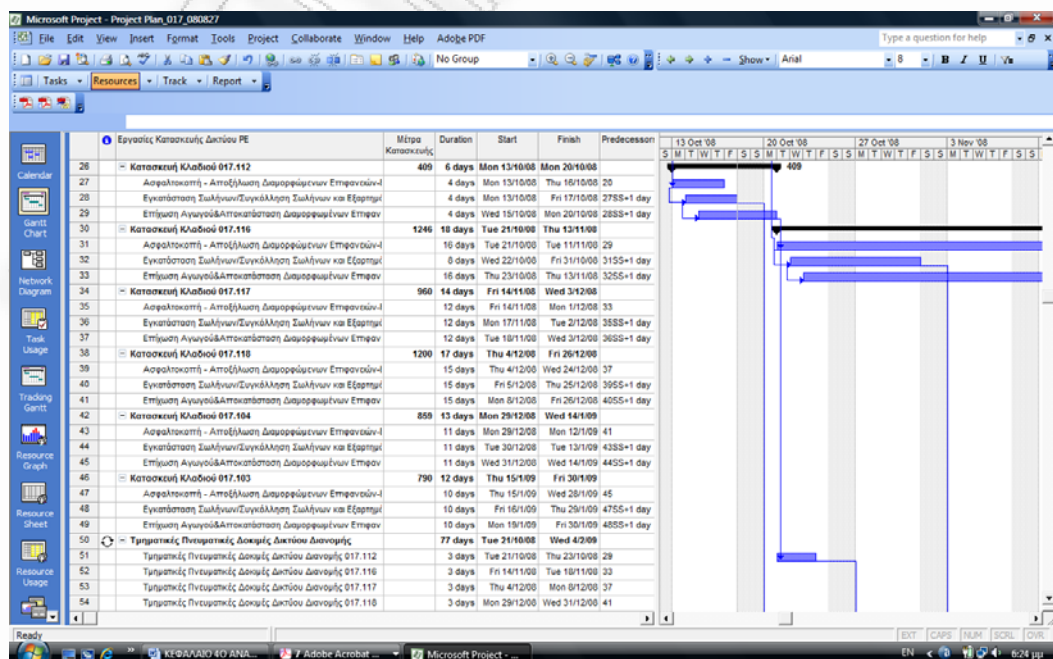
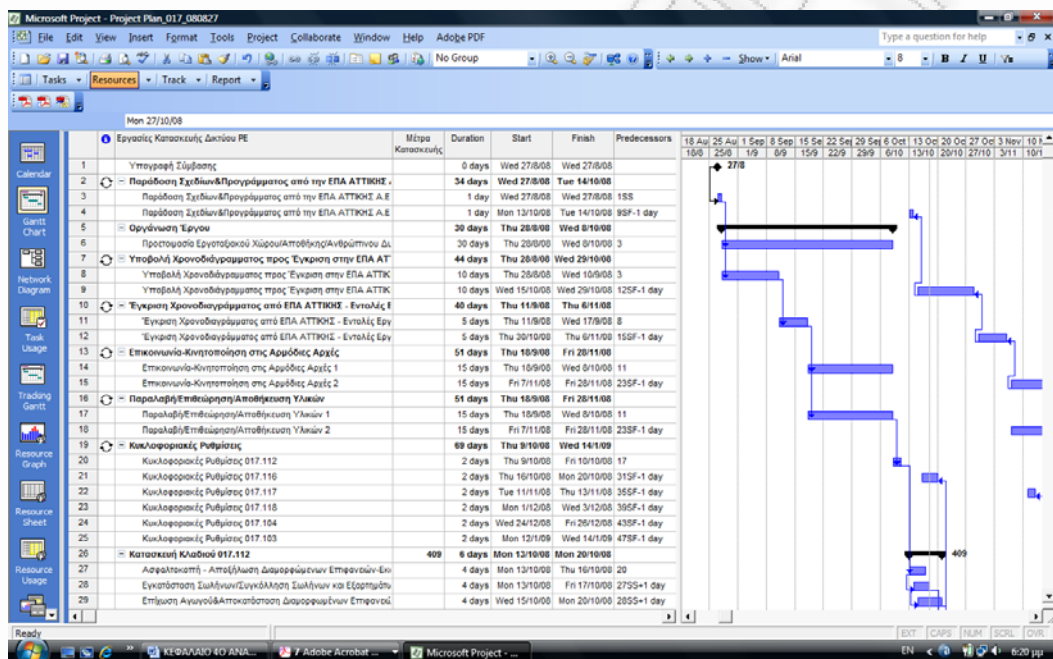
4.5. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΟΥ ΣΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ MS PROJECT

