

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΔΠΜΣ «Οργάνωση και Διοίκηση για Μηχανικούς»

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Μαρκάκη Μαρία

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ



Η μονάδα επεξεργασίας λυμάτων από ψηλά (Google maps, 2020)

Copyright © Εμμανουήλ Παπαδάκης, 2020

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το πρόγραμμα δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στην αγαπημένη μου Στεφανία, για την απεριόριστη υποστήριξη καθ' όλη την διάρκεια αυτού του μεταπτυχιακού. Χωρίς την βοήθειά της όλη αυτή η προσπάθεια θα ήταν αδύνατο να ολοκληρωθεί.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια ποιοτική έρευνα, στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος MBA for engineers του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου. Είναι μία μελέτη περίπτωσης ενός κατασκευαστικού βιομηχανικού έργου υποδομής, αναβάθμισης και επέκτασης μίας μονάδας επεξεργασίας λυμάτων στην Ελλάδα. Ευρύτερος σκοπός της εργασίας είναι να συλλεχτεί και να καταγραφεί εφαρμοσμένη γνώση στο αντικείμενο της διοίκησης έργου, ώστε να διευκολυνθεί η ανάπτυξη, ο σχεδιασμός και εκτέλεση κατασκευαστικών έργων κέντρων επεξεργασίας λυμάτων. Αυτό επιχειρείται μέσω της αναζήτησης των αναγκών που το έργο εξυπηρετεί των ιδιαιτεροτήτων του και των τρόπων διαχείρισης αυτών των ιδιαιτεροτήτων από τους συντελεστές του έργου. Η έρευνα διεξήχθη με συνεντεύξεις, εμπλεκομένων στο έργο σε διάφορες τεχνικές και διοικητικές βαθμίδες. Συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν ποιοτικά πρωτογενή αλλά και δευτερογενή δεδομένα ώστε να επιτευχθούν οι παραπάνω στόχοι και να βοηθήσουν στην περιγραφή της μελέτης περίπτωσης, με τον πληρέστερο δυνατόν στα πλαίσια ετούτης της εργασίας, τρόπο. Η έρευνα αυτή οδήγησε σε αποτελέσματα που ως ιδιαίτερα χαρακτηριστικά μπορούν να προσφέρουν πολύτιμες γνώσεις ως κεκτημένο προς όφελος των μελλοντικών σχεδιαστών και διαχειριστών έργων της συγκεκριμένης κατηγορίας, ασχέτως αν στο έργο που εξετάστηκε αυτές οι ιδιαιτερότητες αντιμετωπίστηκαν επιτυχώς, ή όχι.

Λέξεις κλειδιά: Διοίκηση έργου, Έργο επέκτασης, Έργο υποδομής, Ποιοτική έρευνα

ABSTRACT

The present thesis is a qualitative research within the framework of the MBA for engineers program of the Hellenic Mediterranean University. It is a case study of a construction industrial infrastructure project, of upgrading and expanding a water treatment plant in Greece. The broader aim of this thesis is to collect and record applied knowledge on the subject of Project Management, in order to facilitate the development, design and execution of construction projects for wastewater treatment plants. This is attempted through the search for the needs that the project serves, its specific features and ways of managing these features by the project contributors. The research was conducted with interviews of people involved in the project from various technical and administrative levels. Primary qualitative data and also secondary data were collected and analyzed in order to achieve the above objectives and help for the description of our case study, in the most complete way possible, in the context of this thesis. The research led to conclusions that as specific features they can be proven valuable information as lessons learned for the benefit of future planners and managers of similar projects, whether this particularities were successfully met in the project or not.

Key words: Project management, Expansion Project, Infrastructure project, Qualitative research

Πίνακας περιεχομένων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	iv
ABSTRACT.....	iv
1 Εισαγωγή.....	7
2 Η διαχείριση έργων.....	15
2.1 Το έργο και η διαχείρισή του.....	15
2.1.1 Η ενοποίηση του έργου	19
2.1.2 Το εύρος.....	20
2.1.3 Ο χρονοπρογραμματισμός του έργου	21
2.1.4 Το κόστος του έργου	23
2.1.5 Η ποιότητα του έργου.....	24
2.1.6 Οι πόροι του έργου	24
2.1.7 Οι επικοινωνίες του έργου	25
2.1.8 Οι κίνδυνοι του έργου	26
2.1.9 Οι προμήθειες του έργου	26
2.1.10 Τα ενδιαφερόμενα μέρη του έργου	27
2.1.11 Υγεία ασφάλεια και περιβάλλον	28
2.1.12 Οικονομική διαχείριση	28
2.2 Αξιολόγηση της δυσκολίας ενός έργου	29
2.3 Έργο και βιωσιμότητα.....	30
3 Ερευνητική μέθοδος.....	32
3.1.1 Τρόπος ανάλυσης δεδομένων	42
4 Η μελέτη περίπτωσης-Αποτελέσματα	57
4.1 Η ενοποίηση.....	57
4.1.1 Διαδικασίες έναρξης.....	57
4.1.2 Σχεδιασμός διαχείρισης.....	63
4.1.3 Διεύθυνση διαχείριση εκτέλεσης.....	67
4.1.4 Παρακολούθηση και έλεγχος	70
4.1.5 Έλεγχος αλλαγών	71
4.1.6 Κλείσιμο φάσης - Κλείσιμο του έργου.....	73
4.2 Το εύρος.....	73
4.3 Ο χρονοπρογραμματισμός	76

4.4	Το κόστος	78
4.5	Η ποιότητα	79
4.6	Οι πόροι	81
4.7	Οι επικοινωνίες.....	83
4.8	Οι κίνδυνοι.....	85
4.9	Οι προμήθειες.....	88
4.10	Τα ενδιαφερόμενα μέρη.....	89
4.11	Διοίκηση υγείας ασφάλειας και περιβάλλοντος.....	90
4.12	Οικονομική διαχείριση.	91
5	Συμπεράσματα.....	94
	ΕΙΚΟΝΕΣ	96
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	96

1 Εισαγωγή

Από την εποχή που ο άνθρωπος δημιούργησε τους πρώτους οικισμούς χρειάστηκε να βρει τρόπους διαχείρισης των αποβλήτων του, αλλά και των αποβλήτων των οικόσιτων ζώων που διατηρούνταν μέσα στους οικισμούς. Τέτοιες λιθόκτιστες κατασκευές απόρριψης αποβλήτων βρέθηκαν σε πόλη των Σουμερίων η οποία κατοικούταν 6000 χρόνια πριν. Σε αυτές τις κατασκευές οργανικά απόβλητα αποτίθεντο προσωρινά ενώ στην συνέχεια αξιοποιούνταν στη Γεωργία.

Ανάλογες λύσεις διαχείρισης αστικών αποβλήτων είχαν χρησιμοποιηθεί σε προϊστορικούς οικισμούς στη νότια Αμερική την Ινδία την Κίνα στην Ιαπωνία αλλά και την μινωική Κνωσό (Diaz and de Bertoldi, 2007) Είναι γενικώς γνωστό ότι οι ρωμαϊκές πόλεις είχαν πολύ καλά κλειστά δίκτυα αποχέτευσης. Τα αποχετευτικά δίκτυα για μια μεγάλη περίοδο δεν εξελίχθηκαν, έως τα μέσα του 19ου αιώνα, οπότε ο άνθρωπος άρχισε να αντιλαμβάνεται και πάλι την υγειονομική αξία των σύγχρονων κλειστών αποχετευτικών δικτύων και να εγκαταλείπει σταδιακά τα ανοιχτά κανάλια και τις ανοικτές ή κλειστές δεξαμενές λυμάτων που υπήρχαν κοντά στα σπίτια. Τα αποχετευτικά δίκτυα εκείνης της εποχής συνήθως οδηγούσαν σε απόρριψη λυμάτων σε φυσικούς αποδέκτες, όπως ρέματα ποτάμια λίμνες και τη θάλασσα.

Ενώ η βασική επεξεργασία των λυμάτων ήταν γνωστή από την αρχαιότητα, οι πρώτες μονάδες επεξεργασίας λυμάτων στις σύγχρονες πόλεις εμφανίστηκαν σε μικρή κλίμακα στην αρχή του 20ού αιώνα. Αυτές εφαρμόζαν μόνο πρωτοβάθμια επεξεργασία, ενώ μονάδες με δευτεροβάθμια επεξεργασία εμφανίστηκαν πολύ αργότερα μετά τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο. (Lofrano and Brown, 2010)

Το περιβάλλον από την βιομηχανική επανάσταση και μετά έχει υποστεί ένα βαρύ φόρτο επιβλαβών επεμβάσεων και μόλυνσης προερχόμενο από την ανθρώπινη δραστηριότητα όλων αυτών των χρόνων. Μία δραστηριότητα που πηγάζει από την προσπάθεια του ανθρώπου να καλύψει τις διάφορες ανάγκες του, που ξεκινούν από την επιβίωση και φτάνουν μέχρι και την αυτοπραγμάτωση σύμφωνα με την ιεραρχία αναγκών του (Maslow) (Κουργιαντάκης and Δήμου, 2017), τον οδηγεί στο να αδιαφορεί αν αυτή η ίδια δραστηριότητα που τον εξυπηρετεί σήμερα καταστρέφει το μέλλον του. Αυτό το πρόβλημα, μας έχει ήδη χτυπήσει πολλές φορές την πόρτα. Μας έκανε να σκεφτούμε έστω και αργά ότι πρέπει να διαχειριστούμε τα απόβλητά μας. Η λέξη βέβαια διαχείριση όταν δεν είναι βιώσιμη μπορεί να μην σημαίνει και πολλά πράγματα. Πρέπει να διαχειριστούμε τα απόβλητά μας με τρόπο που να μην επιβαρύνει το περιβάλλον ενώ ταυτόχρονα αν είναι δυνατόν να το βελτιώνει.

Η υγεία του αστικού ιστού και η ευημερία του, πηγαίνει χέρι-χέρι με την ανάπτυξη των συστημάτων αποχέτευσης - αποκομιδής και διαχείρισης των αποβλήτων είτε αυτά είναι στερεά είτε είναι υγρά. Το περιβάλλον και η ποιότητα του σε βάθος χρόνου επηρεάζεται από τους τρόπους που θα γίνει η διαχείριση αυτή.

Ένας βιολογικός καθαρισμός, με τις σύγχρονες τεχνολογίες που ενσωματώνει αποτελεί ζωτικής σημασίας εγκατάσταση και μεγάλης περιβαλλοντικής αξίας υποδομή για κάθε σύγχρονο οικισμό. (Schladweiler C. Jon, no date) Δίνει την δυνατότητα η έξοδος του να μπορεί να χαρακτηριστεί σχεδόν καθαρό (βιομηχανικό) νερό όταν αφορά κυρίως αστικά λύματα και να επαναχρησιμοποιηθεί, με επιπλέον επεξεργασία ή να επανενταχθεί στο φυσικό περιβάλλον. Διάφορες τεχνολογίες εφαρμόζονται για την επεξεργασία της λυματολάσπης στην προσπάθεια εγκατάλειψης των μέχρι τώρα μεθόδων απόρριψης, και αντικατάσταση τους με μεθόδους επαναχρησιμοποίησης. Πολλές προσπάθειες γίνονται για να καθαριστούν στον ίδιο βαθμό και τα βιομηχανικά λύματα, στον τομέα αυτόν όμως χρειάζεται πολύ δουλειά ακόμα.

Οι μονάδες βιολογικού καθαρισμού είναι επομένως κάτι πολύ καινούργιο ενώ η τεχνολογία εξελίσσεται συνεχώς στον τομέα αυτό. Τα τελευταία 70 χρόνια τεράστια ποσά έχουν επενδυθεί και επενδύονται παγκοσμίως στην εξέλιξη και κατασκευή των μονάδων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων είτε αυτά προέρχονται από τις πόλεις, είτε από βιομηχανική δραστηριότητα

Η ιστορία της διαχείρισης έργου χάνεται και αυτή στα βάθη των αιώνων. Καταγραφές για τους τρόπους που χρησιμοποιούσαν οι αρχαίοι για να διοικούν τα έργα τους πολύ λίγες υπάρχουν αλλά τα προϊόντα των έργων αυτών μαρτυρούν την ανάγκη ύπαρξης της διοίκησής τους. Θα ήταν αδύνατο χωρίς την κατανόηση και εφαρμογή των αρχών της διοίκησης έργου έστω και υποτυπωδώς τέτοιες κατασκευές να ολοκληρώνονταν με επιτυχία. (Seymour and Hussein, 2014) Πριν το 1900 τα έργα ανατίθενται από τους αρχιτέκτονες σε αρχιτεχνίτες που αυτοί μόνο γνώριζαν τον τρόπο να κατασκευάσουν ένα έργο. Αυτή η γνώση τις περισσότερες φορές δεν ήταν ένα κοινόχρηστο αγαθό αλλά ένα καλά φυλαγμένο μυστικό που περνούσε από γενιά σε γενιά. Μόνο μετά το 1900 άρχισαν να διαχωρίζονται οι ρόλοι του αρχιτέκτονα και του μηχανικού από τον εργολάβο και καταγράφηκαν οι διαδικασίες των εργασιών. (Chiu, 2012)

Ο μερικά σημαντικά μνημεία που κατασκευάστηκαν ανά τους αιώνες είναι:

- Το Στόουνχεντς εκτιμάται ότι χτίσθηκε μεταξύ 3000 & 2000 π.Χ. (WIKIPEDIA, no date b)
- Η μεγάλη πυραμίδα της Γκίζας περίπου 2580 π.Χ. Η κατασκευή διήρκησε περισσότερο από 20 χρόνια. Η ακρίβεια της κατασκευής σε σχέση με την μάζα της, ο χρόνος αποπεράτωσης και τα τεχνικά προβλήματα που έπρεπε να λυθούν είναι αξιοσημείωτα.(WIKIPEDIA, no date a)
- Ο Παρθενώνας 448 - 447 π.Χ. Από επιγραφές γνωρίζουμε με ακρίβεια τον χρόνο έναρξης των εργασιών στο λατομείο για τον Παρθενώνα το 447 π.Χ. Ο (Λαμπρινουδάκης, Β., 1986) υποθέτει ότι για ένα τέτοιο έργο θα χρειαζόταν περίπου ένας χρόνος για τον σχεδιασμό και τις διαδικασίες έναρξης. Μέσα στον ναό υπήρχε το άγαλμα της Αθηνάς Παρθένου που από μόνο του ήταν ένα σημαντικό έργο συνδυασμένο με τον Παρθενώνα. Από επιγραφές απολογισμών για την κατασκευή του αγάλματος συμπεραίνεται ότι τα δύο αυτά έργα άρχισαν παράλληλα, ενώ οι δημοκρατικές διαδικασίες της διοίκησης της πόλης προεκτείνονταν και στον τρόπο διοίκησης των έργων, με επιστάτες που εναλλάσσονταν ανά έτος και απόλυτα λεπτομερή οικονομικό έλεγχο σε επίπεδο έργου αλλά και σε πολιτικό επίπεδο. Από αντιπολιτευόμενους ο Περικλής που εκκίνησε το μεγάλο αυτό εγχείρημα κατηγορήθηκε στο τέλος για κακοδιαχείριση. Βλέπουμε λοιπόν ότι από την αρχαιότητα τα δημόσια έργα είχαν και πολιτικές προεκτάσεις. Από επιγραφές συμβόλαια που βρέθηκαν, υπολογίζεται ότι για την κατασκευή των έργων απασχολήθηκε μεγάλος αριθμός ανθρώπων. Η χρηματοδότηση γινόταν από διάφορες πηγές κυρίως όμως από χρήματα της

Αθηναϊκής συμμαχίας, ενώ την συνέχεια της διαχείρισης εξασφάλιζε ο Αντικλής ως μόνιμος γραμματέας. Παρ' όλο που μία τέτοια κατασκευή θεωρητικά θα απαιτούσε την τήρηση με μεγάλη αυστηρότητα του αρχικού σχεδιασμού και σε αυτό το έργο, όπως στα σύγχρονα μας έργα, έχει παρατηρηθεί ότι υπήρξαν αλλαγές κατά την κατασκευή.(Λαμπρινουδάκης, Β., 1986) Εκτός από την κατασκευή του Παρθενώνα σοβαρή οργάνωση χρειαζόταν και η εξόρυξη και μεταφορά των μαρμάρινων όγκων από το όρος Πεντελικό μέχρι την Ακρόπολη όπου γινόταν και η τελική κατεργασία των τεχνουργημάτων για την κατασκευή. (Κορρες, 1994)

- Το Σινικό τείχος. Κατασκευάστηκε σταδιακά ξεκινώντας από τον δεύτερο αιώνα π.Χ. Την σημερινή του μορφή πείρε κυρίως κατά την δυναστεία των Μινγκ στα τέλη του 14ου ως αρχές 17ου αιώνα μ.Χ.
- Οι κρεμαστοί κήποι της Βαβυλώνας. Εικάζεται ότι κατασκευάστηκαν είτε το 600 π.Χ. από τον Ναβουχοδονόσορ είτε νωρίτερα το 810 π.Χ από την Βασίλισσα των Ασσυρίων Σεμίραμις
- Το Κολοσσαίο της Ρώμης. Η κατασκευή του ξεκίνησε το 72 μ.Χ. και ολοκληρώθηκε το 80 μ.Χ.

Υπάρχει διχογνωμία μεταξύ των μελετητών για το πότε ξεκίνησε ως σύγχρονη διακριτή επιστήμη η διοίκηση έργου. Κάποιοι βάζουν τη γραμμή της έναρξης στην εποχή του Henri Fayol και του Henry Gantt των οποίων η συνεισφορά στην επιστήμη της διοίκησης είναι μεγάλη. Είναι και οι δύο γενικώς αποδεκτοί ως πρώιμοι πατέρες της διοίκησης έργου με τον Fayol να μας δίνει τις 5 βασικές λειτουργίες της διοίκησης:

- Σχεδιασμός,
- Οργάνωση,
- Διοίκηση,
- Συντονισμός και
- Έλεγχος

ενώ ο Gantt μας έδωσε το γνωστό ομώνυμο εργαλείο χρονοπρογραμματισμού. (Chiu, 2012).

Οι (Seymour and Hussein, 2014) ανέφεραν ότι ο Marsh το 1975 στην εργασία του <<The harmonogram of Karol Adamiecki>> παρουσιάζει τον Πολωνό Adamiecki ως πρώτο εφευρέτη των χρονικών ραβδογραμμάτων που λίγο αργότερα έγιναν γνωστά στα δυτικά κράτη ως διαγράμματα Gantt. Επίσης αναφέρουν ότι ο Patrik Weaver σε πλήρη αντιδιαστολή με τα παραπάνω, στην εργασία του <<Origins of project management>> θεωρεί ότι η μέθοδος έχει χρησιμοποιηθεί παλαιότερα από τον Άγγλο Joseph Priestley 1733-1804 στο βιογραφικό του διάγραμμα ενώ αργότερα έγινε πιο γνωστό από τον William Playfair 1759-1823 στον εμπορικό και πολιτικό του άτλα (Commercial and Political Atlas) (Weaver, 2007)

Οι Snyder και Kline το 1987 αναφέρουν ότι το σημείο εκκίνησης της διοίκησης έργου ως μία σύγχρονη ξεχωριστή επιστήμη όπως τη γνωρίζουμε σήμερα θα πρέπει να οριστεί στη δεκαετία του 1958 με την ανάπτυξη και εφαρμογή των CPM και PERT ενώ ο Morris την ίδια χρονιά λέει ότι η διοίκηση έργου ξεκίνησε από την χημική βιομηχανία μόλις πριν το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, και ξεκάθαρα ως ξεχωριστή επιστήμη

χρησιμοποιήθηκε στα προγράμματα Polaris και Atlas. (Kwak, Carayannis and Anbari, 2003)

Ο Kwak παρατηρεί ότι η σύγχρονη ιστορία της διοίκησης έργου μπορεί να χωριστεί σε τέσσερις διακριτές περιόδους με διαφορετικά χαρακτηριστικά και αντιπροσωπευτικά έργα για την κάθε μία.

Η πρώτη περίοδος πριν το 1958.

Αυτή έχει ως κύριο χαρακτηριστικό την τεχνική στην διοίκηση των ανθρωπίνων σχέσεων. Μεταξύ του 1900 και του 1958 βρίσκεται η απαρχή της έννοιας της διοίκησης έργου μέχρι τότε αν και οι βασικές της αρχές χρησιμοποιούνταν, δεν περιγραφόταν ως ξεχωριστό επιστημονικό παρακλάδι. Τεχνολογικές καινοτομίες της εποχής που βοήθησαν στην επίσπευση των έργων είναι οι τηλεπικοινωνίες και το αυτοκίνητο.

έργα της σύγχρονης εποχής πριν το 1958:

(T.D. Judah's Project Plan for Building Pacific railroad 1857) Το έργο ξεκίνησε με ένα φιλόδοξο σχεδιασμό έργου που κατάφερε να πείσει το κογκρέσο να το χρηματοδοτήσει. Η κατασκευή ξεκίνησε το 1862 και τελείωσε το 1869. Έγινε γνωστός ως ο πρώτος Υπέρ Ηπειρωτικός σιδηρόδρομος. Ένα έργο που απαιτούσε επενδυτές και μεγάλο αριθμό εργατών και υλικών. Τα κέρδη από την κατασκευή αυτού του έργου για την ανάπτυξη των Ηνωμένων Πολιτειών ήταν πολύ μεγαλύτερα από οποιοδήποτε έργο ανάλογο μεγέθους.(Virtual Museum of the City of San Francisco, no date), (WIKIPEDIA, no date c)

Το φράγμα του Χούβερ (1931-1936) ένα μνημειώδες κατασκευαστικό έργο της σύγχρονης εποχής το πρώτο που ξεπέρασε σε όγκο οικοδομικών υλικών την μεγάλη πυραμίδα της Γκίζας. Το ποσό που συμφωνήθηκε για την κατασκευή του φράγματος ήταν \$ 48.890.995,50 στις 6 Μαρτίου του 1931 στα μέσα της Μεγάλης οικονομικής κρίσης. Το ημερομίσθιο εκείνης της εποχής ήταν 4 δολάρια. Μπορεί κάποιος χοντρικά να καταλάβει την αξία και με την έννοια του κόστους ενός τέτοιου εγχειρήματος. Το έργο ανέλαβε μία κοινοπραξία 6 εταιρειών που έγιναν γνωστές με το όνομα (The Big Six). Μία κατασκευή τόσο μεγάλων διαστάσεων στην έρημο, περιοχή όπου δεν υπήρχαν υποδομές, με ένα μεγάλο αριθμό εργατικού δυναμικού και τεράστιες ποσότητες κατασκευαστικών υλικών απαιτούσαν την κατασκευή μιας μικρής πόλης, την επέκταση του σιδηροδρομικού δικτύου, τον σωστό προγραμματισμό, την παρακολούθηση, τον έλεγχο και συντονισμό των εργασιών που κάθε εταιρεία είχε αναλάβει. Συνυπολογίζοντας την εποχή και την ανυπαρξία πολλών υλικών και μηχανημάτων που απαιτήθηκαν, το φράγμα και όλα τα βοηθητικά ολοκληρώθηκαν δύο χρόνια νωρίτερα από το επταετές αρχικό χρονοδιάγραμμα με τους κατασκευαστές να κερδίζουν ένα μπόνους \$369.000 ενώ σύμφωνα με τους Seymour και Hussein το έργο αυτό συνετέλεσε στην ευρεία υιοθέτηση και χρήση των διαγραμμάτων Gantt. (Kwak, Carayannis and Anbari, 2003) (International Commission on Large Dams and United States Society on Dams, 2015)

(Manhattan Project 1942 - 1945) Πολλοί άνθρωποι εργάστηκαν για αυτό το έργο χωρίς οι περισσότεροι από αυτούς να γνωρίζουν ότι επρόκειτο για έρευνα και ανάπτυξη της ατομικής βόμβας. Το κόστος του έργου έφτασε το εξωφρενικό νούμερο των 2 δισεκατομμυρίων δολαρίων δηλαδή το 1% του συνολικού κόστους του πολέμου για τις Ηνωμένες πολιτείες. Μην ξεχνάμε ότι 10 χρόνια πριν με 40 φορές μικρότερο κόστος κατασκευάστηκε το φράγμα του Χούβερ (Hoover dam). Στις 28 Ιουνίου του 1941 ο πρόεδρος Ρούζβελτ των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής, εγκαθίδρυσε το γραφείο επιστημονικής έρευνας και ανάπτυξης OSRD τμήμα του οποίου ήταν η επιτροπή για το ουράνιο ή αλλιώς (S1 Committee) που σε συνεργασία με τον στρατό

δημιούργησε το έργο με την ονομασία <<Μανχάταν>> από την περιοχή στην οποία υπήρξε η πρώτη έδρα του εγχειρήματος ανάπτυξης, η οποία αργότερα μεταφέρθηκε στην Ουάσινγκτον, με εγκαταστάσεις που συνεργάζονταν για το συγκεκριμένο έργο διάσπαρτες σε πολλά σημεία στην χώρα. Το εργατικό δυναμικό που χρησιμοποιήθηκε στο έργο έφτασε στο μέγιστο αριθμό των 125.000 περίπου ταυτόχρονα εργαζομένων, ενώ ο συνολικός αριθμός των διαφορετικών ανθρώπων που ενεπλάκησαν από τις κυβερνητικές υπηρεσίες ως τα πανεπιστήμια και τις ιδιωτικές εταιρείες ήταν περίπου 610.000. (*The Manhattan Project | Atomic Heritage Foundation*, no date), (Wellerstein, 2013), (US History, 2008)

Δεύτερη περίοδος από το 1958 ως το 1979.

Την περίοδο αυτή έχουμε σημαντική τεχνολογική ανάπτυξη στον τομέα των ημιαγωγών μικροεπεξεργαστών, υπολογιστικών συστημάτων και λογισμικού. Ξεκινάει η ανάπτυξη των δικτύων υπολογιστών με το ARPANET και έχουμε την ανάπτυξη των πρώτων λογισμικών που βοηθούν στην διοίκηση έργου. (Kwak, Carayannis and Anbari, 2003) Το 1957 ο Morgan R. Walker της Dupont και James E. Kelly Jr της Remington Rand αναπτύσσουν την μέθοδο του κρίσιμου μονοπατιού (Critical Path Method) (CPM) η οποία μέσα σε αυτή την περίοδο γίνεται γνωστή και χρησιμοποιείται ευρέως (Stretton, 1994). Με την ανάπτυξη των υπολογιστών η εφαρμογή της επιστήμης του (project management) απαιτεί λιγότερους υπολογισμούς στο χέρι των μαθηματικών μοντέλων που ενσωματώνονται με τον καιρό στο γνωστικό μοντέλο της διοίκησης έργου. Αυτό συμβαίνει βέβαια για τους λίγους που έχουν πρόσβαση σε υπολογιστικά συστήματα της εποχής.

- (Polaris project) 1956 - 1961 το έργο Πολάρις είχε σκοπό την παραγωγή ολοκληρωμένων πυραυλικών, βαλλιστικών, οπλικών Συστημάτων για εκτόξευση από υποβρύχια, με δυνατότητα να φέρουν πυρηνικές κεφαλές. Το πρόγραμμα ξεκίνησε υπό την αιγίδα του αμερικανικού Πολεμικού Ναυτικού του 1956. Τη διοίκηση του έργου ανέλαβε τον νεοϊδρυθέν γραφείο ειδικών έργων (Navy Special Project Office) (SPO) για την διευκόλυνση του σχεδιασμού και προγραμματισμού μεγάλων και περίπλοκων έργων το SPO ανέπτυξε την τεχνική PERT και την δομή ανάλυσης εργασιών WBS. (Malcolm *et al.*, 1959), (*Polaris management, Fleet ballistic missile program*. Rev. ed., 1962)
- Το πρόγραμμα Απόλλων ξεκίνησε το 1960, στα πλαίσια μιας εξαγγελίας από τον τότε πρόεδρο των Ηνωμένων Πολιτειών Τζον Φιτζέραλντ Κένεντι, με σκοπό την έρευνα και ανάπτυξη επανδρωμένων αποστολών στη Σελήνη. Οργανώθηκε από τη NASA χρησιμοποιώντας μεθόδους της διοίκησης προγράμματος και διοίκησης έργου και εργαλεία όπως η PERT (Kwak, Carayannis and Anbari, 2003), (Arrilucea, 2018) ενώ ήταν από τα πιο περίπλοκα τεχνολογικά προγράμματα μέχρι εκείνη τουλάχιστον την εποχή. (Seymour and Hussein, 2014)

Τρίτη περίοδος 1980 1994

Η ανάπτυξη των προσωπικών υπολογιστών και η ευρεία διάδοση τους έφερε μία νέα εποχή στην διοίκηση έργου. Πολλές εφαρμογές υποστήριξης της διοίκησης έργων αναπτύχθηκαν και μπορούσαν πλέον να απαλλάξουν τους διοικητές έργου από πολυήμερη υπολογιστική δουλειά. Επίσης την περίοδο αυτή με πρωτοβουλία της βρετανικής κυβέρνησης η Simfact Systems Ltd δημιουργεί μία μέθοδο διοίκησης έργου για την τυποποίηση όλων των έργων Πληροφοριακών Συστημάτων της κυβέρνησης. Ήταν η μέθοδος (PROMT), η οποία αποτέλεσε πρόδρομο για την μέθοδο (PRINCE) που είναι ακρωνύμιο του (Projects in Controlled Environment) μία συλλογή εργαλείων που αρχικά στόχο είχε να εξυπηρετήσει την οργάνωση των κυβερνητικών έργων και έγινε αποδεκτή από πολλούς δημόσιους και ιδιωτικούς οργανισμούς παγκοσμίως. Η

PMI εκδίδει το Project Management Body of Knowledge (PMBok) έναν οδηγό που περιγράφει όλες τις αποδεκτές πρακτικές της διοίκησης έργου.

Το 1986 οι (Nonaka and Takeuchi, 1986) σε ένα άρθρο τους στο "Harvard Business Review" (HBR) εξηγούσαν πως οι επιχειρήσεις που ασχολούνται με την παραγωγή προϊόντων παρατηρούσαν ότι τα έσοδα από νέα προϊόντα, αποτελούσαν μεγάλο μέρος των κερδών. Η ανάγκη για γρήγορη ανάπτυξη προϊόντων δεν εξυπηρετούνταν από την παραδοσιακή τακτική, ως σειριακής ανάπτυξης σε φάσεις, με αποτέλεσμα, πολλές εταιρείες να έχουν ήδη περάσει σε πιο ευέλικτες μορφές διοίκησης με μικρές ομάδες στον σχεδιασμό και ανάπτυξη προϊόντων. Αυτή η ανάγκη, πυροδότησε την ανάπτυξη ευέλικτων εναλλακτικών προσεγγίσεων στη διοίκηση έργου που στο άρθρο τους οι συγγραφείς ονόμασαν:

(B Sashimi system) και (C Holistic rugby approach)

ανάλογα με το βαθμό επικάλυψης των διαφόρων φάσεων ανάπτυξης των προϊόντων. Ουσιαστικά οι ομάδες ανάπτυξης, στην προσπάθειά τους να επιταχύνουν τις διαδικασίες ανάπτυξης προϊόντων, δεν περίμεναν να τελειώσει μία φάση ανάπτυξης για να αρχίσει μία άλλη. Αυτή ήταν η απαρχή για ένα νέο παρακλάδι της διοίκησης έργου που ονομάστηκε (Agile) και χρησιμοποιείται κυρίως από ομάδες ανάπτυξης προϊόντων λογισμικού, αλλά και όπου αλλού χρειάζονται δημιουργικές, ευέλικτες ομάδες.

Το 1996 παρουσιάστηκε μία θεωρία που γράφτηκε με τη μορφή μυθιστορήματος "Theory of constraints" (TOC) αναπτύχθηκε σε ένα βιβλίο με τίτλο "The Goal" από τον Eliyahu M. Goldratt και Jeff Cox με σκοπό να βοηθήσει τις περιπτώσεις παραγωγής όπου υπάρχει τουλάχιστον ένας περιορισμός (Goldratt and Cox, 2004) (Seymour and Hussein, 2014) Στην θεωρία αυτή βασίστηκαν διάφοροι κλάδοι της διοίκησης μεταξύ αυτών και η διοίκηση έργου

Ο Kwak (Kwak, Carayannis and Anbari, 2003) παραθέτει τρία ως αντιπροσωπευτικά έργα της εποχής

- Πρώτον το κανάλι της Μάγχης που ένωσε υποθαλάσσια Αγγλία και Γαλλία. Ένα έργο που αν εξαιρέσουμε την τεχνική του δυσκολία, απαιτούσε τον συντονισμό εκτός από τους εργολάβους, ταυτόχρονα δύο κυβερνήσεων με διαφορετικές γλώσσες, νομίσματα και πρότυπα.
- Δεύτερον διαστημικό λεωφορείο Challenger (1983-1985) η καταστροφή του οποίου έκανε τους ανθρώπους της διοίκησης έργων να εστιάζουν περισσότερο στη διαχείριση κινδύνου, την δυναμική των ομάδων και την διαχείριση ποιότητας
- Τρίτον στην οργάνωση των χειμερινών Ολυμπιακών Αγώνων του Κάλγκαρι το 1988 που η επιτυχημένη χρήση μεθόδων της διοίκησης έργων στη διοργάνωση εκδηλώσεων διευρύνει τη χρήση τους και σε άλλες διοργανώσεις

από το 1995 ως το παρόν

Η ραγδαία εξάπλωση του διαδικτύου και των νέων δυνατοτήτων που αυτό έφερε επηρέασαν οποιαδήποτε πρακτική εφαρμοζόταν παλαιότερα. Την περίοδο αυτή αναπτύχθηκαν η μέθοδος "CCPM" που βασίστηκε στην φιλοσοφία (TOC). Η (PRINCE) αναβαθμίζεται σε (PRINCE2) ενώ το (PMBok) αναγνωρίζεται από το (American National Standards Institute) (ANSI) και από το Institute of (Electrical and Electronics Engineers) (IEEE) ως διεθνές πρότυπο

Ο Kwak παρουσίασε ως αντιπροσωπευτικά έργα για την περίοδο αυτή και ειδικά έως το 2003 που έγραψε την εργασία του:

- Πρώτον το (Year 2000 Project) για την επίλυση του προβλήματος ομαλής μετάβασης των υπολογιστών στη νέα χιλιετία. Ένα πρόβλημα που αφορούσε πραγματικά όλο τον προηγμένο κόσμο.
- Δεύτερον το Iridium Project που αφορούσε την υπηρεσία παροχής δορυφορικών υπηρεσιών τηλεφωνίας από τη (Motorola) ένα φιλόδοξο έργο που όμως τελείωσε γρήγορα.

Οι παγκόσμιες εξελίξεις δείχνουν ότι η διοίκηση έργου είναι ένα ταχύτατα αναπτυσσόμενο επάγγελμα. Το Ινστιτούτο διοίκησης έργου PMI εκτιμά ότι ως το 2020 1,57 εκατομμύρια νέες θέσεις εργασίας θα δημιουργούνται κάθε χρόνο παγκοσμίως (*Certified Associate in Project Management (CAPM)*, no date) Σήμερα φτάσαμε στο να έχουν εκδοθεί πρότυπα για την διαχείριση έργων όπως το (ANSI/PMI 99-001-2017) ενώ διδάσκεται ως μάθημα, ως χωριστή κατεύθυνση, ή ακόμα και ως μεταπτυχιακό σε πολλά πανεπιστήμια σε όλο τον κόσμο.

Ευρύτερος λοιπόν της εργασίας είναι να διερευνηθεί και να καταγραφεί εφαρμοσμένη γνώση, που διευκολύνει την ανάπτυξη, τον σχεδιασμό και εκτέλεση κατασκευαστικών έργων υποδομής, με τρόπο προσαρμοσμένο στην ελληνική πραγματικότητα.

Είναι μία εργασία που προσδοκά βοηθήσει στην κατανόηση και καταγραφή των δυσκολιών και ιδιαιτεροτήτων σε μία μονάδα επεξεργασίας λυμάτων η οποία, εν λειτουργία, επεκτείνεται σε δυναμικότητα και εισάγει καινοτόμες τεχνολογίες. Μία τέτοια εργασία θα μπορούσε να αποτελέσει σημείο αναφοράς για διοικητές έργων και μηχανικούς που θα οργανώσουν παρόμοιες επεκτάσεις στο μέλλον, αναλύοντας ζητήματα όπως οι δυσκολίες που αντιμετωπίστηκαν, η μέθοδος δημοπράτησης, οι τεχνολογίες που εισήχθησαν και το είδους του έργου.

Η εργασία είναι μία μελέτη περίπτωσης, έργου επέκτασης εν λειτουργία, μονάδας επεξεργασίας λυμάτων με δυναμικότητα σε αιχμή, τους 150000 ισοδύναμους κατοίκους. Ανήκει στον γενικότερο γνωστικό τομέα της διαχείρισης έργου.

Για να εξυπηρετηθεί ο ευρύτερος σκοπός της παρούσας εργασίας θα διερευνηθούν τρεις βασικές παράμετροι:

1. Οι ανάγκες που εξυπηρετεί η αναβάθμιση ενός κέντρου επεξεργασίας λυμάτων ή αλλιώς, βιολογικού καθαρισμού.
2. Οι ιδιαιτερότητες που παρουσιάζει η επέκταση εν λειτουργία ενός βιομηχανικού έργου υποδομής, με την αύξηση της δυναμικότητάς του, και με την ενσωμάτωση σύγχρονης καινοτόμου τεχνολογίας.
3. Οι τρόποι που χρησιμοποιήθηκαν για να ξεπεραστούν οι ιδιαιτερότητες και οι δυσκολίες.

Η εργασία θα εστιάσει στις ιδιομορφίες που παρουσιάζει το έργο διοικητικά, σε συνάρτηση με την ανυπαρξία εναλλακτικής λύσης για την διαχείριση των αποβλήτων κατά την κατασκευή. Επομένως θα πρέπει η μονάδα να είναι συνεχώς σε λειτουργία, ενώ ταυτόχρονα να ενσωματώνονται νέες τεχνολογίες διαχείρισης αποβλήτων με μονάδες ηλιακής ξήρανσης και κομποστοποίησης της λυματολάσπης. Για να επιτευχθούν αυτές οι καινοτόμες λύσεις στην διαχείριση των αποβλήτων εισάγονται στην εγκατάσταση σύγχρονα συστήματα μετρήσεων, αυτοματισμού, και παρακολούθησης. Οι παραπάνω τεχνολογίες ως ένα βαθμό είναι άγνωστες στους ανθρώπους που λειτουργούν την εγκατάσταση πριν την αναβάθμιση και την επέκταση.

Αν και παραπάνω περιγράψουμε, ένα κατασκευαστικό έργο, δεν θα ασχοληθούμε τόσο με τα τεχνικά θέματα τις κατασκευής (π.Χ. την οργάνωση αγοράς υλικών), αλλά περισσότερο με τα γενικότερα θέματα της οργάνωσης του έργου, για να επέλθει, η αλλαγή στην εγκατάσταση, στις λειτουργίες, στην αναβάθμιση των γνώσεων για τα νέα τεχνολογικά αντικείμενα που ενσωματώνονται στην εγκατάσταση και στην εφαρμογή τους.

Στόχος είναι να εξάχθει από την μελέτη περίπτωσης, αυτή η πληροφορία που είναι νέα και δεν έχει καταγραφεί. Για αυτό, αντί να διερευνηθεί μία παράμετρος, π.Χ. το σύνολο των κινδύνων, γίνεται προσπάθεια διερεύνησης και καταγραφής περισσότερων παραμέτρων που αφορούν την ιδιαιτερότητα του συγκεκριμένου έργου στο σύνολο των τομέων γνώσης που ενσωματώνονται στην σύγχρονη διοίκηση κατασκευαστικού έργου.

Στο κεφάλαιο δύο θα αναλυθεί το έργο και οι τομείς γνώσης που χρησιμοποιούνται στην διοίκησή του σύμφωνα με το απόθεμα γνώσης του ιδρύματος διαχειριστών έργων (*PMBOK GUIDE 6th ed, 2017*). Στην συνέχεια στο κεφάλαιο τρία θα περιγραφεί η μεθοδολογία της συγκεκριμένης έρευνας, στο κεφάλαιο τέσσερα θα ακολουθήσει παρουσίαση της μελέτης περίπτωσης και των αποτελεσμάτων. Στο πέμπτο κεφάλαιο θα παρουσιαστούν τα συμπεράσματα.

