

ΑΓΝΑΝΤΕΥΟΝΤΑΣ
ΤΗ ΠΟΛΗ ΤΟΥ
ΦΩΤΟΣ...
ΘΥΜΑΜΑΙ...

«Η ξεπερνάς
τους φόβους σου
ή μένεις για
πάντα στη σκιά».
«Αρχιμήδης».

Ο ΕΥΦΥΗΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ Τ.Τ

Α Ε Ι Π Ε Ι Ρ Α Ι Α Τ.Τ

ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ :

“ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΓΩΝ - (ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΡΟΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ) - ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΣ ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΕΡΓΩΝ ΣΕ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ”

Μεταπτυχιακή φοιτήτρια:

Νικολακάκου Σταματίνα, Πολιτικός μηχανικός Έργων Υποδομής ,ΑΤΕΙ Αθήνα
& Πολιτικός μηχανικός Δομικών Έργων , ΑΤΕΙ Πειραιά

Επιβλέπουσα καθηγήτρια:

Αθανασοπούλου Λαμπρινή

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία σκοπός μας είναι να αξιολογήσουμε και να εφαρμόσουμε την διαχείριση και τη διοίκηση των έργων με προτεραιότητα τα κατασκευαστικά έργα, να επεξεργασθούμε την διαχείριση της ροής των εργασιών αλλά και τον στρατηγικό ανασχεδιασμό των κινδύνων. Με μια μικρή αναφορά σε κατασκευαστικά έργα τα οποία έχουν ήδη ολοκληρωθεί, επισημαίνεται ο τρόπος αντιμετώπισης των προβλημάτων που εντοπίστηκαν και παρουσιάστηκαν κατά την διάρκεια της κατασκευής τους αλλά και η υλοποίηση της μελέτης από το αρχικό στάδιο έως και τον προγραμματισμό πρόβλεψης και διαχείρισης αυτών. Κατόπιν γίνεται αναφορά σε έργο επιλογής μας το οποίο είναι σε εξέλιξη και αξιολογούμε σε αυτό την διαχείριση των εργασιών αντιμετωπίζοντας τις όποιες πιθανές εξελίξεις με σκοπό την αποτελεσματικότερη επίτευξη του έργου η οποία επιτυγχάνεται αμφότερα, με τη τήρηση του χρονοδιαγράμματος, του προϋπολογισμού, τη ποιότητα της κατασκευής και την όσο περισσότερο δυνατή εξάλειψη των κινδύνων. Τα συμπεράσματα της παρούσας εργασίας συνοψίζονται στο γεγονός ότι η σωστή χρήση των πιο πάνω εργασιών θα παρέχουν ένα εύχρηστο εργαλείο ή αλλιώς χρηστική μέθοδο εφαρμογής στην εργασία του μηχανικού.

ABSTRACT

The purpose of the present study/thesis is to evaluate and apply the work management and administration with priority to construction projects, to elaborate the management of the work flow and the strategic redesign of risks. With a little reference to construction projects that have already been completed, this study/thesis points out the way of addressing the raising problems during their construction but also the implementation of the project from the first stage till the prediction programming and their management.

Subsequently, there is a reference to a construction of our choice that is in progress and in which we evaluate the management of the works by encountering any possible incident in order to obtain the most effective achievement of the project by keeping the compliance with the time schedule, the budget and the quality of the construction as well as by eliminating any risk as effectively as possible. The results of the present study/thesis could be summarized in the fact that the proper use of the aforementioned projects would provide useful tool or a useful method of application in the civil engineering's work.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΡΙΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Μετά την ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω την Κα Δρ. Αθανασοπούλου Λαμπρινή -επιβλέπουσα καθηγήτριά μου- για την πολύτιμη συμβολή της και την προθυμία της να επιβλέπει την ολοκλήρωσή της.

Θέλω να ευχαριστήσω επίσης την οικογένειά μου, τους επιστήθιους φίλους μου και δικούς μου ανθρώπους, που με υποστήριξαν για να ολοκληρώσω και αυτόν τον κύκλο σπουδών μου. Ιδιαίτερος θέλω να ευχαριστήσω τη μητέρα μου διότι χωρίς τη συμβολή της δε θα μπορούσα να απέχω από τις καθημερινές μου υποχρεώσεις για την ολοκλήρωση των σπουδών μου. Τέλος ευχαριστώ και τη μικρή μου θυγατέρα Μαιρήλια η οποία παρά τα επτά της χρόνια, μου έμαθε πως «η αρχή είναι το ήμισυ του παντός». Με την αγάπη της το χαμόγελό της και τη ζωντάνια της, μου έδωσε υπομονή για να γίνει και αυτός ο στόχος μου πραγματικότητα.

Αφιερώνω τη διπλωματική μου, σε Εκείνη.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	ΣΕΛ. 2
2. ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΡΙΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ.....	ΣΕΛ. 3
3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	ΣΕΛ. 5
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ /ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	
4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	ΣΕΛ.38
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ	
ΕΡΓΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	
5. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	ΣΕΛ.91
ΑΣΦΑΛΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	
ΓΕΝΙΚΑ	
6. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	ΣΕΛ.101
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ	
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	
7. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ /ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- Σύμφωνα με το εγχειρίδιο «Οδηγός Απόκτησης Γνώσεων σχετικά με τη Διαχείριση Έργων» του Ινστιτούτου Διαχείρισης Έργων (Project Management Institute)[1],
- Ως **έργο** ορίζεται «η προσωρινή και σύνθετη προσπάθεια όλων των εμπλεκόμενων σε αυτό, προκειμένου να παραχθεί ένα συγκεκριμένο και μοναδικό κάθε φορά προϊόν ή υπηρεσία μέσα σε συγκεκριμένο χρονικό ορίζοντα, με καθορισμένο προϋπολογισμό (budget) για τους αναλωθέντες πόρους και δεδομένη ποιότητα (quality)»
 - Ως **διαχείριση έργων** ορίζεται «η εφαρμογή της γνώσης, των επιδεξιοτήτων, των μεθόδων, των τεχνικών και εργαλείων στις δραστηριότητες των έργων με σκοπό την ικανοποίηση των αναγκών ή την υπέρβαση των προσδοκιών των συμμετεχόντων στα έργα»

Για την επιτυχή ολοκλήρωση ενός έργου απαιτούνται **τρία κρίσιμα στοιχεία**:

1. Το **αντικείμενο** του έργου (scope), που περιλαμβάνει το φάσμα των απαιτούμενων δραστηριοτήτων για την ολοκλήρωση των στόχων του, ή αλλιώς τα «πακέτα εργασίας» όλων των εμπλεκόμενων στο έργο
2. Οι **πόροι** (resources), που περιλαμβάνουν το απαιτούμενο ανθρώπινο δυναμικό, το κεφάλαιο και τον εξοπλισμό για την ολοκλήρωση του έργου
3. Το **χρονοδιάγραμμα** (schedule), που περιλαμβάνει το χρόνο εκτέλεσης και την αλληλουχία των διαφόρων δραστηριοτήτων καθώς και την απαιτούμενη συνολική διάρκεια του έργου

Μεταξύ αυτών των τριών άρρηκτα συνδεδεμένων στοιχείων πρέπει να διατηρείται η **σωστή κατανομή διαχείρισης και ισορροπίας**, όπως φαίνεται. Έτσι π.χ., αν μια δραστηριότητα διαρκέσει περισσότερο από το προγραμματισμένο, θα απαιτηθούν περισσότεροι πόροι για την ολοκλήρωσή της, ενώ θα καθυστερήσουν οι επόμενες δραστηριότητες, με αποτέλεσμα να αυξηθεί το κόστος για την έγκαιρη ολοκλήρωση του έργου, ενώ η διάρκειά του μπορεί να αυξηθεί.

Η οργάνωση και η διοίκηση των έργων διαμορφώνεται ως ένα εξελισσόμενο λειτουργικό σύστημα, το οποίο αποτελεί υπόβαθρο για τη βέλτιστη επιτυχία των στόχων των έργων, που είναι η υλοποίησή τους στον προγραμματισμένο χρόνο με την καλύτερη δυνατή ποιότητα και το μικρότερο κόστος, αλλά και των στόχων των κατασκευαστικών επιχειρήσεων, που είναι η εξασφάλιση και της κερδοφορίας και μακροχρόνια της βιωσιμότητάς τους.

Επιχειρώντας μια σύντομη διαδρομή στο παρελθόν, διαπιστώνουμε ότι τα έργα υπήρξαν μέρος της ανθρώπινης ζωής από τη στιγμή που ξεκίνησε ο πολιτισμός.

- ✓ Οι Σουμέριοι, ανέπτυξαν οργανωμένο σύστημα συλλογής και διαχείρισης τεράστιων ποσοτήτων αγροτικών προϊόντων για να διατηρήσουν τον έλεγχο μεγάλων περιουσιακών στοιχείων ανέπτυξαν ένα ενδιαφέρον σύστημα απογραφής.
- ✓ Οι Αιγύπτιοι, απασχολώντας μεγάλο αριθμό εργατών με τα αρχέγονα μέσα της εποχής κατάφεραν την ανέγερση των πυραμίδων, η οποία απαιτούσε ιδιαίτερη ανάπτυξη της οργάνωσης του σχεδιασμού και του ελέγχου.
- ✓ Οι Βαβυλώνιοι επινόησαν μεθόδους για τον έλεγχο της παραγωγής και τα συστήματα πριμοδότησης. Οι μισθοί δεν ήταν σταθεροί αλλά ανάλογοι της παραγωγικότητας

- ✓ Οι Κινέζοι κατέβαλλαν συνεχή προσπάθεια για την μελέτη και την ανάπτυξη βασικών αρχών διοίκησης. Η Κατασκευή του Σινικού Τείχους είναι βέβαιο ότι απαίτησε υψηλό επίπεδο διαχείρισης για εκείνη την εποχή.
- ✓ Οι Αρχαίοι Έλληνες γνώριζαν τη σημασία της τυποποίησης και του ρυθμού στην εργασία για την βελτίωση της παραγωγής. Οι απόψεις τους σχετικά με την ικανότητα του ατόμου βοήθησαν στην ειδίκευση και τον καταμερισμό των εργασιών. Παράδειγμα η κατασκευή του Παρθενώνα δεν αντιμετωπίστηκε ως τεχνικό θέμα μόνο αλλά κυρίως ως οικονομικό – διοικητικό, αφού απαίτησε την καθοδήγηση πολλών και διαφορετικών ειδικοτήτων ανθρώπων για έναν κοινό σκοπό.
- ✓ Οι Ρωμαίοι προκειμένου να έχουν τον έλεγχο της αυτοκρατορίας ανέπτυξαν σημαντική διοικητική εμπειρία χρησιμοποιώντας αρχικά αποκεντρωτικά και στη συνέχεια συγκεντρωτικά συστήματα οργάνωσης.

Η διαχείριση των έργων άρχισε να αναπτύσσεται με βάση τις αρχές της διοίκησης επιχειρήσεων κατά το δεύτερο μισό του 19^{ου} αιώνα. Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα ο Frederick Taylor (1856-1915), ο πατέρας της «Επιστημονικής Διοίκησης», απέδειξε επιστημονικά ότι, κάθε είδους εργασία μπορεί να αναλυθεί και να βελτιωθεί αν επικεντρωθούμε στα στοιχειώδη συστατικά της.

Ο Henry GATT (1861-1919), συνεργάτης του Taylor, μελέτησε το ρόλο της αλληλουχίας και τη διάρκεια των δραστηριοτήτων εντός μίας εργασίας.

Τα διαγράμματα Gantt, με τη χρήση μπαρών και οροσήμεων για την αναπαράσταση συγκεκριμένων δραστηριοτήτων, αναδείχθηκαν σε πανίσχυρο αναλυτικό εργαλείο για τους διευθυντές έργων.

Μετά το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο παρουσιάστηκαν, σχεδόν ταυτόχρονα, δυο μέθοδοι χρονοπρογραμματισμού, η μέθοδος της κρίσιμης διαδρομής (Critical Path Method-CPM) και (Program Evaluation Review Technique-PERT). Στη CPM όλα τα μεγέθη είναι αιτιοκρατικά, κάτι που αποτέλεσε σημείο έντονης κριτικής, καθώς οι δραστηριότητες του έργου υπόκεινται σε μεγάλη αβεβαιότητα, όπως οι καιρικές συνθήκες, η κακή αρχική εκτίμηση της διάρκειας και οι πιθανές βλάβες, με αποτέλεσμα να παρουσιάζονται καθυστερήσεις και υψηλότερα τελικά κόστη. Η μέθοδος PERT αναπτύχθηκε το 1958 στα πλαίσια του προγράμματος POLARIS, ενσωματώνοντας την τυχαιότητα στον χρονοπρογραμματισμό. Αμφότερες πρόσφεραν στους διευθυντές έργων καλύτερο έλεγχο σε σύνθετα και μεγάλα έργα εφαρμοσμένης μηχανικής. Από τα τέλη του 20^{ου} αιώνα η διαχείριση κινδύνων έργου άρχισε να αναπτύσσεται ραγδαία με την σύνταξη οδηγιών που περιγράφουν τις διεργασίες διαχείρισης της επικινδυνότητας, όπως τα PRAM Guide, RAMP Guide και PMBOK Guide.

Τα έργα οποιουδήποτε μεγέθους, μικρού ή μεγάλου, μπορούν να διαχειριστούν χρησιμοποιώντας τη μεθοδολογία της Διαχείρισης Έργων. Επειδή το κάθε έργο είναι μοναδικό, είναι χρήσιμο να γνωρίζει κανείς τον κύκλο ζωής ενός έργου, γιατί σε γενικές γραμμές υπάρχουν ομοιότητες σε όλα τα έργα. Ο κύκλος ζωής ενός έργου ορίζει την αρχή (initial phase) και το πέρας (final phase) του έργου και τις ενδιάμεσες φάσεις του (intermediate phases). Μεταξύ των διαφόρων σταδίων του κύκλου ζωής του έργου, το έργο επαναξιολογείται και λαμβάνονται αποφάσεις για τη συνέχιση της υλοποίησής του ή την τροποποίηση της προγραμματισμένης πορείας. Η πορεία από το σημείο έναρξης μέχρι και την ολοκλήρωση του έργου μπορεί να διαφέρει σημαντικά και εξαρτάται από συγκεκριμένο έργο κάθε φορά και το βαθμό δυσκολίας του. Σε κάθε στάδιο του κύκλου ζωής του έργου επαναλαμβάνονται οι διεργασίες του αρχικού σχεδιασμού, του προγραμματισμού, της εκτέλεσης, του ελέγχου και της ολοκλήρωσης. Ο προσδιορισμός του τέλους μίας συγκεκριμένης φάσης πραγματοποιείται με την επισκόπηση των, μέχρι

εκείνη τη στιγμή, πεπραγμένων από τον Διαχειριστή Έργων και την Ομάδα Έργου και λαμβάνεται απόφαση προκειμένου να προχωρήσει η υλοποίηση στο επόμενο στάδιο. Αυτό δεν είναι πάντα εύκολο να πραγματοποιηθεί, καθώς πολλές φορές, όταν το έργο εξελίσσεται με μεγάλη ταχύτητα, υπάρχει αλληλοεπικάλυψη μεταξύ των φάσεων με αποτέλεσμα να μην είναι ευκρινές το τέλος της μίας και η αρχή της επόμενης.

Η μεθοδολογία διαχείρισης περιλαμβάνει, όπως έχει ήδη ειπωθεί, τέσσερις βασικές φάσεις: τον καθορισμό του έργου, τον προγραμματισμό, την παρακολούθηση και έλεγχο και την ολοκλήρωση του έργου. Μία σύνοψη κάθε φάσης παρέχεται αμέσως παρακάτω[2].

- Η φάση του καθορισμού του έργου αναλύει και επιβεβαιώνει τις εργασίες που απαιτούνται για να ολοκληρωθεί ένα έργο, με τον καθορισμό και τη συμφωνία για τους στόχους, το πεδίο και τα οφέλη. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης, η Διαχείριση Έργων περιγράφει τον τρόπο υλοποίησης και καθιερώνει μια σαφή κατανόηση του σκοπού, της προσέγγισης και των πόρων που απαιτούνται για να συμπληρωθεί επιτυχώς το έργο. Οι Διευθυντές Έργων προσδιορίζουν τί θα γίνει, από ποιους, και με ποιους πόρους (προσωπικό, εξοπλισμός, εγκαταστάσεις, κτλ.). Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης, η διαχείριση παρέχει την ευκαιρία να εξεταστούν τα πιθανά προβλήματα, συμβάλλοντας προς την κοινή κατανόηση και την συμφωνία για το αντικείμενο του έργου. Κατά τη διάρκεια του καθορισμού του έργου, η Ομάδα Έργου και άλλοι βασικοί συμμετέτοχοι, επιτυγχάνουν τη συναίνεση όσον αφορά στην κατανόηση και τις προσδοκίες από το έργο.

Το τελικό αποτέλεσμα αυτών των δραστηριοτήτων είναι η ανάπτυξη ενός διοικητικού πλάνου, που περιλαμβάνει τα εξής[3]:

- ✓ Στόχους, πεδίο, οφέλη και κινδύνους.
- ✓ Μεθοδολογία υλοποίησης του έργου.
- ✓ Εκτιμήσεις (υποδείξεις ως προς το χρόνο, δαπάνες, κλπ.).
- ✓ Σχέδιο των πόρων και υποδομή.

- Η φάση του προγραμματισμού του έργου καθορίζει, λεπτομερώς, πώς οι συγκεκριμένοι στόχοι και οι δραστηριότητες του έργου θα πρέπει να υλοποιηθούν και να παρακολουθηθούν. Καλύπτει τους στόχους που πρέπει να ολοκληρωθούν, το χρονικό πλαίσιο στο οποίο θα εκτελεστούν, καθώς και τα μέλη των ομάδων που θα τα εκτελέσουν. Η φάση του προγραμματισμού θα αυξήσει την πιθανότητα για επιτυχία, με μείωση των πιθανών κινδύνων. Οι βασικές δραστηριότητες αυτής της φάσης βοηθούν στην καθιέρωση μίας βασικής μεθοδολογίας, με βάση την οποία θα μετράτε η πρόοδος του έργου ανά τακτά χρονικά διαστήματα, και περιλαμβάνουν [4],[5]:

- ✓ Προσδιορισμός των πόρων (άνθρωποι, εξοπλισμός, χρηματοδοτικά και άλλα εργαλεία).
- ✓ Οικοδόμηση ενός αρχικού προγραμματισμού.
- ✓ Προσδιορισμός των ρόλων και των ευθυνών.
- ✓ Ανάπτυξη και τεκμηρίωση ενός σχεδίου επικοινωνίας.
- ✓ Ανάπτυξη και τεκμηρίωση των διαδικασιών επίλυσης προβλημάτων.
- ✓ Ανάπτυξη λεπτομερούς χρονοδιαγράμματος εργασιών και τεχνικών Διαχείρισης Κινδύνων

-Η φάση της παρακολούθησης και του ελέγχου του έργου επιτυγχάνονται μέσω επαναληπτικών διαδικασιών που μετρούν συνεχώς την τρέχουσα θέση και τη μελλοντική κατεύθυνση του έργου, σε σχέση με τον αρχικό προγραμματισμό των εργασιών. Μέσω των δραστηριοτήτων εντοπισμού και ελέγχου, ο Διαχειριστής Έργων

θα πρέπει να εξασφαλίσει ότι οι στόχοι του έργου, που καθορίζονται στο σχέδιο του έργου, μπορούν να επιτευχθούν.

Αυτή η φάση παρέχει, επίσης, τη βάση για την επικοινωνία, την μέτρηση της προγραμματισμένης και πραγματικής προόδου, των τάσεων, της χρησιμοποίησης των πόρων, των αλλαγών, καθώς και άλλους σχετικούς δείκτες. Οι τυπικές δραστηριότητες της φάσης αυτής είναι οι εξής [6]:

- ✓ Απόδοση ελέγχου στο χρονοδιάγραμμα εργασιών (δηλαδή, συγκρίνοντας τα πραγματικά αποτελέσματα του έργου με τις εκτιμήσεις).
- ✓ Υποβολή έκθεσης σχετικά με τη θέση και την πρόοδο του έργου.
- ✓ Αποτελέσματα αναθεώρησης – ανάδρασης.
- ✓ Χρονοδιαγράμματα εργασιών έργου ενημερωμένα ανάλογα με την περίπτωση.
- ✓ Διαδικασίες αναθεώρησης για να εντοπιστούν οι τομείς βελτίωσης.

-Η φάση της ολοκλήρωσης του έργου καλύπτει τρεις κύριες περιοχές:

Την έναρξη της λειτουργίας του τελικού παραδοτέου, την απελευθέρωση των πόρων και τις τυχόν αναθεωρήσεις των γραπτών διαδικασιών μετά τη λειτουργία του έργου. Για να ολοκληρωθεί ένα έργο κατά τρόπο αποτελεσματικό, ο Διευθυντής Έργων και άλλοι βασικοί συμμετοχοί προσδιορίζουν λεπτομερή κριτήρια που καθορίζουν το πέρας του έργου και καθορίζεται μία νέα οργάνωση και αρμόδια άτομα για την παροχή συνεχούς υποστήριξης, όσον αφορά τα τελικά προϊόντα ή υπηρεσίες. Εφόσον έχουν επιτευχθεί οι στόχοι του έργου και όλες οι απαραίτητες δραστηριότητες έχουν ολοκληρωθεί, οι πόροι «απελευθερώνονται» με έναν οργανωμένο τρόπο και εκτελείται ένας έλεγχος εφαρμογής (commissioning & startup) για να αξιολογηθεί η επιτυχία του έργου.

Ο Διαχειριστής Έργων θα πρέπει να εξασφαλίζει ότι όλοι οι βασικοί συμμετοχοί καταλαβαίνουν και υποστηρίζουν τη διαδικασία «κλεισίματος» του έργου, ώστε να μειωθούν οι πιθανότητες αποτυχίας κατά την παράδοση και λειτουργία του.

Συνήθως, δύο είναι οι διαδικασίες που μπορούν να διακριθούν κατά το κλείσιμο ενός Έργου

- ✓ Διαδικασία διαχειριστικού κλεισίματος. Περιγράφεται όλη η πορεία του έργου, οι δραστηριότητες, οι αλληλεπιδράσεις, οι ρόλοι και οι ευθύνες των μελών της Ομάδας Έργου και όλων των συμμετεχόντων. Περιλαμβάνεται, επίσης, η διαδικασία συλλογής των στοιχείων του έργου, ανάλυση της επιτυχίας ή αποτυχίας του έργου και παρατηρήσεις για μελλοντική χρήση σε περίπτωση ανάληψης παρόμοιων έργων από την επιχείρηση.

- ✓ Διαδικασία κλεισίματος σύμβασης. Περιλαμβάνει όλες τις ενέργειες που απαιτούνται προκειμένου να ολοκληρωθεί και να κλείσει η σύμβαση με τον πελάτη, πιστοποιώντας ότι τα τελικά παραδοτέα είναι σύμφωνα με τις συμβατικές απαιτήσεις ή με την εφαρμογή ρητρών λόγω κακής εκτέλεσης του έργου, με τις σχετικές τελευταίες τιμολογήσεις, την επιστροφή εγγυητικών επιστολών, κτλ.

Οι κρίσιμες ημερομηνίες-κλειδιά του έργου, δηλαδή οι σημαντικές φάσεις του έργου που έχουν κρίσιμα παραδοτέα, και το χρονοδιάγραμμα του έργου επιτρέπουν την εισαγωγή των ημερομηνιών- ορόσημων (milestones), τα οποία είναι χρησιμοποιούνται στην επισκόπηση της προόδου του έργου. Αποτελούν απόδειξη της επιτευχθείσας προόδου του έργου που θα έπρεπε να έχουν ολοκληρωθεί μέχρι την ημερομηνία ενημέρωσης του χρονοδιαγράμματος. Η παρακολούθηση μόνο των μεγαλύτερων στόχων μπορεί να αποβεί καταστροφική για το έργο, αφού θα είναι πολύ αργά για να αντιδράσει κανείς αν δεν λάβει υπόψη του και τα επιμέρους μικρότερα παραδοτέα.

Η αποτελεσματική υλοποίηση των έργων προσδίδει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε κάθε οργανισμό. Με την ανάληψη ενός έργου αναλαμβάνονται ταυτόχρονα και κίνδυνοι.

Οι τεχνικές και οι μέθοδοι της διαχείρισης έργων μειώνουν την αβεβαιότητα και αυξάνουν τις πιθανότητες επιτυχούς ολοκλήρωσής του με τρεις τρόπους:

1. Κατανοεί καλύτερα το παρόν και προσομοιώνεται το μέλλον, με τη χρήση παλαιότερων δεδομένων.
2. Επιτυγχάνεται η λήψη διορθωτικών ενεργειών και η μείωση της σπατάλης των πόρων, μέσω της έγκαιρης αναγνώρισης των προβλημάτων.
3. Βελτιώνεται η επικοινωνία, καθώς παρέχεται ένας δομημένος και συστηματικός τρόπος αναγνώρισης και συμφωνίας

Οι οργανισμοί που αντιλαμβάνονται την αναγκαιότητα εφαρμογής της διαχείρισης έργων προσθέτουν στη δομή και στην οργάνωσή τους τρία βασικά στοιχεία:

1. Αυστηρή εφαρμογή της διαχείρισης χαρτοφυλακίου έργων για την επιλογή των υλοποιούμενων έργων.
2. Εξειδικευμένο γραφείο, στελεχωμένο με κατάλληλο προσωπικό, για την εφαρμογή και βελτίωση των μεθόδων διαχείρισης έργων και της Διαχείρισης χαρτοφυλακίου έργων.
3. Πιστή εφαρμογή των μεθόδων διαχείρισης έργων, ώστε σε κάθε επιμέρους έργον να χρησιμοποιούνται αξιόπιστες τεχνικές και εργαλεία για τον προγραμματισμό και έλεγχό του.

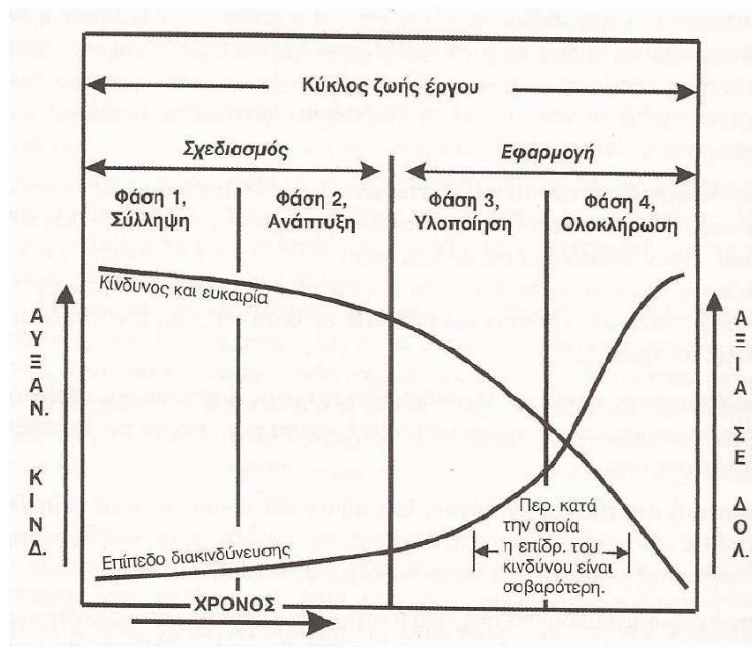
Το **Ινστιτούτο Διαχείρισης Έργων (Project Management Institute - PMI)** είναι ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός με έδρα στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, που έχει σαν στόχο τη διάδοση και εξέλιξη των αρχών και τεχνικών της Διοίκησης Έργων. Δεδομένου ότι το PMI έχει αναγνωρίσει τη Διαχείριση Κινδύνου ως ένα από τα πλέον σημαντικά στοιχεία που επηρεάζουν την εξέλιξη και τα αποτελέσματα ενός έργου, έχει συσταθεί εντός του οργανισμού σχετική ομάδα ειδικού ενδιαφέροντος (Risk Specific Interest Group). Μέσω της συγκεκριμένης ομάδας έχει αναπτυχθεί ένα πρότυπο σχετικά με τις απαιτούμενες διαδικασίες το οποίο έχει γνωρίσει ευρεία αποδοχή εξαιτίας της διεύθυνσης του οργανισμού σε πολύ μεγάλο αριθμό επιχειρήσεων παγκοσμίως.

Σχετικά με τον **ορισμό του «κινδύνου»** υπάρχει ευρεία ομοφωνία ανάμεσα στα κορυφαία εθνικά και διεθνή πρότυπα, καθώς και από τους επαγγελματικούς φορείς (π.χ. εθνικό πρότυπο Αυστραλίας / Νέας Ζηλανδίας AS/NZS4360 1999, Project Management Institute 2004, British Standards Institute 2000, Institution of Civil Engineer 2002, Γραφείο της κυβέρνησης Εμπορίου του Ηνωμένου Βασιλείου 2002, Ινστιτούτο Διαχείρισης Κινδύνων 2002). Αν και η ακριβής διατύπωση των διαφόρων ορισμών μπορεί να διαφέρει, όλοι συμφωνούν στο ότι ο κίνδυνος έχει **δύο διαστάσεις**.

Η πρώτη διάσταση σχετίζεται με την αβεβαιότητα, δεδομένου ότι ο κίνδυνος είναι κάτι που δεν έχει συμβεί ακόμη και προφανώς δεν μπορούμε να γνωρίζουμε αν θα συμβεί ή όχι.

Η δεύτερη είναι σχετικά με το τι θα συμβεί όταν προκύψει ο κίνδυνος, δεδομένου ότι οι κίνδυνοι ορίζονται σε σχέση με τις επιπτώσεις τους στους στόχους του έργου. (David, 2004). Οι κίνδυνοι που αντιμετωπίζει ένας οργανισμός και οι λειτουργίες του μπορεί να είναι αποτέλεσμα παραγόντων αμφότερα εξωτερικών και εσωτερικών του οργανισμού. Μπορούν να κατηγοριοποιηθούν περαιτέρω σε τύπους Κινδύνου όπως, στρατηγικούς, χρηματοοικονομικούς, λειτουργικούς, ατυχημάτων φυσικού και ανθρώπινου περιβάλλοντος (hazardrisks), κλπ. [7]

Ο κύκλος ζωής του έργου παρέχει μια επισκόπηση των φάσεων του έργου: σύλληψη, σχεδιασμός, υλοποίηση, και θέση σε λειτουργία. Στο σχήμα φαίνεται πως μεταβάλλεται ο κίνδυνος και το επίπεδο διακινδύνευσης καθώς το έργο εξελίσσεται.