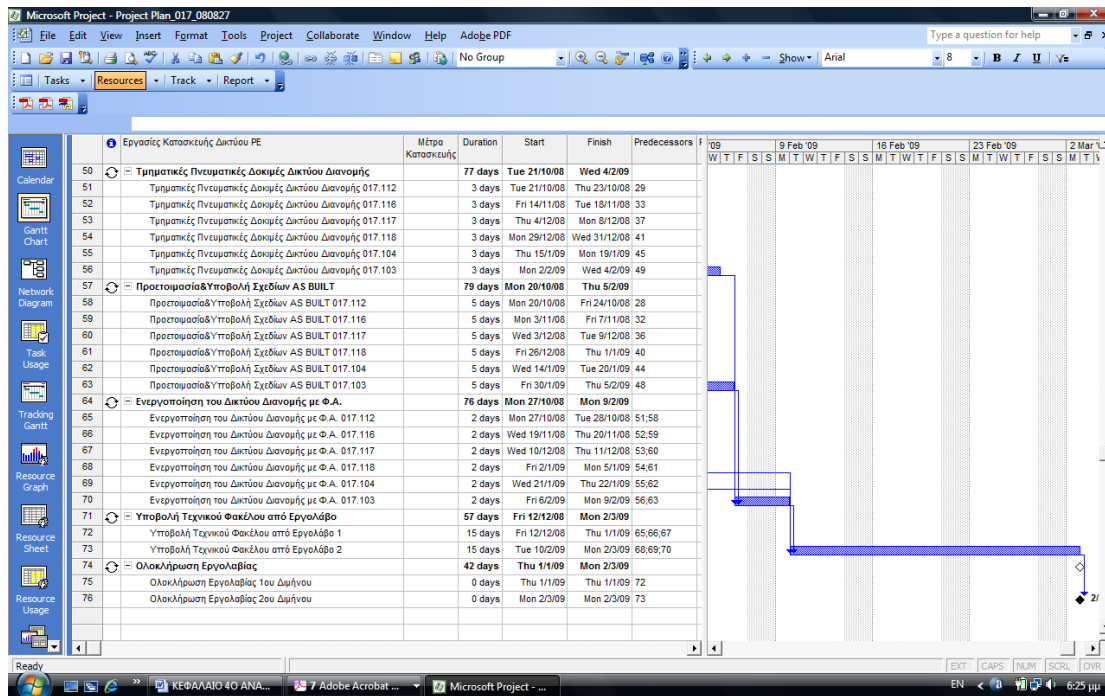
4.5.1. Φυσικό αντικείμενο – Δομή της Ανάλυσης

Το επόμενο λοιπόν βήμα είναι η εισαγωγή των ανωτέρω στοιχείων στο λογισμικό Ms Project 2003.

Αρχικά εισάγουμε στο φύλλο «Gantt Chart» του λογισμικού τις εργασίες κατασκευής δικτύου πολυαιθυλενίου διάστασης Φ63 καθώς και τις εκτιμώμενες διάρκειες τους. Στη συνέχεια και στο ίδιο φύλλο, καθορίζουμε τη σειρά και την αλληλοσυσχέτιση των εργασιών που πρόκειται να εκτελεσθούν.

Το αποτέλεσμα φαίνεται αμέσως στις παρακάτω οθόνες που παρατίθεται το χρονοδιάγραμμα των εργασιών κατασκευής του δικτύου διανομής Φυσικού Αερίου με όλες τις αποφασιστικές σημασιές πληροφορίες για το έργο, αλλά και για τους εμπλεκόμενους.





Παρατηρούμε ότι η ανάπτυξη του χρονοδιαγράμματος απαιτεί την επανάληψη ορισμένων εργασιών, που είναι απαραίτητες για την ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου. Οι εργασίες αυτές επαναλαμβάνονται ανά διμήνο και περιλαμβάνουν εργασίες κινητοποίησης και τμηματικής ολοκλήρωσης του έργου.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο Εργολάβος λαμβάνει με την υπογραφή της σύμβασης από την ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε. το πρόγραμμα του Έργου που περιλαμβάνει εργασίες κατασκευής δικτύων διανομής χρονικής διάρκειας έξι (6) μηνών. Το εν λόγω πρόγραμμα, «κλειδώνει» το πρώτο διμήνο του έργου και στη συνέχεια αναθεωρείται ανά διμήνο σε κυλιόμενη βάση. Για το λόγο αυτό, ο εργολάβος υποχρεούται κάθε φορά να εκτελεί συγκεκριμένες επαναλαμβανόμενες εργασίες που αφορούν στην κατασκευή δικτύου του εκάστοτε διμήνου.

Οι επαναλαμβανόμενες εργασίες που υλοποιούνται με τη λήξη του αρχικού διμήνου κατασκευής είναι οι εξής:

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ:

- Παράδοση Σχεδίων & Προγράμματος από την ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε.
- Οργάνωση Έργου – Προετοιμασία Εργοταξιακού Χώρου / Ανθρώπινου Δυναμικού.
- Υποβολή στην ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ ΑΕ Χρονοδιαγράμματος προς Έγκριση.
- Έγκριση από ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ Α.Ε. Χρονοδιαγράμματος - Εντολές Εργασίας ανά Περιοχή.
- Επικοινωνία – Κινητοποίηση στις Αρμόδιες Αρχές – Άδειες / Εμπόδια / Ερευνητικές Τομές.
- Παραλαβή / Επιθεώρηση / Αποθήκευση Υλικών.

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ:

- Υποβολή Τεχνικού Φακέλου από Εργολάβο.
- Ολοκλήρωση έργου.

4.5.2. Ανάθεση Πόρων

Αρχικά, στο φύλλο του λογισμικού «Resource Sheet», εισάγουμε τα υλικά που απαιτούνται για την κατασκευή ενός τυπικού χιλιόμετρου δικτύου πολυαιθυλενίου (PE) διάστασης Φ63. Στο σημείο αυτό, χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο που αναπτύχθηκε παραπάνω.

Στη συνέχεια, υπολογίσαμε τις ποσότητες των υλικών που απαιτούνται για την κατασκευή των συγκεκριμένων μέτρων δικτύου διανομής Φυσικού Αερίου.