2 Η διαχείριση έργων



Εικόνα 2 Μονάδα επεξεργασίας λυμάτων από ψηλά. (Google maps, 2020). Η παρούσα εικόνα και η εικόνα του εξωφύλλου αποτελούν παράδειγμα παρόμοιας μονάδας και καμία άλλη σχέση δεν έχουν με την εργασία αυτή

2.1 Το έργο και η διαχείρισή του

Στην Ελλάδα η λέξη έργο είναι στενά συνδεδεμένη στο μυαλό των απλών ανθρώπων με το προϊόν ενός κατασκευαστικού έργου και συνήθως ενός έργου του δημόσιου τομέα. πχ ένα νέο δρόμο ένα νέο δημόσιο κτίριο. Καθώς οι μηχανικοί είναι η επιστημονική ομάδα που έχει χρησιμοποιήσει περισσότερο αυτό τον όρο και συνεκτιμώντας ότι μέχρι την οικονομική κρίση του 2008 ο χώρος των κατασκευών αποτελούσε μία από τις βασικές οικονομικές δραστηριότητες στην χώρα, μπορεί εύκολα κάποιος να κατανοήσει πώς συνέβη αυτό.

Έργο όμως δεν είναι μόνο το κατασκευαστικό. Έργο είναι μία ακολουθία διαδικασιών με αρχή και τέλος που αυτούσια εκτελείται μία φορά, με σκοπό την παραγωγή ενός επιθυμητού προϊόντος μίας υπηρεσίας ή ενός αποτελέσματος. (Burke, 2014) σε οποιοδήποτε τομέα και αν εφαρμοστεί.

Πολλές επιχειρήσεις που μέχρι πρόσφατα θεωρούσαν ότι αυτή η μεθοδολογία απευθύνεται μόνο στους κατασκευαστές, έχουν αρχίσει να την χρησιμοποιούν όταν θέλουν να αναπτύξουν μία νέα δραστηριότητα που μέχρι τώρα δεν είχαν, να φτιάξουν ένα διαφημιστικό για ένα νέο προϊόν, να κατασκευάσουν ένα νέο λογισμικό, ή να αλλάξουν την δομή των λειτουργιών σε ένα τμήμα μίας μεγάλης επιχείρησης.

Γενικότερα χρησιμοποιείται οποτεδήποτε υπάρχει η ανάγκη να επέλθει μία αλλαγή από μία κατάσταση σε μία άλλη και η διαδικασία αυτή ενέχει πολυπλοκότητα και χρειάζεται να συμβεί μία φορά με τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Κάποια από αυτά τα χαρακτηριστικά είναι η διάρκεια, το είδος, οι συνθήκες, το περιβάλλον του έργου και πολλά άλλα.

Στην σύγχρονη επιχειρηματική Ελλάδα για να ξεχωρίσουν από την έννοια του έργου από του κατασκευαστικού έργου, τα στελέχη των επιχειρήσεων (manager) χρησιμοποιούν περισσότερο τον αγγλικό όρο (Project).

"Διοίκηση έργου είναι η εφαρμογή γνώσεων, δεξιοτήτων, εργαλείων και τεχνικών στις δραστηριότητες του με σκοπό να επιτευχθούν τα ζητούμενά του. Η διαχείριση του επιτυγχάνεται με την κατάλληλη εφαρμογή και εννοποίηση των διαδικασιών διαχείρισης έργων που προσδιορίζονται για το ίδιο το έργο." (*PMBOK GUIDE 6th ed, 2017*)

Τα ζητούμενα του έργου είναι τα παράγωγα για τα οποία αποκτά οντότητα ένα έργο (υπάρχει). Αυτά τα παράγωγα καλύπτουν τις ανάγκες του κυρίου του έργου, και αυτός είναι ο λόγος που ζητείται η εκτέλεσή του, Όμως οι ανάγκες που εξυπηρετεί ένα έργο δεν είναι μόνο οι ανάγκες του κύριου του, αλλά και οι ανάγκες των άλλων ενδιαφερόμενων μερών, ή τουλάχιστον πολλές από αυτές. Για να εντοπιστούν, τα ενδιαφερόμενα μέρη και οι ανάγκες τους, εφόσον αναφερόμαστε σε υπάρχον έργο, πρέπει να ανασυρθεί η μελέτη σκοπιμότητας που θα πρέπει να τις περιγράψει. Επίσης να βρεθεί αν υπάρχει το πλάνο διαχείρισης ενδιαφερόμενων μερών. (*PMBOK GUIDE 6th ed, 2017*) (Burke, 2014)

Το παράγωγο του έργου, η χρήση του παραγώγου, και η διαδικασία του έργου, στόχο έχουν να εξυπηρετήσουν τις προσδοκίες των εμπλεκόμενων μερών με διάφορους τρόπους ώστε να εξασφαλιστεί ότι το έργο θα ολοκληρωθεί στον μικρότερο δυνατό χρόνο με το μικρότερο δυνατό κόστος παράγοντας το επιθυμητό αποτέλεσμα στην ζητούμενη ποιότητα. Με άλλα λόγια να εξασφαλιστεί η επιτυχημένη ολοκλήρωση του έργου.

Κάθε έργο δεν είναι ίδιο με ένα άλλο με το οποίο πιθανόν να έχουν όμοια παράγωγα, είναι όμως πολύ πιθανό να έχουν πολλά κοινά σημεία και χαρακτηριστικά ή αλλιώς ιδιαιτερότητες. Οι ιδιαιτερότητες μίας ομάδας έργων είναι, αυτά τα χαρακτηριστικά, που κάνουν ενός είδους έργο να ξεχωρίζει από τα έργα άλλων ειδών. Δηλαδή για παράδειγμα οι ιδιαιτερότητες των έργων που έχουν παρόμοια παράγωγα σε σύγκριση με αυτά που έχουν πολύ διαφορετικά παράγωγα. Τα χαρακτηριστικά λόγω της φύσης τους βρίσκονται παντού και είναι πολυάριθμα. Επομένως οι ιδιαιτερότητες ενός έργου θα είναι αυτά τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που μπορεί να βρίσκονται σε οποιοδήποτε επίπεδο διοίκησης ή διαδικασιών του.

Για παράδειγμα ο (Kerzner, 2017) ομαδοποιώντας τις ιδιαιτερότητες των έργων του δημόσιου τομέα αναφέρει εκτός των άλλων, ότι λειτουργούν υπό τον έλεγχο των μέσων ενημέρωσης, συνήθως σε ένα περιβάλλον συγκρουόμενων στόχων, με πολιτικές επιρροές.

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά που χρειάζονται όλα τα έργα για την επιτυχή οργάνωση, διοίκηση και ολοκλήρωση τους είναι η εξειδικευμένη γνώση (*PMBOK GUIDE 6th ed, 2017*)

Τα δημόσια έργα είναι μία υποκατηγορία έργων με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά αλλά δεν είναι τα δημόσια έργα μία ομάδα έργων απόλυτα ομοιογενής και αδιαίρετη. Ένας ορισμός για τα δημόσια έργα αναφέρει ότι είναι αυτά τα έργα που αναθέτει και

επιβλέπει ή αναλαμβάνει να φέρει εις πέρας ή διοικεί ένας ή περισσότεροι οργανισμοί του στενού ή ευρύτερου δημόσιου τομέα.

Άλλος ορισμός περιγράφει ότι δημόσια έργα είναι τα έργα που γίνονται στον δημόσιο τομέα ή τα έργα της κυβέρνησης. Οι παραπάνω ορισμοί όμως δεν περιλαμβάνουν και μία άλλη μορφή δημοσίων έργων που είναι αυτά τα έργα που γίνονται εναντίον της κυβέρνησης. Τέτοια έργα είναι τα διάφορα αντικυβερνητικά κινήματα και οι διαδηλώσεις αφού και αυτά αφορούν το δημόσιο συμφέρον. Ένας πιο γενικός ορισμός λοιπόν για τα δημόσια έργα κατά τον (Gasik, 2016) παρατίθεται παρακάτω.

"Δημόσιο έργο είναι ένα έργο που εκτελείται κυρίως για δημόσιο όφελος"

Τα έργα συνήθως αναπτύσσονται και εκτελούνται σε τέσσερις διακριτές φάσεις. Που αποτελούν τον κύκλο ζωής του έργου σύμφωνα με το (*PMBOK GUIDE 6th ed, 2017*).

- Την φάση εκκίνησης
- Την φάση οργάνωσης και προετοιμασίας
- Την φάση της υλοποίησης
- Την φάση της παράδοσης.

Μέσα σε αυτές τις φάσεις λαμβάνουν χώρα οι διάφορες δραστηριότητες του έργου. Όσο αυξάνεται το μέγεθος και η πολυπλοκότητα του έργου τόσο κάθε φάση του έργου εμφανίζει εντονότερα τα χαρακτηριστικά ενός υποέργου μέσα στο έργο. (Maylor, 2005)

Ένας γενικά αποδεκτός, βασικός τρόπος κατηγοριοποίησης των ομάδων δραστηριοτήτων ή αλλιώς διεργασιών των έργων είναι ο διαχωρισμός τους σε πέντε ομάδες.

- Έναρξη,
- Σχεδιασμός
- Εκτέλεση
- Έλεγχος
- Ολοκλήρωση.

Η κατηγοριοποίηση αυτή χρησιμοποιείται σε όλα σχεδόν τα έργα, αλλά και σε όλα τα επίπεδα. Τα διαφορετικά επίπεδα είναι το επίπεδο έργου, το επίπεδο φάσης και τα διάφορα επίπεδα διεργασιών ανάλογα το έργο. (Μαρκάκη, 2017) (Burke, 2014)

Αυτό σημαίνει ότι όπως οι παραπάνω ομάδες διεργασιών υπάρχουν πχ στην φάση οργάνωσης και προετοιμασίας, παρομοίως μπορούν να υπάρχουν και στην διεργασία αλλαγής εύρους. Αφού, θα πρέπει να υπάρχει έναρξη της διεργασίας, να έχει γίνει αρχικά ο σχεδιασμός του τρόπου που θα ακολουθηθεί, να γίνει η εκτέλεση, όταν απαιτηθεί, να ελεγχθούν τα αποτελέσματα, που θα μπορούσε να είναι αλλαγές στις κατώψεις ενός κτιρίου, όσον αφορά τις διάφορες παραμέτρους νομικές, τεχνικές κτλ. και να υπάρξει η ολοκλήρωση με την έγκριση των νέων σχεδίων.

Ο (Maylor, 2005) αναφέρει ότι όλες οι δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα σε ένα έργο είναι εξίσου σημαντικές γιατί λειτουργούν σαν μία αλυσίδα της οποίας η δύναμη

ορίζεται από τον πιο αδύναμο κρίκο. Όταν αυτός ο κρίκος σπάσει, η αλυσίδα δεν κάνει πια την δουλειά για την οποία ορίστηκε. Είναι λοιπόν προτιμότερη μία μέτρια οργάνωση με όλα τα στοιχεία της στο ίδιο επίπεδο, από μία άριστη οργάνωση με κάποια πολύ κακά στοιχεία, γιατί τα χειρότερα στοιχεία σε κάθε περίπτωση θα ορίσουν και την έκβαση του έργου.

Ποιές όμως είναι οι κύριες ομάδες διεργασιών και σε ποιές κατηγορίες ανήκουν;

Όσον αφορά το επίπεδο του έργου και του κύκλου ζωής του

Στις διεργασίες έναρξης, συνήθως περιλαμβάνονται η μελέτη σκοπιμότητας, η διακήρυξη του έργου, και η ανάλυση ενδιαφερομένων μερών.

Κατά τις διεργασίες σχεδιασμού συλλέγονται όλες οι διαθέσιμες πληροφορίες από όλα τα γνωστικά πεδία και ενδιαφερόμενα μέρη, υπολογίζεται το κόστος και ο χρονοπρογραμματισμός του έργου, ώστε να εξυπηρετούνται οι προδιαγραφές και οι απαιτήσεις. Εξαγωγή αυτής της διαδικασίας είναι το σχέδιο διαχείρισης του έργου.

Στις διεργασίες εκτέλεσης, με βάση τον σχεδιασμό της προηγούμενης ομάδας διεργασιών, γίνεται η οργάνωση και καθοδήγηση των ανθρώπινων, υλικών και χρηματοοικονομικών πόρων για την επίτευξη των στόχων και των απαιτήσεων του έργου.

Κατά τις διεργασίες ελέγχου με διάφορα εργαλεία γίνεται η συστηματική παρακολούθηση του έργου και διασφαλίζεται το ότι θα εκτελεστεί οποιαδήποτε διορθωτική κίνηση απαιτηθεί, ώστε το έργο να μην αποκλίνει από τους στόχους του. Επίσης αναγνωρίζεται η ανάγκη αλλαγών και εξασφαλίζεται η συντεταγμένη ολοκλήρωση και ενσωμάτωσή τους στο έργο ή και στο προϊόν του.

Οι διεργασίες ολοκλήρωσης εξασφαλίζουν την επίσημη αποδοχή των προϊόντων ή και αποτελεσμάτων του έργου.

Εκτός από την παραπάνω κατηγοριοποίηση, οι διεργασίες του έργου διαχωρίζονται και συναρτήσκει των περιοχών γνώσης στις οποίες ανήκουν. Περιοχές γνώσης ή γνωστικά πεδία είναι οι νοητές περιοχές του έργου που ορίζονται από συγκεκριμένες γνωστικές απαιτήσεις και περιλαμβάνουν τεχνικές, πρακτικές, διαδικασίες, εισόδους και εξόδους. Τα βασικά γνωστικά πεδία που συμφώνα με το (*PMBOK GUIDE 6th ed, 2017*) συνεισφέρουν στην διοίκηση έργου είναι:

- Η εννοποίηση
- Το εύρος
- Ο χρονοπρογραμματισμός
- Το κόστος
- Η ποιότητα
- Οι πόροι
- Οι επικοινωνίες
- Οι κίνδυνοι

- Οι προμήθειες
- Τα ενδιαφερόμενα μέρη.

Τα πεδία αυτά συνεισφέρουν και στα κατασκευαστικά έργα αλλά πιθανόν με κάποιες διαφοροποιήσεις. Συμπληρωματικά για τα κατασκευαστικά έργα, όπως είναι αυτό που εξετάζουμε, λαμβάνουν μέρος στην διοίκησή τους και τα γνωστικά πεδία:

Της διοίκησης υγείας ασφάλειας και περιβάλλοντος

Και της οικονομικής διαχείρισης.

σύμφωνα με το (CONSTRUCTION EXTENSION TO THE PMBOK® GUIDE, 2016)

Παρακάτω θα δούμε επιγραμματικά τις βασικές διεργασίες που εκτελούνται κατά την διάρκεια του έργου και πώς αυτές διαχωρίζονται στα διάφορα γνωστικά πεδία σύμφωνα με το (PMBOK GUIDE 6th ed, 2017)

2.1.1 Η ενοποίηση του έργου

Η περιοχή αυτή περιλαμβάνει όλες τις δραστηριότητες για την αναγνώριση τον ορισμό τον συνδυασμό και συντονισμό όλων των διεργασιών όλων των ομάδων διεργασιών του έργου. Η ενοποίηση είναι η κεντρική λειτουργία ενός έργου κατά την οποία συνεργάζονται τρεις συνιστώσες του έργου, η διεργασία διαχείρισης, το σχέδιο διαχείρισης και ο κύκλος ζωής του έργου. Σε κάθε διαφορετική φάση εκτελούνται οι διεργασίες που αντιστοιχούν εφαρμόζοντας το σχέδιο διαχείρισης του έργου. Οι τρεις αυτές συνιστώσες είναι γνωστές και ως τα 3P από τις αγγλικές λέξεις Process, Plan, Phase.

Οι διεργασίες της διοίκησης ενοποίησης είναι

Η έναρξη, όπου αναπτύσσεται το καταστατικό του έργου, που επισήμως ορίζει την ύπαρξη του έργου και τα βασικά του χαρακτηριστικά όπως το όνομα, τη σκοπιμότητα, τα ενδιαφερόμενα μέρη, τον διευθυντή, τις απαιτήσεις, τους περιορισμούς, την οργανωτική δομή, το εύρος, την ποιότητα, το χρονοδιάγραμμα, τον προϋπολογισμό και άλλα. Κατά την διάρκεια αυτών των διεργασιών λαμβάνονται υπόψη η μελέτη σκοπιμότητας που δείχνει αν τα υποτιθέμενα οφέλη που θα επιτευχθούν με το έργο δικαιολογούν την ανάληψη του εκτιμητέου κόστους, το περιβάλλον του έργου που περιλαμβάνει μεταξύ άλλων το νομικό καθεστώς, τα πρότυπα, τις τεχνικές προδιαγραφές που πρέπει να εφαρμόζονται, τους φυσικούς πόρους που απαιτούνται, υποδομές, το ανθρώπινο δυναμικό την κουλτούρα τις συνήθειες, και πολλά άλλα

Κατά τον σχεδιασμό, γίνεται η ανάπτυξη του σχεδίου διαχείρισης το οποίο περιλαμβάνει τις διεργασίες που ορίζουν προετοιμάζουν και συντονίζουν τα συστατικά που ενσωματώνονται σε ένα ολοκληρωμένο πλάνο το οποίο αποτελεί το σχέδιο διαχείρισης.

Διεύθυνση και διαχείριση της εκτέλεσης του έργου είναι το σύνολο των διεργασιών που καθοδηγούν το έργο εφαρμόζοντας τα οριζόμενα στο σχέδιο διαχείρισης και εκτελώντας τις εγκεκριμένες αλλαγές ώστε να επιτευχθούν τα ζητούμενα του έργου.

Διεύθυνση και διαχείριση της γνώσης του έργου είναι οι διαδικασίες χρήσης της υπάρχουσας γνώσης για την επίτευξη των ζητούμενων του έργου, καθώς και δημιουργίας και καταγραφής νέας γνώσης που αποκτάται κατά την διάρκεια των διαδικασιών.

Η παρακολούθηση και έλεγχος των λειτουργιών του έργου με συνεχή επιθεώρηση και αναφορές της απόδοσης σε σύγκριση με τον σχεδιασμό του έργου και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων.

Ενσωματωμένος έλεγχος αλλαγών, όπου ελέγχονται όλα τα αιτήματα αλλαγών, αξιολογούνται, εγκρίνονται και γίνεται η διαχείριση των αλλαγών ώστε να παραχθούν τα κατάλληλα ενημερωμένα σχέδια, έγγραφα κλπ για να μεταφερθεί η κατάλληλη πληροφορία με τον κατάλληλο τρόπο.

Κλείσιμο φάσης ή κλείσιμο του έργου, αποτελεί την τελευταία ομάδα διεργασιών της ενοποίησης όπου γίνεται η παράδοση των αποτελεσμάτων με την κατάλληλη τεκμηρίωση, η έγκριση και αποδοχή τους, και ο τερματισμός των διαδικασιών με την απελευθέρωση του δεσμευμένου για αυτές ανθρωπίνου δυναμικού και των πόρων.

Πολλές από τις παραπάνω διεργασίες γίνονται μία φορά στο έργο ενώ άλλες επαναλαμβάνονται συνεχώς. Ενώ μόνο για λόγους παρουσίασης αναφέρονται ως ξεχωριστές ομάδες στην πράξη οι ομάδες αυτές δεν είναι διακριτές. Συνήθως οι διεργασίες περιλαμβάνουν δραστηριότητες που ανήκουν σε διαφορετικές ομάδες. (*PMBOK GUIDE 6th ed, 2017*)

2.1.2 Το εύρος

Με τον όρο εύρος αναφερόμαστε δύο βασικές έννοιες. Πρώτον σε όλα τα παραδοτέα με τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και λειτουργίες που απαιτούνται ως παράγωγο του έργου, αδιάφορο αν είναι προϊόν, υπηρεσία ή αποτέλεσμα και δεύτερον στις εργασίες - δραστηριότητες που χρειάζονται για να ολοκληρωθούν και να παραδοθούν τα παραπάνω παραδοτέα. Αυτά τα δύο διακριτά κομμάτια του εύρους τα συναντάμε πολλές φορές να περιγράφονται ξεχωριστά με τους όρους, "Εύρος προϊόντος" για τα παραδοτέα και " Εύρος έργου" για τις εργασίες.

Σε έργα που ο κύκλος ζωής ακολουθεί μία προγνωστική προσέγγιση, όπως είναι τα κατασκευαστικά έργα, το εύρος του προϊόντος και το εύρος του έργου ορίζεται στο ξεκίνημα του έργου. Μία έννοια κλειδί για τον ορισμό του εύρους προϊόντος και του εύρους του έργου είναι οι απαιτήσεις του έργου. Μία απαίτηση για ένα έργο είναι "μία κατάσταση ή μία δυνατότητα που απαιτείται να υπάρχει σε ένα προϊόν ή σε μία υπηρεσία ή σε ένα αποτέλεσμα για να ικανοποιεί μία συμφωνία ή μια προδιαγραφή."

Η διοίκηση απαιτήσεων αρχίζει με την εκτίμηση των αναγκών των ενδιαφερομένων μερών σε επίπεδο σχεδιασμού χαρτοφυλακίου, προγράμματος ή σχεδιασμού ενός έργου Βέβαια η εκτίμηση των αναγκών δεν είναι πάντα τόσο εύκολη υπόθεση σε ένα έργο του δημόσιου τομέα γιατί σε αυτό εμπλέκεται μία πλειάδα ενδιαφερομένων με ποικίλα συμφέροντα, ενώ, λόγω της διάρκειας ζωής του έργου, στην ομάδα των ενδιαφερομένων θα πρέπει να συμπεριφερθούν και άνθρωποι, που ίσως να μην έχουν ακόμα γεννηθεί και των οποίων τα ενδιαφέροντα και οι ανάγκες είναι πολύ δύσκολο να προβλεφθούν. (Kerzner, 2017) Στην συνέχεια αξιολογούνται οι πιθανές, επιχειρηματικά συμφέρουσες, εναλλακτικές λύσεις και ορίζονται οι απαιτήσεις για τα προϊόντα, υπηρεσίες ή αποτελέσματα του έργου που θα εξυπηρετήσουν τις επιχειρηματικές επιλογές. Ταυτόχρονα με την εκτίμηση και καταγραφή των επιχειρηματικών αναγκών δημιουργείται η δυνατότητα κατανόησης των στόχων, αξιολόγησης των ικανοτήτων και των ελλείψεων που υπάρχουν. Επομένως μπορεί να οριστεί ποία είναι η κατάσταση που θέλουμε να επιτύχουμε στο μέλλον. (*REQUIREMENTS MANAGEMENT: A PRACTICE GUIDE, 2016*) Ο βαθμός ολοκλήρωσης του εύρους του έργου μετράται αναφορικά με το σχέδιο διοίκησης έργου ενώ ο βαθμός ολοκλήρωσης του εύρους του προϊόντος μετράται αναφορικά με τις απαιτήσεις του προϊόντος του έργου.

Κατά την διοίκηση εύρους συμβαίνουν έξι βασικές διεργασίες που και εδώ διαχωρίζονται για να περιγράψουν ενώ στην πράξη δεν είναι πάντα διακριτές.

Αρχικά γίνεται ο σχεδιασμός διοίκησης του εύρους, όπου ανατίθενται οι ρόλοι, επιλέγονται τα εργαλεία οι πληροφορίες και οι τρόποι που θα χρησιμοποιηθούν για να μπορούν να γίνουν οι διεργασίες διοίκησης του εύρους.

Συλλέγονται και καταγράφονται οι απαιτήσεις. Εξετάζονται οι ανάγκες των ενδιαφερομένων μερών και ορίζονται οι απαιτήσεις οι οποίες μπορεί να έχουν διάφορες μορφές. Υπάρχουν απαιτήσεις για τον τρόπο διοίκησης, τις προδιαγραφές προϊόντος, τον χρόνο παράδοσης, την μέθοδο ανάπτυξης, επιχειρηματικές απαιτήσεις και άλλα.

Ορίζεται με λεπτομέρεια το εύρος του προϊόντος. Συμφώνα με τις απαιτήσεις περιγράφεται η μορφή του προϊόντος ή της υπηρεσίας ή του αποτελέσματος του έργου

Δημιουργείται η δομή ανάλυσης εργασιών. Ο συνηθέστερος τρόπος είναι το ξεκίνημα της διαδικασίας από το εύρος προϊόντος το πέρασμα στην δομή ανάλυσης προϊόντος και από εκεί στην καταγραφή των βασικών ομάδων διεργασιών για την παραγωγή του. Αυτές; οι διεργασίες αποτελούν την καταγραφή του εύρους του έργου και αναλύονται στην συνέχεια περαιτέρω στις δραστηριότητες που απαιτούνται για την επίτευξη του στόχου.

Γίνεται επικύρωση του εύρους. Αφού το εύρος γίνει αποδεκτό από τα ενδιαφερόμενα μέρη που εμπλέκονται με την συγκεκριμένη διεργασία επικύρωσης, όπως ο κύριος του έργου, ο εργολάβος και η ομάδα του έργου, αυτό καταγράφεται και αποτελεί το έγγραφο αναφοράς

Και τέλος ο έλεγχος του εύρους για την αξιολόγηση της καταλληλότητας των παραδοτέων την παρακολούθηση αλλαγών στο εύρος, την αξιολόγηση και επομένως τον έλεγχο του εύρους.

Οι διεργασίες αυτές επαναλαμβάνονται πολλές φορές κατά την διάρκεια του έργου όποτε αυτό απαιτηθεί και για όποια από τις διεργασίες απαιτηθεί, χωρίς αναγκαστικά να εκτελούνται όλες κάθε φορά. (*PMBOK GUIDE 6th ed, 2017*)

2.1.3 Ο χρονοπρογραμματισμός του έργου

Ο χρονοπρογραμματισμός σε ένα κατασκευαστικό έργο είναι μία σύνθετη εργασία με πολλές παραμέτρους που κάποιες φορές μπορεί να είναι απρόβλεπτες, όπως ο καιρός. Διεργασίες που από εμπειρία σε παλαιότερα έργα οι χρόνοι τους είναι γνωστοί θα μπορούσαν να επιταχυνθούν ή να καθυστερήσουν σε μεγάλο βαθμό επηρεαζόμενες από το φυσικό περιβάλλον του έργου που εισάγει παραμέτρους όπως η ευκολία πρόσβασης, το ύψος εργασίας, η ευκολία χρήσης διαφόρων εργαλείων. Άλλες παράμετροι που επηρεάζουν τον χρονοπρογραμματισμό ενός κατασκευαστικού έργου είναι η εμπλοκή μεγάλου αριθμού υπεργολάβων με αλληλοεξαρτώμενες εργασίες, αλλά και μεγάλου αριθμού προμηθευτών υλικών που πολλές φορές δεν είναι άμεσα διαθέσιμα ή πρέπει συχνά να παραγγελθούν από άλλες χώρες με μεγάλους χρόνους παράδοσης (*CONSTRUCTION EXTENSION TO THE PMBOK® GUIDE, 2016*)

Οι βασικές διεργασίες του χρονοπρογραμματισμού είναι:

Η σχεδίαση του χρονοπρογραμματισμού όπου ορίζονται οι τρόποι, οι διαδικασίες και τα έγγραφα για τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και τον έλεγχο του χρονοπρογραμματισμού.

Ο ορισμός των δραστηριοτήτων. Αναγνωρίζονται και καταγράφονται οι δραστηριότητες που απαιτούνται για το έργο και τα παράγωγά του

Ο ορισμός της αλληλουχίας των δραστηριοτήτων που γίνεται με την ανεύρεση και καταγραφή των συσχετισμών των δραστηριοτήτων.

Η εκτίμηση της χρονικής διάρκειας των διαφόρων δραστηριοτήτων με τα μέσα που διατίθενται συνεκτιμωμένων των διαφόρων παραγόντων που εμπλέκονται.

Η δημιουργία του Προγράμματος. Αναλύονται οι διάρκειες και οι συσχετισμοί των δραστηριοτήτων, δεδομένων των συνθηκών ώστε να δημιουργηθεί το χρονικό πρόγραμμα των δραστηριοτήτων εκτέλεσης, παρακολούθησης και ελέγχου του έργου.

Τέλος ο έλεγχος του έργου κατά τον οποίο γίνεται η παρακολούθηση ώστε να ενημερώνεται το χρονοπρόγραμμα με τις αλλαγές που προκύπτουν και γίνεται η διαχείριση των αλλαγών στους χρόνους. (*PMBOK GUIDE 6th ed, 2017*)

Μερικά πολύ γνωστά εργαλεία χρονοπρογραμματισμού που χρησιμοποιούνται ευρέως στα κατασκευαστικά έργα είναι:

Τα διαγράμματα προτεραιοτήτων όπου εμφανίζονται τέσσερις τρόποι συσχέτισης μεταξύ δραστηριοτήτων.

Λήξη για έναρξη. Πρέπει να τελειώσει η προηγούμενη δραστηριότητα για να αρχίσει η επόμενη.

Λήξη για λήξη. Πρέπει να τελειώσει η προηγούμενη δραστηριότητα για να τελειώσει η επόμενη.

Έναρξη για έναρξη Πρέπει να αρχίσει η προηγούμενη δραστηριότητα για να αρχίσει η επόμενη.

Έναρξη για λήξη Πρέπει να αρχίσει η προηγούμενη δραστηριότητα για να τελειώσει η επόμενη.

(Μαρκάκη, 2017)

Τα διαγράμματα Gantt όπως έχει επικρατήσει να λέγονται, είναι οριζόντια ραβδοειδή διαγράμματα που παρουσιάζουν στην βασική τους μορφή τον χρόνο έναρξης και λήξης για κάθε δραστηριότητα με μία διαφορετική ράβδο. Αυτά μπορούν να συνδυαστούν με τα διαγράμματα προτεραιοτήτων για να περιέχουν περισσότερες πληροφορίες αλλά και να παρουσιάσουν προβλεπόμενα κόστη ανά μονάδα χρόνου. (Πολύζος, 2018)

Δικτυωτή ανάλυση έργου η οποία γίνεται με την βοήθεια μίας γραφικής αναπαράστασης του έργου που παρουσιάζει της διασυνδέσεις μεταξύ των διεργασιών την χρονική διάρκεια των διεργασιών και τέλος την συνολική χρονική διάρκεια του έργου

Μέθοδος του κρίσιμου μονοπατιού (CPM) που μας δίνει την δυνατότητα να γνωρίζουμε ποιές είναι οι κρίσιμες διεργασίες, αυτές δηλαδή που δεν έχουν χρονικό περιθώριο (slack time). Αν αυτές παρουσιάσουν καθυστέρηση, θα υπάρξει αμέσως καθυστέρηση στο έργο.

Η τεχνική αξιολόγησης και αναθεώρησης προγράμματος (PERT) η οποία είναι μία πιθανολογική μέθοδος που υπολογίζει την πιθανότητα να τελειώσει ένα έργο σε

ορισμένο χρόνο ή δοθείσας της πιθανότητας να υπολογίσει τον χρόνο που θα τελειώσει ένα έργο, δουλεύοντας πάνω στο κρίσιμο μονοπάτι που μας δίνει η (CPM).

Τα διάφορα ημερολόγια του έργου όπου γίνεται η καταγραφή των συμβάντων κάθε ημέρας καταγράφεται η παραγωγικότητα των ανθρώπων τεχνικών και μηχανημάτων τα οποία βοηθούν στον έλεγχο του έργου την χρονική εξέλιξη των εργασιών και δίνει την δυνατότητα αξιολόγησης και διορθώσεων στον χρονοπρογραμματισμό.

Τα λογισμικά διοίκησης έργου (PMIS) που μας δίνουν την δυνατότητα να εφαρμόζουμε με ευκολία τις διάφορες τεχνικές ακόμα και σε μεγάλα έργα.(Μαρκάκη, 2017)

2.1.4 Το κόστος του έργου

Αυτή η γνωστική περιοχή ασχολείται με το κόστος που απαιτείται για την ολοκλήρωση των διεργασιών του έργου. Το κόστος αυτό μπορεί να χωριστεί σε άμεσο κόστος και έμμεσο κόστος. Άμεσο κόστος είναι όλα εκείνα τα ποσά που μπορούν εύκολα να αναγνωριστούν και να καταμεριστούν στις διάφορες διεργασίες είτε είναι εργατικό κόστος είτε υλικά και μηχανήματα. Έμμεσο κόστος είναι τα έξοδα που απαιτούνται για την λειτουργία των διοικητικών ή άλλων μηχανισμών, που δεν καταναλώνεται άμεσα στο έργο και δεν μπορεί να καταμεριστεί στις διεργασίες. Για να συμπεριληφθεί στο τελικό κόστος το έμμεσο κόστος ανατίθεται σε ένα λογαριασμό γενικών εξόδων και παρουσιάζεται ως ποσοστιαία προσαύξηση στο κόστος των διεργασιών με τον κίνδυνο να μην γίνει σωστή η εκτίμησή του. Άλλος τρόπος να κατηγοριοποιηθούν κόστη, είναι σε μεταβλητά όταν μεταβάλλονται συναρτήσει του εύρους προϊόντος ή σταθερά όταν επηρεάζονται από άλλους παράγοντες όπως ενοίκια γραφείων. (Burke, 2014).

Οι διεργασίες που περιλαμβάνονται στο γνωστικό πεδίο της διαχείρισης κόστους είναι:

Ο σχεδιασμός της διαχείρισης κόστους, του τρόπου δηλαδή που τα κόστη του έργου θα εκτιμηθούν, του πώς θα γίνει ο προϋπολογισμός πώς θα γίνει η διαχείριση η παρακολούθηση και ο έλεγχος.

Η εκτίμηση του κόστους αφορά τις διεργασίες που χρειάζονται για την εκτίμηση των χρηματοοικονομικών πόρων που απαιτούνται για την ολοκλήρωση του έργου.

Ο ορισμός του προϋπολογισμού που αφορά την συλλογή των επιμέρους εκτιμήσεων κόστους σε ένα ενιαίο σύνολο το οποίο μετά την αποδοχή και έγκρισή του από την διοίκηση του έργου και τον ιδιοκτήτη του έργου θα αποτελέσει τον βασικό προϋπολογισμό του έργου.

Ο έλεγχος του κόστους που αφορά τις διεργασίες παρακολούθησης της κατάστασης του έργου ώστε να ενημερώνει για της μεταβολές του κόστους και να τροποποιεί όταν χρειάζεται τον βασικό προϋπολογισμό του έργου. (PMBOK GUIDE 6th ed, 2017)

Ανάλογα με την επιθυμητή ακρίβεια που θέλουμε να επιτύχουμε στην εκτίμηση του κόστους του έργου και τον διαθέσιμο χρόνο που υπάρχει, μπορούμε να επιλέξουμε τον τρόπο εκτίμησης του κόστους. Η πιο γρήγορες μέθοδοι, αλλά και με την μικρότερη ακρίβεια είναι η παραμετρική και η αναλογική μέθοδος εκτίμησης ή εκτίμηση από την κορυφή προς τα κάτω. Στην πρώτη το κόστος ανάγεται σε μία μονάδα μέτρησης που να ταιριάζει στο προϊόν του έργου (πχ για κτίρια κόστος ανά τετραγωνικό μέτρο) και βασίζεται σε στατιστικά δεδομένα. Στην αναλογική μέθοδο χρησιμοποιείται γνωστό κοστολόγιο παρόμοιου έργου που τροποποιείται ανάλογα το μέγεθος και την πιθανόν

μεγαλύτερη ή μικρότερη δυσκολία υλοποίησης του έργου. Η ακριβέστερη μέθοδος εκτίμησης είναι η εκτίμηση του κόστους ανά πακέτο εργασίας, κοστολόγηση από την βάση προς την κορυφή, χρησιμοποιώντας την δομή ανάλυσης εργασιών (WBS), αθροίζοντας στην συνέχεια τα επιμέρους κοστολόγια. (*PMBOK GUIDE 6th ed, 2017*), (Kerzner, 2017) Σε περίπτωση που τα κοστολόγια των διεργασιών είναι άγνωστα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μία πιθανολογική μέθοδο παρόμοια με την μέθοδο εκτίμησης του χρόνου προσαρμοσμένη στο κόστος. (*PMBOK GUIDE 6th ed, 2017*)

2.1.5 Η ποιότητα του έργου

Η διαχείριση ποιότητας του έργου περιλαμβάνει τις διεργασίες για την εφαρμογή της απαιτούμενης πολιτικής ποιότητας στο έργο και στις διαδικασίες του και στο προϊόν. Αυτές κατηγοριοποιούνται στις παρακάτω ομάδες διεργασιών:

Σχεδιασμός της διοίκησης ποιότητας που περιλαμβάνει την αναγνώριση των απαιτήσεων ποιότητας και τον ορισμό των διοικητικών μηχανισμών που θα επιτύχουν την ικανοποίησή τους, παράγοντας το σχέδιο ποιότητας έργου.

Η διοίκηση της ποιότητας περιλαμβάνει της διεργασίες εφαρμογής του σχεδίου ποιότητας του έργου μέσω τη δημιουργίας των διεργασιών που υλοποιούν την πολιτική ποιότητας.

Έλεγχος της ποιότητας με διεργασίες παρακολούθησης και καταγραφής των αποτελεσμάτων των διεργασιών εφαρμογής της διοίκησης ποιότητας και έγκρισης ικανοποίησης των ελάχιστων απαιτήσεων. (*PMBOK GUIDE 6th ed, 2017*)

Η ποιότητα μαζί με τον χρόνο και το κόστος αποτελούν τις τρεις βασικές αλληλοεξαρτούμενες παραμέτρους που ορίζουν την επιτυχημένη υλοποίηση ενός έργου. Είναι επομένως βασική παράμετρος και οι λειτουργίες της διατρέχουν το σύνολο των διεργασιών των εξεταζόμενων έργων πάντα και των αλληλεπιδράσεων που δημιουργεί. (Maylor, 2005)

2.1.6 Οι πόροι του έργου

Η διαχείριση του πόρων ενός έργου περιλαμβάνει όλες εκείνες τις ομάδες διεργασιών που απαιτούνται για την αναγνώριση των αναγκαίων πόρων την αναζήτηση, την εξασφάλισή τους, και την διάθεσή τους στην ομάδα του έργου ώστε να τους χρησιμοποιήσει όταν χρειάζονται. Οι πόροι του έργου αποτελούνται από υλικά εξοπλισμό, μηχανήματα εργαλεία και ανθρώπους.

Οι ομάδες διεργασιών που περιλαμβάνονται στην διοίκηση πόρων είναι:

Ο σχεδιασμός της διοίκησης πόρων που αποτελείται από τις διεργασίες ορισμού των τρόπων αναγνώρισης οργάνωσης και απόκτησης των απαιτούμενων για το έργο πόρων

Η εκτίμηση πόρων, είναι διεργασίες παρόμοιες με την εκτίμηση κόστους που αναφέρονται όμως σε ομάδες, εξοπλισμό και υλικά

Απόκτηση πόρων είναι οι διεργασίες εξασφάλισης των κατάλληλων ανθρώπων, του εξοπλισμού, των προμηθευτών, των διαφόρων υλικών ή προϊόντων, των εγκαταστάσεων και άλλων πόρων που πιθανώς να χρειαστούν για την επιτυχή ολοκλήρωση του έργου.

Ανάπτυξη ομάδας. Αποτελείται από τις διεργασίες δημιουργίας σχέσεων και αλληλεπίδρασης μεταξύ των μελών της ομάδας, διαμορφώνοντας το περιβάλλον της ομάδας του έργου. και των συνθηκών εργασίας με στόχο την ανάπτυξη και ενίσχυση των δεξιοτήτων και ικανοτήτων των μελών και της ομάδας γενικότερα.

Διοίκηση της ομάδας. Αποτελείται από τις διεργασίες παρακολούθησης και καταγραφής της απόδοσης των μελών της ομάδας, της διαχείρισης διαπροσωπικών θεμάτων και συγκρούσεων και διαχείρισης αλλαγών των μελών της ομάδας.