Κίνδυνος κατά την διάρκεια της ζωής του έργου (σύμφωνα με το PMBOK)

Τόσο οι ευκαιρίες όσο και οι κίνδυνοι είναι σε υψηλά επίπεδα στην αρχή του έργου (κατά την διάρκεια των φάσεων της σύλληψης και του σχεδιασμού), γιατί υπάρχει μεγάλη αβεβαιότητα για το μέλλον του έργου. Καθώς το έργο εξελίσσεται, το επίπεδο του κινδύνου και των ευκαιριών μειώνονται και υλοποιούνται σχέδια, και αυτό σημαίνει ότι τα άγνωστα στοιχεία μετατρέπονται σε γνωστά. Από την άλλη μεριά, το ποσό που διακυβεύεται (επένδυση, χρηματική ροή) είναι, στην αρχή, μικρό και σταδιακά αυξάνεται, καθώς επενδύονται ολοένα και περισσότερα χρήματα προκειμένου να ολοκληρωθεί το έργο στο σχήμα φαίνεται ότι το έργο είναι περισσότερο ευάλωτο στον κίνδυνο που μπορεί να επισυμβεί κατά την διάρκεια των δύο τελευταίων φάσεων (υλοποίηση και θέση σε λειτουργία). Κατά τη διάρκεια των φάσεων αυτών μπορεί να αποκαλυφθούν αντίξοες συνθήκες, κατά την διάρκεια που το έργο τίθεται σε λειτουργία και κατά τη διάρκεια της πλήρους λειτουργίας, δηλαδή τότε που η δυνατότητα παρέμβασης είναι μικρή και το κόστος αλλαγών υψηλό[8]

Ο Price (1998) ορίζει τον κίνδυνο πολλαπλασιάζοντας τις συνέπειες επί την πιθανότητα χρησιμοποιώντας μια πιθανολογική προσέγγιση δέντρου σφαλμάτων. Ο Dutta και ο Mukherjee (2001) ανέπτυξαν μία μήτρα εννέα τμημάτων για άμεση ανάλυση των κινδύνων του έργου βάσει της σταθμισμένης πιθανότητας. Ο Pura και ο Trask (2002) περιγράφουν μια ποσοτική κατάταξη προτεραιοτήτων που βασίζεται σε έναν πίνακα της πιθανότητας και των επιπτώσεων. Άλλα μοντέλα, όπως αυτό στο βιβλίο του Krenzler (2002, σελ.. 707), χρησιμοποιούν μια μαθηματική συνάρτηση η οποία ορίζει τον κίνδυνο πολλαπλασιάζοντας έναν αριθμό πιθανοτήτων και συνεπειών. (εξίσωση 1).

$$\text{Κίνδυνος} = Pf + CF - Pf * B\lambda. \quad (1)$$

όπου: το Pf αντιπροσωπεύει την πιθανότητα της αποτυχίας που οφείλεται στο βαθμό ωριμότητας και την πολυπλοκότητα. Και το CF αντιπροσωπεύει τη συνέπεια της αποτυχίας λόγω τεχνικών παραγόντων, του κόστους και του χρονοδιαγράμματος [9]

Οι πίνακες κινδύνου είναι γνωστός ευρέως και υιοθετηθεί ως μία απλή και αποτελεσματική προσέγγιση για τη διαχείριση του κινδύνου. Παρέχει ένα σαφές πλαίσιο για το συστηματικό έλεγχο για μεμονωμένους κινδύνους καθώς και για χαρτοφυλάκια κινδύνων. Η μορφή του είναι σχετικά απλή και βοηθά στην ταξινόμηση των κινδύνων και τον καθορισμό προτεραιοτήτων. Η μήτρα αυτή δίνει την ευκαιρία σε πολλούς συμβούλους να εκπαιδεύσουν διάφορα μέρη των οργανισμών σχετικά με την έννοια “του κινδύνου” σε βαθύτερα επίπεδα λεπτομέρειας [10]

Ως διαχείριση κινδύνων ενός έργου, το **PMI** ορίζει το σύνολο των διαδικασιών αναγνώρισης, ποιοτικής αξιολόγησης, ποσοτικής ανάλυσης, ανταπόκρισης και παρακολούθησης κινδύνων κατά τη διάρκεια της ζωής ενός έργου με στόχο την επίτευξη των αρχικών στόχων του.

- **Σύμφωνα με το PMI** τα έξι στάδια της διαχείρισης κινδύνου είναι τα ακόλουθα:
- ✓ **Ανάπτυξη σχεδίου διαχείρισης κινδύνων - Risk Management Planning:** αφορά στον καθορισμό του τρόπου προσέγγισης των κρίσιμων δραστηριοτήτων ενός έργου.
- ✓ **Αναγνώριση κινδύνων - Risk Identification:** αφορά στον εντοπισμό των κινδύνων που είναι πιθανό να επηρεάσουν το έργο και στην καταγραφή των χαρακτηριστικών τους.
- ✓ **Ποιοτική ανάλυση κινδύνων - Qualitative Risk Analysis:** αφορά στην ποιοτική αξιολόγηση και ιεράρχηση των κινδύνων ώστε να εκτιμηθούν οι διάφορες πιθανές εκβάσεις του έργου.
- ✓ **Ποσοτική ανάλυση κινδύνων - Quantitative Risk Analysis:** αφορά στη μέτρηση της πιθανότητας εμφάνισης καθώς και της επίπτωσης των κινδύνων ώστε να εκτιμηθούν οι διάφορες πιθανές εκβάσεις του έργου.
- ✓ **Ανταπόκριση στους κινδύνους - Risk Response Planning:** αφορά στην ανάπτυξη μεθόδων αξιοποίησης των ευκαιριών που παρουσιάζονται και αντιμετώπισης των απειλών που ελλοχεύουν.
- ✓ **Παρακολούθηση και έλεγχος κινδύνων - Risk Monitoring and Control:** αφορά στην παρακολούθηση εναπομενόντων κινδύνων, στην αναγνώριση νέων, στην εφαρμογή μέτρων μείωσης κινδύνων καθώς και στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς τους κατά τη διάρκεια ζωής ενός έργου.

Σημαντικές μέθοδοι και από τις πλέον αντιπροσωπευτικές /πρότυπα διαχείρισης κινδύνου είναι και οι μέθοδοι των **Wideman (1992)** και των **Chapman και Ward (1997)**

- **Σύμφωνα με τον Wideman** ο κίνδυνος είναι το σωρευτικό αποτέλεσμα αβέβαιων γεγονότων που επηρεάζουν αρνητικά και μόνο τους στόχους του έργου.
Τα βήματα της μεθόδου είναι τα εξής:
- ✓ **Αναγνώριση κινδύνων:** Ο εντοπισμός, δηλαδή, των κινδύνων που είναι πιθανό να επηρεάσουν το έργο καθώς και η καταγραφή των χαρακτηριστικών τους .
- ✓ **Ποσοτικοποίηση κινδύνων:** Είναι η αξιολόγηση των κινδύνων και των αλληλεπιδράσεων τους ώστε να εκτιμηθούν οι συνέπειες επί του έργου.
- ✓ **Αντίδραση στους κινδύνους:** Είναι η ανάληψη δραστηριοτήτων αντιμετώπισης των κινδύνων.
- ✓ **Έλεγχος κινδύνων:** Είναι η παρακολούθηση της εκτέλεσης των παραπάνω αντιδράσεων καθώς και των αλλαγών που τυχόν προκύπτουν σχετικά με τους κινδύνους κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου

- Σύμφωνα με την μέθοδο διαχείρισης των **Charman και Ward**, έχουμε 9 φάσεις[11]:
 - ✓ **Φάση Καθορισμού:** Παγίωση σχετικών πληροφοριών για το έργο και συμπλήρωση κενών που πιθανόν υπάρχουν.
 - ✓ **Φάση Εστίασης:** Επέκταση των γνώσεων και παροχή στρατηγικού σχεδίου για τη διαχείριση κινδύνου και σχεδιασμός της σε επιχειρησιακό επίπεδο.
 - ✓ **Φάση Αναγνώρισης:** Αναγνώριση των σημείων εμφάνισης των κινδύνων, πως μπορούν να αντιμετωπιστούν και τι μπορεί να αποτελέσει εμπόδιο κατά την αντιμετώπισή τους.
 - ✓ **Φάση Συγκρότησης:** Έλεγχος των υποθέσεων για τις σχέσεις μεταξύ των κινδύνων.
 - ✓ **Φάση Ανάθεσης Κυριότητας:** Καταμερισμός της κυριότητας και της διαχείρισης των κινδύνων και των αντιδράσεων μεταξύ των συμβαλλομένων. Καταμερισμός καθενός από τους κινδύνους του ενδιαφερόμενου και μια πρώτη προσέγγιση του θέματος των συμβάσεων.
 - ✓ **Φάση Εκτίμησης:** Εντοπισμός περιοχών σημαντικής αβεβαιότητας και πιθανής σημαντικής αβεβαιότητας, εστιάζοντας στην κατανόηση του ποιους από τους κινδύνους και τις αντιδράσεις θεωρούνται σημαντικοί. Υπολογισμός της πιθανότητας εμφάνισης και της επίδρασης στο έργο ποσοτικά.
 - ✓ **Φάση Αξιολόγησης:** Σύνθεση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της φάσης Εκτίμησης. Γίνεται διάγνωση όλων των σημαντικών δυσκολιών και συγκριτική διαχείριση των επιπτώσεων κάθε αντίδρασης σε αυτές τις δυσκολίες, με λίστα κινδύνων ταξινομημένες κατά προτεραιότητα.
 - ✓ **Φάση Σχεδιασμού:** Ανάπτυξη σχεδίου διαχείρισης κινδύνων κατά την εκτέλεση του έργου
 - ✓ **Φάση Διαχείρισης:** Διάγνωση για το αν υπάρχει ανάγκη επιστροφής σε προηγούμενο στάδιο

Η αποτίμηση και αξιολόγηση των χαρακτηριστικών των κινδύνων που έχουν αναγνωριστεί και η ιεράρχησή τους με βάση τα χαρακτηριστικά τους γίνεται στη φάση της ποιοτικής ανάλυσης.

Οι κίνδυνοι που αξιολογούνται ως υψηλής προτεραιότητας, είναι και αυτοί που θα λάβουν τη σημαντικότερη προσοχή στο στάδιο σχεδιασμού των λύσεων-προτάσεων [8]. Από τη βιβλιογραφία προκύπτουν τέσσερις σημαντικοί παράγοντες για επιτυχημένο ποιοτικό έλεγχο[12].

- **Χρήση των συμφωνηθέντων προσεγγίσεων.** Βασίζεται στην προσέγγιση που έχει συμφωνηθεί από τα μέρη του έργου.
- **Χρήση των συμφωνηθέντων ορισμών.** Η αξιολόγηση των κινδύνων θα πρέπει να γίνεται χρησιμοποιώντας τους συμφωνηθέντες ορισμούς.
- **Υψηλή ποιότητα πληροφοριών.** Μεγάλη προσοχή πρέπει να δίνεται στο υποκειμενικό στοιχείο των πληροφοριών που δεν προκύπτουν από ιστορικά δεδομένα παρόμοιων έργων
- **Επανάληψη.** Η επιτυχία της ποιοτικής ανάλυσης των κινδύνων συνίσταται στην επαναληψιμότητά της:
Τα εργαλεία και οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση κάθε κίνδυνου ξεχωριστά, θα αναγνωρίσουν τους κινδύνους αυτούς που είναι πιο σημαντικοί για την επιτυχία του έργου.
Μερικά από τα εργαλεία και τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται είναι τα εξής :
- Πιθανότητες κινδύνων και καθορισμός συνεπειών (Risk probability and Impact assessment).
- Μήτρα πιθανοτήτων - επιπτώσεων (Probability and Impact Matrix).
- Αξιολόγηση ποιότητας πληροφορίας κινδύνου (Risk Data Quality assessment).
- Κατηγοριοποίηση Κινδύνων (Risk Categorization).

- Αποτίμηση επειγόντων κινδύνων (Risk Urgency Assessment).

➤ **Κατηγορίες κατασκευαστικών έργων**

Ο κλάδος των κατασκευών χαρακτηρίζεται από ανομοιογένεια και πολυπλοκότητα.

Τα κατασκευαστικά έργα κατατάσσονται βασικά στις παρακάτω κατηγορίες[13]:

Οικοδομικά έργα: Σ αυτή τη κατηγορία περιλαμβάνονται τα έργα που αφορούν την κατασκευή εργοστασίων, κατοικιών, γραφείων, καταστημάτων, ξενοδοχείων, νοσοκομείων, εκκλησιών, κ.λπ.

Υδραυλικά, λιμενικά, εγχειοβελτιωτικά έργα: Εδώ περιλαμβάνονται τα έργα που αφορούν την κατασκευή υδραυλικών φραγμάτων, υδροηλεκτρικών έργων, υδρεύσεων, αποχετεύσεων, υδραγωγείων, αρδευτικών έργων, διωρύγων, λιμένων, αναχωμάτων, κ.λπ.

Συγκοινωνιακά έργα: περιλαμβάνουν την κατασκευή δρόμων, γεφυρών, αεροδρομίων, σιδηροδρόμων, χώρων στάθμευσης, κ.λπ.

Υπόγεια έργα: Περιλαμβάνουν την κατασκευή σηράγγων, ορυχείων, υπόγειων σιδηροδρόμων, μεταλλείων, κ.λπ.

Ενεργειακά και τηλεπικοινωνιακά έργα: Περιλαμβάνουν την κατασκευή ηλεκτρικών γραμμών ή τηλεφωνικών, αγωγών αερίου, αγωγών πετρελαίου, υποβρύχιων αγωγών, διυλιστηρίων, ηλεκτρικών σταθμών, τηλεπικοινωνιακών σταθμών, κ.λπ.

Μηχανολογικά έργα: Περιλαμβάνουν την κατασκευή μηχανολογικών εγκαταστάσεων, κ.λπ.

Τα έργα πληροφορικής: Περιλαμβάνουν την υλοποίηση συστημάτων πληροφορικής (Πολύζος,2004)

Ως κατασκευαστικά έργα νοούνται οι νέες κατασκευές, η ανακαίνιση κτιρίων καθώς και η κατεδάφιση παλιών

➤ **Διαχείριση κινδύνου σε κατασκευαστικά έργα**

Το πιο δύσκολο μέρος του εγχειρήματος που αφορά ένα κατασκευαστικό έργο είναι η διαχείριση του κινδύνου. Ο διαχειριστής απαιτείται να είναι σε θέση να προβλέπει, αναγνωρίζει και να εντοπίζει τις αιτίες των κινδύνων και να είναι σε θέση να αντιδράσει άμεσα στις συνέπειες τους.

Για να είναι δυνατή η επίτευξη των στόχων του έργου απαιτείται η διαχείριση των κινδύνων, στο πλαίσιο της διαχείρισης αυτού, να περιλαμβάνει ένα ολοκληρωμένο και συστηματικό πρόγραμμα δράσης με στόχο τον εντοπισμό, την ανάλυση και την αντιμετώπιση των κινδύνων.

Το απαιτούμενο είναι να καθίσταται εφικτή η επίτευξη των στόχων του έργου.

Η διαχείριση των κινδύνων είναι απαραίτητη από τα πρώτα στάδια σχεδιασμού, στάδιο στο οποίο μπορούν να ληφθούν υπόψη και να επηρεαστούν σημαντικές αποφάσεις όπως είναι η επιλογή στρατηγικής και η επιλογή των μεθόδων κατασκευής που θα χρησιμοποιηθούν για την περάτωση του. Από αυτή τη διαδικασία προκύπτουν σημαντικά οφέλη όπως ο προσδιορισμός και η ανάλυση των κινδύνων, η βελτίωση των διαδικασιών διαχείρισης της κατασκευής του και η αποτελεσματική χρήση των διατιθέμενων πόρων. Για να χαρακτηριστεί επιτυχές οποιοδήποτε έργο είναι κρίσιμο ο χρόνος της ολοκλήρωσης, να είναι εντός του συγκεκριμένου προϋπολογισμού και να καλύπτει επαρκώς την απαιτούμενη απόδοση (τεχνική απαίτηση) [14]

Τα κατασκευαστικά έργα μπορεί να αντιμετωπίσουν προβλήματα που δεν ήταν δυνατό να προβλεφθούν, Η διαχείριση κινδύνων σε τέτοιου είδους έργα έχει αναγνωριστεί ως μια πολύ σημαντική διαδικασία για την επίτευξη των στόχων του έργου όσον αφορά τον χρόνο, το κόστος, την ποιότητα, την ασφάλεια και την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Η διαχείριση κινδύνου των έργων είναι μια επαναληπτική διαδικασία: η διαδικασία είναι φέρνει πάντοτε θετικά αποτελέσματα όταν εφαρμόζεται συστηματικά και σε ολόκληρη τη διάρκεια του κύκλου ζωής ενός κατασκευαστικού έργου, από το αρχικό στάδιο του σχεδιασμού μέχρι την αποπεράτωση του.[15]

Είναι απαραίτητο να έχουμε κατά νου ότι οι κίνδυνοι και οι αβεβαιότητες, που εμπλέκονται στα κατασκευαστικά έργα, μπορούν να προκαλέσουν υπέρβαση του κόστους, καθυστέρηση του χρονοδιαγράμματος και έλλειψη ποιότητας κατά τη διάρκεια της εξέλιξης των έργων και μετά την ολοκλήρωσή τους.

Έχει γίνει πλέον κανόνας και όχι εξαίρεση η κακή απόδοση κόστους στα κατασκευαστικά έργα. Αποτέλεσμα τόσο οι πελάτες όσο και οι εργολάβοι να υφίστανται σημαντικές οικονομικές απώλειες[16]

Σήμερα πλέον έχει αναγνωριστεί η σημασία της διαχείρισης των κινδύνων, και πλέον πολλές εταιρείες έχουν δημιουργήσει ειδικά τμήματα διαχείρισης κινδύνου έτσι ώστε να είναι σε θέση να μπορούν να αντιμετωπίζουν τους κάθε φύσης ενδεχόμενους κινδύνους. Ο κλάδος των κατασκευών και οι πελάτες του είναι στενά συνδεδεμένα με υψηλό βαθμό κινδύνου λόγω της φύσης του των δραστηριοτήτων της βιομηχανίας των κατασκευών, των διαδικασιών, του περιβάλλοντος και των οργανώσεων[17]

➤ **Η ιδιαιτερότητα της διαχείρισης του κινδύνου στις κατασκευές**

Η κατασκευή από τη φύση της υπόκειται σε μεγαλύτερο κίνδυνο και αβεβαιότητα από ότι άλλοι κλάδοι. Η σχετική διαδικασία της λήψης ενός έργου από την αρχική εκτίμηση της επένδυσης μέχρι την ολοκλήρωση και την έναρξη χρήσης του είναι εξαιρετικά πολύπλοκη, συνήθως όταν γίνεται κατά παραγγελία, και συνεπάγεται χρονοβόρες διεργασίες σχεδιασμού και παραγωγής. Απαιτεί ένα πλήθος ανθρώπων με διαφορετικές ικανότητες και ενδιαφέροντα και τον συντονισμό ενός ευρύ φάσματος διαφορετικών, αλλά αλληλένδετων, δραστηριοτήτων. Η πολυπλοκότητα επιτείνεται περαιτέρω από πολλούς ανεξέλεγκτους εξωτερικούς παράγοντες (Flanagan και Norman, 1983). Η κατασκευαστική βιομηχανία έχει μια κακή φήμη για την αντιμετώπιση των κινδύνων, και για αυτό πολλά έργα απέτυχαν διότι δεν μπόρεσαν να είναι εντός των προθεσμιών του χρόνου και να επιτύχουν τους στόχους του κόστους. Οι πελάτες, οι εργολάβοι, οι πολίτες και πολλοί άλλοι έχουν υποφέρει ως αποτέλεσμα (Edwards 1995)[18]

Πολλές φορές έχει παρατηρηθεί το φαινόμενο, οι κίνδυνοι είτε να αγνοούνται, είτε να διαγράφονται με έναν εντελώς αυθαίρετο τρόπο. Συνήθως με μία καθαρά μηχανιστική λογική η διαδικασία που ακολουθείται για την πιθανή αντιμετώπιση κάποιου κινδύνου είναι απλά η προσθήκη 10% επί του εκτιμώμενου κόστους στον τελικό προϋπολογισμό του έργου. Σε τέτοιου είδους τόσο περίπλοκα εγχειρήματα, όπως η κατασκευή, μια τέτοια προσέγγιση είναι συχνά ανεπαρκής, με αποτέλεσμα την επεκτάσεις, καθυστερήσεις, αντιδικίες, που μπορούν να οδηγήσουν ακόμη και στην παύση λειτουργίας επιχειρήσεων δηλ. ακόμη και σε πτώχευση.

Εξωτερικοί παράγοντες όπως η κρατική χρηματοδότηση, δημογραφικοί παράγοντες καθώς και οι τάσεις της αγοράς που επηρεάζουν αρκετά την ζήτηση καθιστούν τον

παράγοντα του κινδύνου πολύ μεγαλύτερο στον τομέα των κατασκευών από ότι στις υπόλοιπες βιομηχανίες. Μία ακόμα αιτία που ο κατασκευαστικός κλάδος υπόκειται σε μεγάλο κίνδυνο είναι η απρόβλεπτη φύση της ίδιας της δουλειάς. Από την στιγμή που η κατασκευή πραγματοποιείται σε εξωτερικό χώρο, εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες. Η εμφάνιση οποιουδήποτε ακραίου καιρικού φαινομένου μπορεί να επηρεάσει την παραγωγικότητα, να καταστρέψει τα υλικά και την δουλειά που έχει γίνει μέχρι και εκείνο το σημείο, να δημιουργήσει μη ασφαλείς συνθήκες και ακόμα να καταστρέψει ολόκληρη την κατασκευή. Ο όρος ακραίο φαινόμενο συνήθως χρησιμοποιείται για να περιγράψει την εμφάνιση σφοδρών φυσικών φαινομένων, όπως σεισμούς, τσουνάμι, ηφαιστειογενείς εκρήξεις, πλημμύρες και ανεμοθύελλες. Τα ακραία φαινόμενα είναι συνώνυμα με την καταστροφή. Δυστυχώς, υπάρχει η αντίληψη ότι δεν μπορούμε να κάνουμε τίποτα για να τα αποφύγουμε, αφού αποτελούν φυσικά φαινόμενα [19]

Με δεδομένο τις δυσμενείς προβλέψεις των ειδικών επιστημόνων, θα πρέπει να σημειωθεί ότι υπάρχει πλέον ανησυχία από την διεθνή κοινότητα έναντι των ακραίων καιρικών φαινομένων. Λόγω της έντονης κλιματικής αλλαγής που λαμβάνει χώρα τα τελευταία χρόνια, έχει παρατηρηθεί αντίστοιχη αύξηση των φυσικών καταστροφών. Για το λόγο αυτό ο τομέας των κατασκευών θα πρέπει να ενσωματώσει στις διαδικασίες διαχειρίσεις κινδύνου και τις διαδικασίες διαχείρισης των καταστροφών

Επιπλέον η βιομηχανία της κατασκευής λειτουργεί με παραγγελίες/επιθυμίες από πελάτες οπότε πρέπει να κατασκευάζει κάθε φορά και κάτι διαφορετικό που να καλύπτει τις διαφορετικές ανάγκες του κάθε πελάτη. Γίνεται κατανοητό ότι δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ίδιες τεχνικές κατασκευής, υλικά και μέθοδοι. Το κάθε έργο απαιτεί τον δικό του μοναδικό σχεδιασμό και διαχείριση[20]

Η κατασκευαστική βιομηχανία χαρακτηρίζεται από ανομοιογένεια και εξαιρετική πολυπλοκότητα. Υπάρχουν αρκετές κύριες κατηγορίες κατασκευών που διαφέρουν σημαντικά η μία από την άλλη και αυτό δυσκολεύει την δημιουργία μιας βάσης καταγραφής των κινδύνων. Να σημειωθεί επίσης ότι οι κίνδυνοι πολλαπλασιάζονται ανάλογα με το μέγεθος του έργου, καθώς και ότι η αβεβαιότητα του αποτελέσματος του έργου αυξάνεται επίσης κατά το μέγεθος του. Τα μεγάλα κατασκευαστικά έργα όπως είναι τα έργα υποδομής, τα εργοστάσια πυρηνικής ενέργειας, ή η κατασκευή αεροδρομίου εκτίθενται σε αβέβαιο περιβάλλον, λόγω των παραγόντων όπως η πολυπλοκότητα προγραμματισμού, σχεδιασμού και κατασκευής, η παρουσία διαφόρων ομάδων συμφερόντων (ιδιοκτήτης, συμβούλους, εργολάβους, προμηθευτές, κ.λπ.), οι πόροι (ανθρώπινο δυναμικό, υλικά, εξοπλισμός καθώς και το κεφάλαιο), η διαθεσιμότητα, οι περιβαλλοντικοί παράγοντες, το οικονομικό και πολιτικό περιβάλλον και τέλος οι νομοθετικές ρυθμίσεις[21]

Με τα παραπάνω δεδομένα μία συμβατική προσέγγιση της διαχείρισης έργου δεν είναι αρκετή και ικανοποιητική, καθώς δεν δίνει την δυνατότητα στην ομάδα διαχείρισης του να εδραιώσει μια επαρκή σχέση μεταξύ όλων των φάσεων του έργου, να προβλέψει τα επιτεύγματα του έργου έτσι ώστε να οικοδομηθεί εμπιστοσύνη μεταξύ της ομάδας του έργου, για να παίρνει αντικειμενικές αποφάσεις με την βοήθεια των διαθέσιμων δεδομένων, να παρέχει επαρκή πληροφόρηση για την αποδοτική διαχείριση του έργου και να εδραιώσει τη στενή συνεργασία μεταξύ των μελών των διαφόρων ομάδων του έργου [22]

Χαρακτηριστικό της ιδιαιτερότητας της διαχείρισης κινδύνου στις κατασκευές είναι ότι στην Ευρωπαϊκή Ένωση οι κατασκευές είναι ο τομέας που διατρέχει τον μεγαλύτερο κίνδυνο ατυχημάτων, με αποτέλεσμα περισσότεροι από 1300 άνθρωποι να χάνουν τη ζωή τους σε ατυχήματα που σχετίζονται με κατασκευαστικά έργα ετησίως. Παγκοσμίως, οι εργαζόμενοι στον κατασκευαστικό κλάδο έχουν τρεις φορές περισσότερες πιθανότητες να χάσουν τη ζωή τους σε ατύχημα και διπλάσιες πιθανότητες να τραυματιστούν σε σύγκριση με εργαζομένους άλλων επαγγελμάτων. Το κόστος αυτών των ατυχημάτων είναι τεράστιο για τον εργοδότη και για την κοινωνία και μπορεί να ανέλθει σε ένα σημαντικό ποσοστό της αξίας της σύμβασης του έργου

Εξαιτίας όλων αυτών των παραγόντων είναι δύσκολο να γίνει ακριβής πρόβλεψη του προϋπολογισμού και του χρόνου ολοκλήρωσης του έργου, και έτσι η βιομηχανία της κατασκευής υπόκειται σε υψηλό κίνδυνο να χάσει λεφτά από τις υπόλοιπες βιομηχανίες που μπορούν να στηριχθούν σε πιο αξιόπιστους προβλέψιμους παράγοντες[23]

Αναπόφευκτα, ήταν δυσχερής για τον κλάδο ο συντονισμός, η αποθήκευση και η επαναχρησιμοποίηση της γνώσης που επιτυγχάνεται μεταξύ του οργανισμού και των ατόμων του. Ως εκ τούτου, είναι απαραίτητο η κατασκευαστική βιομηχανία να αποκτήσει, μεθόδους και τρόπους αποθήκευσης και επαναχρησιμοποίηση της αποκτημένης γνώσης προκειμένου να αυξηθεί η απόδοση του έργου[24].

➤ Διαγράμματα Gantt, PERT, Μέθοδος Κρίσιμης Διαδρομής (CPM)

Διάγραμμα Gantt

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

Το διάγραμμα Gantt είναι ένα οριζόντιο ιστόγραμμα που αναπτύχθηκε ως εργαλείο ελέγχου παραγωγής το 1917 από τον Χένρι Γκαντ. Το διάγραμμα Gantt παρέχει μια γραφική απεικόνιση ενός έργου που βοηθά τον σχεδιασμό, τον συντονισμό και την εξειδίκευση των εργασιών σε ένα έργο. Τα διαγράμματα Gantt απεικονίζουν τις ημερομηνίες έναρξης και λήξης των δραστηριοτήτων και τα συνοπτικά στοιχεία του έργου (τα οποία περιλαμβάνουν την κατανομή και την οργάνωση των εργασιών στο έργο). Μερικά γραφήματα Gantt δείχνουν επίσης τις σχέσεις εξάρτησης μεταξύ των δραστηριοτήτων (δηλαδή, την προτεραιότητα τους στο δίκτυο). Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να δείξουν την τρέχουσα κατάσταση - με επί τις εκατό ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων – σε σχέση με το χρονοδιάγραμμα του έργου και την εκάστοτε ημερομηνία να παρουσιάζετε ως μια κάθετη γραμμή ("TODAY") . καθώς επίσης να παρακολουθούμε άμεσα τις επιπτώσεις τυχόν καθυστερήσεων ή αλλαγών στην εκτέλεση του έργου.

Ένα διάγραμμα Gantt ξεκινά με τον πίνακα των δραστηριοτήτων του έργου στο ίδιο σχήμα με τη δομή ανάλυσης των εργασιών. Σε αντιστοιχία με κάθε δραστηριότητα, σχεδιάζουμε ένα πλαίσιο χρονικού προγραμματισμού που δείχνει πότε έχει προγραμματιστεί να ξεκινήσει και να τελειώσει η συγκεκριμένη δραστηριότητα. Σύμφωνα με την αναλυτική δομή εργασιών (WBS) προσδιορίζεται επίσης η αλληλεξάρτηση μερικών εργασιών το οποίο σημαίνει ότι , κάποιες εργασίες δεν μπορούν να ξεκινήσουν εάν δεν έχουν τελειώσει κάποιες άλλες. Η αλληλεξάρτηση αυτών των

εργασιών παρουσιάζεται ως ένα βέλος που συνδέει το τέλος της μίας εργασίας με την αρχή της επόμενης. Οι εργασίες όμως μπορεί να έχουν διαφορετικού τύπου εξάρτηση μεταξύ τους κάτω από διαφορετικές περιστάσεις και χρονικούς προσδιορισμούς.

Ορισμένες ακολουθίες εργασιών θα χρειαστούν περισσότερο χρόνο να ολοκληρωθούν από άλλες, ακόμη και αν διεξάγονται παράλληλα ανάμεσα σε μία κοινή αρχή και ένα κοινό τέλος. Αυτό σημαίνει ότι οι περισσότεροι κλάδοι του έργου μπορεί να χαρακτηρίζονται από χαλαρότητα ως προς το χρόνο, άλλα ένας (εκείνος που χρειάζεται τον περισσότερο χρόνο) θα καθορίζει τη συντομότερη δυνατή διάρκεια του συνολικού έργου.