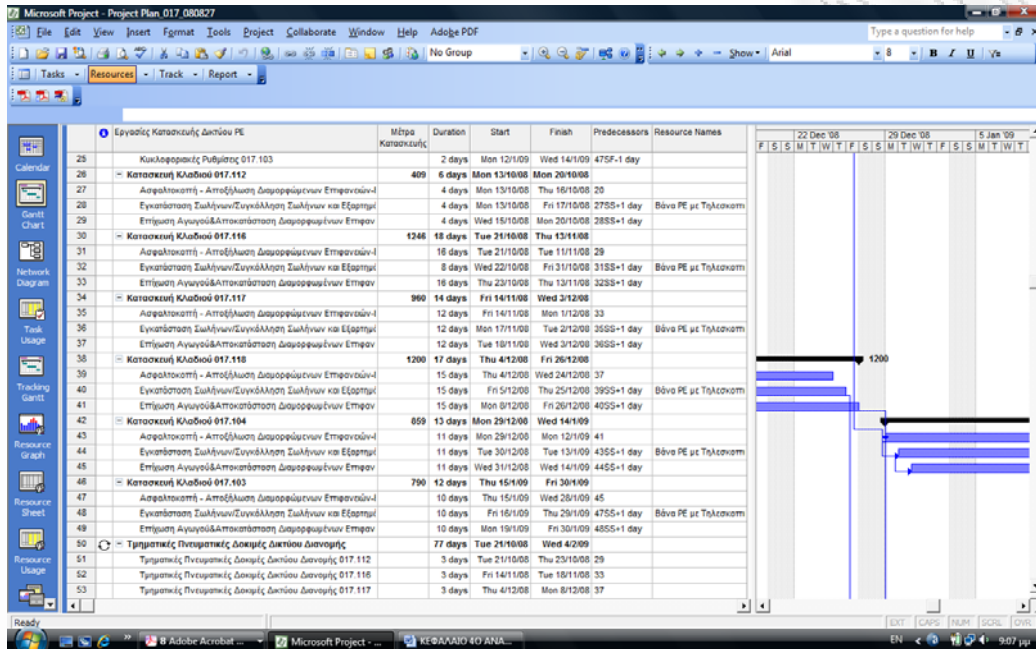
Στις παρακάτω θήνες, «Resource Sheet», αποτυπώνονται τα εξής:

- η περιγραφή και η κωδικοποίηση των υλικών,
- η μονάδα μέτρησης των υλικών και
- η ποσότητα των υλικών που απαιτείται για την ολοκλήρωση της κατασκευής του δικτύου διανομής Φυσικού Αερίου.

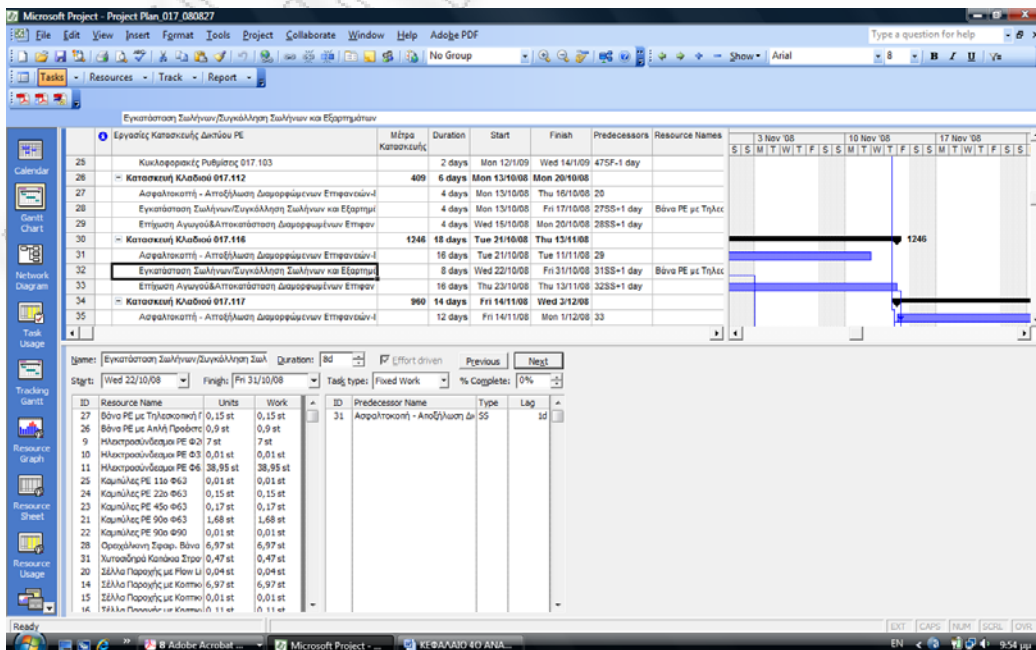
Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Ποσότητα Υλικών ανά 1000mtr Φ63	Ποσότητα Υλικών για την Κατασκευή Κλάδου 017.112	Ποσότητα Υλικών για την Κατασκευή Κλάδου 017.116	Ποσότητα Υλικών για την Κατασκευή Κλάδου 017.117	Ποσότητα Υλικών για την Κατασκευή Κλάδου 017.118	Ποσότητα Υλικών για την Κατασκευή Κλάδου 017.104	Ποσότητα Υλικών για την Κατασκευή Κλάδου 017.103
13 ΤΥΠ Πολυαιθυλενίου Ισοδιαμετρικό Φ63	Material	st	T	222.103	4,81	1,89	5,74	4,43	5,53	3,98	3,64
14 Σέλα Παροχής με Κοπτικό Φ63x20	Material	st	Z	225.202	5,59	2,29	6,97	5,37	6,71	4,6	4,42
15 Σέλα Παροχής με Κοπτικό Φ63x32	Material	st	Z	225.202	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
16 Σέλα Παροχής με Κοπτικό Φ63x63	Material	st	Z	225.203	0,09	0,04	0,11	0,09	0,11	0,06	0,07
17 Σέλα Παροχής με Κοπτικό Φ125x63	Material	st	Z	225.212	0,43	0,19	0,54	0,41	0,52	0,37	0,34
18 Σέλα Παροχής με Κοπτικό Φ160x63	Material	st	Z	225.216	0,40	0,16	0,5	0,38	0,48	0,34	0,32
19 Σέλα Παροχής με Κοπτικό Φ225x63	Material	st	Z	225.216	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
20 Σέλα Παροχής με Flow Limiter Φ63x20	Material	st	Z	225.301	0,03	0,01	0,04	0,03	0,04	0,03	0,02
21 Καμπύλες PE 90o Φ63	Material	st	K	227.102	1,35	0,55	1,68	1,3	1,62	1,16	1,07
22 Καμπύλες PE 90o Φ90	Material	st	K	227.103	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
23 Καμπύλες PE 45o Φ63	Material	st	K	227.202	0,14	0,06	0,17	0,13	0,17	0,12	0,11
24 Καμπύλες PE 22o Φ63	Material	st	K	227.301	0,12	0,05	0,15	0,12	0,14	0,1	0,09
25 Καμπύλες PE 11o Φ63	Material	st	K	227.401	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
26 Θύνα PE με Απαλή Πρόελαση Φ63	Material	st	B	321.203	0,72	0,29	0,9	0,69	0,86	0,62	0,57
27 Θύνα PE με Τηλεσκοπική Πρόελαση Φ63	Material	st	B	321.503	0,12	0,05	0,15	0,12	0,14	0,1	0,09
28 Οργάνωση Σφαιρ. Θύνα & Σφαιρ. Τέμα	Material	st	O	331.101	5,59	2,29	6,97	5,37	6,71	4,6	4,42
29 Χυτοσίδηρο Καπάκι Στρογγυλό 25o Φ30	Material	st	X	391.201	0,13	0,05	0,16	0,12	0,16	0,11	0,1
30 Χυτοσίδηρο Καπάκι Στρογγυλό 40o Φ30	Material	st	X	391.206	0,32	0,13	0,4	0,31	0,38	0,27	0,25
31 Χυτοσίδηρο Καπάκι Στρογγυλό 40o Φ35	Material	st	X	391.205	0,38	0,16	0,47	0,36	0,46	0,33	0,3
32 Πάγιμο Σφίμανσης 4bar Rίρνο (40o)	Material	ntf	P	911.101	981,50	401,43	1222,95	942,24	1177,8	843,11	775,58
33 Πινάκιο Σφίμανσης (για δίκτυο Χ.Π.)	Material	st	P	912.102	0,49	0,2	0,61	0,47	0,59	0,42	0,39
34 Πάγιμο Προστασίας Σφαιροβόματος 30x40x καλωδίου σφίμανσης μονά	Material	st	P	914.101	0,58	0,24	0,72	0,56	0,7	0,5	0,46
35 Πινάκιο σφίμανσης (για δίκτυο μ.π.)	Material	st	K	913.101	2,67	1,09	3,33	2,56	3,2	2,29	2,11
36 Πινάκιο σφίμανσης (για δίκτυο μ.π.)	Material	st	tr	912.101	0,14	0,06	0,17	0,13	0,17	0,12	0,11