Έλεγχος πόρων που περιλαμβάνει τις διεργασίες παρακολούθησης της διαθεσιμότητας των πόρων, όπως αυτοί είχαν σχεδιαστεί, του ελέγχου της ορθότητας του σχεδιασμού, και της ορθής χρήσης των πόρων, της αποτελεσματικότητας τους και της λήψης διορθωτικών μέτρων για την βελτίωση πιθανών αστοχιών. (*PMBOK GUIDE 6th ed, 2017*)

Ο διοικητής ενός κατασκευαστικού έργου θα πρέπει να είναι ταυτόχρονα ηγέτης και μηχανικός, τουλάχιστον στα μεσαία και μικρότερα έργα, αφού πρέπει να διαχειρίζεται ανθρώπους, πόρους, υλικούς και άυλους, ενώ θα πρέπει να έχει πολύ καλή τεχνική σχέση με αυτό που κατασκευάζει.

2.1.7 Οι επικοινωνίες του έργου

Επικοινωνίες σε ένα έργο είναι καθημερινή λειτουργία που αποτελεί μεγάλο μέρος της δουλειάς του διοικητή έργου και είναι στενά συνδεδεμένες με κάθε διεργασία του έργου. (Burke, 2014) Οι πληροφορίες και η ταχύτητα μετάδοσής τους σε ένα έργο είναι πολύ σημαντικές και επηρεάζουν την ποιότητα διοίκησης του έργου. Οι επικοινωνίες ως μέσο μεταφοράς πληροφοριών και ο τρόπος που αυτές σχεδιάζονται να λειτουργούν, μπορεί να έχουν ως κέντρο τον διοικητή του έργου, (συγκεντρωτικό σύστημα) ή να οδηγούν προς την ανώτερη διοίκηση μόνο ένα μέρος των πληροφοριών ανάλογα με το μέγεθος του έργου, τον χαρακτήρα του διοικητή του έργου, την επάρκεια των κατώτερων μελών της ομάδας και την εμπιστοσύνη που αυτοί απολαμβάνουν (αποκεντρωμένο σύστημα). (Πολύζος, 2018)

Οι διεργασίες του γνωστικού πεδίου της διοίκησης επικοινωνιών είναι:

Ο σχεδιασμός της διοίκησης επικοινωνιών, όπου αρχικά θα πρέπει να υιοθετηθεί η κατάλληλη για το έργο προσέγγιση και να σχεδιαστεί ο τρόπος και οι διαδικασίες των επικοινωνιών για να παρέχεται η κατάλληλη πληροφορία από και προς τα ενδιαφερόμενα μέρη του έργου.

Η διοίκηση επικοινωνιών περιλαμβάνει τις διεργασίες συλλογής, επεξεργασίας, μορφοποίησης αποστολής, παραλαβής, διανομής, και αρχειοθέτησης των πληροφοριών του έργου.

Παρακολούθηση πληροφοριών, είναι η ομάδα διεργασιών που ελέγχει συνεχώς τις ανάγκες σε πληροφόρηση των ενδιαφερομένων μερών και εξασφαλίζει την κάλυψη τους.

Η μεγάλη ποσότητα πληροφορίας στις μέρες μας είναι ευκολότερα διαχειρίσιμη με την χρήση υπολογιστικών συστημάτων. Παρόλα αυτά η επεξεργασία των πληροφοριών και η κατανόησή τους απαιτεί χρόνο που θα μπορούσε να οδηγήσει σε περιορισμούς που να επηρεάσουν αρνητικά το έργο. Για αυτό τον λόγο ο σωστός σχεδιασμός του τρόπου επιλογής και διανομής της σωστής πληροφορίας στα σωστά άτομα χωρίς υπερβολές δίνει μεγάλο πλεονέκτημα στα έργα. (*PMBOK GUIDE 6th ed, 2017*)

2.1.8 Οι κίνδυνοι του έργου

Πολλές φορές ο όρος κίνδυνος συγχέεται με την αβεβαιότητα. Οι δύο έννοιες αν και είναι πολύ κοντινές είναι όμως διαφορετικές. Κίνδυνος είναι η γνωστή, ή μετρήσιμη πιθανότητα, μία δραστηριότητα ή ένα σύνολο δραστηριοτήτων για διάφορους λόγους να μην φέρει το ανεπιθύμητο αποτέλεσμα. Αβεβαιότητα είναι κάτι αόριστο, όπου δεν υπάρχει πληροφόρηση και δυνατότητα υπολογισμού της πιθανότητας απόκλισης (KNIGHT, 1921). Στην διοίκηση κινδύνου του έργου θα πρέπει να αντιμετωπίσουμε και της δύο περιπτώσεις, μία και πολλές φορές υπάρχουν κίνδυνοι που θεωρητικά είναι μετρήσιμοι, αλλά στην πράξη αυτό είτε είναι αδύνατο είτε δεν υπάρχει επαρκής πληροφόρηση και οι διοικητές έργου καλούνται να λάβουν αποφάσεις πολλές φορές υπό συνθήκες αβεβαιότητας.(Πολύζος, 2018)

Οι ομάδες διεργασιών τις γνωστικής περιοχής διαχείρισης κινδύνου είναι:

Ο σχεδιασμός της διαχείρισης κινδύνου περιλαμβάνει τις διεργασίες ορισμού του τρόπου που θα γίνει η διαχείριση κινδύνου του έργου.

Η αναγνώριση κινδύνου όπου γίνεται και η αναγνώριση και καταγραφή των πηγών των κινδύνων των έργων

Η ποιοτική ανάλυση των κινδύνων με κατάταξη των αποτελεσμάτων για την περαιτέρω ανάλυσή τους για την προσπάθεια υπολογισμού της πιθανότητας εμφάνισής τους και των επιδράσεων στο έργο.

Η ποσοτική ανάλυση κινδύνου όπου γίνεται αριθμητική ανάλυση των αναγνωρισμένων κινδύνων.

Ο σχεδιασμός αντιδράσεων στους κινδύνους, όπου ορίζονται οι διεργασίες αποτροπής αλλά και αντίδρασης σε περίπτωση εμφάνισης κάποιας ανεπιθύμητης κατάστασης.

Η εφαρμογή των αποδεκτών αντιδράσεων στους κινδύνους. Οι διεργασίες που εφαρμόζουν κατ' επέκταση τον σχεδιασμό αντιδράσεων.

Η παρακολούθηση των κινδύνων όσον αφορά τις αντιδράσεις σε κίνδυνο, την εξέλιξη των κινδύνων, την αναγνώριση νέων πιθανών κινδύνων που εμφανίζονται στο έργο και του ελέγχου τις αποτελεσματικότητας των διεργασιών που αφορούν την γνωστική περιοχή της διαχείρισης κινδύνου (*PMBOK GUIDE 6th ed*, 2017).

Η διοίκηση κινδύνου λειτουργεί βοηθητικά ως προέκταση των άλλων διοικητικών λειτουργιών, καθώς βοηθά στην μικρότερη έκθεση σε κίνδυνο, στην διευκόλυνση της λήψης αποφάσεων, στον διαμοιρασμό του κινδύνου μεταξύ κάποιων ενδιαφερομένων μερών και γενικότερα στην μείωση της επίδρασης των αρνητικών απειλών στο έργο (*CONSTRUCTION EXTENSION TO THE PMBOK® GUIDE*, 2016).

2.1.9 Οι προμήθειες του έργου

Προμήθειες ενός έργου είναι οτιδήποτε χρησιμοποιείται σε ένα έργο και εισάγεται σε αυτό από το εξωτερικό του περιβάλλον συνήθως με κάποιου είδους οικονομικό αντάλλαγμα. Στα παραπάνω περιλαμβάνονται μεταξύ άλλων και υλικά, εργαλεία, εξοπλισμός, εξειδικευμένες υπηρεσίες, συμβουλευτικές ή υπεργολαβία κατασκευής ενός μέρους του εύρους του έργου.

Οι ομάδες διεργασιών τις γνωστικής περιοχής διαχείρισης προμηθειών είναι:

Ο σχεδιασμός της διοίκησης προμηθειών που αφορά τις διαδικασίες καταγραφής των προμηθειών που απαιτούνται σύμφωνα με την στρατηγική εκτέλεσης, και την έρευνα αγοράς για τους διαθέσιμους προμηθευτές και παρόχους υπηρεσιών σε κάθε είδος.

Η εκτέλεση των προμηθειών, με προσέγγιση των πωλητών συλλογή προσφορών αξιολόγηση, επιλογή και σύναψη συμφωνιών συνεργασίας.

Ο έλεγχος των προμηθειών, που είναι οι διαδικασίες διαχείρισης των προμηθευτών παρακολούθησης της απόδοσης των συμφωνιών και διαχείριση τροποποιήσεων, και οι διαδικασίες ολοκλήρωσης των προμηθειών και σύναψης των συμφωνιών. (*PMBOK GUIDE 6th ed, 2017*)

Η διοίκηση προμηθειών σε ένα κατασκευαστικό έργο μπορεί να είναι μια ιδιαίτερα πολύπλοκη διαδικασία με μία πλειάδα προμηθευτών υλικών, εξοπλισμού, εξαρτημάτων, υπερβολάβων και συμβούλων που λαμβάνουν μέρος ακόμα και στην διοίκηση του έργου ή τον σχεδιασμό του προϊόντος ως εξωτερικοί συνεργάτες (*CONSTRUCTION EXTENSION TO THE PMBOK® GUIDE, 2016*). Για παράδειγμα, όπως θα δούμε και παρακάτω, τα τελευταία χρόνια επιβάλλεται από την νομοθεσία οι διεργασίες όπως η διακρίβωση ποιότητας και η ανάληψη μέρους του κινδύνου, να γίνονται από ανεξάρτητες εξειδικευμένες εταιρίες διακρίβωσης ποιότητας και ασφαλιστικές εταιρίες αντίστοιχα.

2.1.10 Τα ενδιαφερόμενα μέρη του έργου

Τα ενδιαφερόμενα μέρη του έργου είναι όλα τα άτομα ή ομάδες ατόμων που εμπλέκονται στο έργο επειδή επηρεάζονται από αυτό ή επειδή το επηρεάζουν ή και τα δύο. Είναι πολύ σημαντικό για την επιτυχή έκβαση του έργου να γίνεται η αναγνώριση των ενδιαφερομένων μερών του έργου, και να οργανώνεται η διαχείριση των αναγκών τους ως ένα από τα ζητούμενα του έργου.

Οι διεργασίες της διοίκησης ενδιαφερομένων μερών του έργου είναι:

Η αναγνώριση των ενδιαφερομένων μερών, του τρόπου που εμπλέκονται με το έργο, των απαιτήσεών τους από το έργο, του περιβάλλοντός τους, των αλληλεπιδράσεων με το έργο και μεταξύ τους και του μεγέθους της επιρροής τους στο έργο.

Το σχέδιο εμπλοκής ενδιαφερομένων μερών, όπου προβλέπεται ο τρόπος εμπλοκής των ενδιαφερομένων μερών συναρτήσει των ενδιαφερόντων τους στο έργο και της επιρροής τους σε αυτό.

Η διοίκηση ενδιαφερομένων μερών, που είναι η διαδικασία συνδιαλλαγής, και εργασίας με τα ενδιαφερόμενα μέρη, ώστε να ικανοποιηθούν οι ανάγκες τους και να γίνει η εμπλοκή τους σε αυτό στο μέτρο του αναγκαίου με στόχο την αίσια έκβασή του.

Παρακολούθηση της διοίκησης ενδιαφερομένων μερών και ρύθμισης των τρόπων εμπλοκής τους μέσω της τροποποίησης του σχεδίου εμπλοκής ενδιαφερομένων μερών. (*PMBOK GUIDE 6th ed, 2017*)

Σε ένα κατασκευαστικό έργο, ο ιδιοκτήτης, αφού έχει αποφασίσει ότι του χρειάζεται ένα πχ, κτίριο, απευθύνεται σε ένα αρχιτέκτονα για τον σχεδιασμό του και σε ένα εργολάβο για την κατασκευή του. Αυτά είναι τα πρώτα ενδιαφερόμενα μέρη του έργου, και αυτά εισάγουν και άλλα με την σειρά τους, όπως νομικούς συμβούλους, σχεδιαστές τεχνικών θεμάτων μηχανικούς, τον διευθυντή του έργου, άλλους εργολάβους ή υπερβολάβους εξειδικευμένων τμημάτων του έργου, εμπόρους προμηθευτές υλικών,

ενοικιαστές εξοπλισμού. Επιπλέον εισάγουν χρηματοδοτικούς οργανισμούς (τράπεζες), ασφαλιστικούς οργανισμούς (κρατικούς και ιδιωτικούς), υπηρεσίες αδειοδότησης και παρακολούθησης της κατασκευής. Εκτός από τα παραπάνω υπάρχουν και άλλα ενδιαφερόμενα μέρη που εμπλέκονται για δικούς τους λόγους, όπως οι γείτονες στην περιοχή κατασκευής ή το τοπικό εργατικό κέντρο. Όλοι αυτοί επηρεάζουν το έργο με τρόπο που διαφέρει επηρεαζόμενος πολλές φορές από την κείμενη νομοθεσία. Η διαχείρισή τους αποτελεί μία σύνθετη, λόγω του αριθμού και των αλληλεπιδράσεων τους, διαδικασία ενώ η λανθασμένη διαχείριση των ενδιαφερομένων μερών μπορεί να αποβεί κρίσιμη για το έργο (*CONSTRUCTION EXTENSION TO THE PMBOK® GUIDE*, 2016).

2.1.11 Υγεία ασφάλεια και περιβάλλον

Αυτό το γνωστικό πεδίο αν και δεν περιλαμβάνεται ως χωριστό πεδίο στο (*PMBOK GUIDE 6th ed*, 2017) αφορά ωστόσο ένα σημαντικό όγκο διεργασιών στα κατασκευαστικά έργα. Το πεδίο αυτό ασχολείται με την καλή υγεία και την ασφάλεια από ατυχήματα, των εργαζομένων και όσων βρίσκονται στην περιοχή κοντά στο έργο και το πώς αυτή διασφαλίζεται από τις συνθήκες του έργου. Την ασφάλεια των χώρων ώστε να μην εισέλθουν άτομα που δεν έχουν εργασία σε αυτούς, για να αποτραπούν ατυχήματα, κλοπές καθώς και της περιβαλλοντικές επιπτώσεις που θα έχει η εκτέλεση του έργου και η κατασκευή του προϊόντος του στην συγκεκριμένη περιοχή.

Οι ομάδες διεργασιών του πεδίου είναι:

Ο σχεδιασμός της διοίκησης υγείας, ασφάλειας και περιβάλλοντος (ΥΑΠ) του έργου, όπου επιλέγεται η πολιτική ΥΑΠ του έργου σύμφωνα με τις απαιτήσεις που υπάρχουν από την νομοθεσία, τον ιδιοκτήτη του έργου και από την συλλογικότητα του κατασκευαστή. Ο ορισμός των τρόπων μέτρησης της ασφάλειας και του κόστους εφαρμογής, ο σχεδιασμός των τρόπων αντίδρασης σε περίπτωση ανάγκης, η ανάγκη για εκπαίδευση στην χρήση εργαλείων και εξοπλισμού και άλλα που τελικά καταγράφονται στο σχέδιο υγείας ασφάλειας και περιβαλλοντικής διαχείρισης.

Η εφαρμογή της διοίκησης υγείας, ασφάλειας και περιβάλλοντος του έργου με την εφαρμογή στην κατασκευή του έργου του σχεδιασμού ΥΑΠ και τη δημιουργία διεργασιών που την εξασφαλίζουν.

Η παρακολούθηση και ο έλεγχος της διοίκησης υγείας, ασφάλειας και περιβάλλοντος του έργου, η συνεχής παρακολούθηση έργου και βελτίωση των διεργασιών, ώστε να εξασφαλίζεται με επιτυχία η εξυπηρέτηση της πολιτικής ΥΑΠ του έργου.

Το γνωστικό πεδίο της Υγείας ασφάλειας και περιβάλλοντος (ΥΑΠ) είναι έντονα συνδεδεμένο με άλλα γνωστικά πεδία, και ιδικά με το πεδίο της διοίκησης κινδύνου με τρόπο που δεν μπορεί να υπάρξει αποτελεσματική διοίκηση ΥΑΠ χωρίς διοίκηση κινδύνου (*CONSTRUCTION EXTENSION TO THE PMBOK® GUIDE*, 2016).

2.1.12 Οικονομική διαχείριση

Η οικονομική διαχείριση ενός έργου αφορά τον τρόπο χρηματοδότησης ενός έργου, τις διαθέσιμες πηγές χρηματοδότησης και την διαχείρισή τους, τον ορισμό των διαθέσιμων χρηματοοικονομικών πόρων καθώς και την παρακολούθηση και διαχείριση τους ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι του έργου. Είναι ένα πεδίο που αφορά συνήθως τα ψηλότερα στελέχη της διοίκησης και απαιτεί, ανάλογα το μέγεθος του έργου, τουλάχιστον βασικές γνώσεις οικονομικής διαχείρισης. Ανάλογα με τον τύπο του έργου

αν είναι μικρό ή μεγάλο έργο αν είναι ιδιωτικό ή δημόσιο ο τρόπος χρηματοδότησης μπορεί να διαφέρει πολύ.

Οι ομάδες διεργασιών του πεδίου είναι

Ο χρηματοοικονομικός σχεδιασμός οπου συναρτήσει του είδους του έργου και των δυνατοτήτων του ιδιοκτήτη και του εργολάβου, των υπερβολών και προμηθευτών του έργου ορίζεται ο τρόπος χρηματοδότησης και ο τρόπος θα συνεισφέρει ο κάθε ένας από τους παραπάνω. Ορίζονται συμπληρωματικοί τρόποι χρηματοδότησης με τραπεζικά ή άλλα προϊόντα και κλείνονται συμφωνίες. Λαμβάνεται υπόψη η εισροή από πληρωμές του έργου και οι χρόνοι που αυτά πρέπει να συμβούν. Επίσης ορίζεται ο τρόπος παρακολούθησης των οικονομικών μεγεθών του έργου

Η παρακολούθηση και έλεγχος όπου επιτηρούνται η αποδέσμευση κεφαλαίων από τα χρηματοδοτικά εργαλεία και η οικονομική πορεία του έργου παρακολουθώντας τα έσοδα έξοδα και τον τζίρο σε σχέση με τον προϋπολογισμό και τις χρηματοροές επεμβαίνοντας όπου και όταν υπάρχει πρόβλημα. Περιοδικά εκτελεί οικονομικούς ελέγχους για να εξασφαλίσει την ορθότητα των στοιχείων (*CONSTRUCTION EXTENSION TO THE PMBOK® GUIDE*, 2016).

Η οικονομική διαχείριση περιλαμβάνει όλες τις διεργασίες από είσοδο των χρημάτων στο έργο μέχρι και την πληρωμή του τελευταίου λεπτού.

2.2 Αξιολόγηση της δυσκολίας ενός έργου

Δύο σημαντικές παράμετροι για την επαρκή διοίκηση των έργων είναι το μέγεθος και η πολυπλοκότητα. Το μέγεθος των έργων είναι σχετικό με την φύση και το μέγεθος της επιχείρησης στην οποία ανήκει, καθώς ένα μεγάλο έργο σε ένα κλάδο μπορεί να θεωρείται πολύ μικρό για ένα άλλο. Η σχέση μεγέθους και πολυπλοκότητας δεν είναι ευθεία. Υπάρχουν μικρά αλλά ιδιαίτερα πολύπλοκα έργα όπως και μεγάλα αλλά απλά έργα, επομένως το μέγεθος του έργου δεν θα πρέπει σε καμία περίπτωση να αποτελεί μοναδικό κριτήριο για την επιλογή των κατάλληλων τρόπων και τεχνικών διοίκησης. Ένα έργο θεωρείται πολύ μικρό όταν απασχολεί λιγότερους από δέκα υπαλλήλους και έχει τζίρο μικρότερο από δύο εκατομμύρια ευρώ, μικρό όταν δεν ξεπερνά τα δέκα εκατομμύρια με λιγότερους από πενήντα υπαλλήλους, μεσαίο ως πενήντα εκατομμύρια και διακόσους πενήντα υπαλλήλους, ενώ πάνω από αυτά τα μεγέθη θεωρείται μεγάλο. (Burke, 2014)

Ο (Baccarini, 1996) αναφέρει ότι οι μέθοδοι διοίκησης που θα χρησιμοποιηθούν και η έκταση των παραπάνω διεργασιών που θα εφαρμοστούν εξαρτώνται από την φύση το μέγεθος και την πολυπλοκότητα του έργου. Όσο πιο περίπλοκο είναι ένα έργο τόσο υψηλότερου επιπέδου διοίκηση απαιτείται. Η πολυπλοκότητα είναι καταλυτικός παράγοντας για την σύνθεση της ομάδας του έργου και ορίζει τις απαιτήσεις όσον αφορά τις ειδικότητες των μελών και την εμπειρία τους. Επηρεάζει συνήθως τον χρόνο και το κόστος του έργου. Επίσης προτείνει ότι:

"Η πολυπλοκότητα του έργου ορίζεται ως «Η σύσταση από πολλά ποικίλα αλληλένδετα μέρη» και μπορεί να λειτουργήσει με όρους διαφοροποίησης και αλληλεξάρτησης."

Παρατηρεί ότι η πολυπλοκότητα συνίσταται από δύο κύριες παραμέτρους την οργανωτική και την τεχνολογική ενώ περιγράφει ότι η διαχείριση της πολυπλοκότητας πραγματοποιείται από τις διεργασίες του γνωστικού πεδίου της ενοποίησης έργου, το οποίο θεωρεί ως την ουσία της διοίκησης έργου, και την κύρια και σημαντικότερη

ενασχόληση των διοικητών των έργων. Προτείνει η πολυπλοκότητα του έργου να μετράται συναρτήσει της διαφοροποίησης και αλληλεξαρτήσεων.

Οι (Bakhshi, Ireland and Gorod, 2016) με ευρεία έρευνα που διεξήγαγαν έδωσαν ένα άλλο ορισμό της πολυπλοκότητας ως :

"Μια περίπλοκη διάταξη των ποικίλων αλληλοσυνδεόμενων μερών στα οποία τα στοιχεία μπορούν να αλλάξουν και να εξελιχθούν συνεχώς με συνέπιες επί των στόχων του έργου"

Επίσης αναγνώρισαν πολυάριθμους παράγοντες που επηρεάζουν τα έργα αναλύοντας τρεις βασικές οπτικές, την οπτική του Ιδρύματος διοίκησης έργων (PMI), την οπτική του συστήματος συστημάτων (The System of systems view) και της οπτικής των θεωριών της πολυπλοκότητας κατηγορία όπου συνέθεσαν από διάφορες ερευνητικές εργασίες που έβλεπαν τα έργα από άλλες σκοπιές.

Η αντιμετώπιση της πολυπλοκότητας επομένως είναι απόλυτα συνδεδεμένη με τις ικανότητες του διοικητή του έργου και το επίπεδο της εκπαίδευσης και εμπειρίας του. Έτσι τα διάφορα ιδρύματα, ενώσεις διοικητών έργου αλλά και ερευνητές, έχουν αναπτύξει διάφορα εργαλεία αξιολόγησης της πολυπλοκότητας βοηθώντας στον ορισμό του ρόλου του διευθυντή έργου και στην υιοθέτηση των κατάλληλων μεθόδων διοίκησης του έργου. Κάποια από αυτά είναι:

Ο πίνακας συντελεστών για την αξιολόγηση ρόλων του Crawford-Ishikura (Crawford-Ishikura Factor Table for Evaluating Roles, or CIFTER) Διεθνούς Ενώσεως για τα πρότυπα απόδοσης έργου «Global Alliance for Project Standards» (Global Alliance for Project Performance Standards, 2007)

Το εργαλείο αξιολόγησης της πολυπλοκότητας διαχείρισης, της (IPMA-USA - Project Management Complexity Evaluation Tool, no date)

Το εργαλείο αξιολόγησης και διαχείρισης της πολυπλοκότητας του έργου των (Dao et al., 2016) (Construction Industry Institute, 1993) το οποίο δίνει την δυνατότητα στον διοικητή έργου να επιλέξει μεταξύ προτεινόμενων λύσεων και να τις εντάξει στην διοίκησή του

Η ανάλυση των παραπάνω εργαλείων δεν εντάσσεται στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, απλά γίνεται η αναφορά τους για να φανεί η σημασία της πολυπλοκότητας σε ένα έργο και το πως η παγκόσμια κοινότητα των έργων αντιδρά σε αυτό.

2.3 Έργο και βιωσιμότητα

Η βιωσιμότητα είναι μία περίπλοκη έννοια με πολλές διαφορετικές οπτικές. Οι (Labuschagne and Brent, 2005) μεταφέρουν ένα ορισμό της Παγκόσμιας Επιτροπής για το περιβάλλον και την ανάπτυξη που περιγράφει την βιώσιμη ανάπτυξη ως «η ανάπτυξη που υπηρετεί τις παρούσες ανάγκες χωρίς να υπονομεύει την δυνατότητα των επόμενων γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες»

Στην βιβλιογραφία που ασχολείται με την βιωσιμότητα κυριαρχεί η άποψη ότι οι βασικοί πυλώνες της είναι η οικονομική, η κοινωνική και η περιβαλλοντική πτυχή της. (Kivilä, Martinsuo and Vuorinen, 2017) Οι (Marcelino-Sádaba, González-Jaen and Pérez-Ezcurdia, 2015) εισάγουν ένα εννοιολογικό πλαίσιο για την διοίκηση των έργων με στόχευση στην βιωσιμότητα που βασίζεται σε τέσσερις διαστάσεις, τα προϊόντα, τις διεργασίες, τους οργανισμούς και τους ανθρώπους, που τις θεωρούν απαραίτητες αν και όχι πάντα αρκετές για να επιτευχθεί η βιωσιμότητα. Η διαχείριση των έργων

αναφέρεται στο πώς θα γίνουν τα πράγματα στον χρόνο που πρέπει εντός προϋπολογισμού καλύπτοντας τις απαιτήσεις των ενδιαφερομένων μερών. Σε αυτή την περιγραφή των τριών βασικών αξόνων, χρόνου κόστους και ποιότητας, ενός έργου οι (Mishra, Dangayach and Mittal, 2011)προσθέτουν την ηθική η οποία όταν κατά την άποψή τους γίνεται πράξη οδηγούνται τα έργα στην βιωσιμότητα.

Τα βιομηχανικά έργα υποδομής αυτού του τύπου που εξετάζουμε σε αυτή την εργασία εκ της φύσεώς τους προωθούν την περιβαλλοντική βιωσιμότητα αλλά το κατά πόσο εξυπηρετούν τους άλλους δύο πυλώνες θα πρέπει να εξεταστεί ίσος κατα περίπτωση.

3 Ερευνητική μέθοδος

Η εργασία αυτή είναι μία μελέτη περίπτωσης έργου επέκτασης και συντήρησης μίας μονάδας βιολογικού καθαρισμού. Η επέκταση αφορά δύο στοιχεία την δυναμικότητα, και την τεχνολογική αναβάθμιση με την προσθήκη μονάδας ηλιακής ξήρανσης και κομποστοποίησης της λυματολάσπης, με φιλικό περιβαλλοντικά τρόπο. (ανάμιξη με βιολογικό κλάσμα που προέρχεται από τα κλαδέματα των δέντρων της περιοχής)

Τον παρόντα χρόνο το θέμα που εξετάζει αυτή η εργασία αφορά ένα έργο μοναδικό, τουλάχιστον σε κάποια στοιχεία του, στην Ελλάδα και πρωτοποριακό σε παγκόσμιο επίπεδο. Για τον λόγο αυτό θα το εξετάσουμε ως μία μοναδική περίπτωση. (Saunders Mark, Lewis Philip and Thornhill Andrian, 2014)

Το έργο είναι σχετικά μικρό με περιορισμένο αριθμό εμπλεκομένων. Εννοούμε αυτούς που εμπλέκονται διοικητικά, οργανωτικά και κατασκευαστικά από τους οποίους μπορούμε να αντλήσουμε πληροφορίες. Οι εμπλεκόμενοι στο έργο βρίσκονται σε διάφορα επίπεδα τεχνικά και διοικητικά με μεγάλη ανομοιογένεια όσον αφορά την δουλειά που κάνει ο κάθε ένας. Ο αριθμός των ατόμων σε κάθε επίπεδο είναι μικρός, ένα ως τρία άτομα (μηχανικοί της υπηρεσίας άλλο προσωπικό, εργολάβοι, μηχανικοί, υπεργολάβοι, τεχνίτες και εργάτες) ενώ ο πληθυσμός των εμπλεκομένων στο έργο, από το επίπεδο της υπηρεσίας προκήρυξης και επίβλεψης του έργου μέχρι τον τελευταίο εργάτη, φτάνουν συνολικά με δυσκολία τα 35 με 40 άτομα.

Είναι μία ποιοτική έρευνα με την οποία θα αναζητήσουμε δεδομένα μέσα από τις απόψεις των ανθρώπων των έργων και την εμπειρία τους (εμπειρικά πρωτογενή δεδομένα), μέσα από την νομοθεσία, τη διακήρυξη και τα συμβατικά τεύχη (δευτερογενή δεδομένα), καθώς και την σχέση ή τις διαφορές μεταξύ αυτών.

Με δεδομένο ότι ο πληθυσμός είναι μικρός, επιχειρήθηκε να συλλεχθούν στοιχεία με ημιδομημένες πρόσωπο με πρόσωπο συνεντεύξεις, από τον πληθυσμό. (απογραφή)

Δεν καταφέραμε όμως να έχουμε πρόσβαση σε όλους επειδή το έργο που έχει ξεκινήσει να κατασκευάζεται το 2012, έχει ολοκληρωθεί κατά ένα μέρος του και έχει περάσει από πολλές καθυστερήσεις, ενώ έχει περάσει μεγάλο χρονικό διάστημα από τις πρώτες εργασίες. Πολλά έχουν προκύψει στο μεταξύ. Κάποιοι δεν ήθελαν να λάβουν μέρος στην έρευνα που έγινε, γιατί δεν τους ενδιέφερε ή γιατί δεν ήθελαν να δώσουν πληροφορίες.

Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι να καταλήξουμε σε μία δειγματοληψία χωρίς πιθανότητα. Σε αυτή την ομάδα τεχνικών δειγματοληψίας δεν υπάρχουν κανόνες για το μέγεθος του δείγματος. Αυτό σε μεγάλο βαθμό εξαρτάται από το ερευνητικό ερώτημα και την φύση των δεδομένων που θέλουμε να ανακαλύψουμε. Επειδή όπως είπαμε

είναι μία ποιοτική έρευνα, η εγκυρότητα των δεδομένων, η κατανόηση και οι γνώσεις εξαρτώνται από τις δυνατότητες του συνεντευξιαστή περισσότερο και όχι τόσο από το μέγεθος του δείγματος. Οι γνώσεις αυτές είναι πιθανό να καθοδηγήσουν στην ανάγκη περαιτέρω συνέχισης αύξησης του μεγέθους του δείγματος ή να εδραιώσουν την αντίληψη ότι οι πληροφορίες είναι επαρκείς.

Οι συνεντεύξεις είναι βασισμένες σε ένα σκελετό που διευκολύνει την διαδικασία χωρίς να αποκλείσουμε όμως πληροφορία που πιθανόν να μας έλθει με αδόμητο τρόπο.

Κάθε πληροφορία είναι σημαντική. Όταν όμως σε κάθε επόμενη συνέντευξη στο ίδιο επίπεδο η πληροφορία ήταν ίδια, επιχειρήθηκε να συλλεχθούν δεδομένα από άλλο οργανωτικό επίπεδο μέχρι να καλύψουμε όλα τα επίπεδα. Δεν προσπαθήσαμε να αντλήσουμε δεδομένα για μία στατιστική ανάλυση έγινε μία δειγματοληψία κρίσιμων περιπτώσεων αφού η πληροφορία από τα ανώτερα διοικητικά επίπεδα είναι πολύ πιο σημαντική από αυτή που συλλέχθηκε από τους εργαζόμενους. Αυτό δεν σημαίνει ότι λόγω του μικρού αριθμού του πληθυσμού δεν προσπαθήσαμε να προσεγγίσουμε όσο το δυνατόν περισσότερα άτομα. Οι συνεντεύξεις έχουν ηχογραφηθεί αφού είναι ο πιο ασφαλής τρόπος να μην γίνουν παραλήψεις. (Saunders Mark, Lewis Philip and Thornhill Andrian, 2014) Κρατήθηκαν σημειώσεις που θα αφορούν τα διάφορα μη λεκτικά χαρακτηριστικά όπως την γλώσσα του σώματος, τον τόνο της φωνής και όποια άλλη παρατήρηση που πιθανόν βοηθάει. Μετά από κάθε συνέντευξη έγινε μεταφορά σε κείμενο και αρχειοθέτηση.

Προβλήματα της συλλογής ποιοτικών δεδομένων με ημιδομημένες ή αδόμητες συνεντεύξεις που αντιμετωπίστηκαν είναι:

Θέματα αξιοπιστίας.

Θα πρέπει να ενημερώνεται νωρίτερα ο συνεντευξιαζόμενος γιατί πιθανόν να πρέπει να προετοιμαστεί.

Θέματα μεροληψίας αμφότερων πλευρών.

Κατά την συνέντευξη γινόταν ενημέρωση ότι δεν θα θιγούν άτομα και ονόματα. Χρειαζόταν προσοχή στον χειρισμό της περίπτωσης μεροληψίας του συνεντευξιαζόμενου αν αυτός αισθανόταν ότι θα προσβληθεί προσωπικά ή επαγγελματικά. Κρατούσαμε σοβαρή και ουδέτερη στάση εστιάζοντας στην ουσία και αποφεύγοντας δύσκολες καταστάσεις ώστε να αποφύγουμε να επηρεάσουμε τον συνεντευξιαζόμενο.

Θέματα εγκυρότητας.

Πρέπει να υπάρχει σαφήνεια των ερωτημάτων και επιβεβαίωση ότι γίνονται κατανοητά από όλους με τον ίδιο τρόπο.

Εδώ να σημειώσουμε ότι ο συγγραφέας εμπλέκεται στο έργο ως ένας από τους τρεις υπεργολάβους κατασκευής της ηλεκτρικής εγκατάστασης, οπότε έχει ίδια άποψη επί των θεμάτων που ερευνώνται και αναπόφευκτα αυτό επηρεάζει την έρευνα σε συνάρτηση με την προσέγγιση των συνεντευξιαζόμενων, την καθοδήγηση της συζήτησης σε κάποια γνωστά θέματα αλλά και όσον αφορά την ερμηνεία πολλές φορές των λεγομένων. Έγινε προσπάθεια αυτό να λειτουργήσει θετικά αντλώντας περισσότερες πληροφορίες μία και αυτοί που τελικά δέχτηκαν να πάρουν μέρος στην επίπονη διαδικασία των συνεντεύξεων, που συνδυάζονταν με τις επαγγελματικές

υποχρεώσεις της στιγμής, ήταν αυτοί που πρώτον είχε κερδηθεί η εμπιστοσύνη και η συμπάθειά τους κατά την διάρκεια του έργου και δεύτερον αυτοί που έβλεπαν θετικά την διεξαγωγή μίας έρευνας και την προσπάθεια για συλλογή γνώσης.

Η πρώτες συνεντεύξεις έγιναν με μηχανικούς του έργου με τους οποίους είχαμε ήδη μεγάλη οικειότητα ώστε να υπάρχει ανάδραση όσον αφορά την διαδικασία και να γίνουν οι αναγκαίες διορθώσεις. Η θεματολογία βασίστηκε στις περιοχές γνώσης της διοίκησης έργου όπως αυτές περιγράφονται στο (*PMBOK GUIDE 6th ed, 2017*).

Λήφθηκαν 15 συνεντεύξεις από μηχανικούς και τεχνίτες που όλοι τους εργάζονταν στην εγκατάσταση και στους δύο συμβαλλόμενους, τον ανάδοχο του έργου και την επιβλέπουσα υπηρεσία. Τα ονόματα οι ειδικότητες και οι θέσεις εργασίας των συνεντευξιζόμενων δεν αναφέρονται για λόγους διαφύλαξης της ανωνυμίας. Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1) συνοψίζονται, η βαθμίδα εκπαίδευσης των συνεντευξιζόμενων, οι ομάδες ηλικιών και το γένος. Τα παρακάτω δείχνουν ότι η ομάδα των συνεντευξιζόμενων αποτελείται κυρίως από άτομα με καλή εκπαίδευση και εμπειρία, ενώ ταυτόχρονα περιλαμβάνει άτομα από όλες της ηλικιακές ομάδες, τα διαφορετικά διοικητικά επίπεδα και τα γένη. Εδώ να σημειωθεί ότι το σύνολο των γυναικών στο έργο ήταν τρεις.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ	ΟΜΑΔΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ
ΓΕΝΟΣ	Άντρας	13
	Γυναίκα	2
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	Ανώτατη	11
	Δευτεροβάθμια	4
ΗΛΙΚΙΑ	25 - 35	2
	36 - 45	1
	46 - 55	7
	56 - 65	4
	66 - 75	1

Πίνακας 1

Κατά την διάρκεια της διαδικασίας σκέψης για το πως θα δομηθεί η συνέντευξη ως βασικός σκελετός χρησιμοποιήθηκαν ο πίνακας (Πίνακας 2) που περιέχει την βασική δομή ενός έργου

ΕΡΓΟ

1	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ		
	Καταστατικό		
	Ερωτηματολόγιο αναθεώρησης φάσης		
	Αναθεωρήσεις εξέλιξης φάσεων		
	Έκθεση ολοκλήρωσης		
	ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΡΓΟΥ	ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΕΡΓΟΥ
	Έναρξη	Στόχοι	Φάση σκοπιμότητας
	Σχεδιασμός	Τρόπος υλοποίησης	Φάση σχεδιασμού
	Εκτέλεση	Πόροι	Φάση εκτέλεσης
	Ολοκλήρωση	Δραστηριότητες	Φάση ολοκλήρωσης
2	ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ		
	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΝΑΡΞΗΣ		
	ΕΙΣΡΟΗ	ΕΠΕΞΡΓΑΣΙΑ	ΕΚΡΟΗ
	ΕΚΘΕΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ	ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΡΓΟΥ	<u>ΚΑΤΑΣΤΑΤΙΚΟ</u>
	ΕΚΘΕΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΗΣ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ ΕΡΓΟΥ		<u>ΕΓΚΡΙΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ</u>
	ΣΥΜΒΟΛΑΙΟ		
	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΤΟΥ ΕΓΧΕΙΡΗΜΑΤΟΣ		<u>ΕΓΚΡΙΣΗ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΜΕΝΩΝ ΜΕΡΩΝ</u>
	ΠΟΡΟΙ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ		
	ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ		
	ΕΙΣΡΟΗ	ΕΠΕΞΡΓΑΣΙΑ	ΕΚΡΟΗ
	ΣΧΕΔΙΟ ΕΥΡΟΥΣ ΕΡΓΟΥ	ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΡΓΟΥ	ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΡΓΟΥ
	ΣΧΕΔΙΟ ΧΡΟΝΟΥ		

Το **AMP Bok 5ed** ορίζει το **σχέδιο διαχείρισης έργου** (PMP) ως ένα σχέδιο το οποίο συγκεντρώνει όλα τα σχέδια για ένα έργο. Σκοπός του σχεδίου διαχείρισης είναι η τεκμηρίωση της διεργασίας σχεδιασμού και η παραγωγή του εγγράφου αναφοράς για τη διαχείριση της διεργασίας σχεδιασμού και παραγωγή του εγγράφου αναφοράς για τη διαχείριση του έργου. Κύριος του σχεδίου διαχείρισης έργου είναι ο διευθυντής του έργου.