- Η χρήση του διαγράμματος Gantt καθιστά αναγκαία την ύπαρξη σχεδίου. Το να καταγράψεις το σχέδιο επί του διαγράμματος, όπου το καθιστά ορατό και από άλλους, τείνει να το καταστήσει ορισμένο και ακριβές και να προκαλέσει τον καθορισμό καθαρών και σαφών εντολών προς τα άτομα. Το σχέδιο λοιπόν εμφανίζεται τόσο σαφές στα διαγράμματα Gantt ώστε καλύπτει όλες τις λεπτομέρειες όχι μόνο στον διαχειριστή του έργου αλλά και στους ανώτερους και κατώτερους του.
- Το διάγραμμα Gantt παραβάλλει το τί γίνεται με το τί έχει γίνει, τηρεί τον διευθύνοντα ενήμερο της προόδου που έχει πραγματοποιηθεί κατά την εκτέλεσή του σχεδίου, και αν η πρόοδος δεν είναι ικανοποιητική υποδεικνύει τους λόγους. Έτσι εξοικονομείται ο χρόνος του διαχειριστή, εφόσον έχει προσδιορίσει εξ' αρχής τους αριθμούς που θα είναι ικανοποιητικοί στο διάγραμμα και έτσι η σύγκριση των πραγματοποιηθέντων προς το σχέδιο είναι μια εύκολη εργασία, γεγονός που σημαίνει ότι μπορεί να ασχοληθεί με πολλά διαφορετικά μέρη του έργου. Παρά το γεγονός ότι το διάγραμμα Gantt είναι αρκετά χρήσιμο και πολύτιμο εργαλείο σε μικρά έργα, δεν είναι αρκετά εύχρηστο για μεγάλα έργα.

Διάγραμμα PERT

Η μέθοδος PERT (Project Evaluation and Review Technique) ξεκίνησε εφαρμοζόμενη σε έργα, τα οποία παρουσιάζουν ευαισθησία σε πιθανές χρονικές μεταβολές των δραστηριοτήτων τους όπως, για παράδειγμα, έργα που εκτελούνται για πρώτη φορά, κατασκευαστικά έργα, ευαίσθητα σε καιρικές συνθήκες κλπ., για να καταλήξει να χρησιμοποιείται σχεδόν σε όλα τα έργα.

Η μέθοδος PERT αναλύει τις εμπλεκόμενες εργασίες για την ολοκλήρωση ενός συγκεκριμένου σχεδίου, ιδιαίτερα το χρόνο που απαιτείται για την ολοκλήρωση κάθε διεργασίας, και τον προσδιορισμό του ελάχιστου χρόνου που απαιτείται για να ολοκληρωθεί το σύνολο του έργου.

Η μέθοδος PERT αναπτύχθηκε κυρίως για την απλοποίηση του σχεδιασμού και του προγραμματισμού μεγάλων και σύνθετων έργων.

Είναι περισσότερο τεχνική προσανατολισμένη στα γεγονότα και όχι στην έναρξη και την ολοκλήρωση, και χρησιμοποιείται περισσότερο σε έργα, όπου ο χρόνος, παρά το κόστος, είναι ο σημαντικότερος παράγοντας.

Εφαρμόζεται σε έργα μεγάλης κλίμακας, αυστηρού χρονοδιαγράμματος, πολύπλοκα, με μη συνήθεις υποδομές και σχέδια έρευνας και ανάπτυξης.

Ένα παράδειγμα είναι οι Χειμερινοί Ολυμπιακοί Αγώνες στη Γκρενόμπλ το 1968, στους οποίους εφαρμόστηκε η μέθοδος PERT από το 1965 έως την έναρξη των Αγώνων το 1968.

Αυτό το μοντέλο έργου ήταν το πρώτο στο είδους του, και αποτέλεσε μια αναγέννηση για την επιστημονική διαχείριση, που ιδρύθηκε από τον Φρέντερικ Τέιλορ (Frederick Taylor) και αργότερα τελειοποιήθηκε από τον Χένρι Φόρντ (Henry Ford).

Μέθοδος Κρίσιμης Διαδρομής

Η μέθοδος κρίσιμης διαδρομής (Critical Path Method) είναι ένας αλγόριθμος για τον προγραμματισμό μιας σειράς δραστηριοτήτων του σχεδίου. Είναι ένα σημαντικό εργαλείο για την αποτελεσματική διαχείριση του έργου. Η βασική τεχνική για τη χρήση CPM είναι να κατασκευάσει ένα μοντέλο του έργου που θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

Μια λίστα όλων των δραστηριοτήτων που απαιτούνται για την ολοκλήρωση του έργου (συνήθως κατηγοριοποιούνται σε μια αναλυτική δομή εργασιών (WBS)).

- Ο χρόνος (διάρκεια) που θα χρειαστεί για να ολοκληρωθεί κάθε δραστηριότητα.
- Οι εξαρτήσεις μεταξύ των δραστηριοτήτων

Χρησιμοποιώντας αυτές τις τιμές η μέθοδος κρίσιμης διαδρομής (CPM) υπολογίζει τη μεγαλύτερη πορεία των προγραμματισμένων δραστηριοτήτων μέχρι το τέλος του έργου, και τότε μπορεί να ξεκινήσει και να τελειώσει η πρώτη και τελευταία δραστηριότητα χωρίς να επιμηκύνει το έργο. Προκειμένου να επιλύσουμε ένα δίκτυο με τη μέθοδο της Κρίσιμης Διαδρομής, θα πρέπει πρώτα να κατανοήσουμε τα χρονικά στοιχεία που αφορούν κάθε δραστηριότητα, ξεκινώντας με τους *ενωρίτερους χρόνους*, τους *Βραδύτερους Χρόνους* και τα *Περιθώρια Χρόνου* τα οποία μας δείχνουν πότε μία δραστηριότητα είναι κρίσιμη.

Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα της Διαχείρισης Έργου

Τα Πλεονεκτήματα της διαχείρισης έργου που θα μπορούσαμε να αναφέρουμε είναι τα εξής :

- Ο έλεγχος είναι αμεσότερος και πληρέστερος.
- Οι σχέσεις που αναπτύσσονται με τους πελάτες είναι αμεσότερες και περισσότερο διαφανείς.
- Η συντομότερη διάρκεια, το μικρότερο δυνατό κόστος, η καλύτερη ποιότητα και το μεγαλύτερο οικονομικό κέρδος.

Εν αντιθέσει τα μειονεκτήματα είναι :

- Οι Οργανωτικές απαιτήσεις, λόγω της απαίτησης οργανωτικής πολυπλοκότητας.
- Ο σεβασμός των αρχών λειτουργίας του εργολήπτη οργανισμού, καθώς αρκετές φορές παρατηρούνται παραβιάσεις στο όνομα της «αυτοτέλειας» του έργου.

Ο στρατηγικός σχεδιασμός της διαδικασίας αντιμετώπισης των κινδύνων

Αφού ολοκληρωθούν τα παραπάνω στάδια της διαδικασίας αντιμετώπισης, τουλάχιστον σε πρώτο βαθμό μιας και πρόκειται για μια επαναλαμβανόμενη και δυναμική διαδικασία, ακολουθεί ο στρατηγικός σχεδιασμός αντιμετώπισης των

κινδύνων. Οι στρατηγικές αυτές σχετίζονται άμεσα με τη φύση των κινδύνων και τις πιθανές τους συνέπειες. Ο στόχος των στρατηγικών αυτών είναι διττός:

- Να περιορίσουν, όσο το δυνατόν περισσότερο, το ενδεχόμενο επιπτώσεων,
- Να ενισχυθεί ο έλεγχος επί των κινδύνων.

Οι εναλλακτικές στρατηγικές, όπως προαναφέρθηκε μπορούν να περιγραφούν υπό τις εξής τέσσερις κατηγορίες:

1. **Αποφυγή:** Εξάλειψη ή περιορισμός της αβεβαιότητας.
2. **Μεταφορά:** Μεταβίβαση της ευθύνης σε τρίτους.
3. **Μετριασμός:** Περιορισμός της επίδρασης σε τιμές κάτω του πλέον αποδεκτού ορίου.
4. **Αποδοχή:** Αναγνώριση και αποδοχή των κινδύνων και υλοποίηση σχεδίου παρακολούθησης.

Αρχικά προσδιορίζεται η κατάλληλη στρατηγική και έπειτα σχεδιάζονται οι δράσεις αντιμετώπισης.

Καθορίζοντας πρώτα την στρατηγική, εξασφαλίζεται ότι όλες οι δράσεις κατευθύνονται προς τον ίδιο στόχο. Πρέπει να σημειωθεί ότι δεν υπάρχει μια ενιαία αποτελεσματική στρατηγική αντιμετώπισης, καθώς κάθε κίνδυνος πρέπει να εξετάζεται μεμονωμένα και η στρατηγική που θα προκύψει συνολικά. Η αντιμετώπιση ορισμένων κινδύνων μπορεί να απαιτεί το συνδυασμό διαφορετικών στρατηγικών και πολλαπλών δράσεων, ενώ άλλοι μπορεί να χρειάζονται μια μόνο στρατηγική με μια μόνο δράση.

Η επιλογή της όποιας στρατηγικής πρέπει να καθοδηγείται λαμβάνοντας υπόψη τόσο τον τύπο και τη φύση του κινδύνου, όσο και τη διαχειρισιμότητα και επιδεκτικότητα ώστε να μπορεί να μειωθεί ή να ελεγχθεί ο βαθμός της σοβαρότητας του. Σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να αγνοηθούν οι επιπτώσεις του κάθε κινδύνου καθώς και οι διαθέσιμοι πόροι για την επίτευξη θετικής τιμής της σχέσης κόστους και οφέλους.

Οι στρατηγικές αποφυγής ενδείκνυται, όπου αυτό είναι αποδεκτό, να λαμβάνονται ως πρώτη επιλογή, καθότι είναι σαφώς καλύτερα να απομακρυνθεί εντελώς ένας κίνδυνος, αν είναι δυνατόν. Σε δεύτερο επίπεδο θα πρέπει να διερευνάται η μεταφορά μολονότι η εφαρμογή αυτής της στρατηγικής είναι συχνά περιορισμένη και επιδρά σημαντικά στο κόστος. Τρίτη σε σειρά επιλογή αποτελεί ο μετριασμός του κινδύνου, με σκοπό τη μείωση έκθεσης στο κίνδυνο, αφήνοντας την αποδοχή ως το έσχατο μέσο για τους εναπομείναντες κινδύνους οι οποίοι δεν δύνανται να αντιμετωπιστούν από οποιαδήποτε άλλη στρατηγική.

Για να γίνει κατανοητή η μεγάλη σημασία που έχει η διαχείριση κινδύνου στα κατασκευαστικά έργα θα αναφερθούν ορισμένες μελέτες περιπτώσεων που αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα της σημαντικότητας αυτής της διαδικασίας στον τομέα αυτό. Γίνεται εμφανές ότι όταν χρησιμοποιείται αυτή η τεχνική η εταιρίες καταφέρνουν να επιτύχουν πιο εύκολα τους τρεις βασικούς στόχους της διαχείρισης των έργων που είναι **ο χρόνος, το χρήμα και η απόδοση.**

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

1. Η κατασκευή της παγκοσμίου φήμης Όπερας του Σύννεϋ[25]

Εστιάζει στην εφαρμογή των στρατηγικών διαχείρισης κινδύνων του έργου και είναι μία γνωστή υπόθεση για την υπέρβαση του κόστους.

Πρόκειται για ένα μεγάλο επίτευγμά της κατασκευής ενός πολύπλοκου κτιρίου που άλλαξε το πρόσωπο της πόλης, αλλά το βλέπουμε από την οπτική γωνία της διαχείρισης έργου:

- **Προσδιορισμός και ποσοτικοποίηση των κινδύνων του έργου που είχαν αγνοηθεί.**
- **Τονισμός των κινδύνων που σχετίζονται με τη χρήση των φτωχών εκτιμήσεων**
Η αρχική ιδέα για το έργο ήταν ένα σκίτσο που υποβλήθηκε από τον Δανό αρχιτέκτονα Jorn Utzon. Αποτελούνταν μόνο από απλά σκίτσα χωρίς σχέδια ή κάποια προσχέδια, και επειδή ο σχεδιασμός ήταν τόσο μοναδικός, μερικοί άνθρωποι θεώρησαν ότι η κατασκευή του δεν θα ήταν εφικτή. Πολλές από τις πιο γνωστές κατασκευαστικές εταιρείες του κόσμου συμμετείχαν στο κτίριο της Όπερα του Σύδνεϋ. Συμπεριλαμβανομένων των Arup's Structural Engineering, Hornibrook and Rider Hunt, **το έργο κατασκευής της Όπερα του Σύδνεϋ χωρίστηκε σε τρία διαφορετικά στάδια ως εξής:**
Στάδιο 1: Υποδομή, σκυροδέτιση από τα θεμέλια μέχρι το επίπεδα των καθισμάτων των θεατών εξαιρουμένων των τυχόν τελειωμάτων.
Στάδιο 2: Υπερκατασκευή ή θόλος, θολωτές οροφές από σκυρόδεμα και μικρές αίθουσες και εστιατόρια, συμπεριλαμβανομένης και της εξωτερικής επένδυσης.
Στάδιο 3: Οτιδήποτε δεν περιλαμβάνονταν στις φάσεις 1 και 2, πύργους, όλα τα εσωτερικά τελειώματα, εξωτερικές πλακοστρώσεις και επενδύσεις, γυάλινους τοίχους, όλες οι ηλεκτρικές και μηχανικές υπηρεσίες.

➤ Διαχείριση Κινδύνων στο Sydney Opera House

Οικονομικής φύσεως

Σχεδόν όλα τα έξοδα καλύφθηκαν από τα έσοδα των Κρατικών Λαχείων. Η πρώτη εκτίμηση για την Όπερα του Σύδνεϋ ήταν 7,2 εκατομμύρια δολάρια Αυστραλίας. Ωστόσο, το κόστος συνέχισε να αυξάνεται και μόνο για να ολοκληρωθεί το κτίριο το τελικό κόστος ήταν \$ A 102 εκατ. ευρώ.

Πολιτική

Πολιτικοί κίνδυνοι εμφανίζονται συχνά σε κυβερνητικά έργα καθώς συχνά κρύβουν πληροφορίες που επηρεάζουν την υποστήριξη της κοινότητας, η οποία με τη σειρά της επηρεάζει την αποτελεσματικότητα της μελέτης σκοπιμότητας. Η Όπερα του Σύδνεϋ είχε πληγεί σοβαρά από τις πολιτικές αποφάσεις.

Μέσων Ενημέρωσης και δημόσιας εξαπάτησης

Στο έργο της Όπερας του Σύδνεϋ ο αρχικός προϋπολογισμός των επτά εκατομμυρίων δολαρίων Αυστραλίας δεν ήταν πραγματικός, αλλά ένας πολιτικός προϋπολογισμός

Παραπλανητική εκτίμηση του κόστους

Δικαιολόγησαν την υπέρβαση του κόστους ως πολιτική απόφαση.

Πολιτική ημερομηνία κατασκευής

Προχώρησαν με την κατασκευή πριν από την ολοκλήρωση της διαδικασίας σχεδιασμού, η οποία σε κάθε έργο εμπεριέχει ένα μεγάλο κίνδυνο.

Πολιτικές αλλαγές στο σχεδιασμό

Το 1966 η μεγάλη αίθουσα άλλαξε από αίθουσα με διπλό σκοπό, για συναυλίες και όπερα, σε αίθουσα μόνο για συναυλίες. Ήταν μια απαίτηση της προηγούμενης επιτροπής αρχιτεκτονικού διαγωνισμού.

Στατικά

Οι μηχανικοί γνώριζαν πολύ καλά ότι το σχήμα της διατομής που επέλεξε ο αρχιτέκτονας Jorn Utzon ήταν μακριά από κάθε αποδεκτή ιδανική δομή, ωστόσο, δεν μπορούσαν να προτείνουν την αλλαγή του σχήματος, καθώς αυτό θα άλλαζε δραστικά την εμφάνιση της στέγης.

Η οροφή

Οι κριτές του ανταγωνισμού επέλεξαν ένα σύνθετο σχέδιο τέχνης χωρίς να ρωτήσουν πώς αυτό θα σχεδιαστεί ή ακόμα θα κατασκευαστεί. Αργότερα αυτή ήταν μια σημαντική αιτία για την καθυστέρηση του σχεδιασμού της στέγης. Επιπλέον θα πρέπει να σημειωθεί ότι εκείνη την περίοδο το πρόγραμμα ανάλυσης μέσω υπολογιστή δεν είχε ακόμη εισαχθεί και η μμόνη λύση ήταν να γίνει με το χέρι ο υπολογισμός όλων των δυνάμεων που ενεργούν στη δομή.

Τεχνική

Ο αρχιτέκτονας Jorn Utzon, είχε επίγνωση των πιθανών τεχνικών προβλημάτων, αφού το σχέδιο του απαιτούσε προηγμένη τεχνολογία που ακόμα δεν ήταν τότε διαθέσιμη, ως εκ τούτου ζήτησε επιπλέον χρόνο για να αντιμετωπίσει αυτές τις προκλήσεις και να μετατρέψει το σκίτσο σε ένα σχέδιο από το οποίο θα μπορεί να κατασκευαστεί η δομή.

Δεν είχε καμία προηγούμενη εμπειρία στο σχεδιασμό και την κατασκευή ενός τέτοιου μεγάλου κτιρίου και εξαιτίας αυτής της έλλειψης κατάλληλων σχεδίων, λεπτομερών κατασκευαστικών σχεδίων, καθώς και σωστές εκτιμήσεις των υλικών, το κόστος δεν μπορούσε να εκτιμηθεί σωστά.

Λάθη Σχεδιασμού και παραλείψεις

Δυστυχώς, τα κελύφη της οροφής ήταν πολύ βαριά για τις κολώνες που είχαν ήδη κατασκευαστεί, έτσι ώστε αυτά έπρεπε να καταστραφούν και να ξαναχτιστούν. Αυτές και πολλές άλλες αποτυχίες συνέβαλαν στην καθυστέρηση του προγράμματος και την αύξηση του κόστους.

Το αρχικό σχέδιο ήταν οι κατασκευή δύο αιθουσών. Δεδομένου ότι η κυβέρνηση άλλαξε γνώμη και ζήτησε το κτίριο να τροποποιηθεί και να αποτελείται από τέσσερις αίθουσες έπρεπε στη συνέχεια αυτόν α ενσωματωθεί στον σχεδιασμό.

Λόγω των νέων φορτίων της στέγης οι αρχικές βάσεις κατεδαφίστηκαν και κατασκευάστηκαν νέες που να μπορούν να υποστηρίξουν τα αναθεωρημένα φορτία σχεδιασμού στέγης.

Κατασκευή

Οι μηχανικοί που αναθεώρησαν τα σχέδια σημείωσαν ότι τα κελύφη της οροφής ήταν πολύ μεγαλύτερα και ευρύτερα από κάθε κελύφη που είχαν δει μέχρι εκείνο το σημείο. Επιπλέον, επειδή θα τοποθετηθούν τόσο ψηλά, θα λειτουργούν σαν πανιά σε ισχυρούς ανέμους που προέρχονται από το λιμάνι του Σύδνεϋ. Κατά συνέπεια, η στέγη έπρεπε να

είναι προσεκτικά σχεδιασμένη και κατασκευασμένη για να μπορεί να αντισταθεί σε αυτό το επίπεδο της πίεσης του ανέμου.

Η κατασκευή υπολογιζόταν να διαρκέσει περίπου πέντε χρόνια με κόστος 7 εκατομμύρια δολάρια. Αγνοώντας το αίτημά του, η κυβέρνηση πίεσε τον Jorn Utzon να ξεκινήσει την κατασκευή το 1959, δύο χρόνια πριν από προτεινόμενο χρονοδιάγραμμα του αρχιτέκτονα. Η έλλειψη προετοιμασίας σύντομα έκανε εμφανής τις αρνητικές της επιπτώσεις. Μετά την ολοκλήρωση του μεγάλου βάθρου με μία τεράστια, 86 μέτρα (282ft), πλατιά σκάλα, πολλά χρόνια δαπανήθηκαν για την αναμόρφωση του σχεδιασμού της οροφής. Τρεις γερανοί έπρεπε να εισαχθούν από τη Γαλλία για αυτή τη δουλειά, οι οποίοι κόστιζαν 100.000 δολαρίων ο καθένας, καθώς αυτό ήταν το πρώτο κτήριο που κατασκευάστηκε στην Αυστραλία με γεραμούς. Δυστυχώς, το κέλυφος οροφής ήταν πολύ βαρύ για τις κολώνες που είχαν ήδη κατασκευαστεί, έτσι ώστε αυτό κατεδαφίστηκε και ξαναχτίστηκε.

Συνέπειες

- Υπέρβαση κόστους 1300%

Όπως φοβόταν πολλοί ειδικοί το έργο αποτέλεσε μια μηχανική οικονομική κατάρρευση, διάρκειας 15 ετών και κοστίζοντας \$ 107 εκατομμύρια (100.000.000 δολάρια πάνω από την αρχική εκτίμηση).

- Υπέρβαση προγράμματος 250%

Αποτέλεσε δημόσιο σκάνδαλο. Διαχειριστική σύγκρουση μεταξύ του πελάτη και του αρχιτέκτονα που τον ανάγκαζε να παραιτηθεί πριν από το τέλος του 3^{ου} σταδίου.

Ποσοτικοποίηση του κινδύνου αναγνώρισης

Με την εξέταση του έργου υπάρχουν ορισμένοι κίνδυνοι που φαίνεται να μην έχουν εξεταστεί και έχουν την πιο αρνητική επίδραση για το έργο.

- ✓ Κακή εκτίμηση του κόστους.
- ✓ Ελλιπής σχεδιασμός.
- ✓ Η μη τήρηση του ορίου της εκτίμησης του κόστους
- ✓ Η αποτυχία να επιτευχθεί η απαιτούμενη ημερομηνία ολοκλήρωσης.
- ✓ Αλλαγές στο πεδίο εφαρμογής του σχεδίου και των απαιτήσεων.
- ✓ Οι τροποποιήσεις στον σχεδιασμό.
- ✓ Πίεση για την υλοποίηση του έργου με ένα επιταχυνόμενο πρόγραμμα.
- ✓ Ανακριβής εκτίμηση του χρόνου της σύμβασης
- ✓ Η έλλειψη επικοινωνίας μεταξύ των συμμετεχόντων στο έργο.
- ✓ Ανεπαρκώς καθορισμένους ρόλους και αρμοδιότητες.
- ✓ Ανεπαρκής εξειδικευμένο προσωπικό.
- ✓ Πολιτικούς κινδύνους.

2. ALPHA BANK - ΜΟΥΣΕΙΟ ΧΑΡΤΟΝΟΜΙΣΜΑΤΩΝ ΚΕΡΚΥΡΑΣ [26]

Το κτίριο είναι ένα νεοκλασικό τριώροφο κτίριο που βρίσκεται στην Πλατεία του Αγ. Σπυρίδωνα στην Κέρκυρα. Χτίστηκε το 1845 και έχει κηρυχτεί διατηρητέο ως μνημείο ιδιαίτερου ενδιαφέροντος που χρειάζεται ειδική προστασία από το κράτος, σύμφωνα με Υπουργική Απόφαση που δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 382/Β/29-8-63.

Οι επιμέρους εργασίες που συνθέτουν το έργο είναι:

Η αποκατάσταση των προσόψεων του κτιρίου και η προβολή των αρχιτεκτονικών στοιχείων που τις συνθέτουν

Η αντικατάσταση του συνόλου των στεγών του κτιρίου

Η αναβάθμιση των όψεων επί του ακάλυπτου

Συνοπτικά στοιχεία

αρχικός προϋπολογισμός:	829.712,70 €
συμβατική προθεσμία:	240 ημερολογιακές ημέρες
συμβατική προθεσμία ολοκλήρωσης των εργασιών:	19 / 02 / 2005

κύριος του έργου:

**ΑΛΦΑ
ΤΡΑΠΕΖΑ
ΑΝΩΝΥΜΟΣ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ**

Εργολήπτρια
Εταιρεία:

J&P ΑΒΑΞ

ρήτρες εργολάβου

1) για κάθε μέρα

καθυστερήσης για

την παράδοση

τιμημάτων του

έργου σύμφωνα

με το

χρονοδιάγραμμα

της σύμβασης:

2) για κάθε μέρα

καθυστερήσης

πέραν της

συμβατικής

προθεσμίας για

την ολοκλήρωση

των εργασιών και

την παράδοση του

έργου:

1,5 / 1000 X

829.712,70

1,5 / 1000 X

829.712,70

3) από τις 30 ημέρες και πάνω μέχρι τις 60 ημέρες:	2,5 / 1000 X
4) για καθυστέρηση πέραν των 60 ημερών η τράπεζα έχει το δικαίωμα να κηρύξει τον εργολάβο έκπτωτο	829.712,70

Το κύριο στοιχείο της σύνθεσης του κτιρίου τόσο σε κάτοψη όσο και σε όγκο είναι το κεντρικό τμήμα του, που αναπτύσσεται σε βάση τετραγώνου και σε τρία επίπεδα και προβάλλεται ιδιαίτερα με τα πλούσια αρχιτεκτονικά στοιχεία της κύριας πρόσοψης, ακολουθούμενο από τις δύο πτέρυγες, από τις οποίες γίνεται η είσοδος στο κτίριο, αριστερά για το κατάστημα και δεξιά για το μουσείο.

Στην αρχική τους μορφή οι ανωτέρω δύο πτέρυγες ήταν διώροφες, διαμορφώνοντας δύο ταράτσες στις οποίες έδιναν τα δωμάτια του δεύτερου ορόφου.

Κατά το τέλος του 19ου αιώνα για λόγους επέκτασης των δωματίων του 2ου ορόφου καλύφθηκαν οι δύο ταράτσες αφήνοντας δύο μικρές βεράντες στην πρόσοψη του κτιρίου. Ο άλλοτε ενίοτε χώρος της αυλής, στο πίσω μέρος του κτιρίου, με ξεχωριστή είσοδο στην κύρια πρόσοψη μέσω μιας νεοκλασικής σιδερένιας εξώπορτας.

Το τραπεζικό κατάστημα επιφανείας 315,71 m² καταλαμβάνει όλη την επιφάνεια του ισογείου, εκτός της δεξιάς πτέρυγας του κυρίως κτιρίου όπου βρίσκεται το vestibule του μουσείου. Η ουσιαστική είσοδος του μουσείου γίνεται στον Α' όροφο

Προβλεπόμενες επεμβάσεις

1. ΙΣΟΓΕΙΟ

Διάνοιξη ανοίγματος στη μεσοτοιχία μεταξύ καταστήματος και μουσείου και δημιουργία φρεατίου ανελκυστήρα για εξυπηρέτηση του μουσείου.

Καθαίρεση των χαμηλών κτισμάτων της αυλής και βοηθητικής εξωτερικής σκάλας.

Τμηματική αντικατάσταση του ξύλινου δαπέδου οροφής ισογείου με μεταλλικές δοκούς και λεπτή πλάκα από σκυρόδεμα.

Αντικατάσταση των βυζαντινών κεραμιδιών αποθήκης.

Αναδιάταξη - ανακαίνιση των χώρων του καταστήματος.

Νέες Η/Μ – υδραυλικές εγκαταστάσεις, κλιματισμού και ασθενών ρευμάτων.

Ανακαίνιση vestibule μουσείου με νέα κουφώματα και χρωματισμούς.

Εγκατάσταση υδραυλικού ανελκυστήρα.

Νέα σκάλα διαφυγής επί του ακαλύπτου.

2. Α' ΟΡΟΦΟΣ

Δημιουργία φρεατίου ανελκυστήρα.

Κατασκευή νέας σκάλας προς τις σοφίτες και επένδυση σκαλοπατιών από ξυλεία.

Αναδιάταξη - ανακαίνιση των χώρων του Α' ορόφου.

Αντικατάσταση των βυζαντινών κεραμιδιών των δύο πτερύγων.
Δημιουργία μπαλκονιού «εξόδου» στη δυτική πρόσοψη.
Νέα σκάλα διαφυγής επί του ακαλύπτου.
Νέες Η/Μ εγκαταστάσεις, κλιματισμού και ασθενών ρευμάτων.

3. ΣΟΦΙΤΕΣ

Αντικατάσταση ολόκληρης της στέγης του κτιρίου (νέος σκελετός, πέτσωμα, υγρομόνωση και κεραμίδια).
Αντικατάσταση εξωτερικών κουφωμάτων.
Νέες Η/Μ εγκαταστάσεις, κλιματισμού και ασθενών ρευμάτων.

4. ΟΨΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

Αποκατάσταση και βελτίωση των προσόψεων και όψεων του κτιρίου (αποκατάσταση σοβάδων, γείσων, τραβηχτών, νέα ξύλινα κουφώματα, χρωματισμοί κλπ.)

Διαχείριση Κινδύνων Έργου

Το συγκεκριμένο έργο παρουσιάζει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που καθιστούν ενδιαφέρουσα την ανάλυση των κινδύνων του. Πρόκειται για ένα έργο σε ένα σειсмоγενές νησί μακριά από αστικό περιβάλλον, όπου αναμένονται ελλείψεις σε προσωπικό, υπεργολάβους και υλικά καθώς και πιθανά προβλήματα διοίκησης. Επιπλέον υπάρχει η ιδιαιτερότητα της τοπικής κοινωνίας και αναμένονται αντιδράσεις καθώς το έργο βρίσκεται στην πλατεία του Αγ. Σπυρίδωνα δίπλα σε οικίες και καταστήματα. Το κτίριο έχει ανακηρυχτεί διατηρητέο και η στατικότητα του δεν έχει ελεγχθεί από το 1845 οπότε αναμένονται και τεχνικά προβλήματα, ενώ οι εργασίες θα εκτελεστούν κάτω από ιδιαίτερες συνθήκες για το προσωπικό και το κοινό (παράλληλη εργασία προσωπικού τράπεζας και συνεργείων), καθώς υπάρχουν ρήτρες για τη μη διακοπή της λειτουργίας του υποκαταστήματος της τράπεζας στο ισόγειο.

Τέλος η χρονολογία έναρξης του έργου (καλοκαίρι 2004) συμπίπτει με την κορύφωση κατασκευής των ολυμπιακών έργων, στα οποία εμπλέκεται η J&P ΑΒΑΞ και για την εταιρεία τη δεδομένη περίοδο το έργο αυτό είναι δευτερευούσης σημασίας

Μεθοδολογία Διαχείρισης Κινδύνων Έργου

Η ανάλυση Διαχείρισης των Κινδύνων του συγκεκριμένου έργου πραγματοποιήθηκε βάσει των βασικών κατευθύνσεων της μεθόδου κατά **Project Management Institute Body Of Knowledge**.

Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή ακολουθήθηκαν τα εξής βήματα:

- Αρχικά καθορίστηκε το **Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων – Risk Management Planning** και ο τρόπος προσέγγισης των κρίσιμων δραστηριοτήτων του έργου. Στο στάδιο αυτό πρέπει να αναλύονται τα τεχνικά δεδομένα του έργου, η πολιτική «ανοχής» στον κίνδυνο, οι στόχοι των εμπλεκόμενων μερών και οι αρμοδιότητες του διοικητικού προσωπικού για την επίτευξή τους. Καθώς το έργο έχει ήδη περατωθεί το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων δίνεται σε θεωρητικό επίπεδο.

Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει την προσέγγιση των κρίσιμων δραστηριοτήτων ενός έργου και παρέχει τη διασφάλιση ότι ο σχεδιασμός της διαχείρισης κινδύνων είναι

ανάλογος του μεγέθους του κινδύνου καθώς και της σπουδαιότητας που έχει το συγκεκριμένο έργο για την επιχείρηση και τον πελάτη.

Τα εισερχόμενα στοιχεία στο στάδιο αυτό είναι:

1. Χάρτης του έργου: περιλαμβάνει την αναλυτική περιγραφή του συνόλου των δραστηριοτήτων του έργου .
2. Πολιτική της Εταιρείας στη Διαχείριση Κινδύνων: όπου καθορίζεται η συγκεκριμένη πολιτική και τακτική διαχείρισης κινδύνων
3. Καθορισμός ρόλων και αρμοδιοτήτων: εδώ κατανέμονται οι ρόλοι και οι ευθύνες εσωτερικά στην εταιρεία
4. Βαθμός ανοχής στον κίνδυνο: σχετίζεται με την πολιτική της εταιρείας σε συνδυασμό με την ανοχή και των άλλων εμπλεκόμενων μερών
5. Φόρμα σχεδίου διαχείρισης: οι φόρμες αυτές έχουν δομηθεί και θα δοθούν στο στάδιο της παρακολούθησης των κινδύνων

Οι συναντήσεις των στελεχών αποτελούν εργαλεία του σταδίου αυτού ενώ εξερχόμενο στοιχείο αποτελεί το **Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων** το οποίο περιλαμβάνει: τη μεθοδολογία προσέγγισης, τον καθορισμό των ρόλων και αρμοδιοτήτων, τον προϋπολογισμό, τη συχνότητα εκτέλεσης της διαδικασίας, την ερμηνεία των αποτελεσμάτων, τα κριτήρια αποδοχής των κινδύνων και τη μορφοποίηση των εγγράφων.

Το στάδιο αυτό είναι θεωρητικό και αφορά κατά κύριο λόγο διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στην εσωτερική δομή της εταιρείας γι' αυτό και δεν μπορούν να δοθούν περισσότερα στοιχεία στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Εάν η ανάλυση Διαχείρισης Κινδύνων γινόταν σε ένα τεχνικό έργο εξ' αρχής, η εταιρεία θα έπρεπε να εντάξει την ανάπτυξη του σχεδίου αυτού στο στάδιο του σχεδιασμού των εργασιών και πριν από οποιοδήποτε άλλο βήμα.

• Το δεύτερο βήμα περιλαμβάνει την **Αναγνώριση – Risk Identification** όλων των πιθανών κινδύνων που θα μπορούσαν να εμφανιστούν κατά την εκτέλεση του έργου και η καταγραφή των χαρακτηριστικών τους. Οι κίνδυνοι που εντοπίστηκαν κατηγοριοποιήθηκαν με βάση την προέλευσή τους και το αν προέρχονται από το εσωτερικό περιβάλλον της εταιρείας ή το ευρύτερο εξωτερικό περιβάλλον του έργου. Επιπλέον διαχωρίζονται ανάλογα και με το βαθμό προβλεψιμότητάς τους. Συγκεκριμένα κατηγοριοποιούνται ως εξής:

Εξωτερικοί μη προβλέψιμοι Κίνδυνοι (εξωτερικού περιβάλλοντος μη αναμενόμενοι)

Εξωτερικοί προβλέψιμοι Κίνδυνοι (εξωτερικού περιβάλλοντος αναμενόμενοι)

Εσωτερικοί Κίνδυνοι (εσωτερικού περιβάλλοντος)

Νομικοί Κίνδυνοι (αφορούν το νομικό πλαίσιο του έργου)

Περιβαλλοντικοί Κίνδυνοι (αφορούν τις επιπτώσεις στο περιβάλλον)

Η αναγνώριση των κινδύνων βασίζεται σε λογικές και εμπειρικές εκτιμήσεις και έγινε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας, σε διάλογο και με στελέχη της Τεχνικής εταιρείας «J&P ΑΒΑΞ».

. Εφόσον η ανάλυση της Διαχείρισης Κινδύνων αφορά ένα ήδη ολοκληρωμένο έργο η αναγνώριση των κινδύνων μπορεί να γίνει μόνο με βάση εμπειρικές και λογικές εκτιμήσεις. Εάν το έργο ήταν σε εξέλιξη, ο εντοπισμός και η καταγραφή των κινδύνων θα προερχόταν και από τις τακτικές συναντήσεις της ομάδας του έργου και θα υπήρχε η δυνατότητα ανατροφοδότησης.

Εντοπίζονται λοιπόν εμπειρικά οι συνολικοί κίνδυνοι και κατηγοριοποιούνται ανάλογα με την προέλευσή τους (εσωτερικοί ή εξωτερικοί), την φύση τους (νομικοί, περιβαλλοντικοί) και την προβλεψιμότητά τους. Οι συνολικοί κίνδυνοι ανά κατηγορία που υπάρχουν στο συγκεκριμένο έργο αποτυπώνονται στον παρακάτω Πίνακα :

Κατηγορία Κινδύνων	Προβλεπόμενοι Κίνδυνοι
Εξωτερικοί μη προβλέψιμοι Κίνδυνοι	Πλημμελής σχεδιασμός έργου Ελλιπής Καθορισμός απαιτήσεων του κυρίου του έργου Φυσικοί κίνδυνοι (σεισμός, θεομηνίες) Κοινωνικές αντιδράσεις Οικονομικοί Κίνδυνοι λόγω διακοπής λειτουργίας της τράπεζας
Εξωτερικοί προβλέψιμοι Κίνδυνοι	Έλλειψη συνεργειών υπερβολάβων στην Κέρκυρα Έλλειψη υλικών
Εσωτερικοί Κίνδυνοι	Πολυπλοκότητα έργου (ταυτόχρονη λειτουργία υποκαταστήματος τράπεζας) Καθιζήσεις - Κατάρρευση Διαθεσιμότητα εργατοτεχνικού προσωπικού Υγιεινή και ασφάλεια (ατυχήματα) Κακή διοίκηση έργου Χαμηλή παραγωγικότητα προσωπικού Ποιότητα εργασιών
Νομικοί Κίνδυνοι	Αναστολή έργου λόγω προσφυγών Μεταβολή νομοθετικού πλαισίου
Περιβαλλοντικοί Κίνδυνοι	Μη ορθολογική διαχείριση αποβλήτων Περιβαλλοντική όχληση

• Το τρίτο βήμα είναι **ποιοτική ανάλυση** των κινδύνων αυτών - **Qualitative Risk Analysis** ανά κατηγορία και με βάση τα πραγματικά δεδομένα που συνθέτουν το έργο (εσωτερικό και εξωτερικό περιβάλλον).

Με βάση την κατηγοριοποίηση που έχει γίνει αναλύονται οι προβλεπόμενοι κίνδυνοι π.χ.

A. Εξωτερικοί μη προβλέψιμοι Κίνδυνοι

-R1. Πλημμελής σχεδιασμός

Το ενδεχόμενο πρόβλημα εντοπίζεται κυρίως στη στατική μελέτη του φέροντος οργανισμού καθώς το κτίριο του μουσείου χαρτονομισμάτων και της τράπεζας είχε κατασκευαστεί από το 1845, χωρίς να έχει γίνει έκτοτε έλεγχος του φέροντα οργανισμού και της στατικότητας του κτιρίου. Η μελέτη προδιαγράφει μερική τροποποίηση - ενίσχυση του φέροντος οργανισμού, χωρίς να έχει ελεγχθεί λεπτομερώς η υφιστάμενη κατάσταση.

Με κίνδυνο η στατική μελέτη που είχε γίνει από τους μελετητές να μην ανταποκρίνεται στις πραγματικές ανάγκες του φέροντα οργανισμού του κτιρίου. Επιπλέον δεν υπάρχει η δυνατότητα να εκτιμηθεί η πραγματική στατική επάρκεια του κτιρίου, χωρίς να προηγηθούν οι καθαίρεσεις των δαπέδων και των επιχρισμάτων, οι οποίες προβλέπονταν από τη μελέτη και θα πραγματοποιηθούν κατά την διάρκεια του έργου.

Ο πλημμελής σχεδιασμός του έργου και η λανθασμένη εκτίμηση ποσότητας εργασιών λόγω ανεπαρκών στοιχείων δύναται να έχει σημαντική επίδραση στην ορθή εκτέλεση του έργου και την τήρηση των χρονοδιαγραμμάτων και του προ υπολογιζόμενου κόστους κατασκευής.

Ομοίως αναλύονται και οι υπόλοιποι κίνδυνοι:

-R2. Ελλιπής καθορισμός των απαιτήσεων του κυρίου του έργου

-R3. Φυσικοί κίνδυνοι (σεισμοί - θεομηνίες)

-R4. Κοινωνικές αντιδράσεις

-R5. Οικονομικοί κίνδυνοι

B. Εξωτερικοί προβλέψιμοι Κίνδυνοι

-R6. Διαθεσιμότητα υπεργολαβικών συνεργείων και υλικών

Γ. Εσωτερικοί Κίνδυνοι

-R7. Πολυπλοκότητα έργου.

-R8. Καθιζήσεις κτιρίου– κατάρρευση στέγης

-R9. Διαθεσιμότητα εργατοτεχνικού προσωπικού εταιρείας

-R10. Υγιεινή και ασφάλεια – Ατυχήματα

- **R11.** Κακή διοίκηση έργου

- **R12.** Χαμηλή παραγωγικότητα προσωπικού

- **R13.** Ποιότητα εργασιών

Δ. Νομικοί Κίνδυνοι

-R14. Μεταβολή νομικού πλαισίου - Αναστολή έργου λόγω προσφυγών

Ε. Περιβαλλοντικοί Κίνδυνοι

-R15. Περιβαλλοντική επιβάρυνση – όχληση

• Ακολουθεί η ποσοτική Ανάλυση Κινδύνων – Quantitative Risk Analysis

Ακολουθεί η ποσοτική ανάλυση των κινδύνων και κατάταξη αυτών με βάση τη σοβαρότητά τους. Η έκθεση κάθε κινδύνου υπολογίζεται ως το γινόμενο της πιθανότητας του κινδύνου επί συνέπειας να συμβεί.

Έκθεση = Συνέπεια * Πιθανότητα

PMI BOK προτείνει ενδεικτικές τιμές για την πιθανότητα και τη συνέπεια, για το αντίκτυπο που μπορεί να έχει ένας κίνδυνος σε σχέση με τις υπερβάσεις κόστους και χρόνου, για την πιθανότητα ενός κινδύνου να συμβεί.

Όπου και λαμβάνονται ως θεωρητικές τιμές των μεγεθών υπολογισμού της έκθεσης και με βάση προσωπικές και εμπειρικές εκτιμήσεις, δίνουμε ενδεικτικές τιμές για να υπολογίσουμε την έκθεση για κάθε κίνδυνο ξεχωριστά.

Έτσι για το συγκεκριμένο έργο έχουμε :

- **R1** Πλημμελής σχεδιασμός
Πιθανότητα: Υψηλή 0,7 Συνέπεια: Υψηλή 0,40 Έκθεση= 0,28 Υψηλή
- **R2** Ελλιπής καθορισμός απαιτήσεων κυρίου έργου
Πιθανότητα: Μέση 0,5 Συνέπεια: Υψηλή 0,40 Έκθεση= 0,20 Υψηλή
- **R3** Φυσικοί κίνδυνοι
Πιθανότητα: Μέση 0,5 Συνέπεια: Υψηλή 0,40 Έκθεση= 0,20 Υψηλή
- **R4** Κοινωνικές αντιδράσεις
Πιθανότητα: Μέση 0,5 Συνέπεια: Υψηλή 0,40 Έκθεση: 0,20 Υψηλή
- **R5** Οικονομικοί κίνδυνοι
Πιθανότητα: Μέση 0,5 Συνέπεια: Μέση 0,20 Έκθεση= 0,10 Μέση
- **R6** Διαθεσιμότητα συνεργείων και υλικών
Πιθανότητα: Υψηλή 0,7 Συνέπεια: Υψηλή 0,40 Έκθεση= 0,28 Υψηλή
- **R7** Πολυπλοκότητα έργου
Πιθανότητα: Μέση 0,5 Συνέπεια: Μέση 0,20 Έκθεση= 0,10 Μέση
- **R8** Καθιζήσεις- κατάρρευση
Πιθανότητα: Μέση 0,5 Συνέπεια: Πολύ υψηλή 0,80 Έκθεση= 0,40 Υψηλή
- **R9** Διαθεσιμότητα εργατοτεχνικού προσωπικού
Πιθανότητα: Υψηλή 0,7 Συνέπεια: Υψηλή 0,40 Έκθεση= 0,28 Υψηλή
- **R10** Υγιεινή και ασφάλεια - ατυχήματα
Πιθανότητα: Μέση 0,5 Συνέπεια: Υψηλή 0,40 Έκθεση= 0,20 Υψηλή
- **R11** Κακή διοίκηση έργου

Πιθανότητα: Χαμηλή 0,3 Συνέπεια: Πολύ Υψηλή 0,80 Έκθεση= 0,24 Υψηλή

- **R12** Χαμηλή παραγωγικότητα προσωπικού

Πιθανότητα: Χαμηλή 0,3 Συνέπεια: Υψηλή 0,40 Έκθεση= 0,12 Μέση

- **R13** Ποιότητα εργασιών

Πιθανότητα: Χαμηλή 0,3 Συνέπεια: Υψηλή 0,40 Έκθεση= 0,12 Μέση

- **R14** Μεταβολή νομικού πλαισίου – αναστολή έργου λόγω προσφυγών

Πιθανότητα: Μέση 0,5 Συνέπεια: Πολύ Υψηλή 0,80 Έκθεση= 0,40 Υψηλή

- **R15** Περιβαλλοντική επιβάρυνση - όχληση

Πιθανότητα: Μέση 0,5 Συνέπεια: Υψηλή 0,40 Έκθεση= 0,20 Υψηλή

Από την παραπάνω ανάλυση προκύπτει ότι από τις 15 κατηγορίες προβλεπόμενων κινδύνων υπάρχουν 11 Κίνδυνοι Υψηλής Έκθεσης και 4 Κίνδυνοι Μέσης Έκθεσης ενώ δεν υπάρχουν καθόλου Κίνδυνοι Χαμηλής Έκθεσης. Η ελάχιστη τιμή Έκθεσης είναι 0,10 και αφορά τους κινδύνους R5 και R7 ενώ η μέγιστη τιμή Έκθεσης προκύπτει για τους κινδύνους R8 και R14 και είναι 0,40.

Επομένως το εύρος έκθεσης των κινδύνων του έργου κυμαίνεται μεταξύ 0,10 και 0,40.

$$0,10 \leq ER \leq 0,40$$

- **Αντιμετώπιση Κινδύνων – Risk Response Planning**

Στόχος του βήματος αυτού είναι ο καθορισμός της στρατηγικής που θα υιοθετηθεί για την αντιμετώπιση των κινδύνων. Υπάρχουν οι εξής μέθοδοι αντιμετώπισης ενός κινδύνου:

F1: Λήψη προληπτικών ή διορθωτικών μέτρων (π.χ. μέτρα ασφαλείας)

F2: Μεταφορά κινδύνων σε τρίτα μέρη (π.χ. ασφάλιση έργου, ρήτρες κτλ.)

F3: Αποφυγή κινδύνου (αλλαγές στη διαχείριση του έργου, σε τεχνικές κατασκευής κτλ.)

F4: Αποδοχή κινδύνου (do nothing)

Ανάλογα με την φύση του κινδύνου και την έκθεσή του, θα πρέπει να υιοθετηθεί διαφορετική μέθοδος αντιμετώπισης. Τα προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης είτε εφαρμόζονται εξαρχής είτε προοδευτικά και υπό προϋποθέσεις. Σε κάποιες κατηγορίες κινδύνων είναι δυνατόν να υιοθετηθούν και παραπάνω από μία στρατηγικές αντιμετώπισης - ειδικά σε κινδύνους με υψηλή έκθεση. Αντίθετα η αποδοχή του κινδύνου ως μέτρο αντιμετώπισης έχει εφαρμογή σε κινδύνους με χαμηλή έκθεση.

Για τους κινδύνους που έχουν εντοπιστεί προτάθηκαν οι εξής πιθανές μέθοδοι αντιμετώπισης:

Μέθοδοι αντιμετώπισης ανά κίνδυνο Κίνδυνος	F1	F2	F3	F4
R1		X	X	
R2		X	X	
R3		X	X	
R4		X	X	
R5		X	X	
R6			X	
R7		X		X
R8	X		X	X
R9		X		X
R10	X		X	X
R11	X		X	X
R12		X		X
R13		X		X
R14	X		X	X
R15				

3. ΤΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΕΡΓΟ: «ΓΕΦΥΡΑ ΡΙΟΥ-ΑΝΤΙΡΡΙΟΥ» [27]

Το **προβλεπόμενο ύψος της επένδυσης** του έργου της Γέφυρας κατά την υπογραφή της Σύμβασης Παραχώρησης ήταν **750 εκατομμύρια €**.

Το **συνολικό κόστος** του, συμπεριλαμβανομένων των χρηματοοικονομικών εξόδων κατά τη διάρκεια της κατασκευαστικής περιόδου, ανήλθε στα **800 εκατομμύρια €**.

Η χρηματοδότηση του έργου έγινε με τα παρακάτω ποσοστά και από τις αντίστοιχες πηγές:

-**10%** του κόστους κατασκευής προήλθε από την εταιρεία «ΓΕΦΥΡΑ.Ε», ως **μετοχικό κεφάλαιο**.

-**45%** του κόστους αποτέλεσε τη **χρηματοδοτική συμβολή του Ελληνικού Δημοσίου**, σύμφωνα με τα Τεύχη Δημοπράτησης, με τα μισά από αυτά τα κεφάλαια να προέρχονται από ευρωπαϊκή χρηματοδότηση.

-**45%** του κόστους καλύφθηκε από **δάνειο ύψους 370 εκατομμυρίων € της «Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων»** και περίοδο αποπληρωμής τα 25 έτη. Την εγγύηση ολοκλήρωσης του έργου, που απαιτούσε η Ε.Τ.Ε προκειμένου να χρηματοδοτήσει το έργο ανέλαβε ένας διεθνής όμιλος εμπορικών τραπεζών με επικεφαλής τις «Bank of America» και «Bank of Tokyo – Mitsubishi».

Ο τραπεζικός όμιλος που ανέλαβε την κάλυψη του κινδύνου μη ολοκλήρωσης των εργασιών, θα υποκαθιστούσε τη «ΓΕΦΥΡΑ Α.Ε» σε περίπτωση μη τήρησης των συμφωνιών της κατασκευαστικής περιόδου και θα υποχρεωνόταν να βρει λύση για την ολοκλήρωση των εργασιών.

Το Ελληνικό Δημόσιο κατοχυρώθηκε περαιτέρω έναντι του οικονομικού κινδύνου του έργου, με τις εξής ευνοϊκές ρυθμίσεις:

-Προβλέφθηκε η δυνατότητα περιορισμού της διάρκειας της Σύμβασης παραχώρησης με τη **συνομολόγηση ρήτρας για την υποχρεωτική σύντμηση της περιόδου παραχώρησης και παράδοσης του έργου στο Δημόσιο, όταν και εφόσον επιτευχθεί το προκαθορισμένο ύψος απόδοσης των επενδυμένων κεφαλαίων του Αναδόχου (Return onEquity - ROE), που καθορίστηκε σε ποσοστό 11,5% σε πραγματικές τιμές ECU.** Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του Χρηματοπιστωτικού Συμβούλου του Έργου, η ανωτέρω απόδοση αναμενόταν να επιτευχθεί μετά από 18 έως 23 χρόνια λειτουργίας του έργου.

-Με την ειδική Τριμερή Σύμβαση, **η Κατασκευαστική Κοινοπραξία και καθένα από τα μέλη της αναλαμβάνουν έναντι του Δημοσίου την ευθύνη, αδιαιρέτως και εις ολόκληρων, της εκπλήρωσης των υποχρεώσεων,** που αναφέρονται στη μελέτη και κατασκευή του έργου και έχουν αναληφθεί από τον Ανάδοχο. Η ρύθμιση αυτή θεωρήθηκε ότι προστατεύει πλήρως το Δημόσιο, καθώς κάθε μια από τις ισχυρά οικονομικές εταιρείες που συγκροτούν την Κοινοπραξία αναλαμβάνει ολόκληρη την ευθύνη και τον κίνδυνο της κατασκευής του έργου.

-Καθορίστηκε **διπλού επιπέδου μηχανισμός ελέγχου και εποπτείας του έργου,** από το Δημόσιο και τους ανεξάρτητους οίκους ελέγχου. Αυτό έγινε προκειμένου να διασφαλιστεί ότι η μελέτη και η κατασκευή του έργου θα συμφωνεί με τις προδιαγραφές του και θα ολοκληρωθεί εντός του προβλεπόμενου χρόνου.

-**Τα δάνεια του Αναδόχου,** κατά την κρίσιμη επταετή περίοδο μελέτης και κατασκευής του έργου, **εγγυήθηκαν όμιλος εμπορικών τραπεζών,** με επικεφαλής την Bank of America.

Η έγκαιρη ολοκλήρωση και χρηματοδότηση του έργου διασφαλίστηκε με Την αποδοχή της Σύμβασης Παραχώρησης από τον όμιλο εμπορικών τραπεζών που συμμετείχαν στο έργο.

Σημειώνεται ωστόσο ότι, **το Ελληνικό Δημόσιο ανέλαβε την υποχρέωση, με δαπάνη και κίνδυνό του, για:**

- την κατασκευή, επισκευή και συντήρηση των βόρειων και νότιων οδών πρόσβασης που συνδέουν τη γέφυρα με το υφιστάμενο εθνικό οδικό δίκτυο
- την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων απαλλοτριώσεων
- την εκπόνηση των χωροταξικών και περιβαλλοντικών μελετών
- την αντικατάσταση και μετατροπή όλων των εναερίων γραμμών υψηλής τάσης στους χώρους του έργου σε υπόγειες
- την καταβολή, στον ανάδοχο του κόστους λήψη των απαιτούμενων μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος και
- την καταβολή, στον Ανάδοχο ή τον Κατασκευαστή, για κάθε καθυστερημένη επιστροφή Φόρου Προστιθέμενης Αξίας, τόκου υπερημερίας, επί του προς επιστροφή φόρου

- **Κατασκευαστικά εμπόδια**

Καινοτόμες μελέτες και μέθοδοι χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή της Γέφυρας, καθώς έπρεπε να ξεπεραστούν μια σειρά από εμπόδια και δυσμενείς συνθήκες που

χαρακτήριζαν το φυσικό περιβάλλον της περιοχής. Αρχικά η Γέφυρα έπρεπε να καλύψει μία απόσταση μήκους 2.500 μέτρων, σε πολλά σημεία της οποίας το βάθος του νερού άγγιζε τα 65 μέτρα. Παράλληλα η κατασκευή έπρεπε να είναι ανθεκτική στην έντονη σεισμική δραστηριότητα της περιοχής, στην πιθανή κίνηση των τεκτονικών πλακών, στο ασθενές υπόστρωμα του πυθμένα της θάλασσας και στο γεγονός ότι, το Ρίο απομακρύνεται από το Αντίρριο κατά 8 χιλιοστά ετησίως. Η στάθμιση της τεχνικής πολυπλοκότητας της κατασκευής ήταν απαραίτητη και όλα τα ανωτέρω συμπεριελήφθησαν στις μελέτες που εκπονήθηκαν.

- **Αντισεισμική μελέτη**

Καθοριστική παράμετρος της μελέτης της Γέφυρας υπήρξε ο αντισεισμικός σχεδιασμός. Στον Κορινθιακό και Πατραϊκό Κόλπο υπάρχουν πολλά ενεργά τεκτονικά ρήγματα, όπως του Ξυλοκάστρου, Αιγίου, Ελίκης, Ψαθοπύργου και Πάτρας, που προκαλούν τεκτονικές μετακινήσεις. Αυτή η αυξημένη εκδήλωση σεισμικής δραστηριότητας στην περιοχή, με σεισμικές δονήσεις που ξεπερνούν τα 6 Richter, προκαλεί επίσης την απομάκρυνση της νότιας ακτής του στενού (Ρίο) από τη βόρεια (Αντίρριο) κατά 8 χιλιοστά ετησίως. Η ανάλυση σεισμικού κινδύνου συμπέρανε ότι, μπορούν να συμβούν σεισμοί μεγέθους ως και 6,5 Richter. Έτσι. Το Ελληνικό Δημόσιο επέβαλε αυστηρότατα σεισμικά φορτία μελέτης: μέγιστη επιτάχυνση εδάφους ίση προς 0,48 g και μέγιστη επιτάχυνση φάσματος ίση προς 1,20 g μεταξύ 0,2 και 1,0 δευτερολέπτων. Αυτό το φάσμα θεωρείται ότι αντιστοιχεί σε περίοδο επαναφοράς 2.000 ετών ή σε 5% πιθανότητα υπέρβασης για την διάρκεια ζωής των 120 ετών. Οι ανωτέρω προδιαγραφές έπρεπε να ενσωματωθούν στο σχεδιασμό της κατασκευής της Γέφυρας. Η πλέον ικανοποιητική λύση, για την πιθανότητα ανατροπής σε περίπτωση σεισμού, συνίστατο σε μεγάλης έκτασης και μικρού βάθους θεμέλια, υπό την προϋπόθεση της ενίσχυσης του 80 υπεδάφους του πυθμένα σε βάθος τουλάχιστον 20 μέτρων. Τούτο επιτεύχθηκε με την κατασκευή πελμάτων βάθρων διαμέτρου 90 μέτρων και με την έμπηξη 150-200 μεταλλικών σωλήνων, διαμέτρου 2 μέτρων και μήκους 25-30 μέτρων, σε απόσταση 7 μέτρων μεταξύ τους, στο υπεδάφος. Επιπλέον, προκειμένου να αμβλυνθούν οι σεισμικές δυνάμεις, κατασκευάστηκε το πλήρως ανηρημένο συνεχές κατάστρωμα, που σε συνδυασμό με τους αποσβεστήρες του, παρέχει σημαντικά περιθώρια μετατόπισης των βάθρων.

Έτσι, η Γέφυρα μπορεί να παραλάβει οριζόντιες και κατακόρυφες μετακινήσεις της τάξεως των δύο μέτρων μεταξύ δύο διαδοχικών βάθρων θεμελίωσης σε συνδυασμό με ελαφρά κλίση των πυλώνων (1/500). Οι πυλώνες, το κατάστρωμα και τα καλώδια διατηρούν σχεδόν ανέπαφη την προ του σεισμού αντοχή και δυσκαμψία τους. Για τα φέροντα στοιχεία έγιναν αποδεκτές και σε συγκεκριμένες ζώνες περιορισμένες βλάβες, που επικεντρώνονται στην πιθανή αποφλοίωση των κάτω άκρων των βραχιόνων, τη λειτουργία του συστήματος αποσβεστήρων και την ολίσθηση της επιφάνειας θεμελίωσης βάσης πυλώνα. Για τα μη φέροντα στοιχεία έγινε αποδεκτό το επίπεδο επίδοσης «προστασίας ζωής» που αντιστοιχεί σε σημαντικές βλάβες, αποφεύγοντας ωστόσο την μερική ή ολική κατάρρευση. Η συνολική επίδοση του σεισμικού σχεδιασμού της Γέφυρας, μετά από σεισμό, είναι η άμεση χρήση της, με κάποιες προσωρινές παρεμβάσεις στα μη φέροντα στοιχεία.

Για τους συχνούς μικρούς σεισμούς, αναμένονται ασήμαντες βλάβες και συνέχιση της λειτουργίας της Γέφυρας.

- **Γεωτεχνική μελέτη**

Το ανάγλυφο του πυθμένα στον άξονα Ρίου-Αντιρρίου εμφανίζει απότομες κλίσεις προς τις δυο ακτές και ένα μεγάλο οριζόντιο πλάτωμα σε βάθος 60 μέτρων κάτω από τη θάλασσα. Οι γεωτεχνικές έρευνες στις θέσεις θεμελίωσης δεν εντόπισαν βραχώδες στρώμα σε βάθος έως 100 μέτρα κάτω από τον πυθμένα. Του έδαφος αποτελείται από ακανόνιστες ακολουθίες θαλάσσιων και προσχωσιγενών υλικών αποτελούμενων από αμμοχάλικο, άμμο, ιλύς και πυρόξανθη άργιλο.

- **Αντικεραυνική μελέτη**

Σύμφωνα με τη διεθνή εμπειρία, η αντικεραυνική προστασία θα ήταν πλεονάζουσα σε μια μεγάλη κατασκευή όπως η Γέφυρα. Ωστόσο, λόγω της έντονης κεραυνικής δραστηριότητας που παρουσιάζεται στην γύρω περιοχή της Γέφυρας, τοποθετήθηκε αντικεραυνική προστασία. Αυτή περιλαμβάνει την τοποθέτηση ενός αλεξικέραυνου τύπου πρώιμης εκπομπής (ESE) στην κορυφή του κάθε πυλώνα και τη σύνδεσή του με δυο γειωμένους αγωγούς που καταλήγουν στο θαλάσσιο πυθμένα. Η αντικεραυνική προστασία καλύπτει, εκτός από την κυρίως γέφυρα, το κτίριο λειτουργίας, τον εξοπλισμό στις πύλες των διοδίων καθώς και τις υπόλοιπες εγκαταστάσεις.

- **Αντιανεμική μελέτη**

Ένα συχνό, σχεδόν καθημερινό, φαινόμενο με το οποίο έπρεπε να εναρμονιστεί η Γέφυρα είναι ο άνεμος. Η μορφολογία της γύρω περιοχής, σε συνδυασμό με την παρουσία φυσικών και τεχνητών εμποδίων επηρεάζει το πεδίο ροής του ανέμου. Παράλληλα, καθώς οι κανονισμοί ασφαλείας δεν κάλυπταν καλωδιακές γέφυρες με ανοίγματα μεγαλύτερα από 200 μέτρα, απαιτήθηκαν μακροχρόνιες μετρήσεις, που πραγματοποιήθηκαν με τη βοήθεια ανεμολογικών σταθμών. Αυτές κατέγραψαν τις κύριες παραμέτρους του ανέμου σε ύψος 10 μέτρων από την επιφάνεια της θάλασσας και για περίοδο επαναφοράς τα 120 έτη και τελικά εκτίμησαν την ταχύτητα αναφοράς του ανέμου στα 32 μέτρα ανά δευτερόλεπτο.