Resource Name	Type	Material Label	Initials	Group	Ποσότητα Υλικών ανά 1000mtr Φ63	Ποσότητα Υλικών για την Κατασκευή Κλάδου 017.112	Ποσότητα Υλικών για την Κατασκευή Κλάδου 017.116	Ποσότητα Υλικών για την Κατασκευή Κλάδου 017.117	Ποσότητα Υλικών για την Κατασκευή Κλάδου 017.118	Ποσότητα Υλικών για την Κατασκευή Κλάδου 017.104	Ποσότητα Υλικών για την Κατασκευή Κλάδου 017.103
1 Σωλήνας PE Κουλούρα Φ63	Material	ntf	Z	121.203	1000,00	409	1248	960	1200	859	790
2 Σωλήνας PE Κουλούρα Φ32	Material	ntf	Z	121.202	0,05	0,02	0,06	0,05	0,06	0,04	0,04
3 Σωλήνας PE Κουλούρα Φ20	Material	ntf	Z	121.201	1,64	0,67	2,04	1,57	1,97	1,41	1,3
4 Σωλήνας PE Ευθύγραμμος Φ63	Material	ntf	Z	121.103	4,68	1,91	5,83	4,49	5,62	4,02	3,7
5 Σωλήνας Καλύφονος με Επικόλληση PE 6"	Material	ntf	Z	111.206	0,08	0,03	0,1	0,08	0,1	0,07	0,06
6 Σωλήνας PVC - PN 6 - Φ160	Material	ntf	Z	152.102	0,03	0,01	0,04	0,03	0,04	0,03	0,02
7 Σωλήνας PVC - PN 10 - Φ110	Material	ntf	Z	151.105	17,25	7,06	21,49	16,56	20,7	14,82	13,63
8 Σωλήνας PVC - PN 10 - Φ55	Material	ntf	Z	151.111	0,38	0,16	0,47	0,36	0,46	0,33	0,3
9 Ηλεκτρονύστιο PE Φ20	Material	st	H	221.101	5,62	2,3	7	5,4	6,74	4,83	4,44
10 Ηλεκτρονύστιο PE Φ32	Material	st	H	221.102	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
11 Ηλεκτρονύστιο PE Φ63	Material	st	H	221.103	31,26	12,79	38,95	30,01	37,51	26,85	24,7
12 ΤΥΠ Πολυαιθυλενίου Φ63	Material	st	T	223.103	5,79	2,37	7,21	5,56	6,95	4,97	4,57
13 ΤΥΠ Πολυαιθυλενίου Ισοδιαμετρικό Φ63	Material	st	T	222.103	4,81	1,89	5,74	4,43	5,53	3,98	3,64
14 Σέλα Παροχής με Κοπτικό Φ63x20	Material	st	Z	225.201	5,59	2,29	6,97	5,37	6,71	4,6	4,42
15 Σέλα Παροχής με Κοπτικό Φ63x32	Material	st	Z	225.202	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
16 Σέλα Παροχής με Κοπτικό Φ63x63	Material	st	Z	225.203	0,09	0,04	0,11	0,09	0,11	0,06	0,07
17 Σέλα Παροχής με Κοπτικό Φ125x63	Material	st	Z	225.212	0,43	0,18	0,54	0,41	0,52	0,37	0,34
18 Σέλα Παροχής με Κοπτικό Φ160x63	Material	st	Z	225.216	0,40	0,16	0,5	0,38	0,48	0,34	0,32
19 Σέλα Παροχής με Κοπτικό Φ225x63	Material	st	Z	225.216	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
20 Σέλα Παροχής με Flow Limiter Φ63x20	Material	st	Z	225.301	0,03	0,01	0,04	0,03	0,04	0,03	0,02
21 Καμπύλες PE 90o Φ63	Material	st	K	227.102	1,35	0,55	1,68	1,3	1,62	1,16	1,07
22 Καμπύλες PE 90o Φ90	Material	st	K	227.103	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
23 Καμπύλες PE 45o Φ63	Material	st	K	227.202	0,14	0,06	0,17	0,13	0,17	0,12	0,11
24 Καμπύλες PE 22o Φ63	Material	st	K	227.301	0,12	0,05	0,15	0,12	0,14	0,1	0,09
25 Καμπύλες PE 11o Φ63	Material	st	K	227.401	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
26 Θύνα PE με Απαλή Πρόελαση Φ63	Material	st	B	321.203	0,72	0,29	0,9	0,69	0,86	0,62	0,57
27 Θύνα PE με Τηλεσκοπική Πρόελαση Φ63	Material	st	B	321.503	0,12	0,05	0,15	0,12	0,14	0,1	0,09