Λίστα ελέγχου σχεδίου βάσης αναφοράς - Σχεδίου διαχείρισης	Αριθμός εγγράφου	Ημερομηνία έναρξης
Έναυσμα έργου		
Έκθεση απαιτήσεων		
Έκθεση επιχειρηματικής σκοπιμότητας έργου		
Καταστατικό έργου		
<u>Μελέτη σκοπιμότητας</u>		
<u>Ανάλυση ενδιαφερόμενων μερών</u>		
Μέθοδος κατασκευής		
Διαχείριση διαμόρφωσης		
Διαχείριση εύρους έργου		
Δομή ανάλυσης εργασιών (WBS)		
Εκτίμηση χρόνου		
Μέθοδος κρίσιμης διαδρομής (CPM)		
Διάγραμμα Gantt		
Στρατηγική εκτέλεσης		
Χρονοδιάγραμμα προμηθειών		
Συμβόλαιο		
Προγραμματισμός πόρων		
Προϋπολογισμός έργου (Εκτίμηση κόστους)		
Σχέδιο ταμειακής ροής		
Σχέδιο διαχείρισης κινδύνου		
Σχέδιο ελέγχου ποιότητας		
Σχέδιο επικοινωνιών		
Δομή ανάλυσης οργανισμού (OBS)		
Πίνακας ανάθεσης ευθυνών (RAM)		

	Ομάδα έργου			
	Σχέδιο βάσης αναφοράς			
4	ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΕΡΓΟΥ			
	ΦΑΣΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ			
	ΦΑΣΗ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ			
	ΦΑΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ			
	ΦΑΣΗ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ			
	ΦΑΣΗ ΘΕΣΗΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ			

Πίνακας 2

(Burke, 2014) και πίνακες, με τα βασικά στοιχεία της μελέτης σκοπιμότητας, μίας προτεινόμενης λίστας ελέγχου σχεδίου βάσης αναφοράς, που είναι ενσωματωμένη στον πίνακα (Πίνακας 2), και ενός ερωτηματολογίου αναθεώρησης φάσης στον πίνακα (Πίνακας 3).

Ερωτηματολόγιο αναθεώρησης φάσης

Θέση	Αναγνωρίστε τη θέση σας στην οργανωτική δομή του έργου και σχολιάστε το περιβάλλον χειρισμού και τη συνεργασία με άλλους τομείς.
Ανάθεση	Σχολιάστε την ανάθεση της ευθύνης και της εξουσίας σ' εσάς και από εσάς.
Εύρος του έργου	Περιγράψτε εν συντομία το αντικείμενο που σας έχει ανατεθεί.
Σχεδιασμός	Σχολιάστε τα χρονοδιαγράμματα του σχεδιασμού, τον προϋπολογισμό, την ποιότητα και την απόδοση του ανθρώπινου δυναμικού σε σχέση με το έργο σας. Όπου είναι δυνατό, ποσοτικοποιήστε την απόδοση με στατιστικά δεδομένα.
Απόδοση	Κάντε μια δίκαιη αποτίμηση της απόδοσής σας, αναλύοντας τις επιτυχίες και τα λάθη. Σχολιάστε τις εκθέσεις μη συμμόρφωσης (NCR), δίνοντας εξηγήσεις για τυχόν παρεκκλίσεις, αλλά και για το επίπεδο αναθεωρήσεων. Εάν διενεργήθηκαν έλεγχοι, σχολιάστε τα ευρήματά τους.
Μέθοδος κατασκευής	Σχολιάστε τη μέθοδο κατασκευής του έργου και υποβάλετε προτάσεις για μελλοντικά έργα.
Επικοινωνία	Σχολιάστε τις γραμμές επικοινωνίας, την έκδοση οδηγιών και πληροφοριών, την πραγματοποίηση συσκέψεων, την αρχειοθέτηση και τη φύλαξη.
Τεχνικές αλλαγές	Αποτιμήστε τις αλλαγές στη σχεδίαση και τις τεχνικές αλλαγές, τα τελικά σχέδια κατασκευής και τα εγχειρίδια χρήσης.
Αλλαγές στο εύρος του έργου	Σχολιάστε τις αλλαγές που ενδεχομένως έγιναν στο εύρος έργου και τις παραχωρήσεις. Αποτιμήστε την ομαλότητα της λειτουργίας του συστήματος διαμόρφωσης.
Νέες τεχνολογίες	Συζητήστε για τη χρήση νέων τεχνολογιών, υπολογιστών και αυτοματισμών.
Προβλήματα	Αναφέρετε απρόβλεπτα προβλήματα, πώς αυτά επηρέασαν το έργο και πώς αντιμετωπίστηκαν.
Προμήθεια	Σχολιάστε την απόδοση των προμηθευτών και των υπεργολάβων.
Ανθρώπινο δυναμικό	Σχολιάστε την απόδοση του ανθρώπινου δυναμικού, την εκπαίδευσή τους και τα προβλήματα επαγγελματικών σχέσεων που ενδεχομένως παρατηρήθηκαν.
Προϋπολογισμός	Αποτιμήστε την ακρίβεια του προϋπολογισμού και παραθέστε προτεινόμενες αλλαγές στα τιμολόγια της εταιρείας.
Χρονοδιάγραμμα	Αποτιμήστε την ακρίβεια του σχεδίου διαχείρισης έργου και παραθέστε προτεινόμενες αλλαγές στη βάση δεδομένων εκτιμήσεων της εταιρείας.
Συμβόλαιο	Αποτιμήστε το έγγραφο του συμβολαίου έργου.
Προτάσεις	Κάντε γενικές προτάσεις για μελλοντικά έργα.

Πίνακας 3

Τα επιμέρους στοιχεία των παραπάνω εξήχθησαν από το βιβλίο του (Burke, 2014) τα οποία μετά από αξιολόγηση και επεξεργασία οδήγησαν στον παρακάτω πίνακα με τα θέματα προς συζήτηση (Πίνακας 4) σύμφωνα με τα οποία έγιναν οι συνεντεύξεις.

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΑΝΑΒΑΘΜΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ

A/A	ΕΡΩΤΗΣΗ	ΤΕΧΝΙΤΕΣ / ΕΡΓΑΤΕΣ	ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ Η ΕΡΓΟΔΗΓΟΙ ΥΠΕΡΓΟΛΑΒΩΝ	ΥΠΕΡΓΟΛΑΒΟΙ	ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ Η ΕΡΓΟΔΗΓΟΙ ΑΝΑΔΟΧΟΥ	ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ	ΕΠΙΚΕΦΑΛΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΑΔΟΧΟΥ	ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΤΟΥ ΚΥΡΙΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ
1	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΤΕ ΤΗ ΘΕΣΗ ΣΑΣ ΣΤΗΝ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑΣΤΕ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΑΛΛΟΥΣ ΤΟΜΕΙΣ	●	●	●	●	●	●	●
2	ΣΧΟΛΙΑΣΤΕ ΤΗΝ ΑΝΑΘΕΣΗ ΤΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΞΟΥΣΙΑΣ Σ' ΕΣΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟ ΕΣΑΣ.	●	●	●	●	●	●	●
3	ΠΕΡΙΓΡΑΦΤΕ ΕΝ ΣΥΝΤΟΜΙΑ ΤΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΟΥ ΣΑΣ ΕΧΕΙ ΑΝΑΤΕΘΕΙ.	●	●	●	●	●	●	●
4	ΕΝΑΥΣΜΑ ΕΡΓΟΥ					●	●	●
5	ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΟΥ					●	●	●
6	ΠΟΙΕΣ ΟΙ ΑΝΑΓΚΕΣ ΠΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΔΙΚΗ ΣΑΣ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΗ ΚΑΛΥΠΤΕΙ ΤΟ ΕΡΓΟ	●	●	●	●	●	●	●
7	ΚΑΤΑΣΤΑΤΙΚΟ ΕΡΓΟΥ					●	●	●
8	ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΜΕΝΩΝ ΜΕΡΩΝ							
9	ΣΧΟΛΙΑΣΤΕ ΤΗΝ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ (ΕΦΑΡΜΟΖΟΥΜΕ ΜΕΘΟΔΟ, ΓΙΑ ΝΑ ΕΠΙΤΥΧΟΥΜΕ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ, ΕΝΩ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΑ ΥΠΑΡΧΕΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ)	●	●	●	●	●	●	●
10	ΕΚΘΕΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΗΣ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ ΕΡΓΟΥ (ΓΙΑΤΙ ΑΝΑΛΑΒΑΤΕ ΤΟ ΕΡΓΟ, ΠΟΙΑ ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΣΑΣ; ΚΑΙ ΠΟΙΟΙ ΟΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ)			●	●	●	●	
10-A	ΤΟ ΕΥΡΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΕΙΧΕ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΙ ΜΕ ΣΑΦΗΝΕΙΑ; (ΤΙ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΤΑΙ ΣΤΟ ΕΡΓΟ ΚΑΙ ΤΙ ΟΧΙ ΩΣΤΕ ΝΑ ΜΗΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΔΙΑΠΡΑΓΜΑΤΕΥΣΗ Η ΔΙΧΟΓΝΩΜΙΑ; ΜΠΟΡΟΥΣΕ ΝΑ ΕΧΕΙ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΤΕΙ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΙ ΚΑΛΥΤΕΡΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΩΣΤΕ ΝΑ ΕΧΕΙ ΛΙΓΟΤΕΡΑ ΑΠΡΟΟΠΤΑ)		●	●	●	●	●	●
11	ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΟΥ ΕΣΕΙΣ ΕΡΓΑΖΕΣΘΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΜΕΛΕΤΗΣ - ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΟΠΟΙΩΝ ΕΠΡΕΠΕ ΝΑ ΕΠΙΛΕΞΕΤΕ;		●	●	●	●	●	●
12	ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ		●	●	●	●	●	●
13	ΤΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΠΕΡΙΕΙΧΕ ΚΑΤΙ ΑΛΛΟ ΕΚΤΟΣ ΤΙΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ; ΑΝ ΝΑΙ ΤΙ					●	●	●
14	ΔΟΜΗ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ (WBS) (ΥΠΗΡΧΕ Η ΦΤΙΑΞΑΤΕ ΕΣΕΙΣ ΔΟΜΗΜΕΝΗ ΛΙΣΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ; ΑΝ ΝΑΙ ΠΟΣΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΗΤΑΝ; ΥΠΗΡΧΑΝ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΕΠΡΕΠΕ ΝΑ ΓΙΝΟΥΝ ΑΛΛΑ ΔΕΝ ΕΙΧΑΝ ΠΡΟΒΛΕΥΘΕΙ ΚΑΘΟΛΟΥ;)		●	●	●	●	●	●
15	ΠΩΣ ΚΑΝΑΤΕ ΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ (ΧΟΝΤΡΙΚΑ ΠΧ ΒΑΣΗ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΟΥ ΜΕΤΡΟΥ Η ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΜΕ ΥΛΙΚΑ ΗΜΕΡΟΜΙΣΘΙΑ)			●		●	●	●
16	ΠΟΣΟ ΕΥΚΟΛΟ ΗΤΑΝ ΝΑ ΟΡΓΑΝΩΣΕΤΕ ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΥΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ; ΠΟΙΟΥΣ ΤΡΟΠΟΥΣ - ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΑΤΕ;			●		●	●	
17	ΧΡΕΙΑΣΤΗΚΕ ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΑΜΕΙΑΚΗΣ ΡΟΗΣ, ΠΩΣ ΑΝΤΙΜΕΤΟΠΟΙΣΑΤΕ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΤΑΜΕΙΑΚΗ ΣΑΣ ΡΟΗ;			●		●	●	●
18	ΜΕ ΠΟΙΟ ΤΡΟΠΟ & ΤΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ, ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΕΙΤΕ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ;			●		●	●	●
19	ΑΠΟΤΙΜΗΣΤΕ ΤΗΝ ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΣΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΘΕΣΤΕ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ			●		●	●	●
20	ΣΧΟΛΙΑΣΤΕ ΤΟΝ ΧΡΟΝΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΠΟΙΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΑΤΕ; ΒΟΗΘΗΣΑΝ ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΤΟ ΕΡΓΟ Η ΣΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΟΥ; (ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΧΡΟΝΟΥ, ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΡΙΣΙΜΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ (CPM), ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ GANTT)			●		●	●	●
21	ΠΟΣΟ ΕΦΙΚΤΟ ΕΙΝΑΙ ΣΕ ΈΝΑ ΤΕΤΟΙΟ ΕΡΓΟ ΤΟ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΡΟΜΗΘΕΙΩΝ;			●		●	●	●
22	ΜΕ ΠΟΙΟ ΤΡΟΠΟ, ΤΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ, ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΕΙΤΕ ΤΟΝ ΒΑΘΜΟ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ;			●		●	●	●
23	ΓΙΝΟΝΤΑΙ ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ; ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ;	●	●	●	●	●	●	●
24	ΠΩΣ ΓΙΝΕΤΑΙ Ο ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ				●	●	●	●
25	ΓΙΝΟΝΤΑΙ ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΥΠΕΡΓΟΛΑΒΩΝ.	●	●	●	●	●	●	●

26	ΠΩΣ ΓΙΝΕΤΑΙ Η ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΣΤΟ ΕΡΓΟ ΚΑΙ ΠΟΣΟ ΑΥΣΤΗΡΑ ΤΗΡΕΙΤΑΙ Η ΙΕΡΑΡΧΙΑ;	●	●	●	●	●	●	●
27	ΣΧΟΛΙΑΣΤΕ ΤΗΝ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΣΚΕΨΕΩΝ		●	●	●	●	●	●
28	ΣΧΟΛΙΑΣΤΕ ΤΗΝ ΕΚΔΟΣΗ ΟΔΗΓΙΩΝ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ		●	●	●	●	●	●
29	ΥΠΑΡΧΕΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΙΔΕΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ;		●	●	●	●	●	●
30	ΣΧΟΛΙΑΣΤΕ ΤΗΝ ΑΡΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΤΗ ΦΥΛΑΞΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ.			●		●	●	●
31	ΑΠΟΤΙΜΗΣΤΕ ΤΙΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ			●		●	●	●
32	ΑΠΟΤΙΜΗΣΤΕ ΤΑ ΤΕΛΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΤΑ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ ΧΡΗΣΗΣ.			●		●	●	●
33	ΠΩΣ ΓΙΝΕΤΑΙ Η ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΗΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗΣ ΓΝΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΚΥΡΙΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΚΑΙ ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΠΟΥ ΘΑ ΤΟ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΙ;			●		●	●	●
34	ΣΧΟΛΙΑΣΤΕ ΤΙΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΠΟΥ ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΩΣ ΕΓΙΝΑΝ ΣΤΟ ΕΥΡΟΣ ΕΡΓΟΥ ΚΑΙ ΤΙΣ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΕΙΣ.			●		●	●	●
35	ΑΠΟΤΙΜΗΣΤΕ ΤΗΝ ΟΜΑΛΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ.		●	●	●	●	●	●
36	ΣΥΖΗΤΗΣΤΕ ΓΙΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ		●	●	●	●	●	●
37	ΠΟΙΟΙ ΟΙ ΚΥΡΙΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΠΟΥ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟ ΚΑΙ ΠΩΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΤΗΚΑΝ; ΑΝΑΦΕΡΕΤΕ ΔΥΟ ΤΡΕΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ	●	●	●	●	●	●	●
38	ΑΝΑΦΕΡΕΤΕ ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ, ΠΩΣ ΑΥΤΑ ΕΠΗΡΕΑΣΑΝ ΤΟ ΕΡΓΟ ΚΑΙ ΠΩΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΤΗΚΑΝ.	●	●	●	●	●	●	●
39	ΑΠΟΤΙΜΗΣΤΕ ΤΗΝ ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΡΓΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΘΕΣΤΕ ΤΡΟΠΟΥΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ	●	●	●	●	●	●	●
40	ΠΟΙΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΘΑ ΒΕΛΤΙΩΝΕ ΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ;	●	●	●	●	●	●	●
41	ΑΝ ΓΙΑ ΜΙΑ ΜΕΡΑ ΜΠΟΡΟΥΣΑΤΕ ΝΑ ΑΛΛΑΞΕΤΕ ΟΤΙΔΗΠΟΤΕ ΣΤΟ ΕΡΓΟ ΠΟΙΑ ΤΡΙΑ ΠΡΑΓΜΑΤΑ ΘΑ ΑΛΛΑΖΑΤΕ;	●	●	●	●	●	●	●
42	ΠΩΣ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΣΕ ΝΑ ΕΠΗΡΕΑΣΕΙ ΕΣΑΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΚΑΙ ΑΥΤΟ ΠΟΥ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ Η ΘΕΣΜΙΚΑ ΕΚΠΡΟΣΩΠΕΙΤΕ ΜΙΑ ΚΑΚΗ ΕΚΒΑΣΗ Η ΚΑΙ ΔΙΑΚΟΠΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ;	●	●	●	●	●	●	●
43	ΠΟΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΧΕΙ ΓΙΑ ΕΣΑΣ ΤΟ ΕΡΓΟ ΓΙΑ ΝΑ ΤΟ ΕΩΡΕΙΤΑΙ ΕΠΙΤΥΧΗΜΕΝΟ;	●	●	●	●	●	●	●
44	ΠΟΙΕΣ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΕΙΔΑΤΕ ΟΤΙ ΕΧΕΙ ΑΥΤΟ ΤΟ ΕΡΓΟ	●	●	●	●	●	●	●
45	ΚΑΝΤΕ ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΑ ΕΡΓΑ.	●	●	●	●	●	●	●

Πίνακας 4 Θέματα προς συζήτηση στις συνεντεύξεις

3.1.1 Τρόπος ανάλυσης δεδομένων

Αφού συλλεχτήκαν όλες οι συνεντεύξεις και καθώς όπως είπαμε και παραπάνω καταγράφηκαν, στην συνέχεια έγινε μεταφορά των ηχητικών δεδομένων σε κείμενο και προετοιμάστηκαν για να εξαχθούν τα σχετικά με την έρευνα δεδομένα για να γίνει κατηγοριοποίηση.

Για την διαδικασία αυτή χρησιμοποιήσαμε ένα πληροφοριακό σύστημα με το όνομα NVivo που έχει φτιαχτεί για την υποστήριξη ποιοτικών ερευνών και δίνει σημαντικά πλεονεκτήματα στον χρήστη όπως:

- Την δυνατότητα να εισάγονται σε αυτό κάθε είδους και μορφής ποιοτικά δεδομένα, κείμενα, ηχητικά, βίντεο φωτογραφίες.
- Την δυνατότητα να δημιουργούνται σε αυτό κατηγορίες (Nods) και υποκατηγορίες με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά(Εικόνα 3).
- Την δυνατότητα να δημιουργούνται σημειώσεις (Memos) και διασυνδέσεις μεταξύ των διαφόρων στοιχείων.
- Την δυνατότητα να δημιουργούνται διαφορετικές περιπτώσεις (Cases) (Εικόνα 5).
- Την δυνατότητα να εντάσσονται στις κατηγορίες και περιπτώσεις τα σχετικά κομμάτια από τα εισηγμένα αρχεία ως ποιοτικά δεδομένα για περαιτέρω ανάλυση (Εικόνα 4).
- Την δυνατότητα να γίνονται συγκρίσεις μεταξύ όλων των ειδών των διαφορετικών στοιχείων που έχουν εισαχθεί (Εικόνα 6).

Εικόνα 4
Παρουσίαση πηγής και κωδικού της τμήματος συνέυξης στο NVivo

The screenshot displays the NVivo software interface. At the top, there is a 'Summary' tab with a 'Test' section showing a bar chart of coding density across various nodes. Below this, a list of nodes is shown with columns for Name, Files, and References. The 'ΑΡΙΑΔΗ' node is selected, and its details are shown in the main window. The details include a text snippet and a 'Coding Density' bar chart. The text snippet discusses the relationship between the project and the specific node, mentioning the importance of the data and the need for a clear understanding of the project's goals.

Name	Files	References
Αλλες προτιμήσεις	3	3
Η ήβη στις επιταγές	1	1
Εργο	0	0
Εργασία	0	0
Αξιολόγηση ολοκλήρωσης έργου (Διαδουλιμ	3	3
Δομή ανάλυσης εργασιών	9	11
Μέθοδος κρίσιμης διαδρομής	0	0
Συνέλιξη	0	0
ΔΙΑΤΙΡΩΤΗΤΕ	0	0
Αλλες ιδιότητες	14	49
Διαχείριση άλλων ιδιοτήτων	4	5
Ιδιότητες βιογραφικού έργου υποδομής	12	47
Διαχείριση ιδιοτήτων βιογραφικού έ	5	23
Ιδιότητες επίσκεψης εν λειτουργία	11	41
Διαχείριση ιδιοτήτων επίσκεψης	0	0
Ιδιότητες επίσκεψης σε δυναμότητα	4	9
Διαχείριση ιδιοτήτων επίσκεψης	0	0
Ιδιότητες αναμείωσης συγχρονισμ	12	31
Διαχείριση ιδιοτήτων αναμείωσης	1	1
Ιδιότητες ενδύων	6	13
Διαχείριση ιδιοτήτων λόγο μισού μ	9	22
Διαχείριση ιδιοτήτων λόγο μισού μ	0	0
Ιδιότητες λόγο χρόνου περσίωσης	9	21
Διαχείριση ιδιοτήτων λόγο χρόνου π	0	0
Ιδιότητες πόρων του έργου	10	40
Ιδιότητες συνδυασμού εργασιών προμ	12	19
Διαχείριση ιδιοτήτων οικονομίας φ	0	0
Ιδιότητες τρόπου δημοσίευσης	5	6
Ιδιότητες δομής ανάλυσης προένο	4	9
Ιδιότητες ορασιών εύρους	6	13
Περίεξ & ιδιότητες του έργου	1	1
Παροχές γνώσης	0	0
Διαχείριση ενδιαφερομένων μερών	10	15

Διαχείριση Έργων Έρευνας Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων - NVivo 12 Pro

Comparison Diagram: 1 ΑΡΙΑΔ

Άλλες διατάξεις

Comparison Diagram Tools

Comparison Diagram

Classification Codes Coding Cases Coding Set Members

Parents Children Attribute Values Files Coded

Display

Files

Search Project

Name	Codes	References
1 ΑΡΙΑΔΗ 30-05-2018 095213	31	248
1 ΔΙΑΚΗΡΥΞΗ	0	0
10 ΠΕΡΙΚΛΗΣ 04-10-2018 134922	22	131
11 ΠΩΡΟΣ 08-10-2018 122525	22	270
12 ΑΝΤΩΝΗΣ 10-10-2018 145657	21	151
13 ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ 06-11-2018 141907	26	247
14 ΒΑΣΙΛΗΣ 10-11-2018 112748	19	161
15 ΘΑΝΟΣ 07-08-2019 143334	26	363
2 ΤΑΣΙΑΡΧΗΣ 06-06-2018 134235	29	240
3 ΜΑΚΗΣ 20-06-2018 112926	29	301
4 ΜΑΝΟΣ 24-07-2018 165321	22	254
5 ΜΒΑΛΗΣ 31-07-2018 142701	27	246
6 ΔΗΜΟΣΣΕΝΗΣ 01-08-2018 191106	27	153
7 ΔΗΜΗΤΡΗΣ 02-08-2018 095828	22	126
8 ΜΑΡΙΝΑ 27-09-2018 104553	13	115
9 ΘΩΜΑΣ 03-10-2018 142512	29	248
ΒΑΘΥΡΥΧ-ΠΑ1 ΚΑΤΑΚΥΡΩΣΗ ΤΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΑΝΑΒΑΘΜΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ Β1	0	0
Εμπόδιση συνεντεύξεων	0	0
Ατυπογεννη Δοσολέη	1	2

Quick Access

- Files
- Memos
- Nodes
- Data
- Files
- File Classifications
- Government Document
- Interview
- INTERVIEW AUDIO
- Externals
- Codes
- Nodes
- Relationships
- Relationship Types
- Cases
- Case Classifications
- Interviews
- Notes
- Memos
- Framework Matrices
- Annotations
- See Also Links
- Search
- Queries
- Query Results
- Node Matrices
- Sets
- Search Folders
- Maps
- Maps
- Output
- Reports
- Extracts

75%

MP 19 Items

Εικόνα 6
 Διάγραμμα σύγκρισης κωδικών οίησης δύο συνεντεύξεων

- Την δυνατότητα εξαγωγής συμπερασμάτων με μία πλειάδα εργαλείων όπως διαγράμματα χρήσης των δεδομένων στις διάφορες κατηγορίες και περιπτώσεις, διαγράμματα συχνότητας χρήσης λέξεων, διαγράμματα νεφών συχνότητας χρήσης λέξεων.
- Την δυνατότητα καταγραφής του χρόνου δημιουργίας, τελευταίας μεταβολής και του χρήστη που επεξεργάστηκε τα δεδομένα και πολλά άλλα.
- Την δυνατότητα εξαγωγής των αναφορών, αλλά και των δεδομένων για επεξεργασία σε άλλα προγράμματα όπως κειμενογράφους λογιστικά φύλλα παρουσιάσεις και άλλα.

Όλες αυτές οι ευκολίες συγκεντρωμένες σε ψηφιακή μορφή βοηθούν στην ανάλυση μεγάλου αριθμού δεδομένων που με άλλο τρόπο θα ήταν πολύπλοκο και πολύ πιο χρονοβόρο.

Το NVivo, αγοράστηκε σε εκπαιδευτική έκδοση με διάρκεια χρήσης δύο έτη για ένα πολύ μικρό αντίτιμο σχετικά με την επίσημη τιμή του που ήταν 75€.

Για την ανάλυση των δεδομένων στο NVivo δημιουργήθηκαν κατηγορίες σε δύο βασικούς άξονες. Ο πρώτος άξονας αφορούσε την κατανόηση και την περιγραφή του έργου της μελέτης περίπτωσης. Για να επιτευχθεί δημιουργήθηκαν κατηγορίες για κάθε μία από τις περιοχές γνώσης της διοίκησης κατασκευαστικού έργου όπως περιγράφονται στο (*PMBOK GUIDE 6th ed, 2017*) και για την επέκτασή του (*CONSTRUCTION EXTENSION TO THE PMBOK® GUIDE, 2016*). Ο δεύτερος άξονας είχε στόχο την απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων. Για τον λόγο αυτό δημιουργήθηκαν χωριστές κατηγορίες με υποομάδες, όπου χρειαζόταν, για τα δεδομένα που σχετίζονταν με τα ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας εργασίας. Σε όλες της παραπάνω κατηγορίες εντάχθηκαν τα σχετικά με κάθε μία δεδομένα και στην συνέχεια δημιουργήθηκαν υποομάδες των κατηγοριών, στις οποίες μαζεύονταν μεγάλος αριθμός δεδομένων. Οι κατηγορίες και υποκατηγορίες στην μορφή που κατέληξαν μετά από όλη αυτή την διαδικασία, φαίνονται στον πίνακα (Πίνακας 5). Εκεί οι υποκατηγορίες, ακολουθούν στα αμέσως επόμενα κελιά των κατηγοριών και το ιεραρχικό όνομα δείχνει την δομή των δεδομένων που δημιουργήθηκε ώστε αυτή να είναι κατανοητή και να διευκολύνεται η διαδικασία επεξεργασίας και ανάλυσης των δεδομένων

Κωδικοί ποιοτικών δεδομένων

Όνομα	Ιεραρχικό όνομα	Αριθμός κωδικοποιημένων αρχείων	Αριθμός κωδικοποιημένων αναφορών	Δημιουργήθηκε την	Δημιουργήθηκε από αρχικά	Τροποποιημένη την	Τροποποιημένη από αρχικά
Έργο	Nodes\\Έργο	1	1	29/9/2019 8:46 μμ	MP	15/11/2019 11:30 μμ	MP
Εργαλεία	Nodes\\Έργο\Εργαλεία	1	1	29/9/2019 9:17 μμ	MP	17/12/2019 8:35 μμ	MP
Αξιολόγηση ολοκλήρωσης έργου	Nodes\\Έργο\Εργαλεία\Αξιολόγηση ολοκλήρωσης έργου	3	3	7/7/2018 7:04 μμ	MP	25/12/2019 11:53 πμ	MP
Δομή ανάλυσης εργασιών	Nodes\\Έργο\Εργαλεία\Δομή ανάλυσης εργασιών	9	11	16/6/2018 6:02 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
Ιδιαιτερότητες	,	0	0	16/6/2018 11:10 μμ	MP	22/12/2019 10:35 μμ	MP
Άλλες ιδιαιτερότητες	Nodes\\Έργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Άλλες ιδιαιτερότητες	12	52	4/7/2018 9:00 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
Χρήση Άλλες ιδιαιτερότητες	Nodes\\Έργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Άλλες ιδιαιτερότητες\Χρήση Άλλες ιδιαιτερότητες	7	12	22/12/2019 6:38 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
Ιδιαιτερότητες Βιομηχανικού έργου υποδομής	Nodes\\Έργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Ιδιαιτερότητες Βιομηχανικού έργου υποδομής	11	37	3/7/2018 12:43 πμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
Ιδιαιτερότητες επέκτασης εν λειτουργία	Nodes\\Έργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Ιδιαιτερότητες Βιομηχανικού έργου υποδομής\Ιδιαιτερότητες επέκτασης εν λειτουργία	11	34	3/7/2018 12:04 πμ	MP	25/12/2019 10:02 πμ	MP

	λειτουργία						
Χρήση επέκτασης εν λειτουργία	Nodes\\Εργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Ιδιαιτερότητες Βιομηχανικού έργου υποδομής\Ιδιαιτερότητες επέκτασης εν λειτουργία\Χρήση επέκτασης εν λειτουργία	7	14	22/12/2019 7:24 μμ	MP	25/12/2019 10:02 πμ	MP
Ιδιαιτερότητες επέκτασης σε δυναμικότητα	Nodes\\Εργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Ιδιαιτερότητες Βιομηχανικού έργου υποδομής\Ιδιαιτερότητες επέκτασης σε δυναμικότητα	4	7	3/7/2018 12:07 πμ	MP	22/12/2019 8:19 μμ	MP
Χρήση επέκτασης σε δυναμικότητα	Nodes\\Εργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Ιδιαιτερότητες Βιομηχανικού έργου υποδομής\Ιδιαιτερότητες επέκτασης σε δυναμικότητα\Χρήση επέκτασης σε δυναμικότητα	3	3	22/12/2019 7:25 μμ	MP	25/12/2019 8:59 πμ	MP
Χρήση Βιομηχανικού έργου υποδομής	Nodes\\Εργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Ιδιαιτερότητες Βιομηχανικού έργου υποδομής\Χρήση Βιομηχανικού έργου υποδομής	5	14	22/12/2019 7:24 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
Ιδιαιτερότητες ενσωμάτωσης σύγχρονων τεχνολογιών	Nodes\\Εργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Ιδιαιτερότητες ενσωμάτωσης σύγχρονων τεχνολογιών	9	26	3/7/2018 12:08 πμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
Χρήση ενσωμάτωσης σύγχρονων τεχνολογιών	Nodes\\Εργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Ιδιαιτερότητες ενσωμάτωσης σύγχρονων τεχνολογιών\Χρήση ενσωμάτωσης σύγχρονων τεχνολογιών	4	9	22/12/2019 8:20 μμ	MP	25/12/2019 9:31 πμ	MP
Ιδιαιτερότητες κινδύνων	Nodes\\Εργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Ιδιαιτερότητες κινδύνων	6	14	2/11/2019 9:17 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP

Χρήση κινδύνων	Nodes\\Εργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Ιδιαιτερότητες κινδύνων\Χρήση κινδύνων	5	6	22/12/2019 8:31 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
Ιδιαιτερότητες μικρού μεγέθους	Nodes\\Εργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Ιδιαιτερότητες μικρού μεγέθους	4	8	6/7/2018 6:39 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
Χρήση μικρού μεγέθους	Nodes\\Εργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Ιδιαιτερότητες μικρού μεγέθους\Χρήση μικρού μεγέθους	3	4	22/12/2019 8:36 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
Ιδιαιτερότητες πόρων του έργου	Nodes\\Εργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Ιδιαιτερότητες πόρων του έργου	10	40	1/11/2019 8:41 μμ	MP	25/12/2019 10:35 πμ	MP
Χρήση πόρων του έργου	Nodes\\Εργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Ιδιαιτερότητες πόρων του έργου\Χρήση πόρων του έργου	6	13	22/12/2019 8:50 μμ	MP	25/12/2019 10:35 πμ	MP
Ιδιαιτερότητες συνδυασμού εργασιών προμηθειών & χρηματοροών - οικονομικής φύσης	Nodes\\Εργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Ιδιαιτερότητες συνδυασμού εργασιών προμηθειών & χρηματοροών - οικονομικής φύσης	8	17	6/7/2018 6:37 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
Χρήση συνδυασμού εργασιών προμηθειών & χρηματοροών - οικονομικής φύσης	Nodes\\Εργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Ιδιαιτερότητες συνδυασμού εργασιών προμηθειών & χρηματοροών - οικονομικής φύσης\Χρήση συνδυασμού εργασιών προμηθειών & χρηματοροών - οικονομικής φύσης	4	7	22/12/2019 8:50 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
Ιδιαιτερότητες τρόπου δημοπράτησης	Nodes\\Εργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Ιδιαιτερότητες τρόπου δημοπράτησης	6	10	1/11/2019 8:27 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
Ιδιαιτερότητες εύρους	Nodes\\Εργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Ιδιαιτερότητες τρόπου δημοπράτησης\Ιδιαιτερότητες εύρους	6	13	1/11/2019 11:19 μμ	MP	25/12/2019 9:32 πμ	MP

Ιδιαιτερότητες δομής ανάλυσης προϊόντος	Nodes\\Εργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Ιδιαιτερότητες τρόπου δημοπράτησης\Ιδιαιτερότητες εύρους\Ιδιαιτερότητες δομής ανάλυσης προϊόντος	4	9	4/7/2018 9:30 μμ	MP	4/11/2019 9:19 μμ	MP
Χρήση εύρους	Nodes\\Εργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Ιδιαιτερότητες τρόπου δημοπράτησης\Ιδιαιτερότητες εύρους\Χρήση εύρους	3	4	22/12/2019 8:50 μμ	MP	25/12/2019 9:32 πμ	MP
Χρήση δομής ανάλυσης προϊόντος	Nodes\\Εργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Ιδιαιτερότητες τρόπου δημοπράτησης\Ιδιαιτερότητες εύρους\Χρήση εύρους\Χρήση δομής ανάλυσης προϊόντος	2	2	22/12/2019 8:50 μμ	MP	25/12/2019 8:58 πμ	MP
Χρήση τρόπου δημοπράτησης	Nodes\\Εργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Ιδιαιτερότητες τρόπου δημοπράτησης\Χρήση τρόπου δημοπράτησης	5	5	22/12/2019 8:50 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
Ιδιαιτερότητες χρόνου περάτωσης	Nodes\\Εργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Ιδιαιτερότητες χρόνου περάτωσης	10	25	8/11/2018 8:36 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
Χρήση χρόνου περάτωσης	Nodes\\Εργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\Ιδιαιτερότητες χρόνου περάτωσης\Χρήση χρόνου περάτωσης	5	8	22/12/2019 8:42 μμ	MP	25/12/2019 10:29 πμ	MP
ΧΡΗΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΥΝΟΛΙΚΑ	Nodes\\Εργο\ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ\ΧΡΗΣΗ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΥΝΟΛΙΚΑ	14	100	22/12/2019 10:21 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
Πατέρας & ιδιοκτήτης του έργου	Nodes\\Εργο\Πατέρας & ιδιοκτήτης του έργου	2	2	6/7/2018 5:44 πμ	MP	17/11/2019 8:02 μμ	MP
Περιοχές γνώσης	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης	0	0	29/9/2019	MP	4/11/2019	MP

				9:37 μμ		9:21 μμ	
Διαχείριση ενδιαφερομένων μερών	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση ενδιαφερομένων μερών	11	19	29/9/2019 9:42 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
Διαχείριση ενοποίησης του έργου	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση ενοποίησης του έργου	0	0	16/6/2018 6:02 μμ	MP	11/12/2019 12:24 πμ	MP
Διεργασίες διαχείρισης	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση ενοποίησης του έργου\Διεργασίες διαχείρισης	1	2	16/6/2018 6:02 μμ	MP	16/11/2019 10:18 μμ	MP
1 Έναρξη & διακήρυξη	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση ενοποίησης του έργου\Διεργασίες διαχείρισης\1 Έναρξη & διακήρυξη	0	0	16/6/2018 6:02 μμ	MP	4/12/2019 10:44 μμ	MP
Δομή ανάλυσης οργανισμού	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση ενοποίησης του έργου\Διεργασίες διαχείρισης\1 Έναρξη & διακήρυξη\Δομή ανάλυσης οργανισμού	1	1	16/6/2018 6:02 μμ	MP	4/12/2019 10:40 μμ	MP
Ομάδα έργου & ανάθεση ευθυνών	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση ενοποίησης του έργου\Διεργασίες διαχείρισης\1 Έναρξη & διακήρυξη\Δομή ανάλυσης οργανισμού\Ομάδα έργου & ανάθεση ευθυνών	12	19	16/6/2018 6:02 μμ	MP	4/12/2019 10:39 μμ	MP
Έναυσμα του έργου	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση ενοποίησης του έργου\Διεργασίες διαχείρισης\1 Έναρξη & διακήρυξη\Έναυσμα του έργου	5	8	16/6/2018 6:02 μμ	MP	4/12/2019 10:58 μμ	MP
Καταστατικό του έργου	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση ενοποίησης του έργου\Διεργασίες διαχείρισης\1 Έναρξη &	0	0	16/6/2018 6:02 μμ	MP	4/12/2019 11:02 μμ	MP

	διακήρυξη\Καταστατικό του έργου						
Μελέτη σκοπιμότητας	Nodes\Έργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση ενοποίησης του έργου\Διεργασίες διαχείρισης\1 Έναρξη & διακήρυξη\Μελέτη σκοπιμότητας	4	7	16/6/2018 6:02 μμ	MP	4/12/2019 11:34 μμ	MP
Ανάγκες που καλύπτει το έργο	Nodes\Έργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση ενοποίησης του έργου\Διεργασίες διαχείρισης\1 Έναρξη & διακήρυξη\Μελέτη σκοπιμότητας\Ανάγκες που καλύπτει το έργο	12	32	13/10/2019 8:35 πμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
Έκθεση απαιτήσεων	Nodes\Έργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση ενοποίησης του έργου\Διεργασίες διαχείρισης\1 Έναρξη & διακήρυξη\Μελέτη σκοπιμότητας\Έκθεση απαιτήσεων	10	23	16/6/2018 6:02 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
Μέθοδος κατασκευής	Nodes\Έργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση ενοποίησης του έργου\Διεργασίες διαχείρισης\1 Έναρξη & διακήρυξη\Μελέτη σκοπιμότητας\Μέθοδος κατασκευής	7	10	16/6/2018 6:02 μμ	MP	17/12/2019 8:35 μμ	MP
2 Σχεδιασμός διαχείρισης	Nodes\Έργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση ενοποίησης του έργου\Διεργασίες διαχείρισης\2 Σχεδιασμός διαχείρισης	3	4	16/6/2018 6:02 μμ	MP	10/12/2019 7:57 μμ	MP
Διαμόρφωση & Διαχείριση	Nodes\Έργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση ενοποίησης του έργου\Διεργασίες διαχείρισης\2 Σχεδιασμός διαχείρισης\Διαμόρφωση & Διαχείριση	12	42	16/6/2018 6:02 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP

Προϋπολογισμός έργου	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση ενοποίησης του έργου\Διεργασίες διαχείρισης\2 Σχεδιασμός διαχείρισης\Προϋπολογισμός έργου	3	3	16/6/2018 6:02 μμ	MP	4/12/2019 11:47 μμ	MP
Στρατηγική εκτέλεσης	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση ενοποίησης του έργου\Διεργασίες διαχείρισης\2 Σχεδιασμός διαχείρισης\Στρατηγική εκτέλεσης	2	2	16/6/2018 6:02 μμ	MP	5/12/2019 12:20 πμ	MP
3 Διεύθυνση εκτέλεσης	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση ενοποίησης του έργου\Διεργασίες διαχείρισης\3 Διεύθυνση εκτέλεσης	8	17	3/12/2019 10:16 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
5 Παρακολούθηση και έλεγχος	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση ενοποίησης του έργου\Διεργασίες διαχείρισης\5 Παρακολούθηση και έλεγχος	4	7	16/6/2018 6:02 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
6 Ενσωματωμένος έλεγχος αλλαγών	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση ενοποίησης του έργου\Διεργασίες διαχείρισης\6 Ενσωματωμένος έλεγχος αλλαγών	0	0	3/12/2019 10:18 μμ	MP	3/12/2019 10:28 μμ	MP
7 Κλείσιμο φάσης ή του έργου	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση ενοποίησης του έργου\Διεργασίες διαχείρισης\7 Κλείσιμο φάσης ή του έργου	7	13	16/6/2018 6:02 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
Διαχείριση επικοινωνιών	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση επικοινωνιών	15	32	16/6/2018 6:02 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
Διαχείριση εύρους	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση εύρους	14	27	16/6/2018 6:02 μμ	MP	17/12/2019 8:35 μμ	MP
Διαχείριση κίνδυνου	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση κίνδυνου	16	45	16/6/2018 6:02 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
Διαχείριση κόστους	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση	6	7	5/7/2018	MP	29/11/2019	MP

	κόστους			5:34 μμ		6:54 πμ	
Διαχείριση οικονομική	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση οικονομική	10	26	29/9/2019 9:28 μμ	MP	23/12/2019 8:39 μμ	MP
Διαχείριση ποιότητας	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση ποιότητας	11	23	16/6/2018 6:02 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
Διαχείριση πόρων	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση πόρων	10	35	16/6/2018 6:02 μμ	MP	23/12/2019 8:39 μμ	MP
Διαχείριση προμηθειών	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση προμηθειών	7	9	16/6/2018 6:02 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
Διαχείριση χρόνου, χρονοπρογραμματισμός διαγράμματα Gantt	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης\Διαχείριση χρόνου, χρονοπρογραμματισμός διαγράμματα Gantt	14	34	16/6/2018 6:02 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP
Διοίκησης υγείας ασφάλειας και περιβάλλοντος	Nodes\\Εργο\Περιοχές γνώσης\Διοίκησης υγείας ασφάλειας και περιβάλλοντος	11	24	29/9/2019 9:27 μμ	MP	25/12/2019 11:52 πμ	MP

Πίνακας 5 κωδικοί που χρησιμοποιήθηκαν στο NVivo

Στην συνέχεια έγινε η παρουσίαση των ευρημάτων στο κεφάλαιο 4 παραθέτοντας σε εισαγωγικά μέσα στο κείμενο αποκόμματα των συνεντεύξεων από όπου πηγάζει η ανάλυση που γίνεται. Θα παρατηρήσει κάποιος, ότι στα αποκόμματα αυτά υπάρχουν πολλά συντακτικά λάθη γεγονός που θεωρήθηκε αποδεκτό για να μην αλλοιωθεί ότι ειπώθηκε στις συνεντεύξεις ή ο τρόπος με τον οποίο ειπώθηκε.