Επιπλέον, για τον προσδιορισμό του ακριβές πεδίου του ανέμου, απαιτήθηκαν πειράματα σε αεροσήραγγες, που προσομοίαζαν την κατασκευή της Γέφυρας ενώ εφαρμόστηκαν ειδικές αναλυτικές μεθοδολογίες, που έλαβαν υπόψη τους την ευκαμψία του Οδοστρώματος στη δυναμική της κατασκευής. Με αυτές τις μετρήσεις και τις αντίστοιχες προσαρμογές στην κατασκευή εξασφαλίστηκε η ασφάλεια της Γέφυρας ως προς το μέγιστο φορτίου ανέμου. Παράλληλα, εξασφαλίστηκε η λειτουργικότητά της ως προς την απρόσκοπτη καθημερινή της χρήση, με ανέμους μικρότερης έντασης και μεγαλύτερης διάρκειας. Σημειώνεται ότι η γέφυρα έχει κατασκευαστεί να αντέχει σε ισχυρότατους ανέμους ταχύτητας έως και 265 χιλιόμετρα ανά ώρα, που ισοδυναμούν σε τυφώνα.

➤ **Μέθοδος κατασκευής της Γέφυρας**

Για την οικοδόμηση των κυρίων τμημάτων της Γέφυρας ακολουθήθηκαν τέσσερις διακριτές φάσεις κατασκευής:

1. **Ξηρά δεξαμενή.** Η κατασκευή των βάσεων των βάρων ξεκίνησε σε μια ξηρά δεξαμενή, συνολικής έκτασης είκοσι δυο (22) στρεμμάτων. Όταν ολοκληρώθηκε η πρώτη βάση, ρυμουλκήθηκε στα ανοιχτά και τη θέση της πήρε η κατασκευή της δεύτερης βάσης κ.ο.κ.

2. **Υγρά δεξαμενή.** Μετά από ρυμούλκηση πεντακοσίων (500) μέτρων, η κατασκευή των βάθρων συνεχίστηκε στην υγρά δεξαμενή, όπως ονομαζόταν ο θαλάσσιος χώρος πλησίον του Κάστρου του Αντιρρίου.

3. **Εργασίες στο υπέδαφος του πυθμένα της θάλασσας.** Το υπέδαφος στην τελική θέση κάθε βάθρου ενισχύθηκε με την έμπηξη χαλύβδινων σωλήνων ενώ διαστρώθηκε με αμμοχάλικο για την έδραση των βάθρων.

4. **Τελική θέση.** Μετά την έδραση του βάθρου του πυλώνα στην τελική του θέση, συνεχίστηκαν οι εργασίες ολοκλήρωσης του πυλώνα και εν συνεχεία η τοποθέτηση του καταστρώματος πάνω στους πυλώνες με τη μέθοδο της συναρμολόγησης προκατασκευασμένων τμημάτων.

Η αρχική περίοδος κατασκευής της Γέφυρας, που εκτιμήθηκε σε 7 χρόνια, διακρίνεται σε δυο φάσεις, την προπαρασκευαστική και τη φάση κατασκευής:

A - Προπαρασκευαστική περίοδος

Η **διετής προπαρασκευαστική περίοδος (1998-99)** περιλάμβανε βασικές δραστηριότητες, όπως την **ολοκλήρωση της οριστικής μελέτης και την κατασκευή των εργοταξιακών εγκαταστάσεων**. Συνοπτικά, αυτή την περίοδο έλαβαν χώρα τα εξής κύρια επιμέρους γεγονότα, στις αντίστοιχες ημερομηνίες:

- Ιούλιος 1998: Έναρξη πραγματοποίησης των πρώτων χωματουργικών Εργασιών και εργασιών βυθοκόρησης.
- Δεκέμβριος 1998: Έλευση της αυτοανυψούμενης φορτηγίδας στο λιμάνι του Αστακού και πραγματοποίηση των πρώτων εργασιών διαμόρφωσης της ξηράς δεξαμενής στο Αντίρριο.
- Ιανουάριος 1999: Έναρξη λειτουργίας του γερανού Manitowoc για την Κατασκευή της ξηράς δεξαμενής.
- Μάρτιος 1999: Εκτέλεση εργασιών έμπηξης πασσαλοσανίδων στην ξηρά Δεξαμενή και εργασίες μετασκευής των φορτηγίδων (πλωτών εξεδρών). Ολοκλήρωση του προς τη θάλασσα του χώματος της ξηράς δεξαμενής.
- Δεκέμβριος 1999: Εκπόνηση της οριστικής μελέτης κατασκευής, Ολοκλήρωση των εργαστηριακών δοκιμών, αντικατάσταση υπέργειων και υποβρυχίων ηλεκτροφόρων καλωδίων, μετατόπιση τμημάτων από τις αποβάθρες Ρίου και Αντιρρίου κα κατασκευή της ξηράς δεξαμενής.
- Ιούνιος 1999: Έμφραξη της ξηράς δεξαμενής και ρυμούλκηση της φορτηγίδας στο Αντίρριο μετά την κατασκευή.
- Αύγουστος 1999: Διαμόρφωση πλωτών εξεδρών στο Αντίρριο και ολοκλήρωση των χωματουργικών εργασιών εντός της δεξαμενής.
- Νοέμβριος 1999: Έναρξη πλήρους λειτουργίας της ξηράς δεξαμενής και εγκατάσταση των βαθέων ναυδέτων για την υγρά δεξαμενή.

B - Περίοδος κατασκευής

Η **πενταετής περίοδος κατασκευής (2000-04)** περιλάμβανε την **ολοκλήρωση των εργασιών των κυρίως τμημάτων της Γέφυρας και την παράδοσή της για χρήση**. Συνοπτικά, αυτή την περίοδο έλαβαν χώρα τα εξής κύρια επιμέρους γεγονότα, στις αντίστοιχες ημερομηνίες:

- 24 Δεκεμβρίου 1999: Έναρξη κατασκευής των κυρίως τμημάτων της Γέφυρας.
- Φεβρουάριος 2000: Τοποθέτηση οπλισμού και σκυροδέτηση στην ξηρά δεξαμενή.

- Μάιος 2000: Βυθοκόρηση στη βάση του βάθρου Μ3 και έναρξη των εργασιών έμπηξης ενθεμάτων.
- Σεπτέμβριος 2000: Ολοκλήρωση και έξοδος του πρώτου βάθρου στην ξηρά δεξαμενή.
- Οκτώβριος 2000: Τοποθέτηση του πρώτου βάθρου του πυλώνα Μ3 στον άξονα του στενού Ρίου-Αντιρρίου και έναρξη κατασκευής του βάθρου Μ4 στην ξηρά δεξαμενή.
- Ιανουάριος 2001: Κατασκευή στην ξηρά δεξαμενή των εξωτερικών τοιχωμάτων του πέλματος του πυλώνα Μ2, τοποθέτηση του σιδερένιου οπλισμού του πυλώνα Μ3 και τοποθέτηση των πασσάλων θεμελίωσης στη θάλασσα.
- Μάρτιος 2001: Έμπηξη μεταλλικών ενθεμάτων για τη θεμελίωση της γέφυρας πρόσβασης στο Αντίρριο και τοποθέτηση των προκατασκευασμένων πλακών σκυροδέματος στην οροφή του πέλματος του πυλώνα Μ3.
- Ιούνιος 2001: Ρυμούλκηση και έδραση του πυλώνα Μ3 στην οριστική του θέση.
- Σεπτέμβριος 2001: Τοποθέτηση των πυλώνων Μ2, Μ3 και Μ4 στην τελική τους θέση και κατασκευή του πυλώνα Μ1 στην ξηρά δεξαμενή.
- Δεκέμβριος 2001: Έναρξη κατασκευής της κεφαλής του πυλώνα Μ3.
- Μάιος 2002: Ρυμούλκηση του τελευταίου πυλώνα Μ1 στην τελική του θέση και ολοκλήρωση κατασκευής της κεφαλής του πυλώνα Μ3
- Σεπτέμβριος 2002: Ευθυγράμμιση της γέφυρας πρόσβασης του Αντιρρίου με την κυρίως γέφυρα και έναρξη κατασκευής των βραχιόνων του πυλώνα Μ3.
- Απρίλιος 2003: Τοποθέτηση της κεφαλής του πυλώνα Μ3 και θεμελίωση της γέφυρας πρόσβασης του Ρίου.
- Ιούλιος 2003: Τοποθέτηση των πρώτων τμημάτων καταστρώματος στον πυλώνα Μ3 και συγκέντρωση των κατασκευασμένων τμημάτων του καταστρώματος στο εργοτάξιο του Αντιρρίου.
- Αύγουστος 2003: Τοποθέτηση των πρώτων τμημάτων καταστρώματος στους πυλώνες Μ2 και Μ4.
- Σεπτέμβριος 2003: Τοποθέτηση και ανάρτηση καταστρώματος σε όλους τους πυλώνες.
- Αύγουστος 2004: Παράδοση και έναρξη λειτουργίας του έργου.

Γ - Περίοδος λειτουργίας

Η λειτουργία της Γέφυρας από την Ανάδοχο (Παραχωρησιούχο) εταιρεία «ΓΕΦΥΡΑ» άρχισε με την ολοκλήρωση του έργου, τον Αύγουστο του 2004. Η περίοδος λειτουργίας της Γέφυρας από τον Παραχωρησιούχο δεν θα ξεπεράσει τα σαράντα δυο (42) χρόνια από την ημερομηνία θέσης σε ισχύ της Σύμβασης Παραχώρησης, δηλαδή τις 24-12-2039. Κατόπιν το έργο θα παραδοθεί για λειτουργία στο Ελληνικό Δημόσιο. Από τα συνολικά σαράντα δυο (42) χρόνια της περιόδου λειτουργίας, τα επτά (7) χρόνια αφορούν την κατασκευή και τα υπόλοιπα τριάντα πέντε (35) χρόνια αποτελούν την περίοδο εκμετάλλευσης του έργου. Ωστόσο, όπως αναφέρθηκε, προβλέφθηκε η δυνατότητα περιορισμού της διάρκειας της Σύμβασης Παραχώρησης, με τη συνομολόγηση ρήτρας υποχρεωτικής νωρίτερης αποχώρησης του Αναδόχου και παράδοσης του έργου στο Ελληνικό Δημόσιο, με την επίτευξη του συμβατικού ύψους απόδοσης των επενδυμένων κεφαλαίων.

Οι διαστάσεις του έργου της Γέφυρας Ρίου Αντιρρίου φανερώνουν το ειδικό βάρος της κατασκευής και την αξία του στο εθνικό σύστημα μεταφορών[28]. Η μελέτη και η κατασκευή της Γέφυρας είχαν να αντιμετωπίσουν πληθώρα τεχνικών προβλημάτων και δυσμενών συνθηκών, όπως την έντονη σεισμικότητα της περιοχής και το βάθος του πυθμένα. **Ωστόσο, παρά τις αρχικές καθυστερήσεις στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, τις μαινώσεις των διαγωνισμών και το τεράστιο κόστος, η πρόοδος**

του έργου ήταν άκρως ικανοποιητική και τελικά η παράδοσή του έγινε νωρίτερα του προβλεπόμενου χρόνου.

Η συστηματική έρευνα και μελέτη, οι σύγχρονες μέθοδοι κατασκευής, τα υψηλά επίπεδα ποιότητας και ασφάλειας συνέβαλαν στην αποτελεσματική αντιμετώπιση όλων των δυσκολιών και στην κατασκευή μιας από τις πλέον σημαντικές γέφυρες παγκοσμίως. Εξίσου καθοριστικό ρόλο διαδραμάτισε, όπως πρέπει ήδη να έχει γίνει κατανοητό, η αποτελεσματική διαχείριση κινδύνων έργου της Γέφυρας, που αποτέλεσε αναπόσπαστο τμήμα του συνολικού προγραμματισμού του έργου.

Το έργο της Γέφυρας περιλάμβανε κινδύνους, που συνεπάγονταν τόσο απειλές όσο και ευκαιρίες. Η Γέφυρα κατανόησε τη φύση αυτών των κινδύνων, τους διαχειρίστηκε αποτελεσματικά και τελικά απέφυγε απρόβλεπτες καταστροφές. Επιπλέον, η υπογραφή της Σύμβασης Παραχώρησης της Γέφυρας, που αποτέλεσε την πρώτη παραχώρηση σε ιδιώτες στη χώρα μας, καθώς και οι Συμβάσεις Δημοσίου και Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ) που την ακολούθησαν, έδωσαν αποφασιστική ώθηση στη διαχείριση των κινδύνων για κάθε έργο και αποτέλεσαν ορόσημο για την ανάπτυξη αυτών των πρόσφατων σχημάτων προμήθειας έργων υποδομής σε ιδιώτες από το Δημόσιο.

Στους παραδοσιακούς τρόπους, ο συνυπολογισμός των κινδύνων ήταν υποτυπώδης, αν όχι ανύπαρκτος. Αντίθετα, η μεταβίβαση των κινδύνων είναι κεντρικής σημασίας στις ΣΔΙΤ, καθώς οι κίνδυνοι έχουν χρηματοοικονομικές επιπτώσεις.

Στις Συμβάσεις Δημοσίου και Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ) ορίζονται:

Δικαιώματα και υποχρεώσεις των ενδιαφερόμενων μερών. Κυρώσεις για τη μη-συμμόρφωση ή κίνητρα για συμμόρφωση, σύνολο ακολουθούμενων διαδικασιών και τρόποι αντιμετώπισης κινδύνων απρόβλεπτων γεγονότων.

Η κατανομή των κινδύνων στις ΣΔΙΤ γίνεται με βάση την αρχή ότι, ένας κίνδυνος πρέπει να αναληφθεί από εκείνο τον εταίρο, δημόσιο ή ιδιώτη, που είναι ο καταλληλότερος να τον διαχειριστεί.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ :

ΕΡΓΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

«ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΝΕΟΥ ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΕΠΙ ΤΩΝ ΟΔΩΝ Π. ΡΑΛΛΗ – ΚΟΜΝΗΝΩΝ – ΑΧΙΛΛΕΩΣ ΣΤΗ ΝΙΚΑΙΑ »

Πρόκειται για δημόσιο κατασκευαστικό έργο με τίτλο «ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΝΕΟΥ ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΕΠΙ ΤΩΝ ΟΔΩΝ Π.ΡΑΛΛΗ-ΚΟΜΝΗΝΩΝ-ΑΧΧΙΛΕΩΣ ΣΤΗ ΝΙΚΑΙΑ», για το οποίο έχει προκηρυχθεί ανοιχτός διαγωνισμός για την ανάθεση του με προϋπολογισμό **2.183.000,00 ΕΥΡΩ** (με αναθεώρηση και ΦΠΑ 23%). Το έργο συντίθεται από τις ακόλουθες ομάδες εργασιών:

- α) **χωματουργικά** με προϋπολογισμό 52.688,30€,
- β) **σκυροδέματα** με προϋπολογισμό 290.506,07€,
- γ) **τοιχοποιίες επιχρίσματα** με προϋπολογισμό 86.585,61€,
- δ) **επενδύσεις-επιστρώσεις** με προϋπολογισμό 159.188,20€,
- ε) **κατασκευές ξύλινες-μεταλλικές** με προϋπολογισμό 151.570,75€,
- στ) **λοιπά τελειώματα** με προϋπολογισμό 60.790,50€,
- ζ) **δίκτυα-η/μ** με προϋπολογισμό 398.308,41€ η) **πράσινο** με προϋπολογισμό 63.034,01€ (χωρίς αναθεώρηση και ΦΠΑ 23%).

ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : 4 / 2012

Η διαδικασία δημοπράτησης ολοκληρώθηκε και ακολούθησε η κατακύρωση του αποτελέσματος από το δημοτικό συμβούλιο όπου και αποφάσισε και ενέκρινε την κατακύρωση του αποτελέσματος.

Τεχνική περιγραφή

Σε οικόπεδο εμβαδού **1584,67** τετραγωνικών μέτρων, που βρίσκεται στη Νίκαια, Ανεγείρεται το παραπάνω κτήριο , με χρήση βρεφονηπιακού σταθμού.

Αφορά Νέα οικοδομή με δώμα.

Η συνολική επιφάνεια του έργου (ΣΔ) ανέρχεται σε **946,91** τετραγ. μέτρα

Αναλυτικά περιλαμβάνει:

α) **Ισόγειο** επιφάνειας **544,50μ2** όπου προβλέπεται να στεγαστεί ο σταθμός για τα νήπια. Οι χώροι που θα τον αποτελούν είναι οι ακόλουθοι.

- 1) Αίθουσα απασχόλησης νηπίων Α.
- 2) Αίθουσα απασχόλησης νηπίων Β.
- 3) Αίθουσα ύπνου Α.
- 4) Αίθουσα ύπνου Β.
- 5) Τραπεζαρία.
- 6) Γραφείο διεύθυνσης .
- 7) Γραφείο πολλαπλών χρήσεων.
- 8) Κουζίνα.
- 9) Πλυντήριο – Σιδερωτήριο.
- 10) Δωμάτιο μόνωσης.
- 11) Τουαλέτες.

β) Α΄όροφο επιφάνειας **340,67μ²** όπου προβλέπεται να στεγαστεί ο σταθμός
Για τα βρέφη. Οι χώροι που θα τον αποτελούν είναι οι ακόλουθοι.

- 1) Αίθουσα απασχόλησης βρεφών 1.
- 2) Αίθουσα απασχόλησης βρεφών 2.
- 3) Αίθουσα ύπνου.
- 4) Αίθουσα παρασκευής γάλακτος.
- 5) Δωμάτιο προσωπικού.
- 6) Ιματιοθήκες.
- 7) Χώρος αλλαγών βρεφών - w.c.
- 8) Είσοδος - χώρος παραλαβής βρεφών.

γ) Στο δώμα του κτιρίου με εμβαδόν **61,74μ²** θα υπάρχει το μηχανοστάσιο, ο χώρος των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων καθώς και η απόληξη του κλιμακοστασίου.

δ) Οι απαιτούμενες οκτώ θέσεις στάθμευσης αυτοκινήτων 10.13μ² η κάθε μια θα τοποθετηθούν στη πρασιά του οικοπέδου.
Η εξυπηρέτηση και επικοινωνία των ορόφων γίνεται από κοινόχρηστη είσοδο Και κοινόχρηστο κλιμακοστάσιο . Πρόσβαση στο δώμα γίνεται από το κοινόχρηστο κλιμακοστάσιο.

ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΥΛΙΚΑ

Ο τρόπος κατασκευής και τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν είναι τα εξής:

- Φέρων οργανισμός : Σκελετός από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C 20/25 και σιδήρου S500
- Εξωτερικές τοιχοποιίες : Οπτοπλινθοδομές δρομικές , διπλές με εξωτερική Τοποθετημένη μόνωση από διογκωμένη γραφιτούχα πολυστερίνη.
- Εσωτερικές τοιχοποιίες . : Οπτοπλινθοδομές δρομικές πάχους 10 εκατοστών.
- Επικάλυψη : Πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα, με μόνωση.
- Φέρουσα κατασκ. δαπέδων : Πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα.
- Επίστρωση δαπέδων : Κεραμικά πλακίδια – μάρμαρα – P.V.C. ξύλινα δάπεδα κατά περίπτωση .
- Επιστρώσεις κλιμάκων : Μάρμαρα Καβάλας ημίλευκα
- Εξωτερικά κουφώματα : Υαλοστάσια αλουμινίου ασφαλείας, χρώματος λαδί Κυπαρισσί ηλεκτροστατικής βαφής.
- Εσωτερικά κουφώματα : Ξύλινα λευκής Σουηδικής ξυλείας, θυρόφυλλα ταμπλαδωτά πρεσσαριστά .
- Επιχρίσματα εξωτερικά : Θα γίνει ειδικό σπατουλάρισμα όπως απαιτεί η κατασκευή του κελύφους θερμομόνωσης σύμφωνα με τις προδιαγραφές του KENAK. και τις απαιτήσεις της κατασκευής.

-Επιχρίσματα εσωτερικά: : Τριπτά τριβιδιστά μαρμαροκονιάματα ,τριών στρώσεων

-Χρωματισμοί : Πλαστικά οικολογικά χρώματα επί σπατουλαρισμένης Επιφάνειας (τα εσωτερικά) , ριπολίνες και λάκες στις ξύλινες επιφάνειες , ντουκόχρωμα – ελαιοχρώματα επί επαλειμμένων με αντισκωριακό υπόστρωμα σιδηρών επιφανειών ,ακρυλικά – τσιμεντοχρώματα στις εξωτερικές επιφάνειες.

Για το κτίριο έχουν γίνει μελέτες εγκαταστάσεων :

Υδρευσης – Αποχέτευσης - Πυροπροστασίας – Θέρμανσης - Ανελκυστήρα & Καύσιμο Αερίων.

Παράλληλα έχουν εφαρμοστεί όλες οι προβλεπόμενες προδιαγραφές της Υ.Α. ΔΤΥ/Β/οικ.4234-1616/3-12-83.

ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Τα βασικά στοιχεία του έργου όπως κύριος του έργου, κατασκευαστική εταιρεία, κόστος προϋπολογισμού, προθεσμίες περαίωσης, αρχική προθεσμία περαίωσης, παράταση κλπ. δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Έχει γίνει το χρονοδιάγραμμα GANT, όπου έχει συμπεριληφθεί και ο χρόνος των διαδικασιών της διακίνησης των εγγράφων, όπως υπογραφή της σύμβασης, στις **01/04/2016**, παραλαβή εγκεκριμένης μελέτης, καθώς και ο αντίστοιχος προγραμματισμός των εργασιών όσον αφορά την εκτέλεσή τους χρονικά και σε αλληλουχία.

Το χρονοδιάγραμμα GANT αναφέρεται αναλυτικά παρακάτω, μετά τον σχεδιασμό, την πρόβλεψη και την αντιμετώπιση κινδύνων.

ΑΡΧΙΚΟΣ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ	924.151,83 € με Φ.Π.Α. 23%
ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ	540 ημερολογιακές ημέρες
ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	22/12/2017 δόθηκε παράταση

<p>ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ</p>	<p>ΔΗΜΟΣ ΝΙΚΑΙΑΣ – ΑΓ.ΙΩΑΝ.ΡΕΝΤΗΣ</p>
<p>ΕΡΓΟΛΗΠΤΡΙΑ ΕΤΑΙΡΕΙΑ</p>	<p>« ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝΑ.Ε.» Τεχνική Κατασκευαστική Εταιρεία</p>
<p>ΡΗΤΡΕΣ ΕΡΓΟΛΑΒΟΥ</p>	<p>191,66€ (15% της μέσης ημερήσιας αξίας του έργου) για 108 ημέρες 255,55€ (20% της μέσης ημερήσιας αξίας του έργου) Για τις επόμενες 81 μέρες.</p>

Μεθοδολογία Διαχείρισης Κινδύνων Έργου

Η ανάλυση Διαχείρισης των Κινδύνων του συγκεκριμένου έργου πραγματοποιήθηκε βάσει των βασικών κατευθύνσεων της μεθόδου κατά Project Management Institute Body Of Knowledge.

Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή ακολουθήθηκαν τα εξής βήματα:

- Αρχικά καθορίστηκε το **Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων – Risk Management Planning** και ο τρόπος προσέγγισης των κρίσιμων δραστηριοτήτων του έργου. Στο στάδιο αυτό πρέπει να αναλύονται τα τεχνικά δεδομένα του έργου, η πολιτική «ανοχής» στον κίνδυνο, οι στόχοι των εμπλεκόμενων μερών και οι αρμοδιότητες του διοικητικού προσωπικού για την επίτευξή τους. Το έργο βρίσκεται ήδη σε εξέλιξη επομένως μέρος του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων δίνεται σε θεωρητικό επίπεδο.

- Το δεύτερο βήμα περιλαμβάνει την **Αναγνώριση – Risk Identification** όλων των πιθανών κινδύνων που θα μπορούσαν να εμφανιστούν κατά την εκτέλεση του έργου και η καταγραφή των χαρακτηριστικών τους. Οι κίνδυνοι που εντοπίστηκαν κατηγοριοποιήθηκαν με βάση την προέλευσή τους και το αν προέρχονται από το εσωτερικό περιβάλλον της εταιρείας ή το ευρύτερο εξωτερικό περιβάλλον του έργου. Επιπλέον διαχωρίζονται ανάλογα και με το βαθμό προβλεψιμότητάς τους. Συγκεκριμένα κατηγοριοποιούνται ως εξής:

Εξωτερικοί μη προβλέψιμοι Κίνδυνοι (εξωτερικού περιβάλλοντος μη αναμενόμενοι)

Εξωτερικοί προβλέψιμοι Κίνδυνοι (εξωτερικού περιβάλλοντος αναμενόμενοι)

Εσωτερικοί Κίνδυνοι (εσωτερικού περιβάλλοντος)

Νομικοί Κίνδυνοι (αφορούν το νομικό πλαίσιο του έργου)

Περιβαλλοντικοί Κίνδυνοι (αφορούν τις επιπτώσεις στο περιβάλλον)

Η αναγνώριση των κινδύνων βασίζεται σε λογικές και εμπειρικές εκτιμήσεις και έγινε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας, σε διάλογο και με στελέχη της «**ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ Α.Ε.**» **Τεχνική Κατασκευαστική Εταιρεία.**

• Το τρίτο βήμα είναι **ποιοτική ανάλυση** των κινδύνων αυτών - **Qualitative Risk Analysis** ανά κατηγορία και με βάση τα πραγματικά δεδομένα που συνθέτουν το έργο (εσωτερικό και εξωτερικό περιβάλλον).

• Επόμενο βήμα είναι η **ποσοτική ανάλυση** των κινδύνων - **Quantitative Risk Analysis** η οποία προκύπτει από τον υπολογισμό της Έκθεσης κάθε κινδύνου με βάση την πιθανότητα εμφάνισης και την επίπτωση που θα έχει ο κίνδυνος στην ομαλή έκβαση του έργου. Και στο στάδιο αυτό έγιναν λογικές και εμπειρικές εκτιμήσεις και για τους δύο αυτούς παράγοντες – πιθανότητα και αντίκτυπο - ενώ η Έκθεση υπολογίστηκε ως το γινόμενο αυτών των παραγόντων.

Από τους υπολογισμούς αυτούς προέκυψε πόσοι και ποιοι κίνδυνοι είναι Μέσης και Υψηλής Έκθεσης ούτως ώστε να δοθεί βαρύτητα σε αυτούς που απειλούν σε μεγαλύτερο βαθμό το έργο.

• Στη συνέχεια ακολουθεί η **παρακολούθηση** των κινδύνων – **Risk Monitor and Control** η οποία γίνεται με την αποτύπωσή τους σε αντίστοιχα φύλλα κινδύνου. Κάθε φύλλο κινδύνου περιλαμβάνει την περιγραφή του κινδύνου σε συνοπτική μορφή πίνακα όπου καταγράφεται ο βαθμός επικινδυνότητας τους καθώς και τα πιθανά μέτρα αντιμετώπισής τους. Τα μέτρα αυτά μπορεί να είναι είτε **προληπτικά** είτε **διορθωτικά**, ανάλογα με την φύση του κινδύνου.

Τα φύλλα κινδύνου έχουν λειτουργική μορφή ώστε να περιέχεται σε αυτά συνοπτική πληροφορία η οποία να μπορεί να δοθεί άμεσα στη διοίκηση και να γίνουν οι κατάλληλες ενέργειες άμεσα.

Τέλος καταγράφονται και οι **κίνδυνοι που εμφανίστηκαν πραγματικά** κατά τη διάρκεια υλοποίησης του έργου και πώς αυτοί επηρέασαν την εξέλιξη του έργου και τις υπερβάσεις σε χρονοδιαγράμματα και κόστος.

Η ύπαρξη των πραγματικών στοιχείων που προέκυψαν από την εκτέλεση και το πέρας του έργου δίνει τη δυνατότητα να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα της ανάλυσης Risk Management που εφαρμόστηκε και να τη βελτιωθεί για μελλοντική χρήση.

• **Ανάπτυξη σχεδίου διαχείρισης κινδύνων - Risk Management Planning**

Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει την προσέγγιση των κρίσιμων δραστηριοτήτων ενός έργου και παρέχει τη διασφάλιση ότι ο σχεδιασμός της διαχείρισης κινδύνων είναι ανάλογος του μεγέθους του κινδύνου καθώς και της σπουδαιότητας που έχει το συγκεκριμένο έργο για την επιχείρηση και τον πελάτη.

Τα εισερχόμενα στοιχεία στο στάδιο αυτό είναι:

1. Χάρτης του έργου: περιλαμβάνει την αναλυτική περιγραφή του συνόλου των δραστηριοτήτων του έργου και δίνεται στο παράρτημα Β(προϋπολογισμός μελέτης του έργου).
2. Πολιτική της Εταιρείας στη Διαχείριση Κινδύνων: όπου καθορίζεται η συγκεκριμένη πολιτική και τακτική διαχείρισης κινδύνων
3. Καθορισμός ρόλων και αρμοδιοτήτων: εδώ κατανέμονται οι ρόλοι και οι ευθύνες εσωτερικά στην εταιρεία
4. Βαθμός ανοχής στον κίνδυνο: σχετίζεται με την πολιτική της εταιρείας σε συνδυασμό με την ανοχή και των άλλων εμπλεκόμενων μερών

5. Φόρμα σχεδίου διαχείρισης: οι φόρμες αυτές έχουν δομηθεί και θα δοθούν στο στάδιο της παρακολούθησης των κινδύνων

Οι συναντήσεις των στελεχών αποτελούν εργαλεία του σταδίου αυτού ενώ εξερχόμενο στοιχείο αποτελεί το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων το οποίο περιλαμβάνει: τη μεθοδολογία προσέγγισης, τον καθορισμό των ρόλων και αρμοδιοτήτων, τον προϋπολογισμό, τη συχνότητα εκτέλεσης της διαδικασίας, την ερμηνεία των αποτελεσμάτων, τα κριτήρια αποδοχής των κινδύνων και τη μορφοποίηση των εγγράφων.

Το στάδιο αυτό είναι θεωρητικό και αφορά κατά κύριο λόγο διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στην εσωτερική δομή της εταιρείας για αυτό και δεν μπορούν να δοθούν περισσότερα στοιχεία στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Εάν η ανάλυση Διαχείρισης Κινδύνων γινόταν σε ένα τεχνικό έργο εξ' αρχής, η εταιρεία θα έπρεπε να εντάξει την ανάπτυξη του σχεδίου αυτού στο στάδιο του σχεδιασμού των εργασιών και πριν από οποιοδήποτε άλλο βήμα.

- **Αναγνώριση κινδύνων – Risk Identification**

Το επόμενο βήμα της Διαχείρισης Κινδύνων περιλαμβάνει την αναγνώριση και την καταγραφή όλων των πιθανών κινδύνων - γεγονότων που μπορεί να προκύψουν και να επηρεάσουν την ομαλή έκβαση του έργου. Εφόσον η ανάλυση της Διαχείρισης Κινδύνων αφορά ένα ήδη ολοκληρωμένο έργο η αναγνώριση των κινδύνων μπορεί να γίνει μόνο με βάση εμπειρικές και λογικές εκτιμήσεις. Εάν το έργο ήταν σε εξέλιξη, ο εντοπισμός και η καταγραφή των κινδύνων θα προερχόταν και από τις τακτικές συναντήσεις της ομάδας του έργου και θα υπήρχε η δυνατότητα ανατροφοδότησης εντοπίζονται λοιπόν εμπειρικά οι συνολικοί κίνδυνοι και κατηγοριοποιούνται ανάλογα με την προέλευσή τους (εσωτερικοί ή εξωτερικοί), την φύση τους (νομικοί, περιβαλλοντικοί) και την προβλεψιμότητά τους.