Μετά την καταγραφή όλων των απαιτούμενων υλικών ανά έργο, ακολουθεί η αντιστοίχιση τους με τις εργασίες κατασκευής του έργου. Στο φύλλο «Gantt Chart», αντιστοιχούμε τις απαιτούμενες ποσότητες των υλικών για την κατασκευή του αντίστοιχου κλαδιού διανομής Φυσικού Αερίου στην εργασία «Εγκατάσταση Σωλήνων / Συγκόλληση Σωλήνων και Εξαρτημάτων». Με τον τρόπο αυτό, στο φύλλο «Gantt Chart» του λογισμικού, παρουσιάζονται τα υλικά και οι αντίστοιχες ποσότητες που απαιτούνται για την υλοποίηση των εργασιών.



Επιπλέον, χρησιμοποιώντας την παρακάτω οθόνη του λογισμικού φύλλου «Gantt Chart», μπορούμε να παρουσιάσουμε στοιχεία που αφορούν στην χρονική διάρκεια των εργασιών, στην αλληλοσυσχέτιση τους αλλά και στην ποσότητα των υλικών που αποτυπώνονται σε κάθε μία από αυτές. Για παράδειγμα, μπορούμε να παρατηρήσουμε με ευκολία τις ποσότητες των υλικών που απαιτούνται για την κατασκευή του κλαδιού 017.116 δηλαδή την εγκατάσταση 1.245 μέτρων δικτύου PE διάστασης Φ63, τη χρονική διάρκεια της συγκεκριμένης εργασίας (8 ημέρες), αλλά και τη σχέση της με την προκάτοχη εργασία που είναι η ασφαλτοκοπή.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο ΕΠΙΛΟΓΟΣ

5.1. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

Ο ανεπαρκής χρονικός προγραμματισμός αποτελεί κλισέ για τη Διοίκηση Έργων. Και αυτό γιατί πολλοί Διαχειριστές Έργων δεν δίνουν μεγάλη σημασία στον χρονικό προγραμματισμό, παρόλο που έχει αποδειχθεί ότι ο προσεκτικός χρονικός προγραμματισμός είναι άμεσα συνδεδεμένος με την επιτυχία του έργου. Από την άλλη πλευρά βέβαια, η υπερβολική ανάλυση μπορεί να «σκοτώσει» ένα πρόγραμμα έργου, κάνοντας το δύσχρηστο τόσο στην ενημέρωση, όσο και στην εξαγωγή των πληροφοριών.

Η παρούσα μελέτη επιχείρησε να δώσει ξεκάθαρες και με ικανοποιητική λεπτομέρεια οδηγίες στην ομάδα του έργου για το τι πρέπει να γίνει, πότε πρέπει να γίνει και τι πόρους να χρησιμοποιήσει ώστε να ολοκληρώσει με επιτυχία το έργο. Η καταγραφή των έως και σήμερα συνήθη πρακτικών προγραμματισμού των έργων, αποτέλεσε το έναυσμα για τη δημιουργία μοντέλου προγραμματισμού των εργασιών με τη χρήση στοιχείων, όπως:

- ταυτοποίηση των εργασιών ενός έργου,
- περιγραφή της σαφής αλληλουχίας μεταξύ των εργασιών,
- συντονισμό των εργασιών και των ανθρώπων που εμπλέκονται σε αυτές,
- εκτίμηση του χρόνου για την διεξαγωγή των εργασιών και
- ορισμό των απαιτούμενων πόρων και την κατανομή τους στις εργασίες αυτές.