Η βιβλιογραφία αναζητήθηκε και προσεγγίστηκε μέσω τις ηλεκτρονικής σελίδας της βιβλιοθήκης του ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ (ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ.) και του Συνδέσμου Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών (HEALINK) στις ιστοσελίδες των (ScienceDirect), (Scopus), (Elsevier). Επίσης υλικό αναζητήθηκε και μέσω των σελίδων αναζήτησης (Google) και (Google Scholar). Κάποια από τα βιβλία στην βιβλιογραφία αγοράστηκαν μέσω ηλεκτρονικών καταστημάτων. Η διαχείριση των βιβλιογραφικών αναφορών έγινε με το λογισμικό (Mendeley)

Άλλα λογισμικά πακέτα που χρησιμοποιήθηκαν είναι το Microsoft Office που παρέχεται δωρεάν από το (ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ.) και το (Sound organizer) που είναι ένα πρόγραμμα διαχείρισης των ηχητικών καταγραφών από την εταιρία (Sony).

4 Η μελέτη περίπτωσης-Αποτελέσματα

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται η περίπτωση που εξετάζουμε, παραθέτοντας τα σημεία εκείνα που μέσα από τις συνεντεύξεις φάνηκε να είναι τα σημαντικότερα και δίνουν απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα αυτής της εργασίας, δομημένα σύμφωνα με την προσέγγιση του (PMI) και με τις περιοχές γνώσης που αυτό περιγράφει στο (*PMBOK GUIDE 6th ed, 2017*).

4.1 Η ενοποίηση

4.1.1 Διαδικασίες έναρξης

Η περίπτωση που εξετάζουμε στην παρούσα εργασία είναι ένα έργο επέκτασης και συντήρησης, μονάδας επεξεργασίας λυμάτων, όπως αναφέρεται και παραπάνω το οποίο αποτέλεσε υποέργο ενός μεγαλύτερου έργου με κύριο τον Δήμο στον οποίο βρίσκεται και εκτελεστική υπηρεσία την Δημόσια Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης (ΔΕΥΑ). Στόχο είχε την επέκταση του αποχετευτικού σε όλο το βόρειο παραλιακό μέτωπο του νομού και την δημιουργία υποδομής για περαιτέρω επέκταση στο μέλλον.

Το έργο ξεκίνησε το 1999 με δημοσίευση στο ενημερωτικό δελτίο του ΤΕΕ, πρόσκλησης μελετητών για την εκπόνηση προμελέτης της αναβάθμισης και επέκτασης του βιολογικού, σύνταξη των τευχών δημοπράτησης, και μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Το δεύτερο και το τρίτο τμήμα της ανάθεσης αποτελεί τμήμα της προκαταρκτικής μελέτης σύμφωνα με τον (Πολύζος, 2018). Στην προκαταρκτική μελέτη περιλαμβάνεται η μελέτη σκοπιμότητας και η εξασφάλιση οικονομικών πόρων (χρημάτων). Είναι ενέργειες που γίνονται από την ΔΕΥΑ και κατατίθεται κατά την διαδικασία αίτησης για την εξασφάλιση της χρηματοδότησης, που σε πρώτη φάση αποτελούσε μόνο την χρηματοδότηση του υποέργου της μελέτης και όχι της εκτέλεσης. Η ανάθεση έγινε το 2000 σε μία σύμπραξη μελετητών η οποία παρέδωσε τις μελέτες τον πρώτο μήνα του 2001.

Το έργο δημοπρατήθηκε το 2006, ενώ η διαδικασία κατέληξε σε προσωρινό μειοδότη το 2007 με τον εργολάβο να μην παραδίδει τις εγγυητικές επιστολές που ο νόμος απαιτούσε. Αποτέλεσμα ήταν ο διαγωνισμός να αποβεί άγονος, με κύρια αιτία τον χαμηλό προϋπολογισμό του έργου σε συνδυασμό με την ανάγκη για τροποποιήσεις της μελέτης καθώς είχαν προκύψει αλλαγές στην ευρωπαϊκή και εθνική νομοθεσία με την ΚΥΑ 29407/3508/2002 περί υγειονομικής ταφής των απορριμμάτων και σημαντικές τεχνολογικές εξελίξεις προερχόμενες από μελέτη που ανέθεσε η περιφέρεια σε Ελληνικό πολυτεχνείο. Αυτό οδήγησε την ΔΕΥΑ να τροποποιήσει την υπάρχουσα τεχνική προμελέτη να ζητήσει αύξηση του προϋπολογισμού στο ποσόν των 11.000.000,00€ η οποία εγκρίθηκε εντασσόμενη Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων (ΠΔΕ) 2009 στη ΣΑΕΠ 002

Η υφιστάμενη εγκατάσταση, πριν την εκκίνηση του νέου υποέργου, είχε σχεδιαστεί για 60.000 κατοίκους με δυνατότητα κάλυψης σε περίοδο αιχμής τους 74.000 και έτος σχεδιασμού το 2008, ενώ η επέκταση αύξησε την δυναμικότητα σε (96.000) τον χειμώνα, και (126.000) το καλοκαίρι με αιχμή τους (152.000) κατοίκους όπως αναφέρεται στην γενική περιγραφή της τεχνικής προμελέτης του έργου. Το έργο δημοπρατήθηκε ξανά σύμφωνα με τον νόμο Ν. 3669/2008 «Κύρωση της Κωδικοποίησης της νομοθεσίας κατασκευής Δημοσίων έργων». Ο νόμος αυτός όριζε με λεπτομέρεια τον τρόπο που έπρεπε να γίνονται τα δημόσια κατασκευαστικά έργα στην Ελλάδα εκείνη την εποχή. Το προϊόν του έργου ήταν μία ειδική κατασκευή (εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων) που απαιτούσε ειδική γνώση και λόγω του μεγέθους της, αλλά και λόγω της τεχνολογίας που απαιτούνταν να ενσωματώσει από τις εξελίξεις της νομοθεσίας. Αυτή η γνώση δεν ήταν ευρέως διαδεδομένη. **«12 χρόνια πίσω δεν υπήρχε όλη η τεχνογνωσία που χρειάζεται κανείς για να μπορέσει να σχεδιάσει, να μελετήσει και να δημοπρατήσει ένα έργο με οριστική μελέτη»** Για τον λόγο αυτό οι μηχανικοί που είχαν αναλάβει της δραστηριότητες έναρξης του έργου επομένως και της δημοπρασίας, επέλεξαν την μέθοδο της μελέτης και κατασκευής από τον ανάδοχο. Αυτή η μέθοδος είχε το πλεονέκτημα ότι με τις προσφορές θα έφερνε προς αξιολόγηση τις περισσότερες δυνατές, τεχνολογικά διαφορετικές, ολοκληρωμένες λύσεις για το ζητούμενο προϊόν του έργου, με τις συγκεκριμένες προδιαγραφές. **«Δημοπράτηση με το σύστημα μελέτη-κατασκευή έδινε μία ελευθερία στον διαγωνιζόμενο να προσφέρει ένα... ότι θέλει τέλος πάντων, έδωσε τη δυνατότητα να γίνει μία έρευνα σε όλη την αγορά το τι υπάρχει, και να επιλέγει το καλύτερο κατά τη γνώμη μας από το τι υπάρχει στην αγορά. Μην προσδιορίζοντας δηλαδή 100%, και αφήνοντας ελεύθερο το πεδίο στους διαγωνιζόμενους να προσφέρουν με βάση την αγορά, έδωσε στην υπηρεσία την ευκαιρία να ερευνήσει την αγορά καλύτερα και να επιλέξει αυτό που νόμιζε ότι είναι καλύτερο για τις δικές μας ανάγκες».**

Την διακήρυξη της δημοπρασίας συνόδευαν ένα σύνολο εγγράφων που όριζαν:

- Της βασικές ανάγκες που καλύπτει το προϊόν του έργου.
- Την περιβαλλοντική αδειοδότηση που είναι βασική προϋπόθεση για την έναρξη του έργου
- Τα κύρια ενδιαφερόμενα μέρη για την διεξαγωγή του έργου.
- Τον τρόπο (διαδικασίες) διεξαγωγής της δημοπρασίας (διοικητικές - νομικές απαιτήσεις).
- Τον τρόπο διεκπεραίωσης του έργου που αποτελούν τις βασικές διαδικασίες, τον χρόνο, και την μέθοδο μελέτη κατασκευή. (διοικητικές - νομικές απαιτήσεις).
- Απαιτήσεις για κάλυψη κίνδυνων με ασφάλιση
- Την μορφή της ομάδας έργου.
- Την τεχνική περιγραφή και τεχνικές προδιαγραφές (τεχνικές απαιτήσεις)
- Την περιγραφή της βασικής μορφής του ζητούμενου προϊόντος και της διαμόρφωσης που αυτό πρέπει να έχει, με την προμελέτη και τις απαιτήσεις ποιότητας εξόδου της νέας ολοκληρωμένης μονάδας επεξεργασίας λυμάτων που θα προκύψει.

- Τον ορισμό του εύρους του έργου.
- Την δομή ανάλυσης προϊόντος με την εκτίμηση κόστους ανά τμήμα προϊόντος (Άρθρα τιμολογίου).
- Τον προϋπολογισμό

Τα έγγραφα αυτά που ονομάζονται και συμβατικά τεύχη είναι ένα σύνολο εγγράφων που αποτελούν στοιχεία του έργου και της σύμβασης με βάση τα οποία γίνεται η ανάθεση του έργου. Πιο συγκεκριμένα αυτά ήταν:

1. «Σύμβαση μεταξύ του Κυρίου του Έργου και του Αναδόχου»
2. «Η παρούσα Διακήρυξη»
3. «Το Τιμολόγιο Προσφοράς»
4. «Ο Προϋπολογισμός Προσφοράς»
5. «Η Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων (ΕΣΥ) »
6. «Η Γενική Συγγραφή Υποχρεώσεων (ΓΣΥ) »
7. «Το Τιμολόγιο Μελέτης»
8. «Ο Προϋπολογισμός Μελέτης»
9. «Η Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων»
10. «Οι Τεχνικές Προδιαγραφές και οι σε αυτές αναφερόμενες προδιαγραφές, κανονισμοί κλπ».
11. «Η Προμελέτη της Υπηρεσίας »
12. «Τα σχέδια της Προμελέτης της Υπηρεσίας (συνολικά 35 σχέδια) »

Επίσης στην διάθεση των υποψηφίων ήταν και το αρχείο της υπηρεσίας για την αναγνώριση της υπάρχουσας κατάστασης. Σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη της διακήρυξης κύριος του έργου είναι ο Δήμος και η διοικητική δομή του έργου από την πλευρά της υπηρεσίας αναπτύσσεται σε δύο επίπεδα

1. Φορέας υπεύθυνος για την κατασκευή του έργου είναι η ΔΕΥΑ με προϊστάμενη αρχή το διοικητικό συμβούλιο του φορέα κατασκευής.
2. Διευθύνουσα υπηρεσία είναι η τεχνική υπηρεσία της ΔΕΥΑ με επιβλέποντες τέσσερις μηχανικούς ένα χημικό μηχανικό ένα πολιτικό μηχανικό και δύο μηχανολόγους μηχανικούς.

Υποψήφιος για την συμμετοχή στον διαγωνισμό ήταν οι ορισμένες από τον νόμο Ν. 3669/2008 εργοληπτικές επιχειρήσεις ή οι κοινοπραξίες αυτών και ανάδοχος ή εργολάβος, όποιο εργοληπτικό σχήμα θα επιλεγόταν από την διαδικασία και θα σύναπτε σύμβαση με τον κύριο του έργου. Οι υποψήφιοι ανάδοχοι συνέταξαν κατασκευαστικές μελέτες σύμφωνα με τις αρχές της προμελέτης και οικονομικές προσφορές, διεκδικώντας την ανάθεση του κατασκευαστικού έργου. Μετά την αξιολόγηση, με ένα σύστημα βαθμολόγησης των προσφορών, που εκτός από το κόστος συνεκτιμούσε και τεχνολογικά την προσφερόμενη λύση, έγινε η επιλογή του

αναδόχου. Στην συνέχεια συντάθηκαν από τον ανάδοχο τα παρακάτω έγγραφα που και αυτά αποτελούν μέρος των συμβατικών τευχών.

13. «Η Μελέτη Προσφοράς του Αναδόχου»
14. «Η Μελέτη κατασκευής που συντάχθηκε από τον Ανάδοχο μετά την δημοπράτηση και έγκριση από την Υπηρεσία»
15. «Τη μελέτη χρονικού προγραμματισμού κατασκευής των έργων, όπως εγκρίθηκε από την Υπηρεσία»

Εκτός της αξίας των περιεχομένων των εγγράφων αυτών, η αρίθμηση τους βοηθά και στην επίλυση διενέξεων που πιθανόν να υπάρξουν λόγω ασυμφωνιών των περιεχομένων τους, έτσι ώστε ο αριθμός σειράς του κάθε εγγράφου να συμπίπτει με τον αριθμό προτεραιότητας. Πρώτη προτεραιότητα έχει το περιεχόμενο της σύμβασης, μετά της διακήρυξης και κατόπιν ακολουθούν τα υπόλοιπα.

Το έργο ξεκίνησε όπως αναφέρεται στην προμελέτη για να καλύψει τις ανάγκες καθαρισμού των λυμάτων του πληθυσμού της πόλης και των γύρω περιοχών που με την ανάπτυξη του αποχετευτικού συνεχώς αυξάνετε ο αριθμός αυτών που εντάσσονται στο σύστημα. Αυτό παρατηρούν και οι περισσότεροι των συντελεστών των συνεντεύξεων οι οποίοι αναφέρουν **«αναβάθμιση του προηγούμενου έργου και μία επέκταση των υφιστάμενων τμημάτων του προηγούμενου έργου η οποία επέκταση προκύπτει από την αύξηση του πληθυσμού που εξυπηρετεί η εγκατάσταση» «με το χρόνο αυξάνονται οι ανάγκες, πολλαπλασιάζονται, οι τεχνολογίες πολλαπλασιάζονται, έτσι η επέκταση του βιολογικού καθαρισμού οπωσδήποτε θα καλύψει τον αυξανόμενο πληθυσμό και τις ανάγκες που είχαμε».** Όμως εκτός από την αύξηση της παροχής των εισερχόμενων λυμάτων, κατ' επέκταση των παραπάνω, αναφορικά με την εγκατάσταση, υπάρχει και το θέμα του τρόπου διαχείρισης των στερεών αποβλήτων μετά την έξοδό τους από την μονάδα επεξεργασίας που η μεταβολή της ευρωπαϊκής και εθνικής νομοθεσίας δυσχέρανε κατά κάποιο τρόπο μη επιτρέποντας την απόρριψή τους χωρίς περαιτέρω επεξεργασία. Αυτό δημιούργησε την ανάγκη εξεύρεσης λύσεων και για αυτό το πρόβλημα. **«Είναι αυτό το πράγμα που δεν είχαμε μέχρι τώρα, δηλαδή τι θα γίνει η λάσπη η παραγόμενη» «απομακρύνεται μικρότερη ποσότητα και υπάρχει δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης»** εκτός από αυτά όμως εκφράστηκαν και άλλες οπτικές όπως η επαγγελματική διέξοδος κάποιων ανθρώπων **«Εντάξει δημιουργούνται κάποιες θέσεις εργασίας, οι οποίες θέσεις εργασίας είναι ωφέλιμες»**, οι ανάγκες που δημιουργεί η οικονομική ανάπτυξη της περιοχής μέσα από τον τουρισμό που ήδη υπάρχει, αλλά και οι περαιτέρω προοπτικές, καθώς πρόκειται για μία παραθαλάσσια περιοχή με μεγάλη και όμορφη παραλία. **«αν το δεις σφαιρικά εντάξει η τουριστική ανάπτυξη, όλα αυτά, χρόνο με το χρόνο αυξάνονται»** αλλά και ανάγκες βιωσιμότητας και βελτίωσης του περιβάλλοντος **«Νομίζω ότι το καλύτερο που καλύπτει είναι για περιβαλλοντικούς λόγους δεν μπορείς να τα ρίχνεις στη θάλασσα ή όπου τα ρίχνουμε αλλού, ποτάμια και τέτοια όπως έρχονται» «γιατί επηρεάζει την πανίδα και χλωρίδα ένας βιολογικός καθαρισμός»**

Ανάγκες που καλύπτει το έργο είναι:

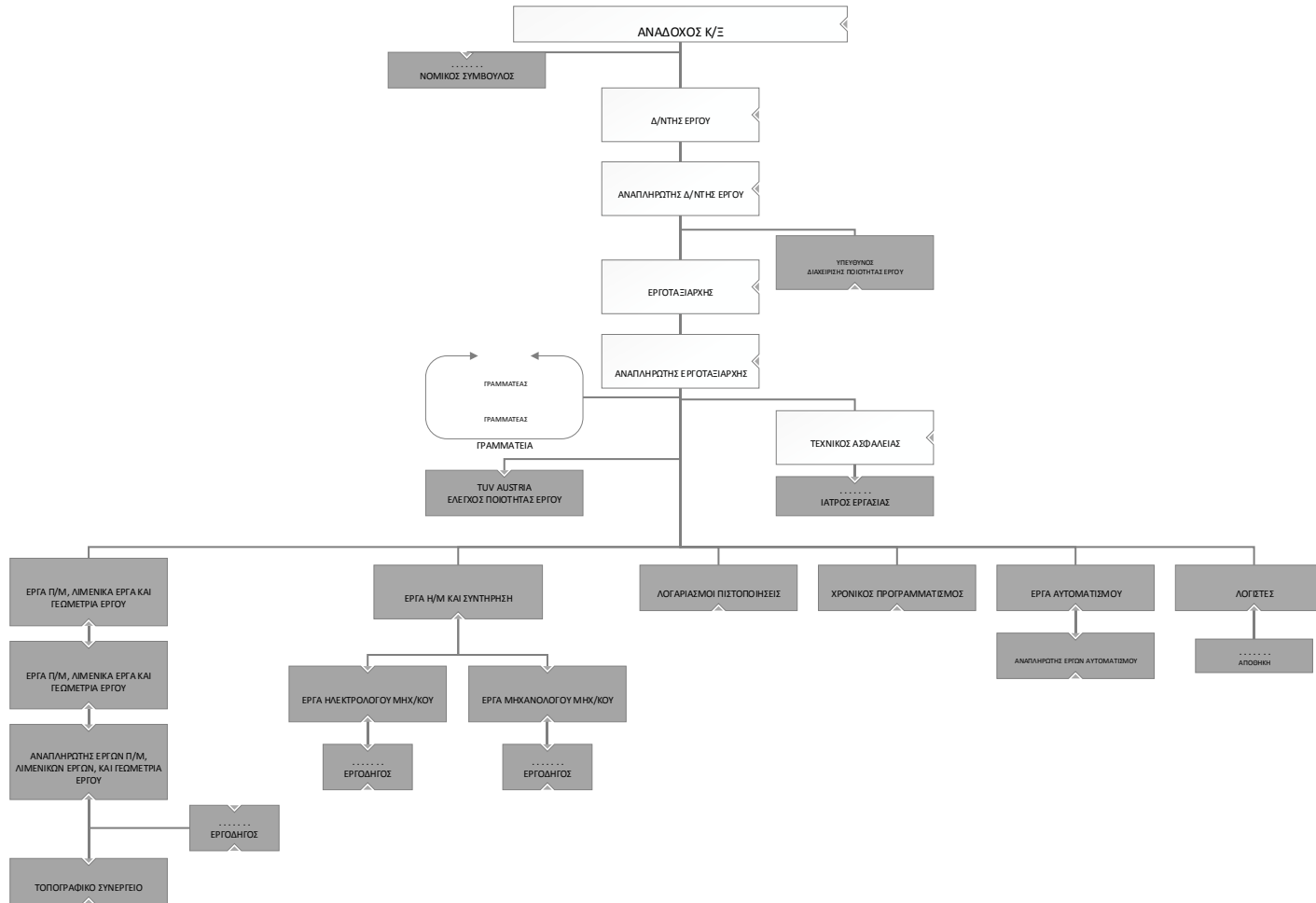
Η προστασία και βιωσιμότητα του περιβάλλοντος μέσω του καθαρισμού και της διαχείρισης των λυμάτων της πόλης και των επεκτάσεων του αποχετευτικού δικτύου έξω και γύρω από αυτήν, καθώς και των λυμάτων που μεταφέρονται με βυτιοφόρα στην μονάδα, με πρόβλεψη για τα είκοσι επόμενα χρόνια και μέσω της επεξεργασίας των στερεών αποβλήτων, ώστε να μπορέσουν να επαναχρησιμοποιούνται στην γεωργία ή να απορρίπτονται πληρώντας τη σχετική εθνική και κοινοτική νομοθεσία.

Η οικονομική βιωσιμότητα της μονάδας με την εξοικονόμηση πόρων μέσω της μείωσης των ενεργειακών αναγκών, του κόστους επεξεργασίας και διαχείρισης των λυμάτων.

Οικονομική ανάπτυξη του τόπου μέσω του τουρισμού και της δημιουργίας θέσεων εργασίας έμμεσα και άμεσα στο έργο.

Πίνακας 6 Ανάγκες του έργου

Μετά την ανάθεση του έργου συστήθηκε η ομάδα έργου του αναδόχου, όπως φαίνεται στην Εικόνα 7 (Οργανόγραμμα αναδόχου), όπου παρουσιάζεται η διοικητική δομή του έργου που ανέλαβε ο ανάδοχος.



Εικόνα 7 Οργανόγραμμα αναδόχου

Αν και το οργανόγραμμα έχει πλήρη ανάπτυξη και περιγράφει παραστατικά όλη την δομή της διοίκησης λόγω του μικρού σχετικά αντικειμένου τέσσερα στελέχη κατέχουν περισσότερες από μία θέσεις στο οργανόγραμμα. Ο διευθυντής έργου είναι και υπεύθυνος ποιότητας, ο εργοταξίαρχος είναι και τεχνικός ασφαλείας αλλά επίσης υπεύθυνος σε έργα πολιτικού μηχανικού, ο αναπληρωτής εργοταξίαρχος είναι υπεύθυνος και σε έργα μηχανολόγου μηχανικού, και τέλος ο υπεύθυνος έργων ηλεκτρολόγου μηχανικού είναι ταυτόχρονα υπεύθυνος λογαριασμών και πιστοποίησης (εργασιών).

ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ	ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ
Ο ιδιοκτήτης του έργου είχε ανάγκες που έπρεπε να καλύψει αλλά δεν είχε ολοκληρωμένη γνώση και άποψη για την βέλτιστη δυνατή λύση	Επέλεξε να κάνει το έργο με την μέθοδο μελέτη κατασκευής
Μικρό έργο με εκτενώς ανεπτυγμένο οργανόγραμμα.	Κάθε μηχανικός έχει αναλάβει περισσότερες από μία διοικητικές αρμοδιότητες

4.1.2 Σχεδιασμός διαχείρισης

Ο σχεδιασμός της διαχείρισης του έργου γίνεται σύμφωνα με την διακήρυξη μετά την ανάληψη του έργου και με την εγκατάσταση του αναδόχου στον χώρο του έργου όπου δημιουργείται και το μητρώο του έργου με όλες τις πληροφορίες και τα έγγραφα που το αφορούν. Ο τεχνικός σχεδιασμός έγινε από μελετητικό γραφείο σύμφωνα με ότι ορίζει η νομοθεσία και περιέγραφε ένα ενοποιημένο τεχνικά προϊόν με όλες τις δυνατές λεπτομέρειες **«επειδή το συγκεκριμένο έργο όπως είπαμε ήταν μελέτη κατασκευής τη μελέτη την έχει κάνει ο ανάδοχος, ο κάθε υποψήφιος ανάδοχος απευθυνόμενος σε ειδικά γραφεία μελετών τα οποία εκπονούν τέτοιου είδους μελέτες άρα λοιπόν το πακετάκι ήταν ενοποιημένο είχες κάνει μία συγκεκριμένη μελέτη»** η τεχνική μελέτη είναι μία από τις βασικότερες λειτουργίες στον σχεδιασμό ενός κατασκευαστικού έργου αφού είναι το στοιχείο εκείνο που περιγράφει το προϊόν του **«το πρώτο που πρέπει να γίνει είναι να υπάρχει μια μελέτη μια σωστή λεπτομερής μελέτη η οποία να σου δίνει την πληροφορία για κάθε τμήμα του έργου που πας να κατασκευάσεις τι πρέπει να κάνει η κάθε ειδικότητα μηχανικού»**.

Ο σχεδιασμός διαχείρισης βασίζεται στο προϊόν του έργου και τις τεχνικές μελέτες, ώστε εν τέλει να οριστούν οι δραστηριότητες που απαιτούνται για την κατασκευή του. Η υπηρεσία, για να διασφαλίσει την διαμόρφωση του έργου, έχει απαιτήσει επιπλέον εξασφαλίσεις πέραν της ποιότητας των υλικών, των κατασκευών και της επάρκειας του εργολάβου που προβλέπει η νομοθεσία για την ποιότητα της εξόδου της μονάδας επεξεργασίας λυμάτων όπως περιγράφουμε παρακάτω στην ενότητα 4.2 Οι (Labuschagne and Brent, 2005) περιγράφουν ότι στον βιομηχανικό τομέα τα έργα οδηγούν στην υλοποίηση μίας επένδυσης σε ένα περιουσιακό στοιχείο που παράγει προϊόντα. Υπό αυτό το πρίσμα οι εξασφαλίσεις που ζητήθηκαν ήταν, όχι μόνο για το έργο και το παραγωγικό περιουσιακό στοιχείο (μονάδα επεξεργασίας), αλλά και για τα τελικά προϊόντα που είναι η υγρή εκροή και τα στερεά απόβλητα της μονάδας.

Η λογική αυτού του σχεδιασμού είναι ότι, αν το προϊόν της μονάδας επεξεργασίας είναι σύμφωνο με τις προδιαγραφές και τα υλικά που απαρτίζουν την παραγωγική μονάδα κατάλληλα, τότε και η διαμόρφωση της μονάδας επεξεργασίας και του έργου που την παράγει είναι κατάλληλη.

Ο ανάδοχος έχει επιλέξει το μικρότερο δυνατόν σχήμα με ανάθεση σχεδόν όλων των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων σε ειδικευμένους υπεργολάβους **«Εμείς έχουμε δημιουργήσει στο έργο μια ομάδα η οποία εκτελεί κάποιες εργασίες αλλά όλες τις εργασίες προσπαθούμε για να έχουμε έλεγχο και του κόστους, προσπαθούμε να τις δίνουμε υπεργολαβικά»** εκτός από τις βιοχημικές διεργασίες δηλαδή την λειτουργία της εγκατάστασης **«Η λειτουργία επειδή είναι κάτι το οποίο παράγει άμεσα και απτά αποτελέσματα, δεν θα ήταν εύκολο να λειτουργήσει σε έναν υπεργολάβο»** που είναι ευαίσθητο και δυναμικό κομμάτι **«είναι κάτι το οποίο πρέπει συνέχεια να αλλάζει και είναι πολύ δυναμικό, οπότε θέλεις να έχεις εσύ την άμεση επαφή»** και εκτός αυτού περιλαμβάνει μία τεχνικής φύσης πρωτοτυπία που αφορά τον σχεδιασμό της διαδικασίας επεξεργασίας της λάσπης **«Όσον αφορά τη γραμμή επεξεργασίας της λάσπης τώρα, το όλο σύνολο, σαν σύνολο, πλέον, μπορούμε να πούμε ότι είναι πλέον μια καινοτομία όλο και μελετήθηκε και κατασκευάζεται με βάση εμπειρία που αποκτήθηκε εδώ μέσα»** (στον βιολογικό) **«Ο τρόπος δηλαδή που ενώσαμε τα επί μέρους κομμάτια για να φτιαχτεί το σύνολο καινοτομεί»** και την οποία κρατούν ανοικτή προς κάθε ενδιαφερόμενο **«δεν έχει πατενταριστεί και είναι ανοιχτή, ούτε πρόκειται να πατενταριστεί, δεν υπάρχει τέτοιο ενδιαφέρον, είναι ανοιχτή σε οποιονδήποτε»**.

Ένα ιδιαίτερο κομμάτι του σχεδιασμού διαχείρισης είναι ο σχεδιασμός της διαχείρισης ποιότητας του έργου, λόγω του ότι ακολουθεί διακριβωμένες διαδικασίες που ορίζει ο φορέας διασφάλισης ποιότητας, που είναι ανεξάρτητος οίκος. **«Ακριβώς ξεκινάει πώς; Καταγράφω τις εργασίες που έχω να κάνω, βρίσκω τα διαφορετικά χαρακτηριστικά που πρέπει να καλύψουν αυτές οι εργασίες, τα οποία τα βρίσκω είτε από νομοθεσία, είτε από μελέτες του έργου, είτε από εμπειρία, είτε από οτιδήποτε άλλο έτσι; Τρίτον, βρίσκω ένα τρόπο να τα μετρήσω αυτά τα χαρακτηριστικά είτε από εργαστήρια, είτε με δικό μου εξοπλισμό, είτε με δικούς μου ανθρώπους είτε με οτιδήποτε άλλο. Τέταρτον εντοπίζω τα σημεία που πρέπει να κάνω τις μετρήσεις αυτές»**.

Η μέθοδος προσφοράς, μελέτη - κατασκευή, που επιλέχθηκε από την διευθύνουσα υπηρεσία λόγω της ιδιαιτερότητας που έχει όσον αφορά το γεγονός ότι δεν υπάρχει μελέτη όταν γίνεται η δημοπρασία του έργου προκάλεσε σχεδιαστικές δυσλειτουργίες. Κατ' αρχάς, πώς θα στηθεί η εκτίμηση κόστους που στα δημόσια έργα δίνεται με τον προϋπολογισμό και αναλύεται με το τιμολόγιο της υπηρεσίας χωρίς να υπάρχει αναλυτική περιγραφή του προϊόντος που είναι η μελέτη κατασκευής; Το τιμολόγιο στο έργο που εξετάζουμε αποτελείται από είκοσι τρία άρθρα τα οποία στην πλειονότητά τους είναι γενικές περιγραφές τμημάτων της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων, δηλαδή του τελικού προϊόντος (PBS), χωρισμένα ανά περιοχές. Τα άρθρα είναι βασισμένα στην προμελέτη που είχε διενεργηθεί, μία και δεν ήταν δυνατόν να γίνει λεπτομερέστερη ανάλυση σε επίπεδο (WBS). Αφού αυτό θα απαιτούσε μελέτη κατασκευής που στην φάση της διακήρυξης δεν υπήρχε ακόμα. Στο τιμολόγιο γίνεται μία περιγραφή του τί περιλαμβάνεται και δίνεται η εκτίμηση του κόστους ανά άρθρο αναλυμένο σε τρία τμήματα.

- α) Τα έργα πολιτικού μηχανικού
- β) Τα ηλεκτρομηχανολογικά έργα
- γ) Τα έργα επεξεργασίας (χημικού μηχανικού)

Όμως το κόστος ανά άρθρο είναι μεγάλο και αδιαίρετο και αφού περιλαμβάνει τελικό προϊόν ανά περιοχή σημαίνει ότι είναι πολύ δύσκολο να αναλυθούν οι αξίες των επιμέρους κομματιών ώστε να γίνονται πιστοποιήσεις εργασιών ανά μήνα όπως περιγράφει η νομοθεσία. Διαφορετικά για να πληρωθεί σύμφωνα με το τιμολόγιο, θα πρέπει να τελειώσει μία περιοχή. Λόγο της φύσης του έργου και της διακήρυξης δεν είναι δυνατόν να τελειώσει μία περιοχή χωρίς να γίνουν σημαντικές εργασίες και σε άλλες περιοχές αφού κατά την δεύτερη προθεσμία θα έπρεπε να έχουν ολοκληρωθεί τα οικοδομικά έργα. Αυτό σημαίνει ότι δεν θα μπορούσαν να γίνονται ομαλά οι πληρωμές. Για να διορθωθεί κάπως αυτό το πρόβλημα, ο ανάδοχος μετά την εκπόνηση των μελετών, προχώρησε σε μία συνεννόηση με την υπηρεσία και εξέδωσε το πρόγραμμα πληρωμών του έργου που στην ουσία είναι μία χοντρική δομή ανάλυσης εργασιών που χωρίζει τα παραπάνω τρία τμήματα του κάθε άρθρου σε τέσσερις ως πέντε κατηγορίες, ανάλογα με την περίπτωση, και αποδίδει το ποσοστό της αξίας του τμήματος που αναλογεί σε κάθε κατηγορία. Το πρόγραμμα πληρωμών έχει την δομή του Πίνακα 7 που επαναλαμβάνεται σε κάθε άρθρο.

1.1.	Έργα πολιτικού	Κόστος
1.1.1.	Μελέτη	X _{1.1.1} %
1.1.2.	Εκσκαφές	X _{1.1.2} %
1.1.3.	Σκυροδέματα	X _{1.1.3} %
1.1.4.	Λοιπές εργασίες αποπεράτωσης	X _{1.1.4} %
1.2.	Ηλεκτρομηχανολογικά έργα	Κόστος
1.2.1.	Μελέτη	X _{1.2.1} %
1.2.2.	Εξοπλισμός	X _{1.2.2} %
1.2.3.	Εγκατάσταση εξοπλισμού	X _{1.2.3} %
1.2.4.	Λοιπές εργασίες (συντήρησης)	X _{1.2.4} %
1.2.5.	Δοκιμές	X _{1.2.5} %
1.3.	Έργα επεξεργασίας	Κόστος
1.3.1.	Μελέτη	X _{1.3.1} %
1.3.2.	Εξοπλισμός	X _{1.3.2} %
1.3.3.	Η εγκατάσταση του εξοπλισμού	X _{1.3.3} %
1.3.4.	Λοιπές εργασίες - Δοκιμές	X _{1.3.4} %

Πίνακας 7

Όπου X ποσοστιαία αξία επί της αξίας του τμήματος του άρθρου, που αφορά την εκάστοτε ειδικότητα μηχανικού. Αυτή η ανάλυση βοηθά στον καταμερισμό των κοστολογίων, ώστε να μπορούν, ευκολότερα να αναλυθούν μικρότερες ομάδες δραστηριοτήτων μέχρι του σημείου, όπου για την περαιτέρω ανάλυση, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν τα εγκεκριμένα αναλυτικά τιμολόγια ΑΤΗΕ, ΑΤΟΕ κ.τ.λ. και να λειτουργήσει σε κανονικά χρονικά διαστήματα ο ρυθμός των πιστοποιήσεων των εργασιών, ώστε να είναι ομαλή η ροή χρημάτων στο έργο.

Η εγκατάσταση, από τα συμβατικά τεύχη, όπως περιγράφεται, είναι χωρισμένη σε δύο κύρια τμήματα που αφορούν τις διαφορετικές λειτουργίες που συντελούνται κατά την επεξεργασία των λυμάτων, την γραμμή των λυμάτων και την γραμμή της λάσπης. Αυτός ο διαχωρισμός είναι ένα στοιχείο που χρησιμοποιήθηκε κατά κόρον στην προσπάθεια εξεύρεσης οικονομικών πόρων από τα διάφορα προγράμματα χρηματοδότησης.

ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ	ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ
Στην διακήρυξη του έργου προβλέπεται μία βασικής μορφής δομή ανάλυσης προϊόντος (τιμολόγιο) που δεν αρκεί για τον διοικητικό σχεδιασμό του έργου	Ο ανάδοχος ανέπτυξε το τιμολόγιο με το πρόγραμμα πληρωμών που αντιστοιχεί με μία χαμηλής ανάλυσης δομή ανάλυσης εργασιών.

Το προϊόν του έργου δεν είναι συνηθισμένο απαιτεί και άλλες ειδικότητες από τα οικοδομικά έργα και τις οδοποιίες που είναι πιο συνηθισμένα, αλλά και διαφορετικό μίγμα δραστηριοτήτων	Αυτή την απαίτηση εξυπηρετεί ο σχηματισμός κοινοπραξίας που συνδυάζουν προσωπικό γνώση και εμπειρία για να καλύψουν τις ανάγκες του έργου
Οι βιοχημικές διεργασίες είναι δυναμικές και επηρεάζονται από πολλούς παράγοντες.	Ο ανάδοχος επέλεξε να μην αναθέσει υπερβολικά το κομμάτι των λειτουργικών διαδικασιών και ρύθμισης της μονάδας
Υπήρχαν συγκεκριμένες απαιτήσεις για τα παράγωγα του προϊόντος του έργου (προϊόν της βιομηχανικής μονάδας)	Ζητήθηκαν εξασφαλίσεις από τον ανάδοχο του έργου (μεταβίβαση του κίνδυνου).