Οι συνολικοί κίνδυνοι ανά κατηγορία που υπάρχουν στο συγκεκριμένο έργο αποτυπώνονται στον παρακάτω πίνακα 2.1 :

Πίνακας 2.1

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ
Εξωτερικοί μη προβλέψιμοι Κίνδυνοι	<p>Πλημμελής σχεδιασμός έργου</p> <p>Ελλιπής καθορισμός απαιτήσεων του κυρίου του έργου</p> <p>Φυσικοί κίνδυνοι (σεισμός, θεομηνίες)</p> <p>Κοινωνικές αντιδράσεις</p> <p>Οικονομικοί Κίνδυνοι λόγω διακοπής της χρηματοδότησης</p>
Εσωτερικοί προβλέψιμοι Κίνδυνοι	<p>Ελλείπει συνεργειών υπεργολάβων στην Νίκαια.</p> <p>Έλλειψη υλικών</p>
Εσωτερικοί Κίνδυνοι	<p>Πολυπλοκότητα έργου</p> <p>Διαθεσιμότητα εργατοτεχνικού προσωπικού</p> <p>Υγιεινή και ασφάλεια (ατυχήματα)</p> <p>Κακή διοίκηση έργου</p> <p>Χαμηλή παραγωγικότητα προσωπικού</p> <p>Ποιότητα εργασιών</p>
Νομικοί κίνδυνοι	<p>Αναστολή έργου λόγω προσφυγών</p> <p>Μεταβολή νομοθετικού πλαισίου</p> <p>Καταγγελίες</p>
Περιβαλλοντικοί κίνδυνοι	<p>Μη ορθολογική διαχείριση αποβλήτων</p> <p>Περιβαλλοντική όχληση</p>

- **Ποιοτική Ανάλυση Κινδύνων – Qualitative Risk Analysis**

Επόμενο στάδιο είναι η ποιοτική ανάλυση των προβλεπόμενων κινδύνων του έργου. Στόχος της διαδικασίας αυτής είναι τόσο η ανάλυση των κινδύνων όσο και η κατάταξή τους με βάση τη σοβαρότητά τους. Η ποιοτική ανάλυση έχει επιλεχτεί για να διασφαλιστεί η χρήση της μεθόδου σε πραγματικό περιβάλλον.

Με βάση την κατηγοριοποίηση που έχει ήδη γίνει στον πίνακα 1, οι προβλεπόμενοι κίνδυνοι του έργου αναλύονται ως εξής:

A. Εξωτερικοί μη προβλέψιμοι Κίνδυνοι

R1. Πλημμελής σχεδιασμός

Πρόκειται για νέα διώροφη οικοδομή. Το ισόγειο θα στεγάζει νήπια και ο Α όροφος βρέφη.

Οι όροφοι που πρόκειται να κατασκευαστούν θα έχουν ανεξάρτητες εισόδους και θα επικοινωνούν με τον περιβάλλοντα χώρο. Η ταράτσα του ισόγειου θα φυτευτεί και θα χρησιμεύει ως χώρος αύλησης για τα βρέφη. Επίσης θα είναι και ο χώρος πρόσβασης προς την κλίμακα εξόδου κινδύνου.

Στο ισόγειο που θα φιλοξενεί τα νήπια στις αίθουσες απασχόλησης και στα δωμάτια ύπνου με τα WC, θα υπάρχουν και χώροι εξυπηρέτησης. (Κουζίνα, αποθήκη τροφίμων, σιδηρωτήριο –πλυντήριο, λινοθήκη, γραφεία διεύθυνσης, γραφείο πολλαπλών χρήσεων, μόνωση και WC προσωπικού. Στο ισόγειο θα υπάρχει δυνατότητα επικοινωνίας με το κλιμακοστάσιο και τον ανελκυστήρα που οδεύουν στον Α όροφο όπου θα βρίσκονται τα βρέφη.

Στον Α όροφο εκτός από τους κύριους χώρους για τα βρέφη, θα υπάρχουν χώροι βοηθητικοί όπως

(κουζίνα, γραφείο προσωπικού, αποθήκη καθαριότητας, WC προσωπικού και χώρος παραλαβής βρεφών, πέργκολα και ημιυπαίθριοι χώροι.)

Το εμβαδόν του υπό μελέτη κτιρίου που περιλαμβάνεται στο Σ. Δ. είναι 946,91 μ² και η συνολική επιφάνεια μαζί με το δώμα και τους ημιυπαίθριους χώρους είναι 1078,01 μ².

Το οικόπεδο έχει εμβαδόν 1584,67 μ². Ο όγκος του κτιρίου ανέρχεται στα 3444,77μ³.

Η κατασκευή δεν εφάπτεται με τις γειτονικές οικοδομές και είναι πανταχόθεν ελεύθερη όπως απαιτείται από τους κανονισμούς για τους παιδικούς σταθμούς και νηπιαγωγεία

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η μελέτη του οπλισμένου σκυροδέματος έγινε βάσει του ΝΕΟΥ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ

(ΝΕΑΚ) και η αρχιτεκτονική μελέτη βάσει του ΓΟΚ 1985 και του ΠΔ 795 Δ / 13-07-1993.

Οι μελέτες θερμομόνωσης και υδραυλικών εγκαταστάσεων έγιναν βάσει των αντιστοίχων Τεχνικών Οδηγιών του ΤΕΕ και των κανονισμών

Τα υλικά και τα δομικά στοιχεία τα οποία πρόκειται, με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου, να ενσωματωθούν στο έργο πρέπει να είναι καινούρια. Προϊόντα ανακύκλωσης θεωρούνται καινούρια, εφόσον πληρούν τις προϋποθέσεις της παρ. 100.2.1, εδάφιο (γ).

Οι διαστάσεις και η ποιότητα υλικών και δομικών στοιχείων για τα οποία υπάρχουν πρότυπες τεχνικές προδιαγραφές, πρέπει να είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές αυτές

Ο πλημμελής σχεδιασμός του έργου και η λανθασμένη εκτίμηση ποσότητας εργασιών λόγω ανεπαρκών στοιχείων δύναται να έχει σημαντική επίδραση στην ορθή εκτέλεση του έργου και την τήρηση των χρονοδιαγραμμάτων και του προσυπολογιζόμενου κόστους κατασκευής.

R2. Ελλιπής καθορισμός των απαιτήσεων του κυρίου του έργου

Οδοί διαφυγής είναι ολόκληρη η πρόσοψη του οικοπέδου ,η ταράτσα του ισογείου που συνδέεται με την σκάλα πυροπροστασίας που καταλήγει στον περιβάλλοντα χώρο και κατά την διάρκεια της κατασκευής του κτιρίου και το εσωτερικό κλιμακοστάσιο.

Ιδιαιτερότητες στην στατική δομή του κτιρίου δεν υπάρχουν.

Οι θέσεις των δικτύων θα κατασκευαστούν όπως φαίνονται στα συνημμένα σχέδια της μελέτης .

Τα σημεία των κεντρικών διακοπών ύδρευσης θα τοποθετηθούν στην πρόσοψη του κτιρίου και σε φρεάτιο στο έδαφος εύκολα προσπελάσιμο.

Υλικά που ενέχουν κινδύνους δεν θα ενταχθούν στην κατασκευή.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση ο κύριος του έργου έχει καταστήσει σαφείς τις εργασίες που απαιτούνται, τον χρόνο παράδοσης και τον προϋπολογισμό του έργου. Από την άλλη όμως ο κύριος του έργου έχει καθορίσει το μέγεθος και την έκταση του έργου με βάση τη μελέτη που έχει εκπονηθεί.

Στην περίπτωση που η μελέτη αυτή δεν ανταποκρίνεται πλήρως στην πραγματικότητα θα προκύψει μία σειρά νέων εργασιών και πιθανόν να καταστεί αδύνατη η τήρηση των χρονοδιαγραμμάτων και του προσυπολογιζόμενου κόστους κατασκευής. Εάν η μελέτη απέχει αρκετά από την πραγματικότητα είναι πιθανόν να χρειαστεί τροποποίηση της σύμβασης.

R3. Φυσικοί κίνδυνοι (σεισμοί - θεομηνίες)

Η πρόσβαση για τις προβλεπόμενες εργασίες στη στέγη του δώματος θα γίνεται με εξωτερική και εσωτερική κλίμακα (σκάλα), τοποθετημένη στην πλάκα του τελευταίου ορόφου.

Εργασίες μελλοντικές στις εξωτερικές όψεις του κτιρίου θα γίνονται με τοποθέτηση ικριωμάτων από το έδαφος.

Λόγω των έντονων καιρικών φαινομένων της χειμερινής περιόδου, το έργο είναι πιθανόν να παρουσιάσει περισσότερες δυσκολίες και επιπλοκές ως προς την ολοκλήρωση και την εξέλιξη των εργασιών, από ότι αρχικά είχε υπολογιστεί.

Κάποιοι από τους πιθανούς κινδύνους λόγω κακοκαιρίας είναι:

Στεγανότητα του κτιρίου.

Πρόσθετο κόστος για ικριώματα και υδατοστεγανότητα

Διακοπή των εργασιών λόγω έντονων καιρικών φαινομένων

Καθυστέρηση προμήθειας υλικών λόγω έντονων καιρικών φαινομένων.

R4. Κοινωνικές αντιδράσεις

Η οικοδομή βρίσκεται στον Δήμο Νίκαιας και συγκεκριμένα στο Ο.Τ69, επί της οδού Π. Ράλλη 180^Α – Κομνηνών 9^Α – Αχιλλέως 13 Ο.Τ.69

Ιδιοκτήτης του οικοπέδου και κύριος του κτιρίου είναι ο Δήμος Νίκαιας – Αγ. Ι. Ρέντη, οδός Π. Τσαλδάρη 10. μετά την δωρεάν παραχώρηση του οικοπέδου από το ΥΠ .ΠΡΟΝΟΙΑΣ – για ανέγερση Βρεφονηπιακού σταθμού –(έγγραφο με Αρ.πρωτ.ΔΥ8γ/Γ.Π. οικ.4861/16-1-2012)

Εκτέλεση εργασιών

(α)Σχετικά με τα συναντώμενα εμπόδια στο χώρο του έργου, π.χ. αρχαιολογικά ευρήματα, δίκτυα ΟΚΩ κτλ., ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόζει τις διατάξεις και εντολές των αρμοδίων φορέων.

(β) Ο Ανάδοχος πρέπει να κρατά ελεύθερους τους δρόμους και τις λοιπές κυκλοφοριακές προσβάσεις που είναι αναγκαίες για τη διατήρηση της ροής της

κυκλοφορίας. Η πρόσβαση σε εγκαταστάσεις των ΟΚΩ, σε εγκαταστάσεις απόρριψης απορριμμάτων, σε εγκαταστάσεις της πυροσβεστικής, των σιδηροδρόμων, σε τριγωνομετρικά σημεία κτλ. πρέπει να παραμένει κατά το δυνατόν ανεμπόδιστη καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του έργου και θα καταβάλλεται κάθε προσπάθεια από τον Ανάδοχο για την ελαχιστοποίηση των σχετικών οχλήσεων.

(γ) Σε περίπτωση που, κατά τη διάρκεια των εργασιών, ανευρεθούν επικίνδυνα υλικά, π.χ. στο έδαφος, στους υδάτινους πόρους ή σε δομικά στοιχεία και κατασκευές, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ενημερώσει τον Εργοδότη χωρίς καθυστέρηση. Σε περίπτωση άμεσου κινδύνου ο Ανάδοχος υποχρεούται να λάβει άμεσα όλα τα αναγκαία μέτρα ασφαλείας. Τυχόν αναγκαία πρόσθετα μέτρα θα συμφωνηθούν από κοινού μεταξύ Εργοδότη και Αναδόχου. Οι δαπάνες για τα ληφθέντα άμεσα μέτρα και τα τυχόν πρόσθετα πληρώνονται πρόσθετα στον Ανάδοχο.

R5. Οικονομικοί κίνδυνοι

Οι δαπάνες καθυστερήσεων, μειωμένης απόδοσης και μετακινήσεων μηχανημάτων και προσωπικού εκτέλεσης των έργων, με μεθοδολογία χαμηλής παραγωγικότητας, λόγω των συναντωμένων εμποδίων στο χώρο του έργου, όπως αρχαιολογικών ευρημάτων, δικτύων Ο.Κ.Ω. κτλ. και των παρεμβάσεων των αρμοδίων για τα εμπόδια αυτά φορέων (ΥΠ.ΠΟ., Δ.Ε.Η., Ο.Τ.Ε., ΟΣΕ, Δημόσιες Επιχειρήσεις / Εταιρείες Ύδρευσης - Αποχέτευσης κτλ.), καθώς και λόγω της κατασκευής των έργων κατά φάσεις από τη συνάντηση των παραπάνω εμποδίων και των συνεπαγόμενων δυσχερειών που θα προκύψουν από τη διατήρηση της υπάρχουσας κυκλοφορίας πεζών, οχημάτων και λοιπών μέσων μετακίνησης του κοινού γενικά βαραίνουν τον ανάδοχο.

Οι δαπάνες για την πρόληψη αλλά και την αποκατάσταση ζημιών κτιρίων ή λοιπών έργων και εγκαταστάσεων, που οφείλονται σε υπαιτιότητα του Αναδόχου.

Οι δαπάνες μίσθωσης ή αγοράς εδαφικής λωρίδας, κατασκευής και συντήρησης των κάθε είδους εργοταξιακών οδών, καθώς και οι δαπάνες εξασφάλισης / αδειοδότησης αναγκαίων χώρων για την εναπόθεση προϊόντων εκσκαφής και άλλων περιρριμμάτων κλπ.

Οι δαπάνες των εργασιών που θα εξασφαλίζουν, κατά τα ισχύοντα και τις υποδείξεις του Εργοδότη, την απρόσκοπτη και ακίνδυνη κυκλοφορία πεζών και οχημάτων και αμαξοστοιχιών στον ευρύτερο γειτονικό χώρο του εργοταξίου και όπου αυτό απαιτηθεί, δηλαδή η τοποθέτηση περίφραξης, η καθημερινή κάλυψη των ορυγμάτων, η ικανή αντιστήριξη των πρανών των ορυγμάτων, ώστε να παρέχουν ασφάλεια των διακινουμένων, η ενημέρωση του κοινού, η σήμανση, σηματοδότηση και εξασφάλιση κάθε επικίνδυνου χώρου, οι δαπάνες διευθέτησης και αποκατάστασης της κυκλοφορίας κλπ., καθώς και οι δαπάνες για την απομάκρυνση των ανωτέρω εγκαταστάσεων μετά την περαίωση των εργασιών.

Οι δαπάνες για τη δημιουργία πρόσβασης και κάθε είδους προσπελάσεων στα διάφορα τμήματα του έργου, για την κατασκευή των δαπέδων εργασίας και γενικά για κάθε βοηθητική κατασκευή που θα απαιτηθεί σε οποιοδήποτε στάδιο εργασιών, περιλαμβανομένων και των δαπανών για την αποξήλωση και απομάκρυνσή τους.

Οι δαπάνες για την εξασφάλιση της συνεχούς λειτουργίας όσων δικτύων Ο.Κ.Ω. διέρχονται από τον χώρο ή επηρεάζονται από τον τρόπο εκτέλεσης του έργου, καθώς και οι δαπάνες για άρση τυχόν προβλημάτων από την εκτέλεση των εργασιών, την αποκλειστική ευθύνη των οποίων θα φέρει, τόσο αστικά όσο και ποινικά και μέχρι περαίωσης των εργασιών, ο Ανάδοχος του έργου.

B. Εξωτερικοί προβλέψιμοι Κίνδυνοι

R6. Διαθεσιμότητα υπεργολαβικών συνεργείων και υλικών

Λόγω κρίσης αναμένεται να υπάρξει πιθανή έλλειψη τόσο συνεργείων όσο και υλικών. Θα πρέπει να γίνει έρευνα αγοράς και να εξεταστεί η τοπική κατάσταση της αγοράς ώστε να βρεθεί εναλλακτική αγορά υλικών. Όσον αφορά τα συνεργεία των υπεργολάβων, εάν υπάρξει έλλειψη, τα διαθέσιμα συνεργεία κατά πάσα πιθανότητα θα είναι δυσεύρετα και υψηλού κόστους, οπότε θα πρέπει να γίνουν συμφέρουσες συμφωνίες πριν την έναρξη του έργου και να εξεταστούν εναλλακτικά σενάρια.

Γ. Εσωτερικοί Κίνδυνοι

R7. Πολυπλοκότητα έργου

Οι κάθε είδους δαπάνες μελετών, τοπογραφήσεων, πασσαλώσεων, αναπασσαλώσεων, εγκατάστασης χωροσταθμικών αφετηριών (REPEERS) που απαιτούνται για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών και δεν αμείβονται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τους λοιπούς όρους δημοπράτησης, η σύνταξη μελετών εφαρμογής, κατασκευαστικών σχεδίων και συναρμογής με τις συνθήκες κατασκευής για την ακριβή εκτέλεση του έργου, οι δαπάνες ανίχνευσης, εντοπισμού καθώς και οι σχετικές μελέτες αντιμετώπισης των εμποδίων που θα συναντηθούν στο χώρο εκτέλεσης του έργου, όπως αρχαιολογικά ευρήματα, θεμέλια, υδάτινοι ορίζοντες, δίκτυα Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας (Ο.Κ.Ω.) κτλ.

Οι δαπάνες λήψης στοιχείων κάθε είδους για τις ανάγκες του έργου, όπως υπαρχόντων τεχνικών έργων και λοιπών εγκαταστάσεων που θα απαντηθούν στο χώρο του έργου, η λήψη επιμετρητικών στοιχείων και η σύνταξη των επιμετρητικών σχεδίων και των επιμετρήσεων, καθώς και η επαλήθευση των στοιχείων εδάφους με επί τόπου μετρήσεις.

Οι δαπάνες σύνταξης σχεδίων κτλ. των εντοπιζόμενων με τις διερευνητικές τομές ή κατά την εκτέλεση εργασιών δικτύων Ο.Κ.Ω., καθώς και οι δαπάνες έκδοσης των σχετικών αδειών και οι εργασίες που αφορούν τους Οργανισμούς Κοινής Ωφέλειας ή άλλους συναρμόδιους φορείς.

Οι δαπάνες προεργασίας παλαιών ή νέων επιφανειών για τις οποιεσδήποτε ασφαλικές επιστρώσεις επ' αυτών, όπως π.χ. πικούνισμα, σκούπισμα, καθαρισμός, άρση και μεταφορά των προϊόντων που παράγονται από τις παραπάνω εργασίες κτλ.

Οι δαπάνες διάνοιξης τομών ή οπών στα τοιχώματα υφισταμένων φρεατίων αγωγών ή τεχνικών έργων, για τη σύνδεση αγωγών που συμβάλλουν σ' αυτά.

Οι δαπάνες των μέτρων για την προστασία του περιβάλλοντος, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία και την Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων του έργου

Για τις εργασίες που τυχόν εκτελούνται επί πλέον των απαιτούμενων από τα συμβατικά τεύχη, όπως π.χ. υπερεκσκαφές, πρόσθετο πάχος οδοστρωσίας, επί πλέον όγκος σκυροδέματος κτλ., ο Ανάδοχος δεν δικαιούται ουδεμίας αποζημίωσης και οι εργασίες αυτές δεν αποτελούν βάση για αιτιάσεις εκ μέρους του Αναδόχου με σκοπό την πληρωμή τους ή την παροχή παράτασης προθεσμίας, εκτός αν οι επί πλέον εργασίες εκτελούνται κατ' εντολή της Υπηρεσίας. Η εκτέλεση εργασιών επί πλέον των απαιτούμενων, έστω και εν γνώσει της Υπηρεσίας ή εκπροσώπου της, δεν μπορεί να ερμηνευθεί ως αποδοχή της Υπηρεσίας για την πληρωμή τους. Τουναντίον, εφόσον η εκτέλεση εργασιών επί πλέον των απαιτούμενων αποβαίνει, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, σε βάρος της ικανοποιητικής εκτέλεσης του έργου ή/και του σκοπού που αυτό εξυπηρετεί, ο Ανάδοχος υποχρεούται με μέριμνα, ευθύνη και δαπάνες του να προβεί σε κατάλληλη κατά περίπτωση αποκατάσταση, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα και τις οδηγίες της Υπηρεσίας

R8. Καθιζήσεις κτιρίου– κατάρρευση στέγης

Εάν το κτίριο βρίσκεται σε έδαφος το οποίο πιθανόν να το υποστηρίζει οριακά και δεν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα στήριξης, υπάρχει το ενδεχόμενο της καθίζησης. Επιπλέον υπάρχει και ο κίνδυνος της κατάρρευσης, των νέων κτισμάτων – στέγης εάν η στατική μελέτη είναι πλημμελής ή χρησιμοποιηθούν υλικά εκτός προδιαγραφών.

Θεωρείται πιθανό ότι μπορεί να υπάρχουν κοιλότητες, ρήγματα, ζώνες χαλαρού ή αποσπασμένου βράχου σε διάφορες θέσεις και διευθύνσεις στα πετρώματα που πρόκειται να εκσκαφθούν, στις θεμελιώσεις, τα πρανή των εκσκαφών και σε άλλες περιοχές. Γι' αυτό οι γραμμές εκσκαφής που φαίνονται στα Σχέδια δεν πρέπει να θεωρηθεί ότι απεικονίζουν με μεγάλο βαθμό ακριβείας τις τελικές ή πραγματικές γραμμές εκσκαφής που θα απαιτηθούν ή να ερμηνευθεί ότι δεν υπάρχουν ασθενείς ζώνες στο πέτρωμα μέσα από τις γραμμές αυτές.

(στ) Όσον αφορά τη χρήση εκρηκτικών, αυτά θα χρησιμοποιηθούν μόνο μετά από ειδική έγγραφη άδεια της Υπηρεσίας, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία και σύμφωνα με τις οδηγίες της, με ευθύνη όμως πάντοτε του Αναδόχου.

(ζ) Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει έγκαιρα τις προτάσεις του ή τις τροποποιήσεις των προτάσεών του για την εκτέλεση κάθε εργασίας ανατινάξεων για έγκριση από τον Εργοδότη.

(η) Καμία αξίωση δεν μπορεί να εγείρει ο ανάδοχος (για αναπροσαρμογή τιμών μονάδας ή/και παράταση προθεσμίας κλπ.) σε περίπτωση που αρνηθεί ο Εργοδότης να επιτρέψει τη χρήση εκρηκτικών. Για το λόγο αυτό, οι τιμές της προσφοράς του Αναδόχου έχουν γενική ισχύ, ανεξάρτητα από το αν είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν ή όχι εκρηκτικές ύλες για τη χαλάρωση του ιστού ή για την εκσκαφή κτλ. των ορυγμάτων.

(θ) Εκσκαφή με ανατινάξεις θα επιτρέπεται να εκτελείται μόνο από έμπειρους και κατάλληλα εκπαιδευμένους τεχνίτες του Αναδόχου, ο επικεφαλής των οποίων θα πρέπει να έχει την προβλεπόμενη από τον νόμο άδεια γομωτού, κάτω από την επίβλεψη πεπειραμένων τεχνικών που διαθέτουν τα νόμιμα προσόντα και μόνο όταν έχουν ληφθεί τα εγκεκριμένα ισχύοντα μέτρα ασφαλείας για την προστασία προσώπων, των έργων και της δημόσιας ή ιδιωτικής περιουσίας.

(ι) Ανατινάξεις για εκσκαφές που θα εκτελούνται κοντά σε τελειωμένες κατασκευές από σκυρόδεμα θα ελέγχονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε οι ταλαντώσεις του σκυροδέματος να μην έχουν ταχύτητα μεγαλύτερη από πέντε (5) cm/sec. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων αυτών ή μετά από παρατηρήσεις, οι μέθοδοι ανατινάξεων θα τροποποιούνται και η ποσότητα εκρηκτικών ταυτόχρονης πυροδότησης θα μειώνεται, εάν κρίνεται απαραίτητο, για να περιορισθούν στο ελάχιστο οι διαταραχές στις κατασκευές από σκυρόδεμα, στον περιβάλλοντα βράχο και στις γειτονικές περιοχές του έργου.

R9. Διαθεσιμότητα εργατοτεχνικού προσωπικού εταιρείας

Το έργο διευθύνεται εκ μέρους της αναδόχου επιχείρησης από πληρεξούσιο αντιπρόσωπό της, αποδεκτό από την Υπηρεσία. Ο οριζόμενος, σύμφωνα με τις παρ. 1 και 2 του άρθρου 44 του Ν.3669/08 τεχνικός αντιπρόσωπος του αναδόχου θα πρέπει να είναι διπλωματούχος ή πτυχιούχος μηχανικός εξουσιοδοτημένος ειδικά για αυτό ή και από τον ίδιο τον ανάδοχο σε περίπτωση ατομικής επιχείρησης.

Για την κατασκευή του έργου ο ανάδοχος, υποχρεούται να διαθέσει, τους αναγκαίους μηχανικούς, εργοδηγούς και λοιπούς τεχνικούς και δ/κούς – οικονομικούς υπαλλήλους. Όλοι οι παραπάνω πρέπει να είναι της έγκρισης της Υπηρεσίας. Η Διευθύνουσα το έργο Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να διατάξει την απομάκρυνση από το εργοτάξιο οποιουδήποτε απασχολούμενου σ' αυτό, στην περίπτωση που τον θεωρήσει ακατάλληλο για οποιονδήποτε λόγο.

Λόγω του τρέχοντος φόρτου εργασίας της κατασκευάστριας εταιρείας υπάρχει σοβαρό ενδεχόμενο να μην έχει διαθέσιμο εργατοτεχνικό προσωπικό. Η μη διαθεσιμότητα του απαραίτητου προσωπικού μπορεί να επιφέρει σημαντικές καθυστερήσεις και να αυξήσει το κόστος εκτέλεσης του έργου.

R10. Υγιεινή και ασφάλεια - Ατυχήματα

Ο ανάδοχος υποχρεούται να τηρεί, σ' όλη τη διάρκεια των εργασιών, τα μέτρα ασφαλείας για την πρόληψη ατυχημάτων και να τηρεί όλους τους όρους υγιεινής και ασφαλείας, που καθορίζονται στο άρθρο 24 του Π.Δ. 447/75 (όπως αυτό συμπληρώθηκε και τροποποιήθηκε μεταγενέστερα) και στα Π.Δ. 778/80 και 1073/81 «Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών κ.λπ.», εκπονώντας με ευθύνη του και υποβάλλοντας αρμοδίως κάθε σχετική μελέτη, όπως στατική μελέτη ικριωμάτων, μελέτη προσωρινής σήμανσης των έργων, Φάκελο Ασφαλείας και Υγείας (Φ.Α.Υ.) και Σχέδιο Ασφαλείας και Υγείας (Σ.Α.Υ.) της απόφασης ΔΠΠΑΔ/177/02/03/01 του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε (άρθρα 1, 2 και 3) κ.λπ., σύμφωνα με τις παραγράφους 7 και 8 του άρθρου 37 του Ν.3669/08. Ο ανάδοχος υποχρεούται να τηρεί την εγκύκλιο 27/2012 του ΥΠ. ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ & ΥΠΟΜΕΔΙ.

Ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση για την τήρηση των διατάξεων της εργατικής νομοθεσίας, των διατάξεων και κανονισμών για την πρόληψη ατυχημάτων στο προσωπικό του, ή στο προσωπικό του φορέα του έργου, ή σε οποιονδήποτε τρίτο, ώστε να εξαιρούνται ή να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι ατυχημάτων ή επαγγελματικών ασθενειών κατά την φάση κατασκευής του έργου : ΠΔ 305/96 (αρ. 7-9), Ν.3669/08 (αρ. 37 παρ.7), Ν. 3850/10** (αρ. 42).

Στα πλαίσια της ευθύνης του, ο ανάδοχος υποχρεούται :

α. Να εκπονεί κάθε σχετική μελέτη (στατική ικριωμάτων, μελέτη προσωρινής σήμανσης έργων κλπ.) και να λαμβάνει όλα τα σχετικά μέτρα Ν.3669/08 (άρθ. 37 παρ.7).

Ο κίνδυνος των ατυχημάτων και της μη τήρησης των κανόνων υγιεινής και ασφαλείας είναι υπαρκτός στην εκτέλεση κάθε τεχνικού έργου εάν δε γίνει η πρέπουσα εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου και δεν ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα πρόληψης. Αυτό συνεπάγεται την ουσιαστική επιτήρηση και επέμβαση του επιβλέποντος μηχανικού όταν τίθενται θέματα ασφαλείας, την τήρηση των κανονισμών για εργασίες σε ύψος και την χρήση των μέτρων ατομικής προστασίας.

Να λαμβάνει μέτρα προστασίας σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία στο Σχέδιο Ασφαλείας και Υγείας (ΣΑΥ), όπως αυτό ρυθμίζεται με τις αποφάσεις του (τ.) ΥΠΕΧΩΔΕ : ΔΠΠΑΔ/οικ.177/2-3-01, ΔΕΕΠΠ/85/14-5-01 και ΔΠΠΑΔ/οικ889/27-11-02, στο χρονοδιάγραμμα των εργασιών, καθώς και τις ενδεχόμενες τροποποιήσεις ή άλλες αναγκαίες αναπροσαρμογές των μελετών κατά τη φάση της μελέτης και της κατασκευής του έργου : Ν.3669/08 (αρ. 37 παρ.8 και αρ.182).

Να επιβλέπει ανελλιπώς την ορθή εφαρμογή των μέτρων ασφαλείας και υγείας των εργαζομένων, να τους ενημερώνει / εκπαιδεύει για την αναγκαιότητα της τήρησης των μέτρων αυτών κατά την εργασία, να ζητά τη γνώμη τους και να διευκολύνει τη συμμετοχή τους σε ζητήματα ασφαλείας και υγείας : ΠΔ 1073/81 (αρ. 111), ΠΔ 305/96 (αρ.10,11), Ν.3850/10 (αρ. 42- 49).

Για την σωστή εφαρμογή της παρ. γ στους αλλοδαπούς εργαζόμενους, είναι αυτονόητο ότι η γνώση από αυτούς της ελληνικής γλώσσας κρίνεται απαραίτητη ώστε να μπορούν να κατανοούν την αναγκαιότητα και τον τρόπο εφαρμογής των μέτρων ασφαλείας και

υγείας (εκτός ειδικών περιπτώσεων όπου τμήμα ή όλο το έργο έχει αναλάβει να κατασκευάσει ξένη εξειδικευμένη εταιρεία).

R11. Κακή διοίκηση έργου

Εάν το έργο δεν διοικηθεί σωστά θα υπάρξουν αρνητικές συνέπειες τόσο σε τεχνικό επίπεδο (κακοτεχνίες, ατυχήματα) όσο και σε οικονομικό επίπεδο (υπερβάσεις κόστους, ρήτρες, πρόστιμα).