Αν δεν αναγνωριστούν από την αρχή οι πόροι, εάν δεν υπάρξει σαφής αλληλουχία μεταξύ των εργασιών, εάν δεν ξεκαθαριστούν οι περιοχές ευθύνης των εμπλεκόμενων, το αποτέλεσμα θα είναι να χαθούν βασικά πλεονεκτήματα του απορρέουν από τον προγραμματισμό. Για το λόγο αυτό, για να υπάρξει ένα έγκυρο και έγκαιρο αποτέλεσμα, δημιουργήθηκε το χρονοδιάγραμμα του έργου το οποίο παρουσιάζεται στο λογισμικό Ms Project 2003. Οι δυνατότητες χρονικού προγραμματισμού που παρέχονται από τη χρήση του λογισμικού Ms Project 2003, δίνουν την ευκαιρία να χρησιμοποιηθούν τεχνικές Διαχείρισης Έργων που να κατευθύνουν και ελέγχουν ένα έργο με αξιοπιστία και απλότητα. Πιο συγκεκριμένα, η ευκολία αποτύπωσης των εργασιών στο μοντέλο, παρέχει τη δυνατότητα χρήσης του στον προγραμματισμό και έλεγχο περισσότερων και πιο σύνθετων έργων από το παράδειγμα που δόθηκε στη μελέτη αυτή. Ο ορθολογικός προγραμματισμός με τη χρήση του λογισμικού Ms Project 2003, αναδεικνύεται σε εν δυνάμει εργαλείο εξασφάλισης της επιτυχίας του έργου και αποτελεί τη βάση για περαιτέρω παρακολούθηση της οικονομικής του πορείας.

Στο περιοδικό Readers Digest (Μάρτιος 1998, σελ. 49), ο Peter Drucker δηλώνει για τον χρονικό προγραμματισμό: «τα προγράμματα αποτελούν απλώς καλές προθέσεις εκτός και αν μετατραπούν σε σκληρή δουλειά» («plans are only good unless they immediately degenerate into hard work»). Το να γίνει κάτι τέτοιο στην πράξη δεν είναι καθόλου εύκολο. Το μοντέλο προγραμματισμού δίνει μεγάλες δυνατότητες παρακολούθησης της πορείας των έργων και παρουσιάζει εύκολα που υπάρχουν αποκλίσεις μεταξύ προγραμματισμού και πραγματικότητας. Ο Διευθυντής Έργου βλέποντας τις αποκλίσεις μπορεί να πάρει αποφάσεις για διορθωτικές ενέργειες, (όπως για παράδειγμα αύξηση του ανθρώπινου δυναμικού, χρήση πιο εξελιγμένων μηχανημάτων κ.τ.λ.) που θα συμβάλλουν στην επιτυχημένη υλοποίηση και παράδοση του έργου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΒΙΒΛΙΑ

- Project Management Institute: "A guide to the Project Management Body of Knowledge", 2000 edition.
- Maylor, Harvey, Διαχείριση Έργων, Εκδόσεις: Κλειδάριθμος, 2005
- AMACOM, Fundamentals of Project Management, by James P. Lewis
- Mc Graw Hill PMP Project Management Professional Study Guide
- MS Press Microsoft Office Project 2003 Step by Step
- Δ. Εμίρης: «Διοίκηση Έργων» Σημειώσεις Μαθήματος Διοίκησης Τεχνολογιών Έργων, ΔΜΠ ΕΜΠ/ΠΠ Οργάνωση και Διοίκηση Βιομηχανικών Συστημάτων – Logistics, 2004
- Π. Μ. Παντουβάκης, Θεωρία και Πράξη στη Διαχείριση Έργου, Τεχνικά Χρονικά, 2003