4.1.3 Διεύθυνση διαχείριση εκτέλεσης

Για την εκκίνηση των εργασιών ο ανάδοχος χρειαζόταν να αναλάβει την λειτουργία της μονάδας οπότε οι άνθρωποι που θα εργάζονταν εκεί έπρεπε να εκπαιδευτούν, διαδικασία που έγινε σε συνεργασία με τους υπαλλήλους στην μονάδα από την μεριά της υπηρεσίας **«Πήγαμε μαζί και είδαμε τι κάνουν αυτοί να το κάνουμε και εμείς»** στην συνέχεια ξεκίνησαν οι εργασίες κατασκευής, όπου μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που αντιμετωπίστηκαν ήταν η μεγάλη τεχνική πολυπλοκότητα **«τα έργα πολιτικού μηχανικού για να γίνουν πρέπει να λάβεις υπόψη σου και τα έργα του μηχανολόγου και τα έργα του ηλεκτρολόγου. Αυτά τα τρία πάνε πακέτο. Δεν ισχύει όμως το ίδιο σε μια πολυκατοικία δεν είναι τόσο σοβαρό όσο είναι στο δικό μας το κομμάτι σ' αυτό εδώ το έργο, γιατί μπορεί να κάνω εγώ κάπου μια κατασκευή που εσένα να σου απαγορεύει να προχωρήσεις στο τμήμα της δουλειάς σου»** και η απαίτηση για μεγάλη ακρίβεια στην κατασκευή **«μια διαφορά όσον αφορά ένα έργο σε ένα κτίριο είναι ότι σε ένα κτίριο μπορείς να έχεις αποκλίσεις της τάξης των αρκετών εκατοστών και 10 και 15 εκατοστά και 20 εκατοστά χωρίς να υπάρχει κανένα απολύτως πρόβλημα, ενώ εδώ επειδή μπαίνουν μηχανήματα και καθίζει το ένα πάνω στο άλλο, πρέπει να έχεις αποκλίσεις της τάξεως των χιλιοστών. Δηλαδή εδώ σε κτίρια που είναι 3000 τετραγωνικά έχουμε αποκλίσεις του σκυροδέματος ± 5 χιλιοστά»**. για την αντιμετώπιση αυτών των ιδιομορφιών η λύση ήταν η οργάνωση συσκέψεων η συνεργατικότητα και η ανταλλαγή ιδεών και γνώσεων **«Κάθε τροποποίηση που γίνεται δεν μπορεί να την κάνει ο ηλεκτρολόγος μοναχός ούτε ο μηχανολόγος μοναχός ούτε ο πολιτικός μηχανικός μοναχός του. Πρέπει να κάτσουν και οι τρεις γιατί ο ένας επηρεάζει τον άλλο»** καθώς βέβαια και η χρήση σύγχρονων σχεδιαστικών λογισμικών (CAD) που όμως στην εποχή που ζούμε δεν αποτελεί ιδιαιτερότητα.

Άλλα ιδιαίτερα στοιχεία που εισάγουν πολυπλοκότητα στο έργο είναι:

Η ένταξη - χρησιμοποίηση στο προϊόν μηχανημάτων προηγμένων τεχνολογικά **«Ναι βέβαια. Πιστεύω στις νέες τεχνολογίες δουλεύουμε εφαρμόζονται»** που εισάγουν περισσότερους υπερβολικούς **«Άλλοι οι προμηθευτές άλλοι οι εγκαταστάτες. Απλώς για τα μηχανήματα, έχουμε βάλει στα συμφωνητικά όρους, ότι πρέπει ο προμηθευτής να έρθει να ξεκινήσει το μηχάνημα, μετά την εγκατάσταση του**

μηχανήματος, δηλαδή οι εγκαταστάτες τοποθετούν τα μηχανήματα, πηγαίνουν μετά οι ηλεκτρολόγοι κάνουν τις συνδέσεις, πηγαίνουν οι αυτοματιστές και εν συνεχεία τίθεται το μηχάνημα σε λειτουργία»

Το γεγονός ότι οι βιοχημικές διεργασίες είναι πολύ ευαίσθητες και επηρεάζονται έντονα από τις περιβαλλοντικές συνθήκες **«Υπάρχουν μια σειρά άλλων μελετών, δηλαδή υγιεινολογικές μελέτες εφαρμογής, που έχουν να κάνουν με συγκεκριμένα αποτελέσματα που είναι καθαρά λειτουργικό κομμάτι, που αυτό δεν μπαίνει στο κατασκευαστικό το σκέφτεσαι σαν ιδέα. Δεν ξέρεις πως αυτό θα εξελιχθεί επειδή είναι διαφορετικό το προϊόν που μπαίνει και διαφορετικά φορτίζεται κάθε μέρα» «εδώ μιλάμε για κάτι το οποίο είναι στο περιβάλλον και από καιρικές συνθήκες μέχρι οποιεσδήποτε άλλες συνθήκες επιβαρύνεται καθημερινά αλλάζει με το χρόνο. Και κάτι που ισχύει τον πρώτο μήνα, δεν σημαίνει ότι θα ισχύει τον πρώτο χρόνο ή τον δεύτερο ή τον τρίτο»**

Άλλο πρόβλημα που αντιμετωπίστηκε και αναφέρθηκε από πολλούς συνεντευξιαζόμενους είναι το γεγονός ότι η επέκταση της μονάδας γινόταν εν λειτουργία με πολύ μικρή δυνατότητα διακοπών. **«Αυτό είναι ένα κομμάτι που το κάνει ιδιαίτερο γιατί πρέπει να υπάρξει ένας πολύ αυστηρός προγραμματισμός σε επίπεδο εργασιών έτσι ώστε να μην διακοπεί η λειτουργία της εγκατάστασης» «Η μεγαλύτερη δυσκολία σε αυτό το έργο είναι ότι, είναι ένα έργο το οποίο είναι έργο παράλληλης λειτουργίας με ένα υφιστάμενο βιολογικό»**

Η λειτουργία της εγκατάστασης επεξεργασίας είναι σε μεγάλο βαθμό μία σειριακή επεξεργασία αν κλείσει ένα κομμάτι δεν μπορεί να δουλεύει το προηγούμενο ή το επόμενο **«Από την στιγμή που πρέπει να βάλεις ένα καινούριο έργο να το ενώσεις με ένα παλιό και είναι και σε λειτουργία πάντα θα έχουν προβλήματα. Θα αναγκαστείς να κλείσεις κάποια μηχανήματα για κάποια μέρα, για κάποιες μέρες, για κάποιες ώρες. Αυτό δημιουργεί πρόβλημα γιατί τα μηχανήματα είναι μια αλυσίδα σε λειτουργία, δηλαδή του παλιού κομματιού. Όταν προσπαθείς να ενώσεις το παλιό με το καινούριο θα πρέπει κάποιες μονάδες να κλείσουν. Δεν μπορούν να δουλεύουν από τις 10 μονάδες, να δουλεύουν οι 9»**

Η προσαρμογή κομματιών που υπάρχουν με άλλα που κατασκευάζονται είναι μία ιδιαιτερότητα και μία οργανωτική πρόκληση. **«αυτό που βλέπω με σιγουριά και μπορώ να το πω σε όλες τις ειδικότητες πιστεύω, είναι το πάντρεμα του παλιού με το καινούριο» «τα DAF είναι κομμάτι το οποίο το μισό ήταν στην επέκταση το άλλο μισό δεν ήταν στην επέκταση οπότε στο πάντρεμα επάνω, που έπρεπε να μπούνε οι καινούριοι πίνακες, που έπρεπε να δοκιμαστούν κάποια πράγματα από τους πίνακες, τα οποία όμως δεν ήτανε στην επέκταση αλλά ήταν υφιστάμενα και δεν είχε ο ανάδοχος υποχρέωση να τα λειτουργήσει»**

Ο συνδυασμός τριών διαφορετικών ιδιαιτεροτήτων

- Της ύπαρξης υφισταμένου εγκατάστασης (επέκταση)
- Της απαίτησης για συνεχή λειτουργία της υφισταμένης (επέκταση εν λειτουργία)
- Της σύνδεσης υφισταμένης με νέα σε ένα σύστημα που λειτουργεί σειριακά.

εισάγει πολυπλοκότητα **«διαφοροποίηση τώρα για αυτό το έργο και στο τεχνικό κομμάτι αυτό που το κάνει ιδιαίτερο είναι ότι υπάρχει ήδη μία υφιστάμενη εγκατάσταση και πρέπει να λειτουργήσει παράλληλα δεν πρέπει να διακοπεί η λειτουργία του και πρέπει να συνδεθεί με τα νέα κομμάτια»**

Άλλη ιδιαιτερότητα του έργου που εισάγει πολυπλοκότητα είναι ο συνδυασμός δύο διαφορετικών γεγονότων, ότι υπάρχουν δεσμεύσεις για την ποιότητα εξόδου της μονάδας ενώ η προμήθεια κάποιων υλικών που επηρεάζουν την έξοδο γίνονται από την υπηρεσία. Ο ανάδοχος χρειάζεται χημικά προϊόντα που να είναι αποδοτικά για να τελειώνει σύντομα τις όποιες δοκιμές και λειτουργίες, ενώ η υπηρεσία θέλει να δοκιμάζει και οικονομικότερα προϊόντα **«και μάλιστα τα υλικά που ζητάω, εγώ έχουμε κάποιον από την υπηρεσία, οπότε τα ζητάμε από την υπηρεσία αυτά που αφορούν την δικιά μου ιδιότητα»** **«υπάρχει κάποιο έγγραφο όπου τουλάχιστον να καταγραφεί, η απουσία, ή η έλλειψη του ή όταν πάρεις κάτι άλλο από αυτό που ζητάς και επίσης το λες ότι ok και προσπαθείς να δουλέψεις με αυτό που έχεις»** αυτό σημαίνει ότι ο ανάδοχος δεν έχει τον απόλυτο έλεγχο των προμηθειών, ούτε όσον αφορά τους χρόνους, ούτε όσον αφορά την ποιότητα και την λειτουργικότητα αυτών στο έργο.

Κατά την διάρκεια της λειτουργίας στο χαμηλότερο επίπεδο ιεραρχίας αλλά πολλές φορές και στα υψηλότερα επίπεδα υπάρχει συνεργασία και ανταλλαγή πληροφοριών χωρίς να ακολουθούνται επίσημες διαδικασίες **«Ανεπίσημο επίπεδο πάρα πολλά πράγματα με τους εργατές ας πούμε του Βιολογικού αλλά σε επίσημα στελέχη ας πούμε διευθυντικά σαν τον Μάκη, είναι λίγο πιο σπάνια, αλλά σε καθημερινή βάση έχουμε επικοινωνία ας πούμε με τον ηλεκτρολόγο της εγκατάστασης της εφιστάμενης, και με τους εργατές ας πούμε που λειτουργούν την εγκατάσταση»**

Το έργο λόγω των προβλημάτων που αντιμετωπίζει σε επίπεδο εύρους (ενότητα 4.2) είναι γενικός αποδεκτό ότι έχει πολύ μεγάλη επίσημη αλληλογραφία (ενότητα 4.7) που ούτε ο ανάδοχος ούτε οι επιβλέποντες μηχανικοί θεωρούν ότι βοηθά στην καθημερινότητα του έργου **«Λοιπόν, εγώ είναι το πρώτο έργο στα 25 χρόνια της καριέρας μου που έζησα με τόσο μεγάλη αλληλογραφία. Χαρτιά χαρτιά αιτήματα ιστορίες το ένα το άλλο, δηλαδή πολλές φορές αισθανόμουν ότι δεν πρέπει να είμαι μηχανικός αλλά δικηγόρος»**

Επειδή στο έργο απασχολείται από τον ανάδοχο μικρός αριθμός ατόμων είναι συνηθισμένο να εμπλέκονται οι ρόλοι όχι μόνο στην διοίκηση (βλέπε στο τέλος της ενότητας 4.1.1) αλλά και στα χαμηλότερα επίπεδα της ιεραρχίας **«μου ζητάει ας πούμε πράγματα τα οποία έχουνε να κάνουνε κυρίως με ρυθμίσεις των οργάνων και την λειτουργία του Βιολογικού, ας πούμε να μου ανακοινώσουν τώρα ας πούμε έχουμε χλώριο άρα θα ρίξουμε χλώριο και να πραγματοποιήσουμε ας πούμε μετρήσεις εντάξει, δεν είναι βέβαια στο κομμάτι μου, αλλά το κάνω και αυτό δηλαδή κάποιες δουλειές δηλαδή σαν βοηθός του χημικού»**.

ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ	ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ
Το προϊόν του έργου έχει μεγάλο βαθμό τεχνικής πολυπλοκότητας	Τεχνικές μελέτες με μεγάλη λεπτομέρεια στο σχεδιασμό
Το προϊόν του έργου απαιτεί υψηλό βαθμό ακρίβειας στην κατασκευή	Εξέταση των τεχνικών προβλημάτων και λήψη αποφάσεων συλλογικά, με συνδρομή όλων των ειδικοτήτων είτε επιτόπου του έργου είτε εξ' αποστάσεως με τηλέφωνο, e-mail
Υπάρχει υφιστάμενη εγκατάσταση. Το έργο αφορά επέκταση	Όλο το αρχείο του ιδιοκτήτη τίθεται στην διάθεση του αναδόχου για παραγωγή αντιγράφων
Δεν μπορεί να διακοπεί η λειτουργία της υφιστάμενης εγκατάστασης.	Συσκέψεις
Υπάρχουν χρονικά διαστήματα που ο ανάδοχος απαιτείται να αναλάβει και το λειτουργικό κομμάτι της μονάδας επεξεργασίας λυμάτων	Εμπειρική μεταφορά γνώσης των λειτουργικών διαδικασιών από τους εργαζόμενους του ιδιοκτήτη στους εργαζόμενους του αναδόχου
Τα τμήματα της εγκατάστασης λειτουργούν σε μεγάλο βαθμό σειριακά, η έξοδος του προηγούμενου είναι είσοδος του επόμενου	Συσκέψεις
Η σύνδεση της παλιάς με την νέα εγκατάσταση εισάγει πολυπλοκότητα	Συσκέψεις
Κατά την διάρκεια της λειτουργίας από τον ανάδοχο δεν μεταφέρονται σε αυτόν και οι ανάλογες προμήθειες γεγονός που εισάγει πολυπλοκότητα	Έγγραφοι ζήτηση υλικών και καταγραφή περίπτωσης μη εξυπηρέτησης ή παροχής υποκατάστατου υλικού από την υπηρεσία
Παρατήρηση μεγάλου όγκου αλληλογραφίας	Χρήση ηλεκτρονικής αλληλογραφίας που παρέχει την δυνατότητα ταχύτητας και αυτόματης καταγραφής

4.1.4 Παρακολούθηση και έλεγχος

Η παρακολούθηση του έργου γίνεται με απλό τρόπο, χωρίς την χρήση εργαλείων της διοίκησης έργου **«κατά καιρούς ζητάμε το κοστολόγιο του έργου, δίνονται οι ισολογισμοί κτλ από τους διοικητικούς υπαλλήλους και ελέγχουμε αν η προμέτρηση που έχουμε κάνει με τις εργασίες που έχουμε εκτελέσει, αν ταυτίζονται με τα οικονομικά, με τα πραγματικά οικονομικά που μας δίνουνε»** η επίβλεψη και η λειτουργία του έργου βασίζονται κυρίως στους ανθρώπους και στην

εμπειρία τους που θεωρείται βασικό στοιχείο **«Τίποτα. Δεν υπάρχουν εργαλεία υπάρχουν άνθρωποι. Οι άνθρωποι λοιπόν που ήταν στην επίβλεψη μαζί με τον ανάδοχο, προγραμματίζαμε κομμάτι κομμάτι του έργου και βάζαμε μπροστά να το υλοποιούμε»** μαζί με την καλή συνεργασία

«στην φάση υλοποίησης κάθε φορά ενός έργου, πάντα ανακλύπτουνε κάποια θέματα μικρές ή μεγάλες λεπτομέρειες, κρίσιμες ή μη, οι οποίες πρέπει να ληφθούν υπόψη προκειμένου να γίνει σωστά η δουλειά. Ε αυτό σε συνεργασία... δηλαδή υπάρχει μια συνεργασία μεταξύ της επίβλεψης, της ομάδας επίβλεψης και του εργολάβου και γίνονται αυτά τα πράγματα» σε αυτά βοηθά η διατήρηση ενός αρχείου των εργασιών που εκτελούνται και η συμπλήρωση καθημερινά ενός ημερολογίου. **«Εντάξει υπάρχει και υπάρχει σαφής αρχειοθέτηση και των εργασιών που έχουν γίνει και του προγραμματισμού, ηλεκτρονικά και αποθηκεύεται. Και υπάρχει και καθημερινό ημερολόγιο εργασιών».**

ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ	ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ
Μικρό έργο με πολλά διαστήματα στάσης εργασιών	Δεν παρατηρήθηκε ούτε καταγράφηκε από τις συνεντεύξεις η χρήση εργαλείων παρακολούθησης της διοίκησης έργου που προτείνονται από το PMBOK ενός μητρώου του έργου

4.1.5 Έλεγχος αλλαγών

Γενικά ο τρόπος και το εύρος των αλλαγών ορίζεται από το χρηματοδοτικό μέσο κάθε φορά (Δημόσιες επενδύσεις ή ΕΕΠΕΕΡΑ βλέπε ενότητα 4.6) τον νόμο Ν. 3669/2008 και την διακήρυξη του έργου. **«Ο εξοπλισμός ο οποίος είναι και μονόδρομος είναι προδιαγεγραμμένος από τη φάση της προσφοράς και από τη νομοθεσία αλλαγές δεν επιτρέπονται. Σύμφωνα με τη νομοθεσία δεν επιτρέπεται να αλλάξεις εξοπλισμό τον οποίο έχεις προσφέρει με την προσφορά σου παρά μόνο για κάποιους πάρα πολύ σοβαρούς λόγους και σίγουρα καλύτερο από αυτόν που έχεις προσφέρει»**

«ο νόμος λοιπόν μας δίνει το δικαίωμα να τροποποιήσουμε την μελέτη την μελέτη εφαρμογής και την πληρωμή μας ουσιαστικά και το φυσικό αντικείμενο κάνοντας ανακεφαλαιωτικούς πίνακες»

«πολλές φορές τυχαίνει να καταργούμε μέρη του φυσικού αντικείμενου όχι όλο το φυσικό αντικείμενο, το φυσικό αντικείμενο στην παρούσα στο ΕΕΠΕΕΡΑ .δεν καταργείται, όταν καταργηθεί, τα χρήματα τα οποία αφορούν αυτό το φυσικό αντικείμενο δεν πληρώνονται»

Η όποια ανάγκη για αλλαγές ανακοινώνεται με επίσημη αλληλογραφία μεταξύ εργολάβου και αναδόχου και γίνονται οι σχετικές ενέργειες.

Υπάρχουν κάποιες αλλαγές (μικρό αλλαγές όπως λένε κάποιοι συνεντευξιαζόμενοι) στο έργο που δεν αποτελούν αλλαγή στο εύρος και που δεν σχετίζονται με τις ιδιαιτερότητές του

Περίπτωση πρώτη

Παράδειγμα 1 «Ο μελετητής ας πούμε εδώ κάτω είχε σχεδιάσει τις κολώνες τις μεταλλικές που βαστάνε το κτίριο να έχουν από κάτω, δηλαδή να έχεις ρίξει το μπετό και να έχεις προνοήσει στις κολώνες του μπετό να παντρέψεις τις κολώνες τις μεταλλικές με αγκύρια, που λέμε κάτι ντίζες και τα λοιπά. Δεν είχε σκεφτεί πως τα σίδερα που είχε βάλει στις κολώνες επειδή είναι πάρα πολλά δεν θα είχες χώρο να βάλεις τα αγκύρια»

Παράδειγμα 2 από προσωπική εμπειρία λόγω της ενεργούς εμπλοκής μου στο έργο ως υπεργολάβος. Αν σε ένα φρεάτιο έχει χρησιμοποιηθεί μία αντλία με συγκεκριμένο ελάχιστο και μέγιστο μανομετρικό και παροχή, όπου παρατηρείται, ότι για λόγους λάθους στην αξιολόγηση της υπάρχουσας κατάστασης θα πρέπει να αυξηθεί το ύψος στο οποίο καταλήγει η έξοδος της αντλίας για να δουλέψει ομαλά το σύστημα, του οποίου στοιχείο είναι η συγκεκριμένη μηχανή.

Στις δύο παραπάνω περιπτώσεις το κόστος αλλαγής το απορροφά ο εργολάβος και προχωρά σε συνεργασία με τον μελετητή σε τροποποίηση, αφού λόγω της φύσης του έργου (μελετοκατασκευή) έχουν στενή συνεργασία και δεν υπάρχει ανάγκη για μικρά θέματα να γίνεται επίσημη ενημέρωση της υπηρεσίας. Άρα δεν αποτελεί για το έργο (όπως το βλέπει η υπηρεσία) επίσημη αλλαγή εύρους, αλλά δημιουργεί κόστος για τον εργολάβο και αποτελεί αλλαγή στην αρχική διαμόρφωση λόγω λάθους στον τεχνικό σχεδιασμό. Τέτοιου είδους αλλαγές εμφανίζονται συχνά σε αυτά τα έργα, στα πλαίσια της απαίτησης για μεγάλη ακρίβεια στις κατασκευές που εμφανίζουν και που έχει αναφερθεί ως ιδιαιτερότητα στις συνεντεύξεις.

Περίπτωση δεύτερη

Παράδειγμα. Κατά την κατασκευή ανακαλύψαμε ότι τροποποιώντας ελαφρώς το σχεδιασμό των οδεύσεων (από πού θα περάσουν σωληνώσεις και καλωδιώσεις) των ηλεκτρομηχανολογικών σε κάποια σημεία, θα μπορούσε να μειωθεί το κόστος κατασκευής. Υπό προϋποθέσεις πάντα που αφορούν το μέγεθος της αλλαγής, όταν η αλλαγή για την μελέτη αποτελεί λεπτομέρεια, ή αποτελεί εναλλακτική λύση που δεν επηρεάζει δυσμενώς τους χρόνους κατασκευής, το κόστος, την ποιότητα, την λειτουργία άλλων τμημάτων και γενικότερα το έργο, λόγω της φύσης του έργου (μελετοκατασκευή) και των εγγυήσεων που αφορούν την ποιότητα των εξόδων της μονάδας επεξεργασίας λυμάτων και του μικρού αριθμού των λειτουργικών διευθυντών της εγκατάστασης, θα μπορούσαν να εφαρμοστούν τροποποιήσεις εφαρμόζοντας ανεπίσημη πληροφόρηση και έλεγχο. Επομένως έχουμε αλλαγή που δεν αποτελεί επίσημα αλλαγή του εύρους του έργου για την υπηρεσία, αλλά αποτελεί εναλλακτική διαμόρφωση, με αυτή την φορά, οικονομικό όφελος για τον εργολάβο αφού το έργο πληρώνεται βασισμένο σε μία γενική ανάλυση προϊόντος με τιμές κατ' αποκοπή λόγω της φύσης του (μελετοκατασκευή)

ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ	ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ
<p>Λόγω του τρόπου δημοπράτησης, λάθη στην μελέτη ή την αξιολόγηση της υπάρχουσας κατάστασης, που θα προκαλέσουν αλλαγές, μπορεί να προκαλέσουν ζημία ή κέρδος στον κατασκευαστή χωρίς να καταγραφούν ως επίσημη αλλαγή από τον ιδιοκτήτη του έργου.</p>	<p>Κατά περίπτωση αντιμετώπιση επιτόπου στο έργο</p>

4.1.6 Κλείσιμο φάσης - Κλείσιμο του έργου

Με την παράδοση κάθε μηχανήματος γίνεται επίδειξη και εκπαίδευση του προσωπικού. Στο τέλος του έργου οι άνθρωποι της εγκατάστασης που θα λειτουργούν το κάθε μηχάνημα εκπαιδεύονται με εμπειρικό τρόπο παρακολουθώντας τους τρόπους λειτουργίας των μηχανημάτων στην πράξη **«Πρέπει να είμαστε μαζί με τα άτομα του εργολάβου που τα δουλεύουν, να δούμε πως δουλεύει το κάθε μηχάνημα που ουσιαστικά πάμε εμπειρικά. Εμπειρικά ναι. Και κάποια στιγμή θα δοθούν βέβαια και κάποιες γραπτές οδηγίες»** Εκτός από την εκπαίδευση **«αυτό που γίνεται είναι ότι κάθε φορά μπαίνει μπροστά το μηχάνημα, έρχεται αυτός που το έχει χρεωθεί ως πούμε και κάνει μια επίδειξη της λειτουργίας απαντάει σε απορίες και γίνεται η δοκιμαστική λειτουργία στους παρόντες αυτού και του προσωπικού το οποίο επιλέγεται»** παραδίδονται εγχειρίδια για τα μηχανήματα αλλά και για την λειτουργία της εγκατάστασης **«Το ένα κομμάτι, είναι τα εγχειρίδια τα οποία έχουν γραφτεί τα οποία θεωρητικά έχει διαβάσει το προσωπικό και με βάση αυτά κινείται. Από εκεί και πέρα υπάρχουν οδηγίες προφορικές ή γραπτές για το κάθε μηχάνημα, το κάθε βήμα της εγκατάστασης και υπάρχει αντικειμενικά και η εμπειρία που προκύπτει μέσα από τη λειτουργία»**

ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ	ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ
<p>Υπάρχει απαίτηση για εκπαίδευση των τελικών λειτουργών της μονάδας</p>	<p>Εμπειρική μεταφορά γνώσης των λειτουργικών διαδικασιών από τους εργαζόμενους του αναδόχου στους εργαζόμενους του ιδιοκτήτη</p>

4.2 Το εύρος

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά του έργου που επηρέασαν την διαχείριση του εύρους είναι η μέθοδος προσφοράς που επιλέχτηκε η οποία είναι ο συνδυασμός μελέτης και κατασκευής από τον ανάδοχο. Αυτό έγινε για να διερευνηθεί καλύτερα η

αγορά για της διαφορετικές λύσεις που μπορούσε να προσφέρει και να καλυφθεί το κενό τεχνογνωσίας μία και είναι πολύ ειδικό το αντικείμενο **«12 χρόνια πίσω δεν υπήρχε όλη η τεχνογνωσία που χρειάζεται κανείς για να μπορέσει να σχεδιάσει, να μελετήσει και να δημοπρατήσει ένα έργο με οριστική μελέτη»**. Για την δημοπρασία απαιτούνταν να έχει γίνει μία προμελέτη λοιπόν, που να ορίζει μόνο τα βασικά χαρακτηριστικά του προϊόντος του έργου, σε σχέση με την ποσότητα των λυμάτων που θα έπρεπε να μπορεί να δεχτεί η εγκατάσταση στην είσοδο. Για να διασφαλιστεί το αποτέλεσμα υπήρχαν σαφείς απαιτήσεις για την ποιότητα της υγρής και της στερεάς εξόδου. Δηλαδή πόσο καθαρό θα πρέπει να είναι το νερό που απορρίπτεται στη θάλασσα και ποια η ποιότητα της λυματολάσπης που θα παράγεται. Αυτή ήταν η κατάσταση στην οποία θα έπρεπε να καταλήξουμε και έχουν δοθεί εγγυήσεις που ουσιαστικά αποτελούν μέρος του εύρους **«σε κάθε τέτοιου είδους έργο, που ουσιαστικά είναι δύο ειδών εγγυήσεις, η πρώτη εγγύηση είναι σαν μηχανήμα σκέτο, σε μία αντλία, την έχει εγγυηθεί ο προμηθευτής στον εργολάβο και ο εργολάβος στην υπηρεσία ότι εκτελεί το παρακάτω έργο - θα έχει 30 κυβικά στα 10 μέτρα μανομετρικό και ότι εργάζεται σωστά και ότι τα αμπέρ που τραβάει είναι αυτά. Αυτή είναι η εγγύηση της μηχανής, παράλληλα υπάρχει μία δεύτερη εγγύηση: Η μηχανή αυτή, ενταγμένη στο συνολικό έργο, ή στο επιμέρους τμήμα, στο Α επιμέρους τμήμα του έργου, επιτελεί το σκοπό για τον οποίο την θέλουμε αυτήν την αντλία;»** και είναι εγγυήσεις σωστής διαμόρφωσης της μονάδας επεξεργασίας λυμάτων ώστε ως μονάδα επεξεργασίας, θα έχει την δυνατότητα να παράγει τα ζητούμενα προϊόντα.

Η αρχική κατάσταση περιγραφόταν με τα σχέδια της υπάρχουσας κατάστασης (αρχικής), τις βιοχημικές διεργασίες που συνέβαιναν στην εγκατάσταση και τα όποια μετεωρολογικά δεδομένα και δεδομένα που αφορούσαν την ποιότητα της εισόδου και εξόδου της εγκατάστασης τα οποία υπήρχαν στο αρχείο της υπηρεσίας.

Ο τρόπος που θα γινόταν η μετάβαση από την μία κατάσταση στην άλλη, οι εγκαταστάσεις που θα έπρεπε να κατασκευαστούν και η συντήρηση των υφιστάμενων εγκαταστάσεων, αποτελούσαν το αντικείμενο ή αλλιώς το εύρος του έργου. Η περιγραφή του εύρους δινόταν στην διακήρυξη του έργου και ο ορισμός του συμπληρωνόταν από το τιμολόγιο μελέτης (βλέπε ενότητα 4.1.2), τον προϋπολογισμό και της τεχνικές προδιαγραφές. **«μέσα στο αντικείμενο του εκτός από την αναβάθμιση της εγκατάστασης και την επέκταση της υφιστάμενης υπάρχει και ένα κομμάτι της συντήρησης τις ήδη υπάρχουσας εγκατάστασης όσον αφορά και το μηχανολογικό εξοπλισμό αλλά και το δομικό κομμάτι της εγκατάστασης»**.

Η γενική περιγραφή του εύρους του έργου έχει διαμορφώσει μία κατάσταση ώστε να είναι γενική και η περιγραφή της συντήρησης. **«το κομμάτι που αφορά τη συντήρηση της υφιστάμενης εγκατάστασης το οποίο δεν είναι σαφώς προδιαγεγραμμένο δηλαδή είναι ένα θολό τοπίο με αποτέλεσμα ο κάθε ένας από τη μεριά της υπηρεσίας και από την μεριά του αναδόχου τη λέξη συντήρηση να την ερμηνεύει κατά το δοκούν»** ενώ υπήρχε η ανάγκη να διερευνηθεί η υπάρχουσα κατάσταση στην πράξη, με φυσική παρουσία του αναδόχου στην εγκατάσταση πριν την προσφορά. Αυτό οδήγησε σε εκτιμήσεις του εύρους και παρουσίασε δυσκολίες γιατί η εγκατάσταση ήταν σε λειτουργία **«Η μεγαλύτερη δυσκολία σε αυτό το έργο είναι ότι είναι ένα έργο το οποίο είναι έργο παράλληλης λειτουργίας με ένα υφιστάμενο βιολογικό»** πράγμα που αποπροσανατόλισε την εκτίμηση του εύρους από τον ανάδοχο **«Ήταν μεγάλη η άγνοια για το πόσο μεγάλη ήταν αυτή η συντήρηση»**. Η υποχρέωση να λειτουργεί στο τέλος η εγκατάσταση στο σύνολό της, το υφιστάμενο τμήμα και η επέκταση, σε συνάρτηση με τα παραπάνω, δημιούργησε διενέξεις όσον αφορά το εύρος του έργου και αν κάποια τμήματα συμπεριλαμβάνονται ή όχι. **«Λειτουργία του υφισταμένου και επέκταση παράλληλα... αυτό όπως καταλαβαίνεις εμπλέκει τα όρια του υφισταμένου με την επέκταση»**. Ένα ακόμα στοιχείο που συνέτεινε στο να

περιπλακούν περισσότερο τα πράγματα και οδήγησε σε περαιτέρω ασυμφωνίες μεταξύ αναδόχου και επιβλέπουσας υπηρεσίας, είναι η μεγάλη καθυστέρηση ολοκλήρωσης του έργου και η φθορά των υφισταμένων υλικών εξαρτημάτων και μηχανημάτων σε έκταση μεγαλύτερη από αυτή που θα αντιμετωπιζόταν τα τρία χρόνια που ήταν ο αρχικός χρονικός ορίζοντας του έργου **«αλλιώς ήταν ο εξοπλισμός όταν εγκαταστάθηκε ο εργολάβος εδώ και αλλιώς μετά από 5 χρόνια»**. Αυτό το γεγονός οδήγησε ξανά, στην ανάγκη αξιολόγησης για κάθε περίπτωση, αν περιλαμβάνεται στο εύρος ή όχι. Ταυτόχρονα υπήρξαν κανονιστικές και νομικές εξελίξεις που επηρέασαν αρνητικά το έργο, αλλάζοντας και αυτές το εύρος, μία και μηχανήματα που είχαν εγκριθεί είτε δεν υπήρχαν πια διαθέσιμα για αγορά είτε δεν επιτρεπόταν πλέον να χρησιμοποιηθούν. **«Το μηχάνημα ανάδευσης εδώ από κάτω της εταιρίας BACUS, η οποία στον χρόνο που έχει παρέλθει από τότε που αρχικά έδωσε ο ανάδοχος προσφορά με βάση των αιτούμενων της προμελέτης, που μιλούσε για ημιαυτόνομο μηχάνημα, τελικά η εταιρία λέει ότι εγώ βγάζω μόνο το αυτόματο με ότι αυτό συνεπάγεται στην διαφορά της τιμής»** Όλα τα παραπάνω δημιούργησαν πολλές συγκρούσεις και υπερβάσεις του κόστους που άλλοτε πλήρωσε η υπηρεσία και άλλοτε κάλυψε ο ανάδοχος.

Η άποψη συνεντευξιαζόμενου σχολιάζοντας γενικότερα το εύρος του έργου **«είναι θολό, είναι τελείως θολό... είναι πάρα πολύ θολό» «απλά θα έλεγα ότι σε κάθε βήμα που κάναμε είχαμε θέματα ανοιχτά ή θολά που έπρεπε να επιλύσουμε για να πάμε παρακάτω»**

ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ	ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ
Κατά τις διαδικασίες έναρξης βιομηχανικού κατασκευαστικού έργου, το εύρος του έργου όταν αυτό εκτελείται με την μέθοδο μελέτη κατασκευής, δεν είναι σαφώς ορισμένο	Ο έμμεσος ορισμός του εύρους του έργου επετεύχθη εκ του αποτελέσματος. Χρησιμοποιήθηκε η περιγραφή του προϊόντος του έργου και η εξασφάλιση της μορφής και της ποιότητας του προϊόντος, που το προϊόν του έργου θα παράγει
Στο εύρος του έργου περιλαμβάνεται συντήρηση της υπάρχουσας υποδομής	Μικρή περιγραφή, αυτοψία των υποψηφίων αναδόχων, αξιολόγηση προσθήκη του κόστους στην προσφορά για την ανάληψη του έργου
Η μέθοδος αξιολόγησης του εύρους της συντήρησης υπάρχουσας εγκατάστασης μονάδας επεξεργασίας λυμάτων με αυτοψία των υποψηφίων αναδόχων αποδείχτηκε αποτυχημένη	Συνεχής συγκρούσεις του αναδόχου με την επιβλέπουσα υπηρεσία και αύξηση του κόστους για τον ανάδοχο
Η επέκταση υπάρχουσας εγκατάστασης μονάδας επεξεργασίας λυμάτων εν λειτουργία εμπλέκει τα όρια μεταξύ υφισταμένου και επέκτασης	Συσκέψεις Διαπραγμάτευση
Η μεγάλη καθυστέρηση ολοκλήρωσης έφερε τον ανάδοχο αντιμέτωπο με φθορές που δεν θα καλούνταν να συντηρήσει υπό κανονικές συνθήκες	Ζητήθηκε αποζημίωση και προκλήθηκαν συγκρούσεις του αναδόχου με την επιβλέπουσα υπηρεσία
Η μεγάλη καθυστέρηση ολοκλήρωσης έφερε τον ανάδοχο αντιμέτωπο με αλλαγές σε επίπεδο κοινοτικών οδηγιών και νομικών απαιτήσεων	Ζητήθηκε αποζημίωση και προκλήθηκαν συγκρούσεις του αναδόχου με την επιβλέπουσα υπηρεσία

4.3 Ο χρονοπρογραμματισμός

Στα συμβατικά τεύχη του έργου και συγκεκριμένα στην ΕΣΥ ορίζονται οι απαιτούμενοι χρόνοι περάτωσης του έργου που αφορούν τριάντα έξι μήνες για την κατασκευή των εγκαταστάσεων, τέσσερις μήνες για την θέση σε λειτουργία, έλεγχο, εκπαίδευση προσωπικού στην γραμμή λυμάτων και δώδεκα μήνες αντίστοιχα στην γραμμή λάσπης.

Ορίζονται τρία ορόσημα (προθεσμίες), τα οποία ονομάζουν αποκλειστικές τμηματικές προθεσμίες:

Το πρώτο σε πέντε μήνες από την έναρξη οπότε θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί η προετοιμασία και προκαταρτικές εργασίες για την έναρξη κατασκευαστικής λειτουργίας.

Το δεύτερο σε 25 μήνες από την έναρξη, οπότε θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί οι δομικές δραστηριότητες ώστε η κατασκευή να είναι έτοιμη να δεχτεί τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό

Το τρίτο ορίζονταν σε τριάντα έξι μήνες οπότε οι κατασκευαστικές εργασίες θα έπρεπε να έχουν ολοκληρωθεί και η εγκατάσταση να είναι έτοιμη για να λειτουργήσει.

Ανά τρίμηνο ο ανάδοχος θα έπρεπε να συντάσσει διάγραμμα προόδου εργασιών.

Τα παραπάνω είχε υποχρέωση να τα λάβει υπόψη ο ανάδοχος για να συντάξει το «Αναλυτικό πρόγραμμα κατασκευής» του έργου δηλαδή με άλλα λόγια την μελέτη χρονικού προγραμματισμού. **«έπρεπε και εμείς να προσαρμοστούμε για να μπορέσουμε να οργανώσουμε κατά τέτοιο τρόπο το εργοτάξιο, ώστε να μπορεί να ολοκληρωθεί σε 36 μήνες»**

Σύμφωνα με το χρονικό πρόγραμμα και πάνω στην κρίσιμη διαδρομή, θα ορίζονταν από την υπηρεσία τέσσερα ακόμα ορόσημα που τα ονόμαζαν ενδεικτικές προθεσμίες

Το πρόγραμμα έγινε χρησιμοποιώντας την μέθοδο (Pert - CPM). Για την καλύτερη εποπτεία παρουσιάστηκε σε ένα διάγραμμα (Gantt) όπου φαινόταν η κλιμάκωση των δαπανών σε μηνιαία βάση.

Όλα τα παραπάνω με τις συνεχείς διακοπές και καθυστερήσεις του έργου, έχασαν σε βάθος χρόνου την αξία τους **«πιστή εφαρμογή της ανάπτυξης του χρονικού προγραμματισμού δηλαδή και της έρευνας των κρίσιμων διαδρομών... την πιστή εφαρμογή μιας τέτοιας αναλυτικής πορείας... δυσκόλευαν... και συνεχίζουν να δυσκολεύουν οι παρατάσεις»** αφού το έργο κατέληξε να εκτελείται ως μικρά υποέργα με περισσότερες από επτά παρατάσεις που έχει πάρει **«είπαμε, ότι έχει πάρει τώρα 7 παρατάσεις, αυτό δυσκολεύει τον χρονικό προγραμματισμό- από τα τρία χρόνια κοντεύουμε τώρα τα έξι»** παρόλα αυτά βέβαια και επειδή, όταν κάτι απαιτείται από τα συμβατικά τεύχη, το τυπικό της διαδικασίας εφαρμοζόταν απαρέγκλιτα, μία και αναφερόμαστε σε δημόσιο έργο **«κάθε φορά που παίρνει παράταση, καταθέτει αναλυτικά τους λόγους για τους οποίους ζητά παράταση, για τους οποίους δηλαδή δεν μπορεί να ολοκληρώσει στην εγκεκριμένη ημερομηνία και καταθέτει, το νέο χρονοδιάγραμμα του έργου, σε τύπο ραβδογραμμάτων, με τις εργασίες που μετατίθενται»**. Γενικότερα από τις συνεντεύξεις δεν φάνηκε η διάθεση χρήσης των παραπάνω ως εργαλείων για τον καλύτερο προγραμματισμό και διοίκηση του έργου, αλλά περισσότερο ως κάλυψη των απαιτήσεων της διακήρυξης. Γενικότερα για τους χρόνους του έργου κατά γενική ομολογία, ένας είναι ο καλύτερος χρόνος για την ολοκλήρωση κάθε έργου, ο ταχύτερος **«για μένα το έργο πρέπει να τελειώνει όσο το δυνατόν γρηγορότερα»**.

Σήμερα που γράφεται η παρούσα εργασία και το έργο είναι ακόμα σε εξέλιξη, έχει χωριστεί χρηματοδοτικά σε δύο τμήματα τα οποία έχουν αλλάξει τουλάχιστον δύο φορές τρόπο χρηματοδότησης, ενώ ο χρόνος περάτωσης του έργου τείνει να διπλασιαστεί.

ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ	ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ
Το μέγεθος και οι συχνές παρατάσεις δυσκολεύουν την παρακολούθηση του χρονοπρογραμματισμού	Οδήγησαν στην εγκατάλειψη του εργαλείου

4.4 Το κόστος

Το κόστος του έργου αρχικά εκτιμάται από την υπηρεσία που προΐσταται της έναρξης και δημοπράτησης του έργου. Όπως είδαμε παραπάνω, στο συγκεκριμένο έργο η αρχική εκτίμηση για λόγους που δεν αφορούν την παρούσα εργασία ήταν μικρή. Επομένως ο προϋπολογισμός ρυθμίστηκε και ο διαγωνισμός επαναδημοπρατήθηκε. Σε αυτές τις περιπτώσεις όπου υπάρχει μόνο προμελέτη δεν μπορεί να εφαρμόσει κάποιος εύκολα και πάντα αξιόπιστα, μεθόδους κοστολόγησης όπως η παραμετρική, αφού η τελική μελέτη αλλάζει σημαντικά τα δεδομένα. Η μέθοδος εκτίμησης με πακέτα εργασίας αποκλείεται εξ αρχής, ούτε όμως και οι ή η αναλογική μπορεί να εφαρμοστεί αφού δεν υπάρχει κάτι συγκρίσιμο για να χρησιμοποιηθεί. **«Πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή σε αυτό τον τρόπο κατασκευής των έργων μελέτη κατασκευή, διότι κάτι να ξεφύγει, φεύγει τελείως από το οικονομικό πλάνο του έργου»**

Ως γνωστό, για τον ανάδοχο, στο δικό του κομμάτι, αλλά και για κάθε υπεργολάβο, η διαδικασία εκτίμησης κόστους επαναλαμβάνεται, γιατί η κάθε περίπτωση έχει την μορφή έργου μέσα στο έργο.

Το κόστος του έργου παρουσιάζεται εποπτικά στον προϋπολογισμό του έργου. Αν και θα έπρεπε να αναλύεται περαιτέρω στο τιμολόγιο (βλέπε ενότητα 4.1.2), λόγω της μεθόδου προσφοράς και της φύσης του έργου δεν έγινε παρουσίαση με μεγάλη ανάλυση και κοστολόγηση.

Στο επίπεδο του αναδόχου, μετά την ολοκλήρωση της μελέτης, έγινε η ανάλυση των εργασιών στην μεγαλύτερη δυνατή μονάδα που να εξυπηρετεί την κατασκευή και που ανάλογα την περίπτωση μπορεί να περιλαμβάνει ή όχι υλικά αν ο ανάδοχος θεωρεί ότι τον εξυπηρετεί οικονομικά και μπορεί να το υποστηρίξει τεχνολογικά. **«Έγιναν πολλές συναντήσεις στα γραφεία του μελετητή, στην Αθήνα και εν συνεχεία έγιναν διάφορες συναντήσεις αρκετές πυκνές για να βγάλουμε το κοστολόγιο του έργου»** Στην συνέχεια ζητήθηκαν προσφορές από τους υπεργολάβους και προμηθευτές και έγινε εκτίμηση κόστους από τον ίδιο, μόνο για τα κομμάτια που είχε την εμπειρία για να κοστολογήσει. **«όμως έπρεπε να κάνουμε προμέτρηση των εργασιών και εν συνεχεία να αναζητήσουμε το κόστος των υλικών και να βγάλουμε μετά κατά περιοχή, το κόστος κατασκευής του έργου... και αυτό δεν ήταν και τόσο απλό... χρειάστηκαν να εργαστούν κάμποσοι άνθρωποι που να έχουν εμπειρία σε αυτόν τον τομέα δηλαδή προμετρήσεις, ψάξιμο της αγοράς και η εξαγωγή του αποτελέσματος»**

Αυτό έγινε μία φορά την περίοδο των προσφορών και επαναλήφθηκε για την σύνταξη συμφωνητικών με τους υπεργολάβους πριν την κατασκευή. Οι υπεργολάβοι, ως εξειδικευμένοι ο κάθε ένας στον τομέα του, πάνω στην ανάλυση εργασιών που τους δόθηκε, παίρνοντας με την σειρά τους προσφορές για τα υλικά τους, όποια υλικά είχαν την υποχρέωση να παρέχουν, εκτίμησαν το εργατικό κόστος ανά διεργασία και

συνέταξαν τις προσφορές προς τον ανάδοχο. Έτσι συνεργατικά ο ανάδοχος εκτίμησε το κόστος ανά μονάδα εργασίας μεταφέροντας ταυτόχρονα και τον κίνδυνο λάθους, με το ανάλογο κέρδος προς τους υπεργολάβους.

ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ	ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ
Στα έργα που εκτελούνται με την μέθοδο μελέτη κατασκευή, η κοστολόγηση που κάνει η υπηρεσία πριν την προκήρυξη του έργου βασίζεται σε μία προκαταρκτική μελέτη και η πιθανότητα μεγάλης απόκλισης είναι σημαντική	Ο πρώτος διαγωνισμός κηρύχτηκε άγονος οι τιμές διορθώθηκαν και επαναλήφθηκε η διαδικασία
Στα έργα που εκτελούνται με την μέθοδο μελέτη κατασκευή, η κοστολόγηση του αναδόχου βασίζεται σε προμελέτη που κάνει ο ανάδοχος για την κατάθεση προσφοράς	Ασχολήθηκε ομάδα μηχανικών με εμπειρία στην προμέτρηση και κοστολόγηση έργων

4.5 Η ποιότητα

Αποτελεί πολύ σημαντική παράμετρο στα κατασκευαστικά έργα και πολύ ειδικό κομμάτι που η Ελληνική νομοθεσία για να εξασφαλίσει την ικανοποιητική λειτουργία της στα έργα ζητάει το σύνολο των διεργασιών της να εποπτεύεται από ανεξάρτητους διεθνώς αναγνωρισμένους φορείς διασφάλισης ποιότητας, σε συνεργασία με τον ανάδοχο του έργου. Ο φορέας που επιλέχθηκε, κάνει τον σχεδιασμό του συστήματος ποιότητας σύμφωνα με την νομοθεσία **«το πρόγραμμα ποιότητας του έργου είναι μια κανονιστική, είναι μια νομική υποχρέωση που έχει η εταιρεία, προβλέπεται με νόμο και είναι στην ευθύνη του αναδόχου να συντάξει ένα πρόγραμμα ποιότητας»** και ανάλογα με τα υλικά και τις εργασίες που εκτελούνται προσαρμόζει τους τρόπους που θα χρησιμοποιηθούν **«Το πρόγραμμα ποιότητας είναι οι ενέργειες, οι μέθοδοι που θα χρησιμοποιηθούν ώστε το έργο να ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές»**. Στην συνέχεια επιβλέπει ότι αυτό εφαρμόζεται **«Η δουλειά του οίκου ποιοτικού ελέγχου είναι τι; Να τσεκάρει ότι αυτό το πρόγραμμα ποιότητας είναι ε... ανταποκρίνεται στις ανάγκες του έργου και να επιβλέψει σαν τρίτο μέρος από έξω ότι εφαρμόζεται»** και το προσαρμόζει σε τυχόν αλλαγές **«κύριος γνώμονας είναι να υπάρχει ένα επικαιροποιημένο πρόγραμμα ποιότητας έργου κάθε φορά γιατί το έργο μεταβάλλεται»** κατατίθεται το σχέδιο στην υπηρεσία για έγκριση **«μαζεύεται σε ένα συγκεκριμένο πίνακα, ο οποίος τα ενσωματώνει όλα αυτά, όσο πιο περιεκτικά μπορούμε σε μια σελίδα υπάρχουν όλα αυτά, ο πίνακας αυτός πάει για έγκριση, γιατί η υπηρεσία είναι αυτή που θα έχει τον τελικό ρόλο σε αυτό ε και από τη στιγμή που εγκριθεί αυτό το πραγματάκι πρέπει να μπει σε εφαρμογή»** κατά την εφαρμογή του, καταθέτει κατά την πρόοδο του έργου τα διάφορα πιστοποιητικά για έγκριση των υλικών και των τμημάτων του προϊόντος όπως αυτό χτίζεται κομμάτι κομμάτι. Επειδή στο έργο υπάρχουν κατασκευές που φτιάχνονται σε ειδικά διαμορφωμένους και εξοπλισμένους χώρους επεξεργασίας, κάποιοι έλεγχοι πρέπει να γίνονται στους χώρους παραγωγής, ώστε αν οι κατασκευές αυτές δεν

πληρούν τις απαιτήσεις να μην ξεκινήσει η αποστολή τους στο έργο καθώς λόγω του μεγάλου όγκου και βάρους το κόστος αποστολής είναι πολύ μεγάλο **«δεν μπορείς να βιομηχανοποιήσεις όλη την κατασκευή να την κτίσεις και μετά να διαπιστώσεις ότι η αντιοξειδωτική προστασία δεν πέτυχε. Άρα υπάρχει προγραμματισμός, κύριοι τότε θα κάνετε αντιοξειδωτική προστασία; Στις 27 του Σεπτεμβρη, τότε θα πρέπει να είναι κάποιος μηχανικός εκεί»**

αλλά και της εμπειρίας του αναδόχου **«το πρόγραμμα ποιότητας έργου πρέπει να αποτυπώνει την εμπειρία του αναδόχου»** και των δυνατοτήτων του **«το πρόγραμμα ποιότητας έργου πρέπει να δίνει μια εικόνα της ικανότητας της τεχνικής του αναδόχου σε πρώτη φάση»**

Βέβαια και εδώ η καθυστέρηση αποπεράτωσης του έργου δημιουργεί προβλήματα καθώς πιστοποιητικά που έχουν κατατεθεί στην αρχή του έργου με τις μελέτες εφαρμογής για υλικά που τοποθετούνται μετά από χρόνια με αποτέλεσμα σε πολλές τα πιστοποιητικά αυτά να είναι παρωχημένα και να χρειάζεται συστηματικά επανεξέταση των τεχνικών προδιαγραφών που ισχύουν και των πιστοποιητικών των υλικών στον χρόνο που το κάθε υλικό εγκαθίσταται στο έργο **«αν όμως τα πιστοποιητικά είναι πριν από 8 (παραδειγμα) χρόνια βγαλμένα που άρχισε το έργο και τα υλικά τους μπαίνουν τώρα, θεωρώ ότι τα πιστοποιητικά αυτά δεν μπορούν να καλύψουν τις τωρινές προδιαγραφές»**

Ένας άλλος τρόπος ελέγχου της ποιότητας είναι η δοκιμαστική και η αποδοτική λειτουργία **«αυτά τα υλικά έχουν πάρει τον χρόνο ζωής τους, μας έχουνε βγάλει ότι μας έχουνε βγάλει, φυσικά αν ήταν κάτι εντελώς οφθαλμοφανές θα το είχαμε τον πρώτο καιρό, και επίσης πέρα από αυτό έχουμε σε όλο το έργο μια τετράμηνη αποδοτική λειτουργία»**

ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ	ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ
<p>Στα βιομηχανικά έργα συχνά μηχανήματα ή εξαρτήματα απαιτείται να ελεγχθούν στον χώρο του προμηθευτή, ίσως ακόμα και πριν την τελική διαμόρφωση ή την παραγωγή της συνολικής ποσότητας</p>	<p>Συσκέψεις προγραμματισμός και επίσκεψη ελεγκτών ποιότητας όπου και όταν απαιτούταν</p>
<p>Η μεγάλη καθυστέρηση ολοκλήρωσης του έργου δημιουργεί πρόσθετες δραστηριότητες επανελέγχου προδιαγραφών και πιστοποιητικών υλικών</p>	<p>Δεν υπήρξε τρόπος αντιμετώπισης. Αύξηση κόστους του έργου</p>
<p>Απαιτείται τρόπος ρύθμισης και ελέγχου της μονάδας ώστε να πιστοποιηθεί ότι επιτελεί τον σκοπό για τον οποίο κατασκευάζεται Ποιότητα εξόδου μονάδος και τμημάτων αυτής</p>	<p>Στην διακήρυξη προβλέπεται η δοκιμαστική και η αποδοτική λειτουργία</p>

4.6 Οι πόροι

Οι οικονομικοί πόροι του έργου, όπως και στα περισσότερα δημόσια έργα στην Ελλάδα είναι αντικείμενο εργασίας και ευθύνη για την εξασφάλισή τους του δημοσίου με όποια μορφή αυτό έχει σε κάθε περίπτωση (υπηρεσίες ή εταιρίες του ευρύτερου δημόσιου τομέα).

Το έργο κατά τον σχεδιασμό του είχε εγκριθεί να χρηματοδοτηθεί από εθνικούς πόρους και συγκεκριμένα στο Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων (ΠΔΕ) 2009 στη ΣΑΕΠ 002 όπως αναφέρεται και παραπάνω. Οι πληρωμές όμως δεν γίνονταν κανονικά αυτό λογικό ήταν ότι θα έφερνε καθυστερήσεις και στο έργο **«όταν ήταν στο χρηματοδοτικό, στο πρόγραμμα Δημοσίων επενδύσεων, υπήρχαν καθυστερήσεις όσον αφορά τις πληρωμές του αναδόχου και συνακόλουθα, διακοπή εργασιών του αναδόχου λόγω καθυστέρησης πληρωμών του προγράμματος δημοσίων έργων»** υπήρχε λοιπόν για κάποιο λόγο αστοχία με τον προγραμματισμό των πόρων και μάλιστα σοβαρή **«Το κράτος Σίγουρα δεν μπορούσε να το χρηματοδοτήσει» «Εδώ καταστρατηγήθηκε μία πολύ βασική αρχή στην διαχείριση έργων έτσι; Ξεκίνησε το έργο χωρίς να έχουν διασφαλιστεί οι πόροι»** ενώ ο προϋπολογισμός του έργου είχε πάρει έγκριση από το αρμόδιο υπουργείο και εντάχθηκε σε πρόγραμμα δημοσίων επενδύσεων, δεν υπήρχαν τα χρήματα ή δεν δόθηκαν όταν πρέπει.

Για την επιβίωση του έργου αναζητήθηκαν άλλοι οικονομικοί πόροι, πράγμα που σημαίνει ότι το έργο σταματούσε όλο ή εν μέρει, αφού από ένα σημείο και μετά έσπασε στα δύο χρηματοδοτικά και από την φάση της εκτέλεσης γυρνούσε στην φάση της έναρξης **«έγιναν πάρα πολλές προσπάθειες ώστε η χρηματοδότηση να αλλάξει. Αρχικά ένα τμήμα του έργου εντάχθηκε σε πρόγραμμα Ευρωπαϊκό όπου προχωρούσε κανονικά»** το έργο ήταν εν γένει χωρισμένο σε δύο μέρη, το κομμάτι των λυμάτων και το κομμάτι της λάσπης. Αυτός ο διαχωρισμός χρησιμοποιήθηκε και για την προσπάθειά της διαίρεσης του έργου χρηματοδοτικά εντάσσοντας το κομμάτι των λυμάτων στο ΕΠΠΕΡΑΑ. Όμως αυτά δεν είναι δυο τμήματα που λειτουργούν ανεξάρτητα. Αντιθέτως είναι απόλυτα συνδεδεμένα και το ένα δεν μπορεί να υπάρξει χωρίς το άλλο **«οι εργασίες που είχαν να κάνουν με την επεξεργασία της λάσπης παρέμειναν στο γνωστό πρόγραμμα των δημοσίων επενδύσεων»** αυτό το κομμάτι συνέχιζε να έχει προβλήματα **«το υπόλοιπο κομμάτι το οποίο ήταν στις δημόσιες επενδύσεις και δεν πληρωνόταν το έργο αναγκάστηκε να σταματήσει ουκ ολίγες φορές»**. Αργότερα και το κομμάτι των λυμάτων απεντάχθηκε από το πρόγραμμα δημοσίων επενδύσεων το έργο σταμάτησε με τον εργολάβο να κάνει διακοπή εργασιών. Χρειάστηκε να μεταφερθεί σε άλλο χρηματοδοτικό πρόγραμμα και το δεύτερο τμήμα.

Όλη αυτή η διαδικασία των μεταφορών δεν ήταν απλή **«το να φεύγεις από ένα χρηματοδοτικό μέσο να μπαίνεις σε ένα άλλο, το μισό έργο και μετά λίγο πριν την ολοκλήρωση σου να χρειάζεται να μεταφερθείς και το άλλο μισό σε άλλο χρηματοδοτικό έργο, όλο αυτό δημιουργεί μια τεράστια γραφειοκρατική φασαρία»** και για ένα έργο που είναι εν μέρει εκτελεσμένο, με την μέθοδο μελέτη κατασκευής, είναι ακόμα πιο περίπλοκη διαδικασία. **«Να μπει ένα υπάρχον έργο στο ΕΠΠΕΡΑΑ, δεν ήταν εύκολο γιατί το έργο ήταν μελέτη κατασκευής, και μερικώς φτιαγμένο, μερικώς δηλαδή, ένα κομμάτι μεγάλο, πάνω από 30-40% του έργου ήταν ήδη κατασκευασμένο»** και εδώ υπήρχαν διάφορα προβλήματα. Το τιμολόγιο περιελάμβανε άρθρα που ήταν βασισμένα στην δομή ανάλυσης προϊόντος (PBS) της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων (βλέπε ενότητα 4.1.2). Αυτός ο πολύ γενικός τρόπος τμηματοποίησης είναι εγγενές χαρακτηριστικό της μεθόδου και σε αυτό το επίπεδο ελεγχόταν. **«Η αναλυτική παρουσίαση γίνεται στην μελέτη. Η μελέτη όμως δεν κοστολογεί το κάθε τμήμα της»** Έπρεπε να γίνει αξιολόγηση του εναπομείναντος

κόστους προς ολοκλήρωση από την επιβλέπουσα υπηρεσία, χωρίς να υπάρχει η δυνατότητα ή τουλάχιστον δεν ζητήθηκε, να αντληθούν πληροφορίες από τον ανάδοχο **«Δεν μπορούμε να ζητήσουμε εμείς το τιμολογιακό του εργολάβου»** γιατί δεν το προέβλεπε η νομοθεσία και κατ' επέκταση η διακήρυξη, **«Έγινε λοιπόν λεπτομερής, και αναλυτική καταγραφή της υπάρχουσας κατασκευασμένης κατάστασης και διαχωρισμός έγινε και τεχνικός αλλά και οικονομικός το μεγάλο πρόβλημα ήταν πώς θα παντρέψεις ότι αυτό το τεχνικό πράμα που έκανες κοστολογείται τόσο»** . Ο ανάδοχος με τις κατασκευαστικές μελέτες είχε συντάξει το πρόγραμμα πληρωμών το οποίο έχει την μορφή δομής ανάλυσης εργασιών (WBS) όπου ανέλυε περισσότερο κάθε τμήμα του τιμολογίου σε έως 5 μέρη για τα οποία δινόταν το βάρος τους ως ποσοστό της αξίας του τμήματος. Ούτε αυτή η τμηματοποίηση ήταν αρκετά αναλυτική κατά ένα τουλάχιστον συνεντευξιαζόμενο. Γενικότερα η σχεδίαση της διοίκησης του έργου δεν ήταν ρυθμισμένη ώστε το έργο να μπορεί εύκολα να αλλάζει χρηματοδότηση. Γιατί να ήταν άλλωστε. Μετά από μία ολόκληρη περιπέτεια και μεγάλες καθυστερήσεις η υπηρεσία κατάφερε να εντάξει και το τμήμα της λάσπης στο ΕΠΠΕΡΑΑ και το έργο να αρχίσει να έχει μία κανονική χρηματοδότηση.

Για τους ανθρώπινους πόρους ορίζεται μόνο η μορφή και τα προσόντα, κυρίως όσον αφορά τα ανώτερα διοικητικά και τεχνικά στελέχη, από το δημόσιο, με την έννοια του δημοσίου που περιγράφεται παραπάνω στην αρχή της παρούσας ενότητας, ενώ για τους υπόλοιπους ανθρώπινους πόρους η ευθύνη μεταβιβάζεται στον ανάδοχο. Στο συγκεκριμένο έργο οι περισσότερες εργασίες έχουν ανατεθεί από τον εργολάβο σε υπεργολάβους **«είναι οι μετατζήδες, είναι οι υδραυλικοί, είναι οι ηλεκτρολόγοι, είναι οι εφαρμοστές, να τους πούμε εφαρμοστές των μηχανημάτων»** ενώ λίγα άτομα εκτός τους μηχανικούς διοίκησης και κατασκευών απασχολεί ο εργολάβος όπως διοικητικούς υπαλλήλους και προσωπικό συντήρησης.

Για τους υλικούς πόρους εκτός από τα υλικά που απαιτούνται για την λειτουργία της μονάδας υπεύθυνος είναι ο ανάδοχος και οι υπεργολάβοι. Για τα υλικά και όλους τους πόρους γενικότερα, δέσμευση αποτελεί το νομικό πλαίσιο που εισάγει κανόνες σε όλα τα επίπεδα όπως θέματα κανόνων εμπορίου, ασφάλισης προσωπικού κτλ. Η γενικότερη νομοθεσία του κράτους δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας εργασίας και δεν θα ασχοληθούμε με αυτή. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται στο έργο όπως και σε όλες τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων έχουν την ιδιαιτερότητα ότι αντιμετωπίζουν διαβρωτικό περιβάλλον και πρέπει να είναι κατάλληλα διαμορφωμένα **«αυτό που σε έργα Πολίτικου μηχανικού που το διαφοροποιεί από τα άλλα έργα είναι το διαβρωτικό περιβάλλον που σημαίνει ένα επιπλέον κόστος για προστασία αντιδιαβρωτική σε όλα τα επίπεδα»**. Ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός είναι σημαντικός, **«Το κομμάτι εκείνο που επισύρει το μεγαλύτερο κόστος είναι σίγουρα ο εξοπλισμός»** εξειδικευμένος και τεχνολογικά προηγμένος **«οι προμηθευτές οι κατασκευαστικοί οίκοι στους οποίους έχουμε απευθυνθεί για τον εξειδικευμένο μηχανολογικό εξοπλισμό ο οποίος Υποτίθεται ότι θα μας αποδώσει τις αποδόσεις που περιμένουμε για να φύγουμε από αυτή την ιστορία όλοι αυτοί οι προμηθευτές έχουν μία τεράστια εμπειρία»**

ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ	ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ
Το έργο ξεκίνησε χωρίς να έχουν εξασφαλιστεί οι οικονομικοί πόροι	Το έργο γύρισε πολλές φορές στην φάση έναρξης για να διασφαλίσει η οικονομική βιωσιμότητά του
Το έργο αρχικά εντάχθηκε σε πρόγραμμα χρηματοδότησης από ίδιους πόρους που εξυπηρετούσε κακά ή καθόλου τις οικονομικές απαιτήσεις του έργου	Έγινε τμηματικά μεταφορά του έργου σε άλλα χρηματοδοτικά προγράμματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης
Το αρχικό στήσιμο του έργου όσον αφορά (PBS) & (WBS) δεν εξυπηρετούσε την εύκολη μεταφορά από ένα χρηματοδοτικό πρόγραμμα σε άλλο.	Κατάτμηση των άρθρων χρησιμοποιώντας ποσοστιαία ολοκλήρωση και αξία επί του προϋπολογισθέντος κόστους ανά άρθρο τιμολογίου
Η μερική του εκτέλεση του έργου δεν εξυπηρετούσε την εύκολη μεταφορά από ένα χρηματοδοτικό πρόγραμμα σε άλλο.	
Αλλαγή των άρθρων του τιμολογίου θα σήμαινε διακοπή της χρηματοδότησης.	

4.7 Οι επικοινωνίες

Τα κύρια έγγραφα μεταφοράς πληροφοριών για ένα δημόσιο έργο κατά την εκκίνησή του, είναι η σχετική νομοθεσία, τα συμβατικά τεύχη, οι τεχνικές προδιαγραφές, οι μελέτες, τα σχέδια, τα πιστοποιητικά, τα έγγραφα του ποιοτικού ελέγχου, και οι οδηγίες χρήσης. Οι διαδρομές της πληροφορίας ακολουθούν το οργανόγραμμα της υπηρεσίας και στην συνέχεια το αντίστοιχο οργανόγραμμα του αναδόχου. (Πολύζος, 2018) Στο έργο που ασχολείται η παρούσα εργασία οι επικοινωνίες δεν έχουν μεγάλες διαδικασίες και πολυπλοκότητα λόγω του μικρού αριθμού εμπλεκομένων.

Για τις επικοινωνίες του έργου η διακήρυξη του έργου ορίζει ως την μόνη επικοινωνία του αναδόχου με την προϊστάμενη αρχή και την διευθύνουσα υπηρεσία, που είναι επίσημα αποδεκτή, τη γραπτή αλληλογραφία. Αυτή στην αρχή της κατασκευής ξεκίνησε με απλά έγγραφα, αλλά στην πορεία αυτό πέρασε στην ηλεκτρονική αλληλογραφία για λόγους αυτόματης αρχειοθέτησης και ευκολίας. **«Είχαμε ξεκινήσει στην αρχή με χέρι με χέρι τα έγγραφα, τώρα διεκπεραιώνονται ηλεκτρονικά»**. Ταυτόχρονα η δυνατότητα κοινοποίησης εξυπηρετεί την δομή του αναδόχου καθώς οι διάφοροι συντελεστές της κοινοπραξίας βρίσκονται σε διάφορα μέρη της χώρας οπότε κάθε έγγραφο γίνεται γνωστό ταυτόχρονα σε όλους διευκολύνοντας την ανταλλαγή απόψεων, προτάσεων και την λήψη αποφάσεων **«ο ανάδοχος από το εσωτερικό του σύστημα, χρειάζεται για να μπορεί να είναι εντάξει με τους υπόλοιπους κοινοπράκτες, να έχει μια πιο μεγάλη αλληλογραφία με την υπηρεσία»** αυτό βέβαια δεν σημαίνει ότι τα πάντα γίνονται γραπτά **«φυσικά σε ένα έργο το οποίο είναι μεγάλο και η ομάδα είναι μικρή, οι τρόποι επικοινωνίας και μεταξύ μας αλλά και**

με τον ανάδοχο, αν εννοείς αυτό, σίγουρα είναι πιο θα έλεγα, πιο φυσική δεν έχουν να κάνουν μόνο με έγγραφη επικοινωνία».

Είναι γενικά αποδεκτό ότι το συγκεκριμένο έργο είχε μεγάλο όγκο αλληλογραφίας **«δεν χρειάζεται να έχουμε τόμους αλληλογραφίας διότι δημιουργούνται παρενέργειες με την υπηρεσία, με την επίβλεψη, και δυστυχώς αυτό το πρόβλημα το δημιουργήσαμε με ...διότι δεν είχε καλή χρηματοδότηση το έργο»** άλλος εμπλεκόμενος μας λέει **«Λοιπόν, εγώ είναι το πρώτο έργο στα 25 χρόνια της καριέρας μου που έζησα με τόσο μεγάλη αλληλογραφία»** και άλλος **«Ε και είναι πολύ μεγάλη γραφειοκρατία»**

Εσωτερικά στον ανάδοχο τα πράγματα είναι λίγο πιο απλά και λιγότερο τυπικά **«Όταν μιλάμε για εργασίες οι οποίες αφορούν τον ανάδοχο η επικοινωνία είναι αρκετά άμεση γιατί ακριβώς είναι λίγα τα άτομα»** οι σχέσεις με τα συνεργία σχεδόν σε προφορικό επίπεδο **«εάν χρειαστεί τυπώνεις σε ένα κομμάτι χαρτί ένα τμήμα του σχεδίου και του λες αυτό πρέπει να φτιάξουμε»** και με συσκέψεις **«στην αρχή ειδικά γινόταν τακτικά συσκέψεις με τον διευθυντή του έργου».**

Η πληροφορία κατά την διάρκεια της κατασκευής είναι αμφίδρομη με τον κύριο όγκο των πληροφοριών να κινείται προς τα κάτω στους μηχανικούς και τα συνεργία κατασκευών. Στο τέλος του έργου η πληροφορία αλλάζει φορά και μεταφέρεται προς τα πάνω **«Αυτό ακριβώς γίνεται μέσω των εγχειριδίων. Το ένα κομμάτι, είναι τα εγχειρίδια τα οποία έχουν γραφτεί»** προς την υπηρεσία και τους μελλοντικούς χειριστές της εγκατάστασης **«γίνεται εκπαίδευση κατευθείαν από τον προμηθευτή εδώ πέρα που μας πουλάει το μηχάνημα»** ενώ παραδίδονται όλες οι σχετικές με το έργο πληροφορίες σε έντυπη μορφή για την δημιουργία αρχείου **«παραδίνονται όλα τα (manual) των μηχανημάτων, έντυπα, παίρνουν πρωτόκολλο από την υπηρεσία, παραδίδονται τα τελικά σχέδια ως κατασκευάσει των πινάκων και των κατόψεων»**

ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ	ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ
Τα μέλη του αναδόχου είναι διασκορπισμένα σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές στην χώρα	Επιλογή επικοινωνίας μέσω ηλεκτρονικής αλληλογραφίας
Ανάγκη αρχειοθέτησης της αλληλογραφίας	
Συχνές διενέξεις με την επιβλέπουσα υπηρεσία	Αύξηση του όγκου της αλληλογραφίας ώστε να καταγράφεται κάθε συμβάν Συσκέψεις εκπροσώπων επιβλέπουσας υπηρεσίας και απρόσωπων αναδόχου
Το προϊόν του έργου αποτελείται μεταξύ άλλων και από μηχανήματα και συγκροτήματα μηχανημάτων που απαιτούν γνώση και εμπειρία από τους χειριστές τους	Οι χειριστές των μηχανημάτων εκπαιδεύονται από τους προμηθευτές τους και αποκτούν εμπειρία κατά την διάρκεια της λειτουργίας της εγκατάστασης από τον ανάδοχο Παραδίδονται εγχειρίδια τεχνικά και χειρισμού των μηχανημάτων

4.8 Οι κίνδυνοι

Ένα έργο που προκηρύσσεται με την μέθοδο προσφοράς Μελέτη - Κατασκευή κρίνοντας εκ του αποτελέσματος αντιμετωπίζει εκ γενετής κινδύνους που έχουν να κάνουν με την σωστή εκτίμηση του κόστους του έργου αφού θα πρέπει να εκτιμηθεί με παραμετρική ή με αναλογική μέθοδο. Αν το έργο είναι μοναδικό, και δεν υπάρχει κάτι παρόμοιο που να έχει επαναληφθεί στο κοντινό παρελθόν, αυτό αποκλείει την αναλογική μέθοδο και κάνει τα πράγματα ακόμα πιο δύσκολα με την έννοια ότι η παραμετρική μέθοδος εφαρμόζεται ακριβέστερα όταν υπάρχει τελική μελέτη του έργου. Αυτό αποδεικνύεται σε τούτο το έργο αφού ο πρώτος διαγωνισμός κηρύχθηκε άγονος λόγω χαμηλού προϋπολογισμού. Ο ανάδοχος υποχρεούται από την διακήρυξη να συντάξει προμελέτες για να κάνει την εκτίμηση κόστους. Οι μελέτες θα πρέπει να είναι λεπτομερείς και σωστές και οι χειρισμοί προσεκτικοί γιατί η ευθύνη που αναλαμβάνει ο ανάδοχος είναι μεγάλη. Σε αυτή την περίπτωση το κόστος εκτιμάται μέσω της δομής ανάλυσης εργασιών που είναι αρκετά ακριβείς **«Πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή σε αυτό τον τρόπο κατασκευής των έργων μελέτη κατασκευή, διότι κάτι να ξεφύγει, φεύγει τελείως από το οικονομικό πλάνο του το έργο»**

Ένας άλλος υπαρκτός κίνδυνος είναι η δημιουργία μεγάλου τεχνολογικού κενού **«Ξεκινώντας από και έχοντας μια διαδικασία 4-5 ετών για να ωριμάσει και να δημοπρατηθεί ένα έργο κατευθείαν ξεκινάς ένα έργο που μπορεί να είναι και παρωχημένο την στιγμή που το ξεκινάς»**

Αν και το έργο την στιγμή που αυτή η εργασία γράφεται είναι σε ομαλή κατάσταση και οδεύει προς ολοκλήρωση, ο μεγαλύτερος κίνδυνος που έχει αντιμετωπίσει είναι η μεγάλη καθυστέρηση του έργου **«Φαίνεται ότι η σύμβαση τείνει να διπλασιαστεί στους χρόνους και η κύρια αιτία ήταν αυτή εδώ η χρηματοδότηση του έργου»** έως και διακοπή εργασιών, **«θα μπορούσαμε να είχαμε τινάξει το έργο στον αέρα. Εξαρτάται από την νοοτροπία του αναδόχου. Εμείς δεν το έχουμε στο πετσί μας. Θέλουμε να ολοκληρώνουμε τα έργα και προσπαθούμε και δυστυχώς βέβαια το αποτέλεσμα πολλές φορές δεν είναι καλό αλλά δεν επιλέγουμε άλλους δρόμους, δηλαδή να κάνουμε διάλυση των εργολαβιών»** λόγο κακού προγραμματισμού πόρων από το Ελληνικό δημόσιο. **«Ο κύριος κίνδυνος ήταν αυτός των οικονομικών πόρων κατά κύριο λόγο, με την έννοια ότι λόγω κακής οικονομικής κατάστασης μπορούσε ακόμη και να ακυρωθεί».**

Στην πορεία του έργου αντιμετωπίστηκαν διάφοροι κίνδυνοι, που πολλές φορές πήγαζαν από τα παραπάνω. Άλλοτε αντιμετωπίστηκαν επιτυχώς και άλλοτε όχι.

Ο κίνδυνος υποεκτίμησης του εύρους της συντήρησης των υφιστάμενων εγκαταστάσεων και δημιουργίας διενέξεων, αφού δεν υπήρχε συγκροτημένος τρόπος εκτίμησης του εύρους της συντήρησης, αλλά ούτε και σαφής ορισμός του όρου. Η διακήρυξη το άφηνε στην διακριτική ευχέρεια και απόλυτη ευθύνη του αναδόχου. **«Συντήρηση της υφιστάμενης εγκατάστασης το οποίο δεν είναι σαφώς προδιαγεγραμμένο δηλαδή είναι ένα θολό τοπίο με αποτέλεσμα ο κάθε ένας από τη μεριά της υπηρεσίας και από την μεριά του αναδόχου τη λέξη συντήρηση να την ερμηνεύει κατά το δοκούν και να δημιουργούνται θέματα».**

Ο κίνδυνος οικονομικής ζημίας του αναδόχου **«η καθυστέρηση δημιουργεί έξοδα λειτουργικά, δημιουργεί διάφορες παρενέργειες».**

Με της καθυστερήσεις των εργασιών λόγω δυσχέρειας εξασφάλισης των χρηματικών πόρων, δημιουργείται ο κίνδυνος απορρύθμισης των πόρων υλικών και ανθρώπινων με αποτέλεσμα την υπερφόρτωση των εργαζομένων και την, έλλειψη υλικών ή άλλοτε την δέσμευση χρημάτων σε υλικά που δεν χρησιμοποιούνται για μήνες. **«Είχαμε πρόβλημα και εμείς διότι δεν υπάρχει μια ομαλή ρευστότητα χρημάτων και μετά πάει αυτό αλυσίδα. Το μεγαλύτερο πρόβλημα το έχει μετά ο διευθυντής έργου, γιατί δεν τον συμφέρει και αυτόν τον ένα μήνα να έχεις φουλ δουλειά»** Οι υπεργολάβοι άλλαξαν τις προτεραιότητές τους και το έργο αντιμετώπισε περαιτέρω καθυστερήσεις ενώ οι προμήθειές είχαν συγκεκριμένα χρονοδιαγράμματα από την ημερομηνία παραγγελίας Ο διευθυντής του έργου μέσω της ισχύος της θέσης του και των καλών σχέσεων με τους συνεργάτες του προσπάθησε να επηρεάσει την κατάσταση προς το καλύτερο

Επίσης δημιουργούνται διάφοροι τεχνικής φύσεως λειτουργικοί κίνδυνοι αφού το έργο περιλαμβάνει και τη λειτουργία της εγκατάστασης. Οι βιοχημικές διεργασίες είναι πολύ δυναμικές και επηρεάζονται έντονα από τις περιβαλλοντικές συνθήκες και τα διαφορετικά χημικά σκευάσματα που χρησιμοποιούνται, ενώ ο μεγάλης έκτασης ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός, λόγω των χιλιάδων εξαρτημάτων και συνδυασμών αυτών που περιλαμβάνει, παρουσιάζει συχνές βλάβες. **«Υπάρχει ο κίνδυνος του να μην λειτουργήσει κάτι σωστά, να βγει προϊόν ακατάλληλο στη θάλασσα και να δημιουργηθούν κίνδυνοι για τη δημόσια υγεία»** Κατά την κατασκευή νέου τμήματος προς επέκταση παλιού που λειτουργεί, δημιουργείται κίνδυνος δυσλειτουργιών της εγκατάστασης. **«Από την στιγμή που πρέπει να βάλεις ένα καινούριο έργο να το ενώσεις με ένα παλιό και είναι και σε λειτουργία πάντα θα έχουν προβλήματα»** άλλος συνεντευξιαζόμενος είπε **«Υπήρξαν περιπτώσεις που έφυγε λάσπη στον κόλπο είχαμε οσμές είχαμε χίλια δυο πράγματα».**

Λόγω της πρωτοτυπίας που υπάρχει στην βιοχημική διαδικασία της γραμμής λάσπης, εισάγεται κίνδυνος μη επίτευξης των δεσμεύσεων ποιότητας λάσπης **«ευτυχώς θα έλεγα οι προμηθευτές οι κατασκευαστικοί οίκοι στους οποίους έχουμε απευθυνθεί για τον εξειδικευμένο μηχανολογικό εξοπλισμό ο οποίος υποτίθεται ότι θα μας αποδώσει τις αποδόσεις που περιμένουμε για να φύγουμε από αυτή την ιστορία όλοι αυτοί οι προμηθευτές έχουν μία τεράστια εμπειρία»**

Κίνδυνοι εμπλοκής λόγω αλλαγής τεχνικών προδιαγραφών είτε από την πλευρά του δημοσίου και της ευρωπαϊκής ένωσης είτε από την πλευρά των προμηθευτών. **«Ε, και απαραίτητα προβλήματα υπήρχαν για το έργο μελετήθηκε πριν από πόσο, δέκα χρόνια, δημοπρατήθηκε και κατασκευάζεται σήμερα που σημαίνει όλα αυτά τα χρόνια, μηχανήματα έχουν αλλάξει»**

Οι κίνδυνοι στο έργο είναι πολλοί και σε διάφορα επίπεδα. Ο νόμος Ν. 3669/2008 δεν ορίζει διαδικασίες για την αναγνώριση καταγραφή και διαχείριση κινδύνου σύμφωνα με το (PMBOK GUIDE 6th ed, 2017) και από τις συνεντεύξεις δεν φάνηκε ότι ο ανάδοχος λειτουργούσε με αυτό τον τρόπο (κατά PMI) διαχείρισης κινδύνου. Όμως η νομοθεσία προβλέπει μέριμνα για κάποιους κινδύνους και απαιτεί για πολλούς από αυτούς ασφαλιστική κάλυψη. Για τα λειτουργικά θέματα λαμβάνεται πρόνοια μέσω της συνεχούς παρουσίας καθ' όλη την διάρκεια της ημέρας λειτουργικού προσωπικού στην μονάδα.

ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ	ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ
<p>Τα έργα που προκηρύσσονται με το σύστημα μελέτη κατασκευή αντιμετωπίζουν κίνδυνο κακής εκτίμησης κόστους λόγω μη ύπαρξης τελικών μελετών</p>	<p>Η υπηρεσία επαναπροκήρυξε το έργο, εκτός των άλλων και λόγω κακής εκτίμησης κόστους</p> <p>Ο ανάδοχος έκανε μελέτες και χρησιμοποίησε έμπειρους μηχανικούς στην προμέτρηση και κοστολόγηση με αναλυτική κοστολόγηση μέσω της δομής ανάλυσης εργασιών.</p>
<p>Τα έργα που προκηρύσσονται με το σύστημα μελέτη κατασκευή έχουν χρονοβόρες διαδικασίες μέχρι να φτάσει το έργο στην φάση της κατασκευής. Κίνδυνος τεχνολογικού κενού</p>	<p>Η υπηρεσία επαναπροκήρυξε το έργο εκτός των άλλων και λόγω τεχνολογικών εξελίξεων</p> <p>Ο νόμος προνοεί με την περιγραφή διαχείρισης απρόβλεπτων εργασιών σε περίπτωση αλλαγής νομοθεσίας ή κανονισμών που έμμεσα περιλαμβάνει την κάλυψη τεχνολογικών εξελίξεων που πιθανόν απαιτηθεί να ακολουθηθούν από την νομοθεσία</p>
<p>Κίνδυνος οριστικής διακοπής του έργου λόγω υπερβολικών καθυστερήσεων πληρωμών</p>	<p>Νοοτροπία και στρατηγική επιλογή του αναδόχου να μην επιλέγει την οριστική διακοπή εργασιών στα έργα που αναλαμβάνει ακόμα και αν αυτό τον ζημιώνει οικονομικά.</p>

<p>Οι χρονικές καθυστερήσεις προκαλούν απορύθμιση του χρονικού προγραμματισμού πόρων</p>	<p>Μικρή δυνατότητα αντίδρασης.</p>
<p>Κίνδυνος δυσλειτουργίας τεχνικής φύσεως λόγω των μηχανημάτων που συντελούν στην βιομηχανική λειτουργία και των ευαίσθητων βιοχημικών διεργασιών</p>	<p>Ο ανάδοχος έχει προσωπικό για την λειτουργία και παρακολούθηση όλη την ημέρα στην μονάδα</p>
<p>Κίνδυνος επίτευξης απαιτήσεων ποιότητας υγρής και στερεάς εξόδου της μονάδας επεξεργασίας λυμάτων λόγω πρωτοτυπίας τεχνολογικών λύσεων</p>	<p>Οι επιλογές βασίστηκαν σε επιστημονικά δεδομένα και προηγούμενες δοκιμές στην μονάδα, στις υγειονομικές μελέτες που έγιναν και στο καλό όνομα των προμηθευτών και κατασκευαστών των μηχανημάτων</p>

4.9 Οι προμήθειες

Το έργο που εξετάζουμε ως βιομηχανικό έργο υποδομής (μονάδα επεξεργασίας λυμάτων) που λόγω της φύσης του διαχειρίζεται διαβρωτικούς παράγοντες (χημικά), είναι ταυτόχρονα χωροθετημένο σε παραθαλάσσια περιοχή **«αυτό που σε έργα Πολίτικου μηχανικού το διαφοροποιεί από τα άλλα, έργα είναι το διαβρωτικό περιβάλλον που σημαίνει ένα επιπλέον κόστος για προστασία αντιδιαβρωτική σε όλα τα επίπεδα από το σκυρόδεμα μέχρι τις μεταλλικές κατασκευές».**

Μεγάλο μέρος του κόστους του έργου, αποτελούν οι προμήθειες και ειδικά τα μηχανήματα. **«Το κομμάτι εκείνο που επισύρει το μεγαλύτερο κόστος είναι σίγουρα (μηχανολογικός) εξοπλισμός ο οποίος είναι και μονόδρομος είναι προδιαγεγραμμένος από τη φάση της προσφοράς και από τη νομοθεσία αλλαγές δεν επιτρέπονται».** Πολλά από αυτά εξειδικευμένα **«αυτό το έργο έχει μία ιδιαιτερότητα που λέει ότι εξειδικευμένος μηχανολογικός εξοπλισμός εισαγόμενος εξολοκλήρου από την Ευρωπαϊκή Ένωση κυρίως από τη Γερμανία»** που κατασκευάζονται μόνο κατόπιν παραγγελίας **«Τα μηχανήματα τα οποία έρχονται από το εξωτερικό. Δεν υπάρχουν ετοιμοπαράδοτα και αυτός είναι ένας λόγος καθυστερήσεων του έργου»** με μεγάλους χρόνους παράδοσης. **«οι χρόνοι παράδοσης είναι πολύ μεγάλοι, μέχρι και οκτώ μήνες, ένα έτος...»** και οι συνεχείς καθυστερήσεις πληρωμών δημιούργησαν μία ανασφάλεια που επηρέασε τις προμήθειες έβγαλαν εκτός τον όποιο προγραμματισμό. **«Έχει γίνει ένα χρονοδιάγραμμα προμηθειών κτλ δυστυχώς όμως αυτά, καθυστερήσανε για διάφορους λόγους. Επειδή τα κόστη ήταν μεγάλα, δεν θα μπορούσαμε να ήμασταν εντάξει προς τους προμηθευτές»** από την άλλη οι ξένες εταιρίες και ιδικά μετά την οικονομική κρίση στην Ελλάδα απαιτούν προπληρωμή για να στείλουν οτιδήποτε **«οι περισσότεροι προμηθευτές είναι ξένοι οίκοι, και θέλουν τα χρήματα πιο μπροστά από την παράδοση του μηχανήματος»** όταν πολλά από αυτά έχουν πολύ μεγάλο κόστος **«Τίποτα δε ξεκινάει αν δεν δοθεί μία πολύ σοβαρή προκαταβολή η οποία είναι τουλάχιστον 30% μιλάμε για μηχανήματα πάρα πολύ ακριβά 600 - 700 -800.000€»** με αποτέλεσμα ο ανάδοχος να μην μπορεί να προχωρήσει σε παραγγελία αν δεν εισπράξει τους προηγούμενους λογαριασμούς κάθε φορά.

Γενικότερα για όλες τις προμήθειες η μορφή του αναδόχου (κοινοπραξία) οδηγεί στην ανάγκη μεγαλύτερης διαδικασίας, καθώς συνήθως περισσότεροι από τέσσερις άνθρωποι πρέπει να δώσουν έγκριση για την αγορά κάθε υλικού ή μηχανήματος.

Λόγω της λειτουργίας της εγκατάστασης επεξεργασίας κατά την διάρκεια του έργου η υπηρεσία υποχρεούται να προμηθεύει διάφορα υλικά επεξεργασίας όπως χημικά, με αποτέλεσμα να εισάγεται πολυπλοκότητα **«Δηλαδή άλλες προμήθειες πρέπει να επιβαρύνουν τον ανάδοχο, άλλες προμήθειες επιβαρύνουν την υπηρεσία οπότε πρέπει να υπάρχει μια άλλη συνεννόηση»** που δυσχεραίνει τον προγραμματισμό προμηθειών.

ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ	ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ
Οι χρονικές καθυστερήσεις πληρωμών προκαλούν απορρύθμιση των προμηθειών	Μικρή δυνατότητα αντίδρασης. Καθυστέρηση προμηθειών εν αναμονή κατάλληλης ρευστότητας για προώθηση παραγγελιών
Το μεγαλύτερο κομμάτι του εξοπλισμού είναι μηχανήματα που γίνονται κατά παραγγελία κατασκευή και εισαγωγή από την Γερμανία	Προσπάθεια χρονικού προγραμματισμού προμηθειών
Η κοινοπρακτική μορφή του αναδόχου δημιουργεί μεγαλύτερες διαδικασίες έγκρισης προμηθειών	Βελτίωση της ταχύτητας λήψης απόφασης με χρήση ηλεκτρονικής αλληλογραφίας για την ενημέρωση και λήψη εγκρίσεων
Μέρος των προμηθειών, που αφορά την λειτουργία της μονάδας είναι υποχρέωση της υπηρεσίας λειτουργίας από την πλευρά του ιδιοκτήτη	

4.10 Τα ενδιαφερόμενα μέρη

Είδαμε παραπάνω ότι ο νόμος όριζε ποιοι έχουν το δικαίωμα να διεκδικήσουν την κατασκευή ενός δημόσιου έργου. Με ανάλογο τρόπο όριζε όλους τους εμπλεκόμενους έμμεσα ή άμεσα. Πριν την έγκριση του έργου έκανε ενημέρωση και διαβούλευση μέσω των νομαρχιακών και δημοτικών συμβουλίων **«γίνεται διαβούλευση και παρουσίαση του έργου στα δημοτικά συμβούλια, στα περιφερειακά ή στα τότε νομαρχιακά συμβούλια... όπου σε αυτή την φάση... που είναι γνωμοδοτικού ας πούμε χαρακτήρα»** διαχείριση ενδιαφερομένων μερών ξεκάθαρα με την έννοια του όρου όπως τον περιγράφει το (PMBOK GUIDE 6th ed, 2017) σε αυτό το επίπεδο δεν προβλεπόταν από την νομοθεσία **«Αυτό είναι λιγάκι αυτόματο στην χώρα μας»** και αναφέρεται ξεκάθαρα ότι τουλάχιστον άμεσα με αυτό το θέμα δεν ασχολούνται από την πλευρά του αναδόχου **«δεν είναι θέμα του αναδόχου θα το λύσει η υπηρεσία»**. Άλλος συνεντευξιαζόμενος αναφέρει για το θέμα **«Κοίταξε, το μόνο το οποίο υπάρχει στις μελέτες του έργου είναι η πρόβλεψη μελλοντικών πληθυσμών, μελλοντικών φορτίων των περιοχών που θα εξυπηρετηθούν από αυτό το έργο με πρόβλεψη τριακονταετίας, τα επόμενα 30 χρόνια. Αυτό υπάρχει. Γενικότερα όμως σαν**

σχέδιο ενδιαφερομένων... με την έννοια ενός συγκεκριμένου σχεδίου το οποίο θα αποτυπωθεί και υπάρχει γραπτά αυτή τη στιγμή και έχουν καθίσει οι ενδιαφερόμενοι σε ένα τραπέζι δεν υπάρχει. Υπάρχει μόνο η πρόβλεψη σε επίπεδο μελέτης. Ποιοι θα εξυπηρετηθούν, ποιοι είναι αυτοί, πόσοι είναι, τι θέλουν και τι δεν θέλουν»

Η διαχείριση ενδιαφερομένων μερών, γίνεται εν μέρη έμμεσα αφού τα δημόσια έργα γίνονται για να εξυπηρετήσουν το κοινωνικό σύνολο άρα λαμβάνουν υπόψη τις ανάγκες του ελέγχοντας την σκοπιμότητα του έργου από την μία αλλά και κατά την κατασκευή του έργου γίνεται προσπάθεια να καλύπτονται τα πιθανά κοινωνικά αιτήματα πριν αυτά εκφραστούν **«μπορούμε να το κάνουμε στο εργοστάσιο; Να το κάνουμε στο εργοστάσιο να βεβαιωθούμε ότι όταν έρθουν εδώ και διακοπεί κάτι και πάει να μπει κάτι σε λειτουργία να μην μείνει μονάδα εκτός, να μην δημιουργήσει παραπάνω οχλήσεις από ότι χρειάζεται».**

4.11 Διοίκηση υγείας ασφάλειας και περιβάλλοντος

Στην ειδική συγγραφή υποχρεώσεων απαιτείται να προβλεφθούν μία σειρά κινδύνων που αφορούν την υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων και τα μέτρα ασφαλείας που πρέπει να παίρνονται για την αποφυγή ατυχημάτων. Ο Ανάδοχος έχει κάνει σχετική μελέτη για τα θέματα αυτά **«Αναφορικά στο επίπεδο Υγείας και Ασφάλειας Ναι έχει γίνει μία σοβαρή Μελέτη της διαχείρισης του ρίσκου του κινδύνου ατυχημάτων ή προβλημάτων υγείας».** Πέραν των συνηθισμένων κινδύνων στα εργοτάξια, στην συγκεκριμένη περίπτωση έχουμε ένα ιδιαίτερο περιβάλλον που είναι βιομηχανικό, επιβαρυνμένο υγειονομικά και χρίζει ιδιαίτερης προσοχής **«η μόνη διαφορά με τα άλλα έργα είναι πιο ανθυγιεινό ας πούμε επειδή έρχεσαι σε συνεχή και καθημερινή επαφή με δεξαμενές, με λύματα, με μηχανήματα που επεξεργάζονται λύματα»** Οι εργαζόμενοι είναι ενήμεροι ότι ο κατάλληλος εξοπλισμός προσωπικής προστασίας είναι απαραίτητος **«πάρα πολύ σημαντικό όλοι να φέρουν τα μέσα ατομικής προστασίας»** παρακολουθούνται από γιατρό και εμβολιάζονται κατάλληλα **«το μικροβιακό φορτίο είναι μεγάλο. Καθένας που εργάζεται εδώ θα πρέπει να έχει κάνει μια σειρά εμβολίων που τους προστατεύει από ηπατίτιδα τέτανό και ότι τέλος πάντων ορίζει ο γιατρός».** Εκτός όμως από την υγειονομική επιβάρυνση υπάρχει και χημική επιβάρυνση **«διαχειριζόμαστε και υλικά τα οποία είναι καυστικά όπως είναι η καυστική σόδα πολυηλεκτρολύτη, δεν κάνει να τα εισπνέεις, χλώριο που επίσης δεν κάνει να εισπνέεις και πρέπει να έχεις αντίστοιχες διατάξεις ατομικής προστασίας»** εκτός από τα χημικά υπάρχουν και επικίνδυνα αέρια **«ο βιολογικός είναι ένα κομμάτι το οποίο έχει δυσκολίες εργασίας, δηλαδή μυρίζει, έχει περιοχές που έχουνε την κοινή ας πούμε μυρωδιά, έχουνε μυρωδιές οι οποίες δεν είναι υποφερτές ή δεν μπορείς να μείνεις πολύ ώρα σε μέρη, ας πούμε επικίνδυνες»**

Κίνδυνοι για την υγεία πηγάζουν και από λειτουργίες που δεν υπάρχουν σε μη βιομηχανικά έργα, όπως ο προγραμματισμός συστημάτων αυτοματισμού **«Είναι πολύ εύκολο να γίνει ένα λάθος στον προγραμματισμό, στο πρόγραμμα του αυτοματισμού και στην χειρότερη περίπτωση να σκοτωθεί ένας άνθρωπος. Θέλει πάρα πολύ καλή προσοχή στο σχεδιασμό στον προγραμματισμό και πολύ καλές και εξαντλητικές δοκιμές»** αλλά και η ανάγκη να σταματήσει κάποτε η λειτουργία της εγκατάστασης για να γίνουν κάποιες εργασίες, έστω και για μικρό διάστημα **«χρειάστηκε για τρεις μέρες μόνο να κάνουμε παράκαμψη της γραμμής και να την στείλουμε απευθείας στη θάλασσα δηλαδή τα λύματα πέφτανε έτσι ανεπεξέργαστα, μετά από σχετικές εγκρίσεις κτλ και αφού κάναμε και 250 ελέγχους μέσα και σε βάθος 3 μίλια από την ακτή».**

Ένα μέρος των παραπάνω κινδύνων, και ειδικά αυτοί που αφορούν τους εργαζομένους, μεταβιβάζονται από τον ανάδοχο προς τους υπεργολάβους στα πλαίσια της διαχείρισης υγείας και ασφάλειας. **«Αυτό που κάνουμε είναι να είμαστε αυστηροί προς όλους τους εργαζόμενους αφενός και κατά δεύτερο λόγο, στα συμφωνητικά των υπεργολάβων βάζουμε ένα όρο ότι είναι υπεύθυνοι για ότι συμβεί στα συνεργεία τους, και στον χώρο που δουλεύουνε»**

Μέριμνα λαμβάνεται όχι μόνο για τους εργαζόμενους, αλλά και για τους επισκέπτες αφού μέσα στον χώρο της εγκατάστασης λειτουργούν και τα γραφεία της υπηρεσίας **«εδώ η εγκατάσταση η οποία έπρεπε και ήταν ένα εργοτάξιο, παράλληλα να λειτουργεί η υπηρεσία. Τα γραφεία της υπηρεσίας, η διοίκηση της ΔΕΥΑ, τα γραφεία όλα βρίσκονται εδώ. Έπρεπε να μπορεί να υπάρχει δυνατότητα προσέγγισης της εγκατάστασης με ασφάλεια του κοινού, των εργαζομένων των ίδιων μες στα γραφεία»** ενώ το έργο από την φύση του έχει σίγουρα περιβαλλοντικό χαρακτήρα.

ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ	ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ
Το μικροβιακό φορτίο στο περιβάλλον του έργου είναι μεγάλο	Υπάρχει κατάλληλη μέριμνα στην νομοθεσία και έχει γίνει μελέτη διαχείρισης ατυχημάτων και προβλημάτων υγείας
Υπάρχουν επικίνδυνοι χημικοί παράγοντες στο περιβάλλον του έργου	
Η περιοχή είναι προσβάσιμη από επισκέπτες και εργαζομένους που δεν έχουν σχέση με το έργο	

4.12 Οικονομική διαχείριση.

Η οικονομική διαχείριση του έργου ασκείται εν μέρει από της επιβλέπουσα υπηρεσία η οποία ελέγχει την αποδέσμευση κεφαλαίων σύμφωνα με την πρόοδο των εργασιών αλλά έχει και την ευθύνη της επέμβασης σε περίπτωση κολλημάτων των οικονομικών πόρων και εν μέρη από τον ανάδοχο που συμμετέχει στην διαδικασία με τον οικονομικό σχεδιασμό του εγχειρήματος την παρακολούθηση των χρηματοροών, λογιστικών και φορολογικών, αλλά και την σύνταξη των λογαριασμών για την αποδέσμευση κεφαλαίων και των ανακεφαλαιωτικών πινάκων για την πληρωμή των απρόβλεπτων εργασιών.

Είναι στο έργο που εξετάζουμε το τμήμα της διαχείρισης με τα σημαντικότερα προβλήματα, όχι μόνο λόγω της κακής χρηματοδότησης αλλά και λόγω των μεγάλων επιδράσεων σε όλες τις λειτουργίες του έργου και την περιορισμένη δυνατότητα εναλλακτικών λύσεων.

Ο ανάδοχος του έργου προσπαθεί να ισορροπήσει σε μία πολύ δύσκολη κατάσταση **«Σε αυτό το έργο η διαχείριση του ήταν πολύ δύσκολη λόγω της κακής χρηματοδότησης, προσπαθούσαμε και εκτελούσαμε εργασίες μέχρι εκεί που αντέχαμε και μέχρι εκεί που αντέχαμε οικονομικά και μέχρι εκεί που είμαστε και σύμφωνα με τα χρονοδιαγράμματα και την νομοθεσία με την υποβολή των λογαριασμών και εφόσον δεν πληρωνόντουσαν να κάνουμε διακοπή εργασιών**

οπότε είμαστε καλυμμένοι στα χρονοδιαγράμματα και με αυτό τον τρόπο έχουμε πορευτεί μέχρι σήμερα».

«Οι χρηματοδοτήσεις όταν δεν είναι ξεκαθαρισμένες όταν η ροή δεν είναι κανονική, όπως εδώ, δημιουργούνται παρατάσεις, δημιουργούνται χίλια δυο προβλήματα στην όλη εξέλιξη του έργου».

Ο ανάδοχος ήταν ουσιαστικά με δεμένα χέρια γιατί δεν είχε το κεφάλαιο που απαιτούνταν για να κατασκευάσει το σύνολο του έργου **«σε αυτό το έργο ο προϋπολογισμός προσφοράς ήταν περίπου, είναι περίπου 9.000.000 δεν μπορούσε η κοινοπραξία να συνεισφέρει τόσα πολλά χρήματα ώστε να προχωρήσει και να μπορεί να το εκτελέσει στα 3 χρόνια εάν δεν βοηθούσε και η χρηματοδότηση του έργου»** και λόγω της οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα, υπάρχει πλήρη αδυναμία εξεύρεσης χρηματοδότησης για δημόσια έργα. **«Καμία τράπεζα δεν προεξοφλεί λογαριασμό σε δημόσιο έργο γιατί είναι εξαιρετικά επισφαλές»**

«Δεν υπήρχε δυνατότητα δανεισμού από τράπεζες λόγω των συνθηκών κτλ, και αυτό για μένα είναι εις βάρος και οικονομική ζημιά προς την ανάδοχο κοινοπραξία και ενώ προσδοκούσαμε ότι θα έχουμε ένα πολύ μικρό όφελος, δυστυχώς μάλλον το όφελος θα είναι αρνητικό»

Παρόλη την καλή διάθεση, ώστε το έργο να ολοκληρωθεί, αυτό δεν προχώρησε με τις καλύτερες συνθήκες οι καθυστερήσεις πληρωμών ήταν εξοντωτικές **«με μία τεράστια καθυστέρηση η οποία ξεπερνά και τους 8 μήνες για να γίνει η εκταμίευση χρημάτων για εργασίες οι οποίες είχαν ήδη εκτελεστεί»** ο προγραμματισμός εισπράξεων και πληρωμών ήταν αδύνατο να ρυθμιστεί **«γίνεται μία εκτίμηση να το πούμε έτσι αναμενόμενων εισπράξεων και βάση αυτής της εκτίμησης η οποία μονίμως πέφτει έξω διότι ποτέ δεν έρχονται τα χρήματα στον χρόνο τους γίνεται ο προγραμματισμός των εργασιών»** και αυτό επηρεάζει τα πάντα στο έργο προμήθειες, εργασίες, χρονοπρογραμματισμό **«η καθυστέρηση δημιουργεί έξοδα λειτουργικά, δημιουργεί διάφορες παρενέργειες δηλαδή αν είχαμε μια διακοπή εργασιών περίπου 8 μήνες, όταν πήγαμε να ξανά ξεκινήσουμε το έργο, καταρχήν είχαμε 8 μήνες το προσωπικό, το διοικητικό κτλ το οποίο πλήρωνε η κοινοπραξία, άρα έξοδα και το άλλο είναι όταν πήγαμε να ξαναοργανώσουμε το εργοτάξιο μετά από 8 μήνες κτλ, σαφώς δημιουργηθήκανε διάφορα έξοδα παραπάνω»**. Αυτό γίνεται αλυσίδα που στον επόμενο λογαριασμό επαναλαμβάνεται και όλα οδηγούν σε αύξηση του κόστους του έργου

ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ	ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ
<p>Δημιουργία διενέξεων μεταξύ αναδόχου και επιβλέπουσας υπηρεσίας λόγω ελλείψεων στο τιμολόγιο του έργου (PBS - WBS)</p>	<p>Συσκέψεις μεταξύ υπηρεσίας και αναδόχου διευκόλυνση με την δημιουργία του προγράμματος πληρωμών που αποτελούσε μία κοστολογημένη μικρής λεπτομέρειας δομή ανάλυσης εργασιών</p>
<p>Κακή χρηματοδότηση του έργου με μεγάλες καθυστερήσεις στην εκταμίευση πιστώσεων</p>	<p>Διακοπή των εργασιών σύμφωνα με την νομοθεσία κάθε φορά που συνέβαινε καθυστέρηση και επανέναρξη με την πληρωμή</p>
<p>Αδυναμία χρηματοδότησης του έργου από άλλες πηγές</p>	<p>Αδυναμία αντίδρασης</p>
<p>Αύξηση του εργατικού κόστους λόγω καθυστέρησης του έργου</p>	<p>Αδυναμία αντίδρασης</p>

5 Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία εξετάστηκε η περίπτωση ενός κατασκευαστικού, βιομηχανικού έργου υποδομής που αφορά την επέκταση μίας μονάδας επεξεργασίας λυμάτων.

Ευρύτερος σκοπός της εργασίας είναι να συλλεχτεί και να καταγραφεί εφαρμοσμένη γνώση στο αντικείμενο της διοίκησης έργου, που διευκολύνει την ανάπτυξη, τον σχεδιασμό και εκτέλεση κατασκευαστικών έργων κέντρων επεξεργασίας λυμάτων, προσαρμοσμένη στην ελληνική πραγματικότητα.

Είναι μία ποιοτική έρευνα που επιχειρεί να βοηθήσει στην οργάνωση και διοίκηση παρόμοιων έργων στην ελληνική και όχι μόνο επικράτεια, παρουσιάζοντας τις ανάγκες που καλύπτει ένα τέτοιο έργο, τις ιδιαιτερότητες του έργου και τους τρόπους αντιμετώπισης των ιδιαιτεροτήτων και προβλημάτων στην συγκεκριμένη περίπτωση.

Η έρευνα είναι αρκετά γενικευμένη, όσον αφορά το αντικείμενο, για να μπορέσει να δημιουργηθεί μία συνολική εικόνα του έργου και να αποφύγουμε την πιθανότητα συλλογής, πολύ μικρού αριθμού δεδομένων. Τα συμπεράσματα που βγαίνουν δεν μπορούν πλήρως να γενικευθούν καθώς αναφερόμαστε σε ένα έργο, αλλά δίνουν το έναυσμα για περαιτέρω έρευνα, πιο στοχευμένα στο ίδιο έργο ή και σε μεγαλύτερο αριθμό ομοειδών έργων για να φανεί η γενική εικόνα.

Το έργο από άποψη κόστους και πλήθους εργαζομένων μπορεί να χαρακτηριστεί μικρό αν και αποδείχτηκε σχετικά πολύπλοκο.

Η κακή εξέλιξη στην διαθεσιμότητα των οικονομικών πόρων, η ανεπαρκής περιγραφή του εύρους στην διακήρυξη, και η μεγάλη καθυστέρηση στην κατασκευή, που προκάλεσαν τα προηγούμενα, σε συνδυασμό με τις ελλείψεις στην οργάνωση της δομής ανάλυσης εργασιών, είχαν ως αποτέλεσμα την δημιουργία πολλαπλών διενέξεων σε ένα έργο. Αυτό αν και φαίνεται ότι θα αποδώσει τελικά το ζητούμενο προϊόν, δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να θεωρηθεί οικονομικά επιτυχημένο, ούτε για την υπηρεσία, που μικρότερο ενδιαφέρον έχει για το τελικό οικονομικό κόστος του έργου αφού δεν επιβαρύνει τα ταμεία της, αλλά σίγουρα ούτε για τα μέλη του αναδόχου, που μόνο ένα μέρος των επιπλέον κοστολογίων που εμφανιστήκαν κατάφερε να πληρωθεί.

Ο ανάδοχος έχει δεσμεύσει μέρος από το δυναμικό στελέχωσης του για το διπλάσιο χρονικό διάστημα χωρίς να αυξάνει τις οικονομικές εισροές της κοινοπραξίας ή των μελών της. Αυτό σημαίνει με μία ματιά ότι ακόμα και αν το έργο λογιστικά κατορθώσει να μην παρουσιάσει ζημίες αλλά ένα μικρό κέρδος κοντά στο μηδέν, η οικονομική ζημιά που θα παρουσιάσει θα είναι μεγάλη αφού ο χρόνος κατασκευής διπλασιάστηκε και

δυστηκικά ο ανάδοχος θα μπορούσε να έχει κατασκευάσει άλλο ένα όμοιο έργο στο ίδιο διάστημα.

Από την έρευνα φάνηκε ξεκάθαρα ότι όπου υπήρχε ασάφεια στον σχεδιασμό του έργου αυτό οδήγησε σε διενέξεις και καθυστερήσεις.

Είναι σημαντικό για τα κατασκευαστικά έργα να μην χρησιμοποιείται η ασάφεια στον σχεδιασμό για την κάλυψη άγνοιας ή κινδύνου αλλά να ορίζονται διαδικασίες που να βοηθούν στην παρατήρηση και καταγραφή κάθε αναγκαίας πληροφορίας ώστε τα βασικά στοιχεία των έργων να είναι συγκεκριμένα και ποσοτικοποιημένα. Σε περιπτώσεις όπως η μέθοδος μελέτης και κατασκευής θα εξυπηρετούσε τα μέγιστα να ορίζεται στην διακήρυξη του έργου απαίτηση προς τον ανάδοχο να συντάσσει αναλυτικό τιμολόγιο μετά την μελέτη ώστε να διευκολύνεται η οργάνωση του έργου και η όποια αλλαγή.

Τέλος είναι ξεκάθαρο ότι ο μόνος λόγος που το συγκεκριμένο έργο φτάνει σε ένα σχετικά αίσιο τέλος είναι γιατί οι συντελεστές του, υπηρεσία και ανάδοχος, ήθελαν να φτάσει και κατέβαλαν κάθε δυνατή προσπάθεια, καθώς οι άλλοι παράγοντες μάλλον συντελούσαν στο αντίθετο.

Αναγνωρίστηκαν και παρουσιάστηκαν σε ετούτη την εργασία ένας σημαντικός αριθμός ιδιαιτεροτήτων που ασχέτως αν μπόρεσαν, στο έργο που εξετάστηκε, να αντιμετωπιστούν επιτυχώς ή όχι, αυτές μπορούν να αποδειχτούν πολύτιμες πληροφορίες ως κεκτημένο, προς όφελος των μελλοντικών σχεδιαστών και διοικητών παρόμοιων έργων. Η γνώση αυτή θα μπορούσε να συνδράμει στην αποφυγή λανθασμένων πρακτικών που παρατηρήθηκαν και να συντελέσει στον καλό σχεδιασμό σε συνδυασμό με την εμπειρία από άλλα πιο συνηθισμένα κατασκευαστικά έργα.

Παρόλα αυτά θα χρειαστεί να γίνει πολύ δουλειά ακόμα ώστε η γνώση αυτή να ποσοτικοποιηθεί και να γίνει πιο εύχρηστη. Θα ήταν ενδιαφέρων να αναζητηθεί μία μέθοδος αξιολόγησης του μεγέθους πάνω από το οποίο τα κύρια εργαλεία της διοίκησης έργου λειτουργούν προς όφελος του έργου, αντί κατά αυτού, μία και στην χώρα μας τα περισσότερα έργα είναι μικρά ή πολύ μικρά.

ΕΙΚΟΝΕΣ

Οι εικόνες που χρησιμοποιούνται στο κείμενο είναι χρήσιμες μόνο ως παραδείγματα.

ΕΙΚΟΝΑ 1 Η ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΨΗΛΑ(GOOGLE MAPS, 2020)	1
ΕΙΚΟΝΑ 2 ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΨΗΛΑ. (GOOGLE MAPS, 2020). Η ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΙΚΟΝΑ ΚΑΙ Η ΕΙΚΟΝΑ ΤΟΥ ΕΞΩΦΥΛΛΟΥ ΑΠΟΤΕΛΟΥΝ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΠΑΡΟΜΟΙΑΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΚΑΙ ΚΑΜΙΑ ΆΛΛΗ ΣΧΕΣΗ ΔΕΝ ΈΧΟΥΝ ΜΕ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ ΑΥΤΗ	15
ΕΙΚΟΝΑ 3 ΔΙΑΤΑΞΗ ΚΩΔΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟ ΝΒΙΝΟ	43
ΕΙΚΟΝΑ 4 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΗΓΗΣ ΚΑΙ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ ΣΤΟ ΝΒΙΝΟ	44
ΕΙΚΟΝΑ 5 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΩΔΙΚΩΝ ΜΙΑΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ	45
ΕΙΚΟΝΑ 6 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΥΓΚΡΙΣΗΣ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΥΟ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΩΝ	46
ΕΙΚΟΝΑ 7 ΟΡΓΑΝΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΔΟΧΟΥ	62

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Arrilucea, E. (2018) *Case Study Report Apollo Project (US)*. doi: 10.2777/568253.

Baccarini, D. (1996) 'The concept of project complexity - A review', *International Journal of Project Management*. Pergamon, 14(4), pp. 201–204. doi: 10.1016/0263-7863(95)00093-3.

Bakhshi, J., Ireland, V. and Gorod, A. (2016) 'Clarifying the project complexity construct: Past, present and future', *International Journal of Project Management*. Elsevier Ltd, 34(7), pp. 1199–1213. doi: 10.1016/j.ijproman.2016.06.002.

Burke, R. (2014) *Διαχείριση Έργου*. 1st edn. Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική ΑΕ.

Certified Associate in Project Management (CAPM) (no date) *Project Management Institute, Inc*. Available at: <https://www.pmi.org/certifications/types/certified-associate-capm> (Accessed: 7 February 2019).

Chiu, Y. C. (2012) *A History of Medieval Project Management*. Amsterdam: Eburon Academic Publishers. doi: 978-90-5972-612-3.

CONSTRUCTION EXTENSION TO THE PMBOK® GUIDE (2016). Newtown Square: Project Management Institute, Inc.

Construction Industry Institute (1993) *CII - Topic-Summary-Details*. Available at: <https://www.construction-institute.org/resources/knowledgebase/knowledge-areas/project-program-management/topics/rt-305> (Accessed: 10 November 2019).

Dao, B. et al. (2016) 'Project Complexity Assessment and Management Tool', in *Procedia Engineering*. Elsevier Ltd, pp. 491–496. doi: 10.1016/j.proeng.2016.04.026.

David Moore, P. (no date) *The Hoover Dam by David Moore*. Available at: <http://romanconcrete.com/docs/hooverdam/hooverdam.htm> (Accessed: 1 January 2019).

Diaz, L. F. and de Bertoldi, M. (2007) 'Chapter 2 History of composting', *Waste Management Series*. Elsevier, 8, pp. 7–24. doi: 10.1016/S1478-7482(07)80005-4.

Gasik, S. (2016) 'National Public Projects Implementation Systems: How to Improve Public Projects Delivery from the Country Level', *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Elsevier, 226, pp. 351–357. doi: 10.1016/j.sbspro.2016.06.198.

Global Alliance for Project Performance Standards (2007) 'Performance Based Competency Standards for Global Level 1 and 2 Project Managers: Exposure draft for public review'. Sydney, p. Available at: www.globalpmstandards.orgsecretariat@globalpmstandards.org (Accessed: 10 November 2019).

Goldratt, E. and Cox, J. (2004) *THE GOAL*. Great Barrington MA: North River Press.

Google maps (2020). Available at: <https://www.google.gr/maps/@37.9296169,23.5883915,1729a,35y,355.69h,34.4t/data=!3m1!1e3?hl=el> (Accessed: 4 January 2020).

International Commission on Large Dams and United States Society on Dams (2015) *Hoover Dam | Bureau of Reclamation*. Available at: <https://www.usbr.gov/lc/hooverdam/history/essays/concrete.html> (Accessed: 31 December 2018).

IPMA-USA - *Project Management Complexity Evaluation Tool* (no date). Available at: <https://www.ipma-usa.org/project-management-complexity-evaluation-tool> (Accessed: 10 November 2019).

Kerzner, H. (2017) *Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling*. New Jersey: Wiley.

Kivilä, J., Martinsuo, M. and Vuorinen, L. (2017) 'Sustainable project management through project control in infrastructure projects', *International Journal of Project Management*. Pergamon, 35(6), pp. 1167–1183. doi: 10.1016/j.ijproman.2017.02.009.

KNIGHT, F. H. (1921) *RISK, UNCERTAINTY AND PROFIT*. BOSTON & NEW YORK: HOUGHTON MIFFLIN COMPANY.

Kwak, Y. H., Carayannis and Anbari (2003) *The Story of Managing Projects*. Available at: https://home.gwu.edu/~kwak/PM_History.pdf (Accessed: 23 December 2018).

Labuschagne, C. and Brent, A. C. (2005) 'Sustainable Project Life Cycle Management: The need to integrate life cycles in the manufacturing sector', *International Journal of Project Management*, 23(2), pp. 159–168. doi: 10.1016/j.ijproman.2004.06.003.

Lofrano, G. and Brown, J. (2010) 'Wastewater management through the ages: A history of mankind', *Science of the Total Environment*. Elsevier, pp. 5254–5264. doi: 10.1016/j.scitotenv.2010.07.062.

Malcolm, D. G. *et al.* (1959) 'Application of a Technique for Research and Development Program Evaluation', *Operations Research*. Chicago, 7(5), pp. 646–669. doi: 10.1287/opre.7.5.646.

Marcelino-Sádaba, S., González-Jaen, L. F. and Pérez-Ezcurdia, A. (2015) 'Using project management as a way to sustainability. from a comprehensive review to a framework definition', *Journal of Cleaner Production*, pp. 1–16. doi: 10.1016/j.jclepro.2015.03.020.

Maylor, H. (2005) *Διαχείριση έργων*. ΑΘΗΝΑ: ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ.

Mishra, P., Dangayach, G. S. and Mittal, M. L. (2011) 'An Ethical approach towards sustainable project Success', *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. Elsevier BV, 25, pp. 338–344. doi: 10.1016/j.sbspro.2011.10.552.

Nonaka, I. and Takeuchi, H. (1986) 'The new new product development game', *Harvard Business Review*. Available at: [http://damiantgordon.com/Methodologies/Papers/The New Product Development Game.pdf](http://damiantgordon.com/Methodologies/Papers/The%20New%20Product%20Development%20Game.pdf) (Accessed: 8 January 2019).

PMBOK GUIDE 6th ed (2017). Newtown Square: Project Management Institute.

Polaris management, Fleet ballistic missile program. Rev. ed. (1962). Washington, D.C. : Available at: <http://hdl.handle.net/2027/uc1.d0002556629> (Accessed: 2 January 2019).

REQUIREMENTS MANAGEMENT: A PRACTICE GUIDE (2016). Newtown Square: Project Management Institute.

Saunders Mark, Lewis Philip and Thornhill Andrian (2014) *ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΡΕΥΝΑΣ ΤΙΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ*. έκτη. Edited by Δ. Τσουκάτος, Ευάγγελος; Βρόντης. Αθήνα: ΔΙΣΙΓΜΑ κατόπιν αδειάς από την Pearson Education Limited.

Schladweiler C. Jon (no date) *The History of Sanitary Sewers, The History of Sanitary Sewers*. Available at: <http://www.sewerhistory.org/> (Accessed: 31 December 2017).

Seymour, T. and Hussein, S. (2014) 'The History Of Project Management', *International Journal of Management & Information Systems (IJMIS)*, 18(4), p. 233. doi: 10.19030/ijmis.v18i4.8820.

Stretton, A. (1994) 'A Short History of Modern Project Management', 14(1). doi: 10.1163/9789004308664.

The Manhattan Project | Atomic Heritage Foundation (no date). Available at: <https://www.atomicheritage.org/history/manhattan-project> (Accessed: 2 January 2019).

US History (2008) *The Manhattan Project [ushistory.org]*. Available at: <http://www.ushistory.org/us/51f.asp> (Accessed: 2 January 2019).

Virtual Museum of the City of San Francisco (no date) *Theodore Judah - "A Practical Plan for Building the Pacific Railroad" - 1857*. Available at: <http://www.sfmuseum.net/hist4/practical.html> (Accessed: 31 December 2018).

Weaver, P. (2007) *THE ORIGINS OF MODERN PROJECT MANAGEMENT*. Available at: www.mosaicprojects.com.au/Resources_Papers_042.htmlwww.mosaicprojects.com.au/Planning.html (Accessed: 3 January 2019).

Wellerstein, A. (2013) *How many people worked on the Manhattan Project?* Available at: <http://blog.nuclearsecrecy.com/2013/11/01/many-people-worked-manhattan-project/> (Accessed: 2 January 2019).

WIKIPEDIA (no date a) *Great Pyramid of Giza*. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Great_Pyramid_of_Giza (Accessed: 1 February 2019).

WIKIPEDIA (no date b) *Stonehenge*. Available at: [https://en.wikipedia.org/wiki/Stonehenge#Before_the_monument_\(from_8000_BC\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Stonehenge#Before_the_monument_(from_8000_BC))

(Accessed: 1 February 2019).

WIKIPEDIA (no date c) *The First Transcontinental Railroad*. doi: 10.1038/35081051.

Κορρες, Μ. (1994) *ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΕΝΤΕΛΗ ΣΤΟΝ ΠΑΡΘΕΝΩΝΑ*. 2η. Αθήνα: ΜΕΛΙΣΣΑ.

Κουργιαντάκης, Μ. and Δήμου, Ε. (2017) 'Management, Σημειώσεις Μαθήματος'.

Λαμπρινουδάκης, Β., Κ. (1986) *ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΑ ΑΘΗΝΑ 479 - 431 π.χ.* ΑΘΗΝΑ: ΕΚΔΩΣΕΙΣ ΚΑΡΔΑΜΙΤΣΑ.

Μαρκάκη, Μ. (2017) 'Σεμινάριο Διοίκηση Έργου'. Ηράκλειο, Κρήτη.

Πολύζος, Σ. (2018) *Διοίκηση και διαχείριση έργων μέθοδοι και τεχνικές*. 3η. Αθήνα: Κριτική ΑΕ.