R12. Χαμηλή παραγωγικότητα προσωπικού

Εάν το προσωπικό είτε λόγω ακαταλληλότητας είτε λόγω κακής διοίκησης δεν εκτελέσει τις εργασίες με την προβλεπόμενη παραγωγικότητα θα υπάρξει υπέρβαση του αρχικού χρονοδιαγράμματος.

R13. Ποιότητα εργασιών

Στο συγκεκριμένο έργο το τελικό αποτέλεσμα έχει ιδιαίτερη βαρύτητα καθώς πρόκειται για έργο με υψηλή κοινωνική και πολιτική αξία. Η κατασκευάστρια εταιρεία πρέπει να σεβαστεί τις απαιτήσεις του κυρίου του έργου ως προς την τελική μορφή του βρεφονηπιακού σταθμού ενώ οποιοδήποτε ποιοτικό θέμα θα έχει αρνητικό αντίκτυπο και στην φήμη της εταιρείας.

Δ. Νομικοί Κίνδυνοι

R14. Μεταβολή νομικού πλαισίου - Αναστολή έργου λόγω προσφυγών

Είναι πιθανόν να υπάρξει ενδεχόμενη δυσκολία στην λήψη αδειών κατάληψης οδοστρώματος λόγω της θέσης του έργου και πιθανή αναστολή της άδειας εάν υπάρξουν αντιδράσεις από τους δημότες και η όχληση είναι μεγαλύτερη από την προβλεπόμενη.

Ε. Περιβαλλοντικοί Κίνδυνοι

R15. Περιβαλλοντική επιβάρυνση - όχληση

Ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να πάρει κάθε απαιτούμενο μέτρο για την προστασία του περιβάλλοντος και να προβεί στην εκτέλεση, συντήρηση, καθαίρεση και αποκομιδή, μετά την αποπεράτωση του έργου, των προστατευτικών κατασκευών και περιφραγμάτων του εργοταξίου, που επιβάλλονται από τα Π.Δ. 778/80 και 1073/81, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, γιατί η σχετική δαπάνη περιλαμβάνεται στο ποσοστό για γενικά έξοδα και όφελός του

Ο ανάδοχος ευθύνεται στο ακέραιο για κάθε ζημιά ή φθορά σε τυχόν υπάρχουσες κατασκευές και εγκαταστάσεις, τόσο στον περιορισμένο όσο και στον γενικότερο χώρο των έργων, που θα οφείλονται στα μηχανήματα, όργανα και μέσα, που χρησιμοποίησε για την εκτέλεση του έργου, γι' αυτό και πρέπει να πάρει όλα τα κατάλληλα μέτρα και να οργανώσει κατά τέτοιο τρόπο τις εργασίες του, ώστε να αποφευχθεί κάθε κίνδυνος ζημιάς ή φθοράς, για τις οποίες η Υπηρεσία δεν θα φέρει καμία ευθύνη.

Επιπλέον η μη ορθολογική διαχείριση των αποβλήτων του έργου (μπαζα, χρώματα, τσιμέντο κτλ.) και η ανεξέλεγκτη απόρριψη τους σε μη εγκεκριμένους χώρους μπορεί να επιβαρύνει σημαντικά το περιβάλλον.

Όλες οι προσωρινές εγκαταστάσεις (υπόστεγα αποθήκευσης, θάλαμοι διανομής, εργαστήρια, γραφεία κ.λπ.) που απαιτούνται για την εκτέλεση του έργου, θα κατασκευασθούν με φροντίδα, δαπάνες και ευθύνη του ανάδοχου, σε θέσεις που επιτρέπουν η Υπηρεσία και οι αρμόδιες αρχές.

Σε όσες περιπτώσεις απαιτείται αντιστήριξη ή προστασία γειτονικής κατασκευής, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει τις απαραίτητες εργασίες και να λάβει κάθε άλλο μέτρο για την αποφυγή πρόκλησης ζημιών σε τρίτους ή στο έργο.

• **Ποσοτική Ανάλυση Κινδύνων – Quantitative Risk Analysis**

Στη συνέχεια ακολουθεί η ποσοτική ανάλυση των κινδύνων και κατάταξη αυτών με βάση τη σοβαρότητά τους. Αρχικά υπολογίζουμε την έκθεση κάθε κινδύνου ως το γινόμενο της πιθανότητας του κινδύνου επί συνέπειας να συμβεί.

Έκθεση = Συνέπεια * Πιθανότητα

Δίνοντας τις ενδεικτικές τιμές που προτείνει το PMI BOK για την πιθανότητα και τη συνέπεια λαμβάνουμε τα παρακάτω αποτελέσματα που δίνονται στον **Πίνακα 2.2**:

Πίνακας 2.2. Πίνακας υπολογισμού έκθεσης στον κίνδυνο

ΕΚΘΕΣΗ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ					
Πιθανότητα			Έκθεση = Π*Α		
Πολύ υψηλή 0,9	0,045	0,09	0,18	0,36	0,72
0,7 Υψηλή	0,035	0,07	0,14	0,28	0,56
0,5 Μέση	0,025	0,05	0,10	0,20	0,40
0,3 Χαμηλή	0,015	0,03	0,06	0,12	0,24
0,1 Πολύ χαμηλή	0,005	0,01	0,02	0,04	0,08
	Πολύ χαμηλό 0,05	Χαμηλό 0,10	Μέσο 0,20	Υψηλό 0,40	Πολύ υψηλό 0,80

Οι ενδεικτικές τιμές που δίνονται στο αντίκτυπο που μπορεί να έχει ένας κίνδυνος σε σχέση με τις υπερβάσεις κόστους και χρόνου αναλύονται κατά PMI BOK στον παρακάτω πίνακα:

2.3 Πίνακας ανάλυσης τιμών αντίκτυπου με βάση το κόστος και τον χρόνο

Αντίκτυπο		
Χαμηλή Έκθεση	Μέση Έκθεση	Υψηλή Έκθεση

Αντίκτυπο	αύξηση κόστους	αύξηση χρόνου	συνέπεια στο έργο
Πολύ χαμηλό (0,05)	αμελητέα	αμελητέα	αμελητέα
Χαμηλό (0,10)	<10 %	< 5 %	χαμηλή
Μέσο (0,20)	10-20 %	5-10 %	μέση
ψηλό (0,40)	20-40 %	10-20 %	σημαντική
Πολύ υψηλό (0,80)	> 40 %	> 20 %	σοβαρή

Αντίστοιχα οι ενδεικτικές τιμές της πιθανότητας ενός κινδύνου να συμβεί αναλύονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 2.4 Πίνακας επεξήγησης τιμών πιθανότητας κινδύνου

Πιθανότητα	Επεξήγηση
Πολύ χαμηλή (0,1)	Είναι μάλλον απίθανο να συμβεί (< 5%)
Χαμηλή (0,3)	Δεν είναι πιθανόν να συμβεί (5-40%)
Μέση (0,5)	Ίσως συμβεί (40-60%)
Υψηλή(0,7)	Μάλλον θα συμβεί (60-80%)

Πολύ υψηλή (0,9)	Θα συμβεί σχεδόν σίγουρα(> 80%)
------------------	---------------------------------

Με βάση τους Πίνακες 2.2 και 2.3 όπου δίνονται οι θεωρητικές τιμές των μεγεθών υπολογισμού της έκθεσης και με βάση προσωπικές και εμπειρικές εκτιμήσεις δίνουμε ενδεικτικές τιμές για να υπολογίσουμε την έκθεση για κάθε κίνδυνο ξεχωριστά.

- R1 Πλημμελής σχεδιασμός

Πιθανότητα: Μέση 0,5

Συνέπεια: Μέση 0,20

Έκθεση= 0,10 Μέση

- R2 Ελλιπής καθορισμός απαιτήσεων κυρίου έργου

Πιθανότητα: Μέση 0,5

Συνέπεια: : Μέση 0,20

Έκθεση= 0,10 Μέση

- R3 Φυσικοί κίνδυνοι

Πιθανότητα: Μέση 0,5

Συνέπεια: Υψηλή 0,40

Έκθεση= 0,20 Υψηλή

- R4 Κοινωνικές αντιδράσεις

Πιθανότητα: Μέση 0,5

Συνέπεια: Μέση 0,20

Έκθεση= 0,10 Μέση

- R5 Οικονομικοί κίνδυνοι

Πιθανότητα: Μέση 0,5

Συνέπεια: Υψηλή 0,40

Έκθεση= 0,20 Υψηλή

- R6 Διαθεσιμότητα συνεργείων και υλικών

Πιθανότητα: : Μέση 0,5

Συνέπεια: Μέση 0,20

Έκθεση= 0,10 Μέση

- R7 Πολυπλοκότητα έργου

Πιθανότητα: Μέση 0,5

Συνέπεια: Μέση 0,20

Έκθεση= 0,10 Μέση

- R8 Καθιζήσεις- κατάρρευση

Πιθανότητα: Χαμηλή 0,3

Συνέπεια: Μέση 0,20

Έκθεση= 0,06 Μέση

- R9 Διαθεσιμότητα εργατοτεχνικού προσωπικού

Πιθανότητα: Μέση 0,5
Συνέπεια: Μέση 0,20
Έκθεση= 0,10 Μέση

• R10 Υγιεινή και ασφάλεια - ατυχήματα
Πιθανότητα: Μέση 0,5
Συνέπεια: Υψηλή 0,40
Έκθεση= 0,20 Υψηλή

R11 Κακή διοίκηση έργου
Πιθανότητα: Χαμηλή 0,3
Συνέπεια: Πολύ Υψηλή 0,80
Έκθεση= 0,24 Υψηλή

• R12 Χαμηλή παραγωγικότητα προσωπικού
Πιθανότητα: Χαμηλή 0,3
Συνέπεια: Υψηλή 0,40
Έκθεση= 0,12 Μέση

• R13 Ποιότητα εργασιών
Πιθανότητα: Χαμηλή 0,3
Συνέπεια: Υψηλή 0,40
Έκθεση= 0,12 Μέση

• R14 Μεταβολή νομικού πλαισίου – αναστολή έργου λόγω προσφυγών
Πιθανότητα: Μέση 0,5
Συνέπεια: Πολύ Υψηλή 0,80
Έκθεση = 0,40 Υψηλή

• R15 Περιβαλλοντική επιβάρυνση - όχληση
Πιθανότητα: Μέση 0,5
Συνέπεια: Υψηλή 0,40
Έκθεση= 0,20 Υψηλή

Από την παραπάνω ανάλυση προκύπτει ότι από τις 15 κατηγορίες προβλεπόμενων κινδύνων υπάρχουν 6 Κίνδυνοι Υψηλής Έκθεσης και 9 Κίνδυνοι Μέσης Έκθεσης ενώ δεν υπάρχουν καθόλου Κίνδυνοι Χαμηλής Έκθεσης.

Η ελάχιστη τιμή Έκθεσης είναι 0,06 και αφορά τον κίνδυνο R8 ενώ η μέγιστη τιμή Έκθεσης προκύπτει για τον κίνδυνο R14 και είναι 0,40.

Επομένως το εύρος έκθεσης των κινδύνων του έργου κυμαίνεται μεταξύ 0,10 και 0,40.
 $0,06 \leq ER \leq 0,40$

Στον **Πίνακα 2.5** που ακολουθεί ταξινομούνται οι εκτιμώμενοι κίνδυνοι με βάση τον βαθμό έκθεσης που υπολογίστηκε παραπάνω:

Πίνακας 2.5 Ταξινόμηση κινδύνων με βάση την έκθεση

Πιθανότητα	Κίνδυνος
-------------------	-----------------

0,9 Πολύ υψηλή					
0,7 Υψηλή					
0,5 Μέση			R1, R2 R4,R6,R7,R9	R3, R5,R10,R15	R14
0,3 Χαμηλή			R8	R12,R13	R11
0,1 Πολύ χαμηλή					
	Πολύ χαμηλό 0,5	Χαμηλό 0,10	Μέσο 0,20	Υψηλό 0,40	Πολύ υψηλό 0,80

Αντίκτυπο

Χαμηλή Έκθεση	Μέση Έκθεση	Υψηλή Έκθεση

- **Αντιμετώπιση Κινδύνων – RiskResponsePlanning**

Στόχος του βήματος αυτού είναι ο καθορισμός της στρατηγικής που θα υιοθετηθεί για την αντιμετώπιση των κινδύνων.

Υπάρχουν οι εξής μέθοδοι αντιμετώπισης ενός κινδύνου: F1: Λήψη προληπτικών ή διορθωτικών μέτρων (π.χ. μέτρα ασφαλείας) F2: Μεταφορά κινδύνων σε τρίτα μέρη (π.χ. ασφάλιση έργου, ρήτρες κτλ) F3: Αποφυγή κινδύνου (αλλαγές στη διαχείριση του έργου, σε τεχνικές κατασκευής κτλ) F4: Αποδοχή κινδύνου (do nothing)

Ανάλογα με την φύση του κινδύνου και την έκθεσή του, θα πρέπει να υιοθετηθεί διαφορετική μέθοδος αντιμετώπισης. Τα προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης είτε εφαρμόζονται εξαρχής είτε προοδευτικά και υπό προϋποθέσεις. Σε κάποιες κατηγορίες κινδύνων είναι δυνατόν να υιοθετηθούν και παραπάνω από μία στρατηγικές αντιμετώπισης - ειδικά σε κινδύνους με υψηλή έκθεση. Αντίθετα η αποδοχή του κινδύνου ως μέτρο αντιμετώπισης έχει εφαρμογή σε κινδύνους με χαμηλή έκθεση.

Για τους κινδύνους που έχουν εντοπιστεί προτείνονται στα πλαίσια της διπλωματικής οι πιθανές μέθοδοι αντιμετώπισης και παρατίθενται στον Πίνακα 2.6:

Πίνακας 2.6 Μέθοδοι αντιμετώπισης ανά κίνδυνο

Κίνδυνος	F 1	F 2	F 3	F 4
R1	X		X	
R2	X	X		
R3	X	X	X	X
R4	X	X	X	
R5	X	X		
R6	X			
R7	X	X		
R8	X	X	X	
R9	X	X		
R10	X	X	X	
R11	X	X	X	
R12	X	X		
R13	X	X		
R14	X	X	X	
R15	X	X		

Σε όλες τις κατηγορίες κινδύνων, οι κινδύννοι μπορούν να μεταφερθούν σε τρίτα μέρη είτε ασφαρίζοντας το έργο για κάθε ενδεχόμενο είτε θέτοντας τις αντίστοιχες ρήτρες - ειδικά από την μεριά του κυρίου του έργου. Η ασφάλιση έναντι όλων αυτών των κινδύνων συνεπάγεται αύξηση του κόστους των ασφαλιστρων και θα πρέπει να γίνει μία στάθμιση συμφέροντος ώστε να αποφασιστεί για ποιους κινδύνους θα γίνει ασφάλιση. Η ασφάλιση προτείνεται για τους κινδύνους με την υψηλότερη τιμή έκθεσης.

Για τους κινδύνους που αναγνωρίστηκαν στο προηγούμενο βήμα της διαδικασίας ανάλυσης, τα προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης τα οποία δίνονται στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας είναι τα παρακάτω:

• **R1 Πλημμελής σχεδιασμός (E=Μέση)**

Ο ανάδοχος επιβάλλεται να έχει ενημερωθεί λεπτομερώς για το έργο καθώς με την υπογραφή της σύμβασης αποδέχεται ότι έχει μελετήσει και ότι θα συμμορφωθεί με τα εγκεκριμένα σχέδια, διαγράμματα και τεύχη υπολογισμών

της μελέτης καθώς και με τα υπόλοιπα συμβατικά στοιχεία της εργολαβίας, τα οποία περιλαμβάνονται στον φάκελο της δημοπρασίας και αποτελούν, μαζί με τη Διακήρυξη, τη βάση της προσφοράς. Ότι θα τηρεί με ακρίβεια τη διάταξη και τις διαστάσεις των διαφόρων μερών του έργου όπως προκύπτουν από τα ανωτέρω στοιχεία.

Με βάση τα στοιχεία του τεύχους δημοπράτησης, ο κίνδυνος αυτός είναι πιθανόν να εμφανιστεί και θα πρέπει να διασφαλίσει στο συμβόλαιο ότι αν προκύψει θα μπορεί να εκτελέσει το έργο σωστά με τις ανάλογες υπερβάσεις στο κόστος και τα χρονοδιαγράμματα.

• **R2 Ελλιπής καθορισμός απαιτήσεων κυρίου έργου (E=Μέση)**

Η υποβολή προσφοράς, αποτελεί αμάχητο τεκμήριο ότι ο ανάδοχος έχει επισκεφθεί και ελέγξει πλήρως τη φύση και την τοποθεσία του έργου και έχει πλήρη γνώση των γενικών και τοπικών συνθηκών κατασκευής του έργου, ιδιαίτερα σε ότι αφορά τις κάθε είδους πηγές λήψης υλικών, τις θέσεις προσωρινής ή οριστικής απόθεσης των προϊόντων εκσκαφών, τις μεταφορές, τη διάθεση, διαχείριση και αποθήκευση υλικών, την δυνατότητα εξασφάλισης εργατοτεχνικού ή άλλου προσωπικού, νερού, ηλεκτρικού ρεύματος και δρόμων προσπέλασης, τις μετεωρολογικές συνθήκες που επικρατούν συνήθως, τις διακυμάνσεις στάθμης ποταμών και χειμάρρων, τις παλίρροιες ή τα παρόμοια φυσικά φαινόμενα στον τόπο του έργου, τη διαμόρφωση και κατάσταση του εδάφους, το είδος, την ποιότητα και την ποσότητα των υλικών της περιοχής του έργου, το είδος και τα μέσα, μηχανήματα, υλικά και υπηρεσίες, που θα απαιτηθούν πριν από την έναρξη και κατά την εκτέλεση των εργασιών και οποιαδήποτε άλλα θέματα, που μπορούν να επηρεάσουν τις εργασίες, την πρόοδο ή το κόστος τους, σε συνδυασμό με τους όρους της σύμβασης.

Παράλειψη του ανάδοχου να ενημερωθεί με κάθε δυνατή πληροφορία, που αφορά τους όρους της σύμβασης, δεν τον απαλλάσσει από την ευθύνη για πλήρη συμμόρφωση προς τις συμβατικές του υποχρεώσεις.

Συμπληρώσεις ή τροποποιήσεις των στοιχείων της μελέτης γίνονται υποχρεωτικά εγγράφως, με την επιφύλαξη του δικαιώματος που προκύπτει από τις παρ.3 και 4 του άρθρου 57 του Ν.3669/08. Ο ανάδοχος δεν δικαιούται σε αποζημίωση ή αύξηση τιμών για μεταβολές στα έργα, που έγιναν χωρίς έγγραφη διαταγή έστω και αν αυτές βελτιώνουν το έργο. Σε επείγουσες περιπτώσεις η διαταγή για τροποποιήσεις ή συμπληρώσεις δίνεται προφορικά στον τόπο των έργων και καταχωρείται στο ημερολόγιο. Αν τη διαταγή αυτή δίδει ο επιβλέπων, οφείλει να ενημερώσει εγγράφως τη διευθύνουσα υπηρεσία για την έκδοση κανονικής διαταγής.

Ο κίνδυνος αυτός σχετίζεται με τον πλημμελή σχεδιασμό του έργου και αντιμετωπίζεται με τον ίδιο τρόπο, με την προσθήκη δηλαδή όρων στη σύμβαση που να διασφαλίζουν την εκτέλεση πρόσθετων εργασιών, με τις αντίστοιχες υπερβάσεις στο κόστος και τα χρονοδιαγράμματα, εάν οι αρχικά ζητούμενες εργασίες είναι ελλιπείς για την σωστή εκτέλεση του έργου.

• **R3 Φυσικοί κίνδυνοι (E=Υψηλή)**

Ο ανάδοχος δεν δικαιούται να ζητήσει οποιαδήποτε αποζημίωση σε περίπτωση που για να τηρήσει τις προθεσμίες χρειαστεί να συγκροτήσει πρόσθετα νυκτερινά συνεργεία, να πραγματοποιήσει υπερωρίες, εργασίες σε ημέρες αργίας κ.λ.π. πέρα από αυτές που είχε προβλέψει κατά τη σύνταξη της προσφοράς του ή και μετά την υπογραφή της σύμβασης σε οποιοδήποτε επί

μέρους προγραμματισμό εργασιών ή έκθεση ή άλλο στοιχείο που έχει υποβάλει στην Υπηρεσία ή σε οποιοδήποτε άλλο χρόνο.

Κατά τη διάρκεια του χρόνου εγγύησης ο ανάδοχος επιθεωρεί και διατηρεί τις εγκαταστάσεις σε άριστη κατάσταση, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

Ο ανάδοχος καλείται να επανορθώσει κάθε βλάβη ή ζημιά για την οποία ευθύνεται, σε εφαρμογή των διατάξεων του άρθρου 58 του Ν.3669/08.

Εάν δεν προβεί μέσα στην προθεσμία, που του καθορίστηκε, στην αποκατάσταση βλάβης ή ζημιάς, για την οποία ευθύνεται, οι εργασίες αποκατάστασης θα εκτελούνται από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, με οποιοδήποτε τρόπο, σε βάρος και για λογαριασμό του αναδόχου, με δυνατότητα εφαρμογής των λοιπών κυρώσεων του άρθρου 58 του Ν.3669/08.

Γενικά για την προσωρινή παραλαβή, χρόνο εγγύησης, συντήρηση και οριστική παραλαβή του έργου εφαρμόζονται οι σχετικές διατάξεις της ισχύουσας νομοθεσίας περί εκτέλεσης των δημοσίων έργων και ειδικότερα τα άρθρα 73-75 του Ν.3669/08.

Ο χρόνος εγγύησης καθορίζεται σε δέκα πέντε (15) μήνες από την βεβαιωμένη περαίωση του έργου, μετά την πάροδο του οποίου θα διενεργηθεί η οριστική παραλαβή.

Για την αντιμετώπιση μιας θεομηνίας ή ενός σεισμού δεν μπορούν να ληφθούν ιδιαίτερα μέτρα. Είμαστε μια σεισμογενής χώρα και πρόκειται για έναν κίνδυνο που τον αποδεχόμαστε.

Μπορούν όμως να προγραμματιστούν οι εργασίες με τέτοιο τρόπο ώστε οι εξωτερικές εργασίες να μην λάβουν χώρα την χειμερινή περίοδο – αν αυτό είναι δυνατόν.

Επιπλέον το έργο μπορεί να ασφαλιστεί έναντι τέτοιων συμβάντων.

Σε κάθε περίπτωση εάν εκδηλωθεί σεισμός ή θεομηνία οι εργασίες θα πρέπει να σταματήσουν άμεσα και να μην εκτεθούν σε κίνδυνο οι εργαζόμενοι στο έργο.

• **R4 Κοινωνικές αντιδράσεις (E= Μέση)**

Ο ανάδοχος υποχρεούται :

Να προβεί στην κατάλληλη σήμανση και σηματοδότηση, με σκοπό την ασφαλή διέλευση των πεζών και των οχημάτων από την περιοχή κατασκευής του έργου, σύμφωνα με :

- Την Υ.Α αριθ. ΔΜΕΟ/Ο/613/16-2-2011 του τ.ΥΠΥΜΕΔΙ: «Οδηγίες Σήμανσης Εκτελούμενων Έργων» (ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ, τεύχος 7)

- Τη ΚΥΑ αριθ.6952/14-2-2011 του τ.ΥΠΕΚΑ και τ.ΥΠΥΜΕΔΙ «Υποχρεώσεις και μέτρα για την ασφαλή διέλευση των πεζών κατά την εκτέλεση εργασιών σε κοινόχρηστους χώρους πόλεων και οικισμών που προορίζονται για την κυκλοφορία πεζών »

- Τις διατάξεις του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας : Ν.2696/99 (αρ. 9 - 11 και

αρ.52) και την τροπ. αυτού : Ν.3542/07 (αρ. 7-9 και αρ.46).

Να τηρεί τις απαιτήσεις ασφαλείας που αφορούν σε εργασίες εναπόθεσης υλικών στις οδούς, κατάληψης τμήματος οδού και πεζοδρομίου : Ν. 2696/99 (αρ. 47 , 48) και η τροπ. αυτού: Ν. 3542/07 (αρ.43,44).

Να συντηρεί και να ελέγχει τακτικά τη λειτουργία των συστημάτων ασφαλείας και να τηρεί τις απαιτήσεις ασφαλείας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, των φορητών ηλεκτρικών συσκευών, των κινητών προβολέων, των καλωδίων τροφοδοσίας, των εγκαταστάσεων φωτισμού εργοταξίου, κλπ : ΠΔ 1073/81

(αρ.75-84), ΠΔ 305/96 (αρ.8.δ και αρ.12,παραρτ.ΙVμέρος Α, παρ.2), Ν.3850/10 (αρ.31,35).

Να προβεί στα απαραίτητα μέτρα ασφάλειας που αφορούν σε εργασίες φόρτωσης, εκφόρτωσης, αποθήκευσης, στοίβασης, ρίψης και μεταφοράς υλικών και άλλων στοιχείων : ΠΔ 216/78, ΠΔ 1073/81 (αρ.85-91), ΚΥΑ 8243/1113/91 (αρ.8), ΠΔ 305/96 [αρ. 8 (γ, ε, στ, ζ) και αρ.12 παραρτ. ΙV μέρος Α παρ.11 και μέρος Β τμήμα ΙI παρ.4], Ν.2696/99 (αρ.32) και η τροπ. αυτού : Ν. 3542/07

Να τηρεί μέτρα προστασίας των εργαζομένων που αφορούν :
κραδασμούς : ΠΔ 176/05, β) θόρυβο : ΠΔ 85/91, ΠΔ 149/06, γ) προφυλάξεις της οσφυϊκής χώρας και της ράχης από χειρωνακτική διακίνηση φορτίων : ΠΔ 397/94, δ) προστασία από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες : Ν.3850/10 (άρ. 36-41), ΠΔ 82/10.

Ο ανάδοχος οφείλει να ελέγχει τη σωστή λειτουργία και τον χειρισμό των μηχανημάτων (χωματουργικών και διακίνησης υλικών), των ανυψωτικών μηχανημάτων, των οχημάτων, των εγκαταστάσεων, των μηχανών και του λοιπού εξοπλισμού εργασίας (ζώνες ασφαλείας με μηχανισμό ανόδου και καθόδου, κυλιόμενα ικριώματα, φορητές κλίμακες, κλπ) : ΠΔ 1073/81 (αρ.17, 45-74), Ν 1430/84 (αρ.11-15), ΠΔ 31/90, ΠΔ 499/91, ΠΔ 395/94 και οι τροπ. αυτού: ΠΔ 89/99, ΠΔ 304/00 και ΠΔ 155/04, ΠΔ 105/95 (παραρτ. ΙX), ΠΔ 305/96 (αρ.12 παραρτ.ΙV μέρος Β τμήμα ΙI παρ.7 - 9), ΚΥΑ 15085/593/03, ΚΥΑ αρ.Δ13ε/4800/03, ΠΔ 57/10, Ν.3850/10 (αρ. 34, 35).

Τα μηχανήματα έργων σύμφωνα με το ΠΔ 305/96 (αρ.12 παραρτ.ΙV, μέρος Β', τμήμα ΙI, παρ.7.4 και 8.5) και το ΠΔ 304/00 (αρ.2), πρέπει να συνοδεύονται από τα εξής στοιχεία :

1. Πινακίδες αριθμού κυκλοφορίας
2. Άδεια κυκλοφορίας
3. Αποδεικτικά στοιχεία ασφάλισης.
4. Αποδεικτικά πληρωμής τελών κυκλοφορίας (χρήσης)
5. Άδειες χειριστών μηχανημάτων σύμφωνα με το ΠΔ 305/96 (αρ.12, παραρτ. ΙV, μέρος Β', τμήμα ΙI, παρ. 8.1.γ και 8.2) και το ΠΔ 89/99 (παραρτ. ΙI, παρ.2.1). Σημειώνεται ότι η άδεια χειριστού μηχανήματος συνοδεύει τον χειριστή.
6. Βεβαίωση ασφαλούς λειτουργίας του εξοπλισμού εργασίας (ορθή συναρμολόγηση - εγκατάσταση, καλή λειτουργία) και αρχείο συντήρησης αυτού στο οποίο θα καταχωρούνται τα αποτελέσματα των ελέγχων σύμφωνα με το ΠΔ 89/99 (αρ. 4α παρ.3 και 6).

Πιστοποιητικό επανελέγχου ανυψωτικού μηχανήματος, οδηγίες χρήσης, συντήρησης και αντίστοιχο βιβλίο συντήρησης και ελέγχων αυτού σύμφωνα με την ΚΥΑ 15085/593/03 (αρ.3 και αρ.4. παρ.7).

Για την αντιμετώπιση των κοινωνικών αντιδράσεων θα πρέπει να ληφθούν τόσο προληπτικά όσο και διορθωτικά μέτρα. Κατά αρχάς θα πρέπει να ενημερωθούν οι τοπικές αρχές και οι αρμόδιοι φορείς για τη διάρκεια του έργου και την πιθανή όχληση και να συζητηθούν από κοινού τα πιθανά μέτρα αντιμετώπισης. Σημαντική είναι επίσης και η ενημέρωση των γειτονικών και των περιόικων καταστημάτων και η τήρηση των ωρών κοινής ησυχίας. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει ο σχεδιασμός του έργου να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιηθεί η όχληση και να εκτελεστεί το έργο στο ελάχιστο δυνατόν χρονικό διάστημα. Εάν παρόλα αυτά προκύψουν αντιδράσεις, η διοίκηση του έργου θα πρέπει να

αντιδράσει άμεσα και να αποκαταστήσει τις καλές σχέσεις με την τοπική κοινωνία βρίσκοντας από κοινού λύσεις.

• **R5 Οικονομικοί κίνδυνοι (E= Υψηλή)**

Ο ανάδοχος πρέπει να έχει υπόψη του ότι στην περιοχή του έργου μπορεί να υπάρχουν εναέριες ή υπόγειες εγκαταστάσεις Επιχειρήσεων ή Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας ή Νομικών Προσώπων Δημοσίου Δικαίου (Ν.Π.Δ.Δ.) που απαιτείται να μετατοπισθούν από τους κυρίους τους.

Ο ανάδοχος δεν θα έχει καμία οικονομική ή τεχνική ανάμιξη στην εκτέλεση των εργασιών μεταφοράς αυτών των εγκαταστάσεων, οφείλει όμως να διευκολύνει χωρίς προσκόμματα την εκτέλεσή τους, και χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, ώστε να μην καθυστερεί η εκτέλεση του έργου ανεξάρτητα από τις δυσκολίες, που θα παρουσιασθούν σύμφωνα με την παράγραφο 13 του άρθρου 37 του Ν.3669/08.

Ο ανάδοχος οφείλει, πριν από την έναρξη των εργασιών, να φροντίσει για την έκδοση κάθε άδειας, που απαιτείται σύμφωνα με τους νόμους, η οποία είναι απαραίτητη για την εκτέλεση του έργου. Είναι δε ουσιαστικά και αποκλειστικά υπεύθυνος για κάθε παράβαση των διατάξεων των σχετικών με την εκτέλεση των εργασιών. Επίσης, ο ανάδοχος οφείλει να εφοδιαστεί με δικές του δαπάνες και φροντίδες με τα απαραίτητα διαγράμματα και λοιπά στοιχεία των θέσεων των αγωγών Κοινής Ωφέλειας, αφού έλθει σε επαφή με τις αρμόδιες αρχές των ΟΚΩ.