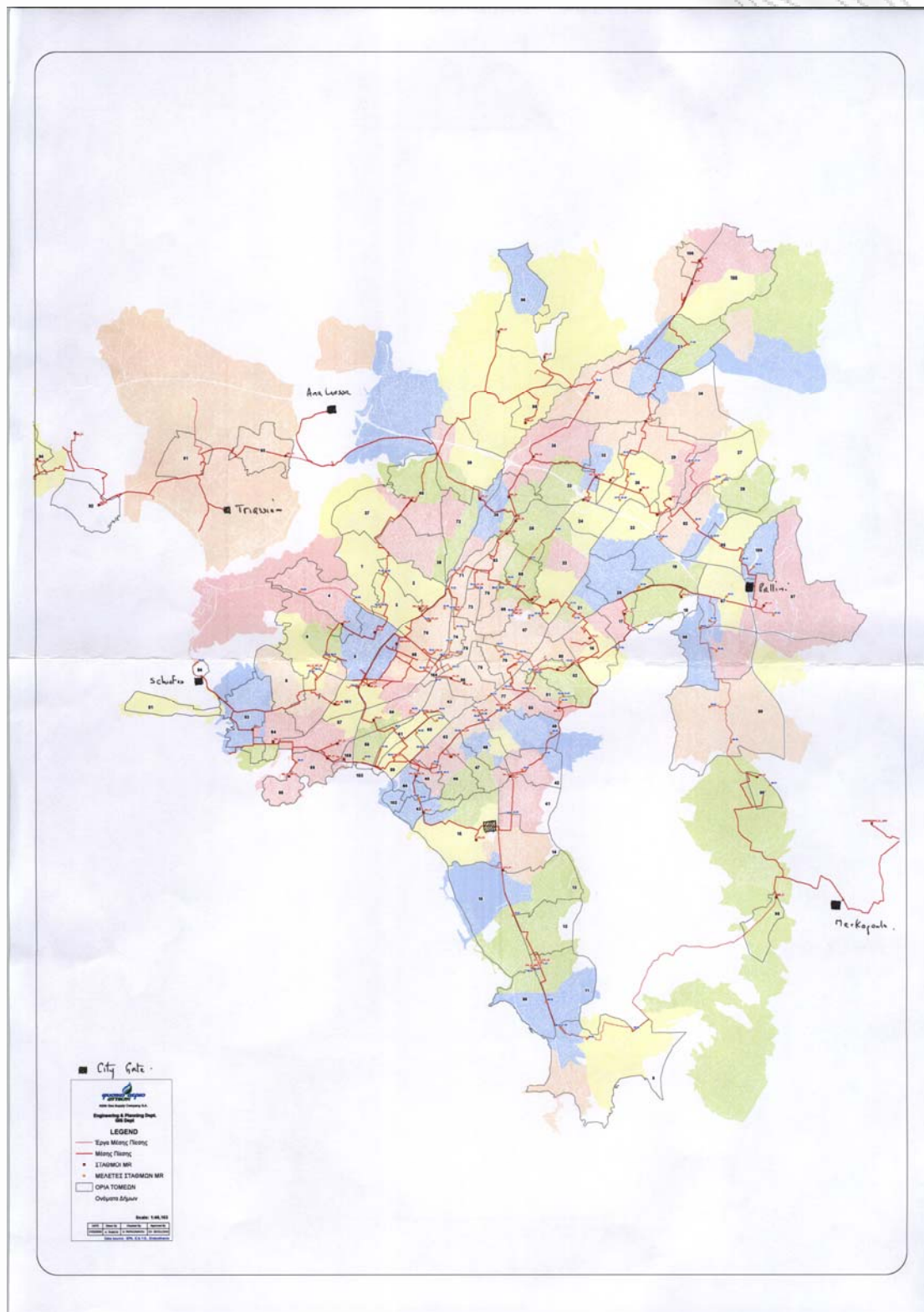
LINKS

- www.pmi.com
- www.pmforum.org

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

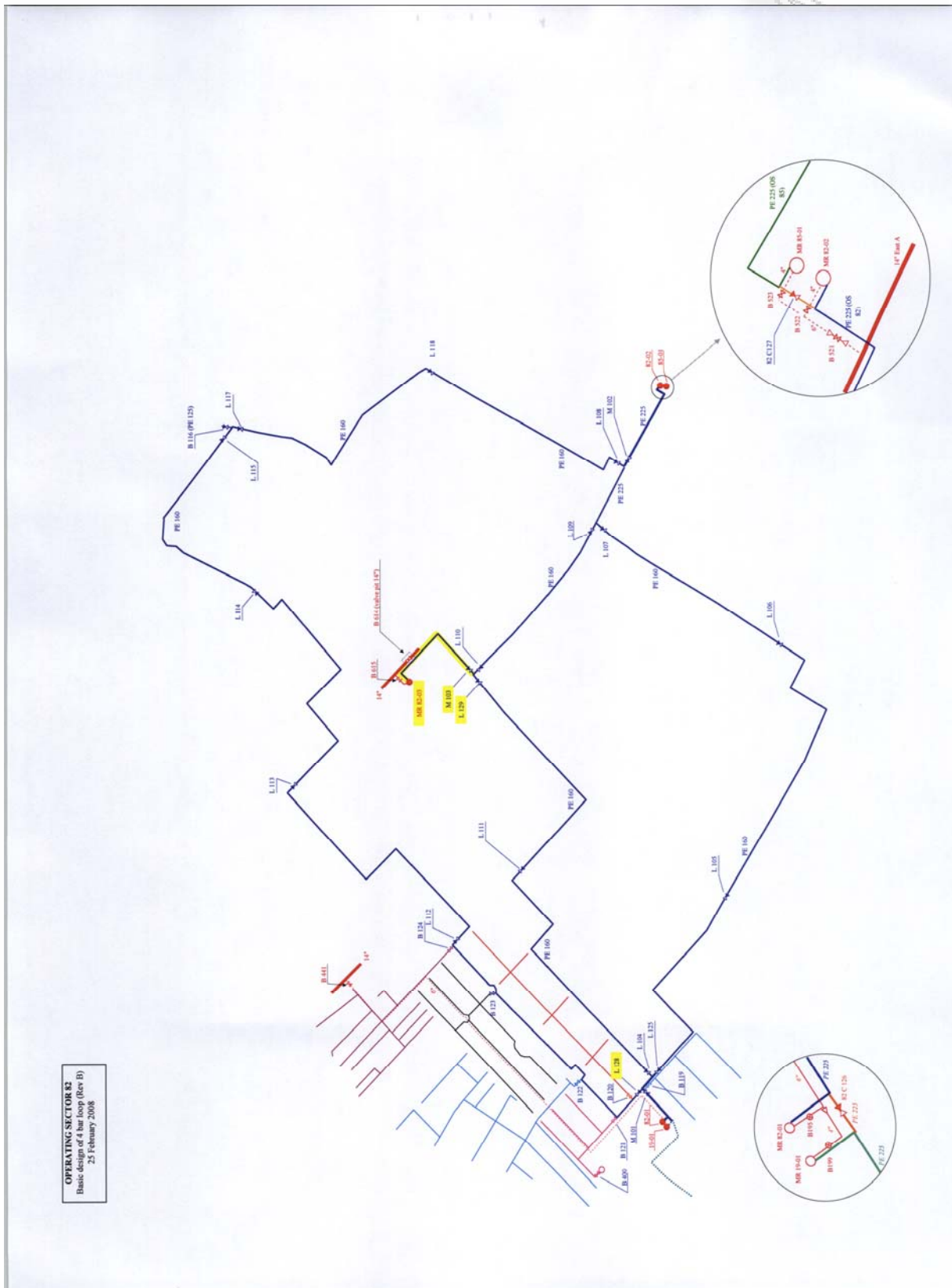
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1^ο

- 1) ΧΑΡΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΤΟΜΕΩΝ ΤΟΥ ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ – ΠΥΛΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ



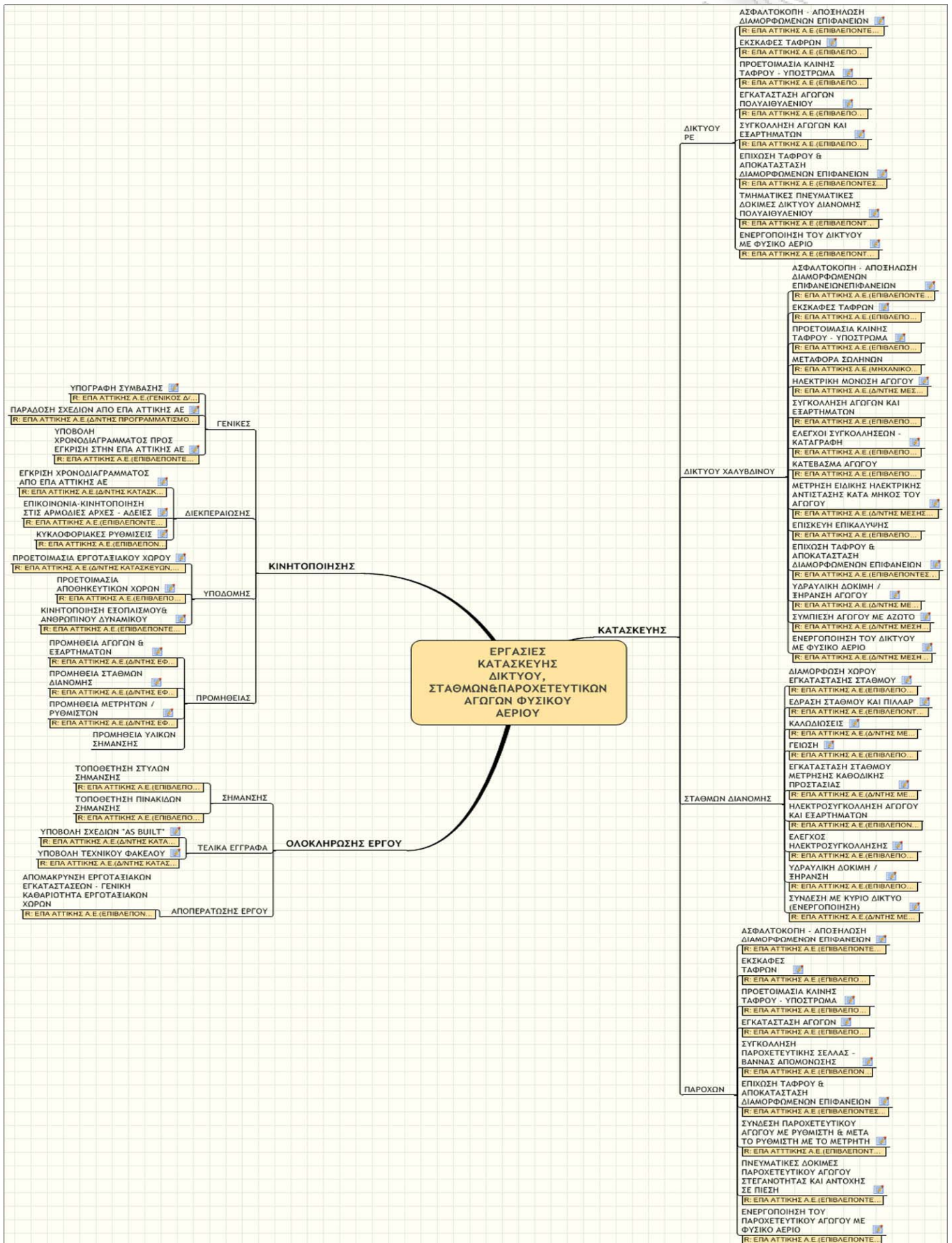
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3°

1) ΣΧΕΔΙΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΕΝΔΡΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4^ο

1) ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ & ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΥ, ΣΤΑΘΜΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ & ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Mind Manager



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ

1) ΠΙΝΑΚΙΔΑ ΣΗΜΑΝΣΗΣ



2) ΕΡΓΑΣΙΑ ΑΣΦΑΛΤΟΚΟΠΗΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ



3) ΕΚΣΚΑΦΗ ΤΑΦΡΟΥ



4) ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ & ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΝΔΕΣΜΩΝ



5) ΧΑΛΥΒΔΙΝΟ & ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ



6) ΤΑΦΡΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΩΛΗΝΑ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ



7) ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΡΗΤΩΝ ΡΥΘΜΙΣΗΣ



8) ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΗ ΔΟΚΙΜΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΑΡΟΧΗΣ



9) ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΙΚΩΝ – ΠΙΕΣΟΜΕΤΡΩΝ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΗΣ ΔΟΚΙΜΗΣ ΠΑΡΟΧΩΝ



10) ΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