Εργασίες εκσκαφών κ.λπ. σε θέσεις όπου υφίστανται αγωγοί ΟΚΩ γενικά πρέπει να εκτελούνται με μέγιστη προσοχή για την αποφυγή ζημιών ή ατυχημάτων για τα οποία ο ανάδοχος θα είναι αποκλειστικά υπεύθυνος.

Είναι υποχρεωμένος να φροντίζει με δικές του δαπάνες για τις απαραίτητες προσωρινές παροχές (εργοταξιακές) των Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας (ΔΕΗ, ΟΤΕ, ΕΥΔΑΠ κ.λπ.), που απαιτούνται για την κατασκευή του έργου. Τον ανάδοχο βαρύνουν όλα τα έξοδα σύνδεσης, χρήσης και αποσύνδεσης των παροχών.

Όλες οι προσωρινές εγκαταστάσεις (υπόστεγα αποθήκευσης, θάλαμοι διανομής, εργαστήρια, γραφεία κ.λπ.) που απαιτούνται για την εκτέλεση του έργου, θα κατασκευασθούν με φροντίδα, δαπάνες και ευθύνη του ανάδοχου, σε θέσεις που επιτρέπουν η Υπηρεσία και οι αρμόδιες αρχές.

Σε όσες περιπτώσεις απαιτείται αντιστήριξη ή προστασία γειτονικής κατασκευής, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει τις απαραίτητες εργασίες και να λάβει κάθε άλλο μέτρο για την αποφυγή πρόκλησης ζημιών σε τρίτους ή στο έργο.

Ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να πάρει κάθε απαιτούμενο μέτρο για την προστασία του περιβάλλοντος και να προβεί στην εκτέλεση, συντήρηση, καθαίρεση και αποκομιδή, μετά την αποπεράτωση του έργου, των προστατευτικών κατασκευών και περιφραγμάτων του εργοταξίου, που επιβάλλονται από τα Π.Δ. 778/80 και 1073/81, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, γιατί η σχετική δαπάνη περιλαμβάνεται στο ποσοστό για γενικά έξοδα και όφελός του.

Ο ανάδοχος ευθύνεται στο ακέραιο για κάθε ζημιά ή φθορά σε τυχόν υπάρχουσες κατασκευές και εγκαταστάσεις, τόσο στον περιορισμένο όσο και στον γενικότερο χώρο των έργων, που θα οφείλονται στα μηχανήματα, όργανα και μέσα, που χρησιμοποίησε για την εκτέλεση του έργου, γι' αυτό και πρέπει να πάρει όλα τα κατάλληλα μέτρα και να οργανώσει κατά τέτοιο τρόπο τις

εργασίες του, ώστε να αποφευχθεί κάθε κίνδυνος ζημιάς ή φθοράς, για τις οποίες η Υπηρεσία δεν θα φέρει καμία ευθύνη.

Το χρονοδιάγραμμα θα συντάσσεται σύμφωνα με τις διατάξεις των παρ. 3 και 4 του άρθρου 46 του Ν.3669/08 και θα κλιμακώνεται μέσα στη συνολική προθεσμία, που ορίζεται στο άρθρο 4 αυτής της Ε.Σ.Υ., με βασική επιδίωξη τον συντονισμό των δραστηριοτήτων, ώστε να αποδοθούν, κατά το εφικτό, ολοκληρωμένα τμήματα του έργου (γραμμικό διάγραμμα).

Σε περίπτωση υπέρβασης των προθεσμιών όπως αυτές ορίζονται στα άρθρα 48 και 49 (περί προθεσμιών - ποινικής ρήτηρας) και 61 (περί έκπτωσης αναδόχου) του Ν.3669/08.

Ο ανάδοχος μπορεί να κηρυχθεί έκπτωτος και για άλλες αιτίες όπως αναφέρονται στο άρθρο 61 του Ν.3669/08.

Για κάθε ημέρα, υπαίτιας από τον ανάδοχο, υπέρβασης της συνολικής προθεσμίας, επιβάλλονται οι ποινικές ρήτρες που ορίζονται στην παρ. 2 του άρθρου 49 του Ν.3669/08 και στα χρονικά διαστήματα, που προβλέπονται σ' αυτό.

Για την εφαρμογή των ποινικών ρητρών, οι χρόνοι υπολογίζονται σε ημερολογιακές ημέρες και τα ποσά και οι προθεσμίες όπως προβλέπονται στην αρχική σύμβαση, χωρίς παρατάσεις.

Για την αποφυγή αυτού του κινδύνου θα πρέπει να διασφαλιστεί η χρηματοδότηση του έργου καθ' όλη τη διάρκεια του. Αυτό μπορεί να γίνει με τον σωστό σχεδιασμό των εργασιών και την εκτέλεση των κρίσιμων .

• **R6 Διαθεσιμότητα συνεργείων και υλικών (E= Μέση)**

Το έργο διευθύνεται εκ μέρους της αναδόχου επιχείρησης από πληρεξούσιο αντιπρόσωπό της, αποδεκτό από την Υπηρεσία. Ο οριζόμενος, σύμφωνα με τις παρ. 1 και 2 του άρθρου 44 του Ν.3669/08 τεχνικός αντιπρόσωπος του αναδόχου θα πρέπει να είναι διπλωματούχος ή πτυχιούχος μηχανικός εξουσιοδοτημένος ειδικά για αυτό ή και από τον ίδιο τον ανάδοχο σε περίπτωση ατομικής επιχείρησης.

Για την κατασκευή του έργου ο ανάδοχος, υποχρεούται να διαθέσει, τους αναγκαίους μηχανικούς, εργοδηγούς και λοιπούς τεχνικούς και δ/κούς – οικονομικούς υπαλλήλους.

Όλοι οι παραπάνω πρέπει να είναι της έγκρισης της Υπηρεσίας. Η Διευθύνουσα το έργο Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να διατάξει την απομάκρυνση από το εργοτάξιο οποιουδήποτε απασχολούμενου σ' αυτό, στην περίπτωση που τον θεωρήσει ακατάλληλο για οποιονδήποτε λόγο.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση του έργου μηχανικός εξοπλισμός διατίθεται από τον ανάδοχο. Αν δεν διατίθεται από τον ανάδοχο θα ευρίσκεται με μέριμνα και δαπάνες αυτού, χωρίς η υπηρεσία να αναλαμβάνει οποιαδήποτε υποχρέωση ή ευθύνη σχετικά.

Ο ανάδοχος υποχρεούται στην εκπόνηση Π.Π.Ε. (Προγράμματος Ποιότητας Έργου), σύμφωνα με το άρθρο 59 του Ν. 3669/2008.

Όλα τα υλικά, που θα χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα είναι άριστης ποιότητας, χωρίς βλάβες ή ελαττώματα, πρέπει να είναι σύμφωνα με τις εγκεκριμένες τεχνικές προδιαγραφές, τα συμβατικά δεδομένα, τους ισχύοντες κανονισμούς και προδιαγραφές των Υπουργείων Δημοσίων Έργων, Εμπορίου

και Βιομηχανίας και της απόλυτης έγκρισης του αρμοδίου οργάνου της επίβλεψης, σχετικά με την προέλευση, τις διαστάσεις, την αντοχή, την ποιότητα, την εμφάνιση, κ.λ.π.

Θα είναι δε εγχώριας προέλευσης εκτός από όσα αποδεδειγμένα, δεν παράγονται στην Ελλάδα, καθώς και εκείνα που προδιαγράφονται και αναφέρονται ρητά, στα αντίστοιχα άρθρα του συμβατικού τιμολογίου, σαν προέλευσης εξωτερικού.

Δείγματα υλικών καθώς και τα περιγραφικά στοιχεία τους λαμβάνονται έγκαιρα και υποβάλλονται για έγκριση στην Υπηρεσία πριν να χρησιμοποιηθούν. Υλικά και λοιπά είδη που χρησιμοποιήθηκαν χωρίς έγκριση θα απορρίπτονται, εφ' όσον διαπιστωθεί η ακαταλληλότητά τους.

Όταν απαιτείται τα δείγματα θα αποστέλλονται για εξέταση σε κατάλληλο κρατικό εργαστήριο δοκιμής υλικών. Για τον σκοπό αυτό θα συσκευάζονται κατάλληλα και θα αναγράφουν το όνομα του αναδόχου, καθώς και το ότι τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ανταποκρίνονται στο δείγμα. Ακόμα αναγράφεται το είδος του ελέγχου στον οποίο θα υποβληθούν τα υλικά.

Ο ανάδοχος έχει όλη την ευθύνη για την ανεύρεση και χρησιμοποίηση πηγών αδρανών υλικών ή άλλων υλικών, που δεν προέρχονται από το εμπόριο, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά από τη σύμβαση. Οι πηγές αυτές, πριν από τη χρησιμοποίησή τους πρέπει να εγκριθούν από τη διευθύνουσα υπηρεσία που μπορεί να απαγορεύσει τη χρήση ακατάλληλων ή απρόσφορων πηγών. Η χρήση αδρανών ή άλλων υλικών, που δεν προέρχονται από το εμπόριο, διέπεται από τις διατάξεις της παραγράφου 10 του άρθρου 37 του Ν.3669/08.

Η υπογραφή της σύμβασης από τον ανάδοχο, προϋποθέτει και αποτελεί τεκμήριο ότι ο ανάδοχος ερευνήσε και εξασφάλισε την προμήθεια από την αγορά όλων των υλικών, μηχανημάτων και μέσων, που απαιτούνται και αναγράφονται στα συμβατικά τεύχη και επομένως δεν δικαιούται να ζητήσει από την Υπηρεσία τρόπο προμήθειας και εκτέλεσης ή παράταση της προθεσμίας αποπεράτωσης του έργου για τον λόγο αυτό.

Πριν την έναρξη του έργου θα πρέπει να γίνει έρευνα αγοράς ώστε να διαπιστωθεί η διαθεσιμότητα συνεργείων και υλικών και να καθοριστεί η ακριβής διάσταση του προβλήματος. Παράλληλα θα πρέπει να γίνει έρευνα και να έχουν γίνει προκαταρκτικές συνεννοήσεις με συνεργεία και προμηθευτές. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να είναι σε ετοιμότητα συνεργεία και προμηθευτές, ώστε να αντιμετωπιστεί άμεσα οποιοδήποτε πρόβλημα έλλειψης προκύψει.

• **R7 Πολυπλοκότητα έργου (E=Μέση)**

Ο ανάδοχος υποχρεούται να εκπονήσει και να υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία, για έγκριση, λεπτομερές χρονοδιάγραμμα κατασκευής του έργου μέσα σε προθεσμία δεκαπέντε (15) ημερών από την υπογραφή της σύμβασης, ανταποκρινόμενος στις υποχρεώσεις της σύμβασής του, σύμφωνα με την παρ. 1 του άρθρου 46 του Ν.3669/08.

Το χρονοδιάγραμμα θα συντάσσεται σύμφωνα με τις διατάξεις των παρ. 3 και 4 του άρθρου 46 του Ν.3669/08 και θα κλιμακώνεται μέσα στη συνολική προθεσμία, που ορίζεται στο άρθρο 4 αυτής της Ε.Σ.Υ., με βασική επιδίωξη τον συντονισμό των δραστηριοτήτων, ώστε να αποδοθούν, κατά το εφικτό, ολοκληρωμένα τμήματα του έργου (γραμμικό διάγραμμα).

Σχετικά με τον μηχανικό εξοπλισμό και το απαιτούμενο ειδικευμένο και εκπαιδευμένο προσωπικό, το χρονοδιάγραμμα θα συντάσσεται σύμφωνα με όσα

ορίζονται στις παραγράφους 5 και 8 του άρθρου 37 του Ν.3669/08, για την εμπρόθεσμη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών.

Ο ανάδοχος δεν δικαιούται να ζητήσει οποιαδήποτε αποζημίωση σε περίπτωση που για να τηρήσει τις προθεσμίες χρειαστεί να συγκροτήσει πρόσθετα νυκτερινά συνεργεία, να πραγματοποιήσει υπερωρίες, εργασίες σε ημέρες αργίας κ.λ.π. πέρα από αυτές που είχε προβλέψει κατά τη σύνταξη της προσφοράς του ή και μετά την υπογραφή της σύμβασης σε οποιοδήποτε επί μέρους προγραμματισμό εργασιών ή έκθεση ή άλλο στοιχείο που έχει υποβάλει στην Υπηρεσία ή σε οποιοδήποτε άλλο χρόνο.

Λόγω της πολυπλοκότητας του έργου, καθώς χρειάζονται και εγκρίσεις από διαφορετικούς φορείς, δεδομένου ότι αποτελεί χώρο υγειονομικού ενδιαφέροντος και συνάθροισης κοινού επομένως ακολουθούν και εγκρίσεις αδειών λειτουργίας οι οποίες δίνονται κατά την διάρκεια της κατασκευής, θα πρέπει να γίνει σωστή και λεπτομερής ανάλυση του χρονοδιαγράμματος.

Θα πρέπει να γίνει σωστός σχεδιασμό των εργασιών και οι κρίσιμες εργασίες να εκτελεστούν ιδιαίτερη προσοχή και συνέπεια.

Σε γενικές γραμμές για κάθε εργασία θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν τα αντίστοιχα εξειδικευμένα συνεργεία και να τηρηθεί η προβλεπόμενη αλληλουχία των εργασιών.

• R8 Καθιζήσεις - κατάρρευση (E= Μέση)

Για την αποφυγή αυτού του κινδύνου θα πρέπει να γίνουν σωστές στηρίξεις. Η απασχόληση έμπειρου και εξειδικευμένου προσωπικού είναι κρίσιμος παράγοντας για την αποφυγή του κινδύνου κατάρρευσης. Εάν παρόλα αυτά προκύψει πρόβλημα λόγω κακού σχεδιασμού ή αστάθμητων παραγόντων, η κατασκευάστρια εταιρεία θα πρέπει να αντιδράσει άμεσα για την αποκατάσταση του προβλήματος, λαμβάνοντας πάντα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή ατυχημάτων.

• R9 Διαθεσιμότητα εργατοτεχνικού προσωπικού (E= Μέση)

Πριν την έναρξη του έργου θα πρέπει να είναι γνωστή η διαθεσιμότητα του εργατοτεχνικού προσωπικού της κατασκευάστριας εταιρείας και να γίνουν οι κατάλληλες ενέργειες εάν διαπιστωθεί ανεπάρκεια. Εάν το υπάρχον προσωπικό είναι ανεπαρκές, θα πρέπει να γίνουν εποχιακές προσλήψεις κατά τη διάρκεια του έργου και να χρησιμοποιηθούν υπεργολάβοι για την κάλυψη των αναγκών σε προσωπικό. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να γίνει η βέλτιστη αξιοποίηση του υπάρχοντος προσωπικού και να υπάρχει η δυνατότητα υπερωριακής εργασίας για την κάλυψη των αναγκών.

• R10 Υγιεινή και ασφάλεια – ατυχήματα (E=Υψηλή)

Ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να ασφαλίζει στο Ι.Κ.Α. όλο το προσωπικό, που απασχολεί, και στα, κατά κατηγορία εργαζομένων, Ταμεία Επικουρικής Ασφάλισης, άσχετα αν το έργο εκτείνεται μέσα ή έξω από ασφαλιστική περιοχή του Ι.Κ.Α. και σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις του.

Σε περίπτωση που οποιοσδήποτε εργαζόμενος δεν υπάγεται στις περί Ι.Κ.Α. διατάξεις, ο ανάδοχος υποχρεούται να τον ασφαλίσει σε αναγνωρισμένη από το κράτος ασφαλιστική εταιρεία.

Τέλος, είναι υποχρεωμένος να ασφαλίσει το έργο για τα πάσης φύσεως ατυχήματα σε πρόσωπα είτε απασχολούμενα στο έργο είτε και τρίτα, ως επίσης, γενικότερα για ζημιές σε πρόσωπα και πράγματα σε μία αξιόπιστη ασφαλιστική εταιρεία αναγνωρισμένη από το Κράτος.

Η δαπάνη για τα ασφάλιστρα στο σύνολό τους που πρέπει να καταβληθούν, δηλαδή εργοδοτική εισφορά και εισφορά ασφαλισμένου βαρύνει τον ανάδοχο. Ο ανάδοχος για το προσωπικό του υποχρεούται να προσκομίσει στην Διευθύνουσα Υπηρεσία την βεβαίωση του οικείου ασφαλιστικού φορέα, στην οποία θα αναγράφεται και ο χρόνος ασφάλισης των εργαζομένων, σύμφωνα με την παρ. 2 του Ν. 2229/94.

Σε καμία περίπτωση δεν είναι δυνατόν να επιβαρυνθεί ο εργοδότης με αποζημιώσεις ατυχημάτων του προσωπικού του αναδόχου καθώς επίσης και με αποζημιώσεις για ζημιές που προκαλούνται από το προσωπικό του αναδόχου και των μεταφορικών του μέσων σε ξένη ιδιοκτησία και σε έργα του Δημοσίου Δήμων και Κοινοτήτων και σε κάθε φύσης κοινωφελή έργα.

Ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση για την τήρηση των διατάξεων της εργατικής νομοθεσίας. Αν καθυστερεί τις πληρωμές των αποδοχών του προσωπικού που χρησιμοποιεί στο έργο, η διευθύνουσα υπηρεσία μετά από γραπτή όχληση των ενδιαφερομένων, καλεί τον ανάδοχο να εξοφλήσει τους δικαιούχους μέσα σε δέκα πέντε μέρες. Αν ο ανάδοχος δεν εξοφλήσει τους δικαιούχους τότε η διευθύνουσα υπηρεσία συντάσσει καταστάσεις πληρωμής των οφειλομένων και πληρώνει απ' ευθείας τους δικαιούχους από τις πιστώσεις του έργου για λογαριασμό του αναδόχου και έναντι αυτών που είναι να λάβει. Σε εφαρμογή της παραγράφου αυτής μπορεί να πληρωθούν οι αποδοχές μέχρι τριών το πολύ μηνών από την όχληση των ενδιαφερομένων.

Για την τήρηση των κανόνων υγιεινής και ασφάλειας θα πρέπει αρχικά να γίνει σωστή εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου και να ληφθούν όλα τα αναγκαία προστατευτικά μέτρα. Για την παρακολούθηση και την εφαρμογή των μέτρων αυτών θα πρέπει να οριστεί επιβλέπων μηχανικός, ο οποίος θα φέρει την ευθύνη για την τήρησή τους. Ειδική μέριμνα θα πρέπει να δοθεί για τις εργασίες σε ύψος και τις Η/Μ εργασίες, ενώ το προσωπικό θα πρέπει να υποχρεούται στην χρήση μέσων ατομικής προστασίας καθ' όλη τη διάρκεια του έργου.

• R11 Κακή διοίκηση έργου (E=Υψηλή)

Για τη διοίκηση του έργου θα πρέπει να επιλεγθεί έμπειρο διοικητικό προσωπικό με αποδεδειγμένη εμπειρία και ικανότητες. Η ανώτατη διοίκηση – τόσο της τεχνικής εταιρείας όσο και του κυρίου του έργου - θα πρέπει να έχει τη συνεχή εποπτεία του έργου και να προβεί στις ανάλογες ενέργειες αν διαπιστωθούν διοικητικά προβλήματα.

• R12 Χαμηλή παραγωγικότητα προσωπικού (E= Υψηλή)

Για την αποφυγή του κινδύνου αυτού θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία. Σημαντικός είναι και ο ρόλος του επιβλέποντα μηχανικού ο οποίος θα πρέπει να έχει συνεχή εποπτεία των εργασιών και των χρονοδιαγραμμάτων. Για την αύξηση της παραγωγικότητας πιθανόν να πρέπει να δοθούν και οικονομικά κίνητρα στο προσωπικό (π.χ. bonus).

• R13 Ποιότητα εργασιών (E= Υψηλή)

Η ποιότητα των εργασιών μπορεί να διασφαλιστεί με τη σωστή διοίκηση του έργου, την τήρηση των διαδικασιών, την χρήση εγκεκριμένων υλικών και την απασχόληση έμπειρου και εξειδικευμένου προσωπικού. Επιπλέον η ανώτερη διοίκηση θα πρέπει να έχει την εποπτεία του έργου και των ποιοτικών ελέγχων και να προβεί σε διορθωτικές ενέργειες αν διαπιστωθούν μη αποδεκτές ποιοτικές αποκλίσεις.

• R14 Μεταβολή νομικού πλαισίου – αναστολή έργου λόγω προσφυγών (E=Υψηλή)

Πριν την έναρξη του έργου θα πρέπει να διερευνηθεί το νομικό πλαίσιο και να σχεδιαστεί η εκτέλεση του έργου με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρξουν παραβάσεις και οχλήσεις. Εάν προκύψει νομικό θέμα κατά την εκτέλεση του έργου οι ενέργειες που μπορούν να γίνουν είναι περιορισμένες. Θα πρέπει να υπάρξει άμεση αντίδραση από το νομικό τμήμα της εταιρείας και να γίνουν διορθωτικές ενέργειες για τις τυχόν παραβάσεις.

• **R15 Περιβαλλοντική επιβάρυνση – όχληση (E=Υψηλή)**

Για την ελαχιστοποίηση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης θα πρέπει να εκπονηθεί μελέτη επιβάρυνσης του περιβάλλοντος πριν την έναρξη του έργου, όπου θα καθοριστούν οι πιθανοί παράγοντες όχλησης και τα μέτρα αντιμετώπισής τους. Επιπλέον θα πρέπει να υπάρχει σχέδιο ορθολογικής διαχείρισης απορριμμάτων του έργου το οποίο να τηρηθεί υπό την εποπτεία του επιβλέποντα μηχανικού.

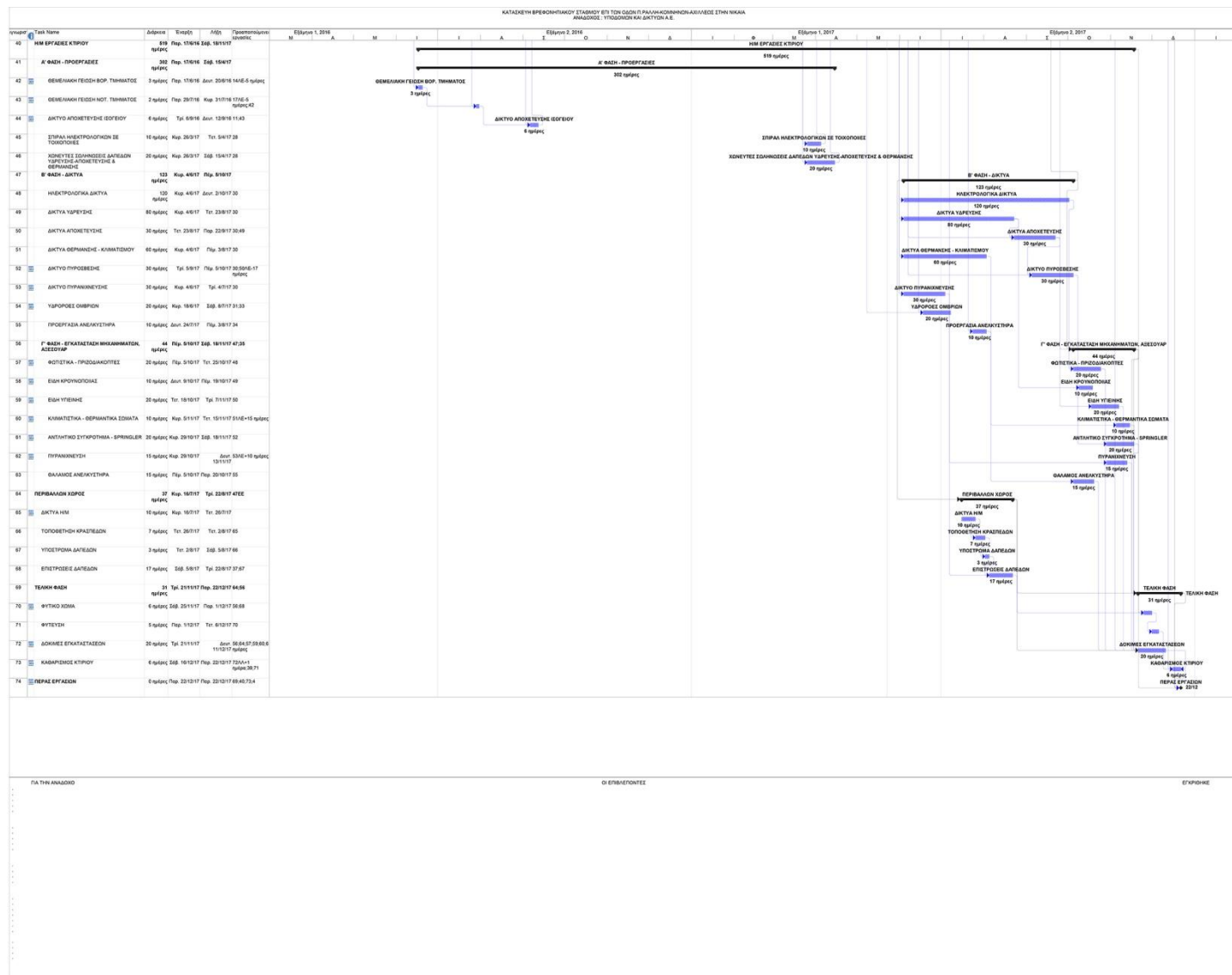
Ακολουθεί το **χρονοδιάγραμμα GANTT**

Έχει συμπεριληφθεί ο χρόνος των διαδικασιών της διακίνησης των εγγράφων, όπως υπογραφή της σύμβασης, στις **01/04/2016**, παραλαβή εγκεκριμένης μελέτης, καθώς και ο αντίστοιχος προγραμματισμός των εργασιών όσον αφορά την εκτέλεσή τους χρονικά και σε αλληλουχία.

Για τον υπολογισμό του χρονοδιαγράμματος GANTT χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα project management.

Οι εργασίες που έχουν μελετηθεί είναι αυτούσιες οι εργασίες του προϋπολογισμού του έργου και οι οποίες εξετάζονται ως προς το χρόνο εκτέλεσης τους και οργανώνονται όσον αφορά την αλληλουχία μεταξύ τους, με σκοπό την μεγαλύτερη απόδοση σε κόστος και χρόνο.

Μειώνοντας έτσι τους κινδύνους που αντιμετωπίζει κανείς στην διαχείριση ενός κατασκευαστικού έργου.



Ακολουθούν τα εξής διαγράμματα :α) διάγραμμα ημερήσιων δαπανών ,β) διάγραμμα εργασιών ημερήσιο, γ)καμπύλη κόστους αθροιστικά και δ)καμπύλη εργασιών αθροιστικά .Ο έλεγχος γίνεται για όλη τη χρονική διάρκεια του έργου προκειμένου να γίνει ο αρχικός σχεδιασμός και να ελαχιστοποιηθούν οι πιθανότητες των κινδύνων για την επιτυχή περαίωση εκπληρώνοντας τους τρεις βασικούς στόχους του έργου, το κόστος, τον χρόνο και την απόδοση.

Η εφαρμογή των διαγραμμάτων έγινε με τη χρήση του προγράμματος **project libre**.

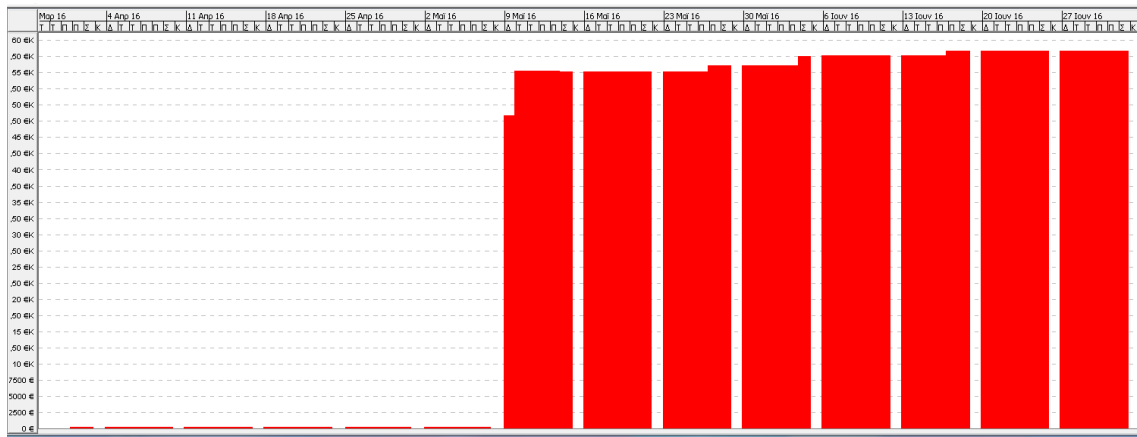
1.ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ

Στα διαγράμματα που ακολουθούν αναλύονται οι δαπάνες των εργασιών ανά ημέρα στα συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα, από την έναρξη των εργασιών του έργου έως το πέρας αυτών.

- ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1,1 αναλύονται οι ημερήσιες δαπάνες για το χρονικό διάστημα

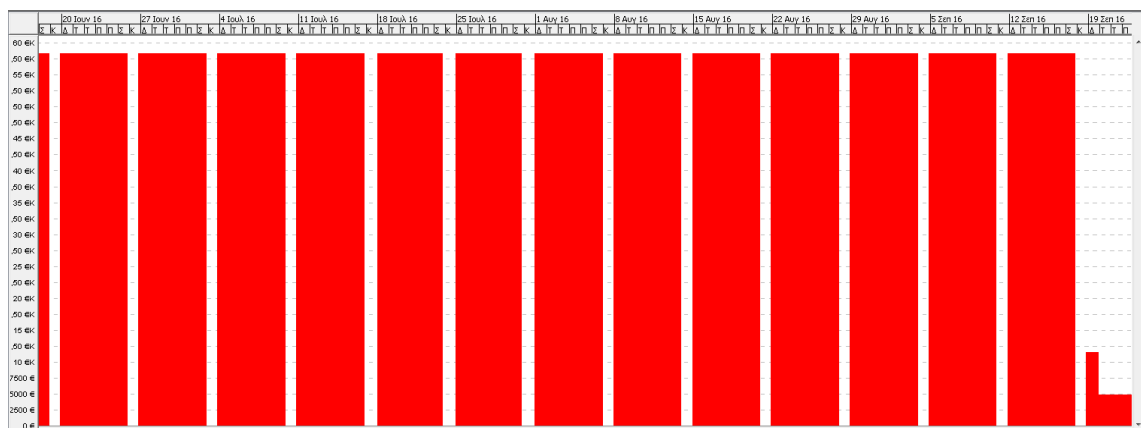
dt1: (01/04/2016 έως 27/06/2016) και για τις εργασίες: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ,ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ,ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ,ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ,Η/Μ α ΦΑΣΗ ,Η/Μ β ΦΑΣΗ(ΔΙΚΤΥΑ).

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1,1



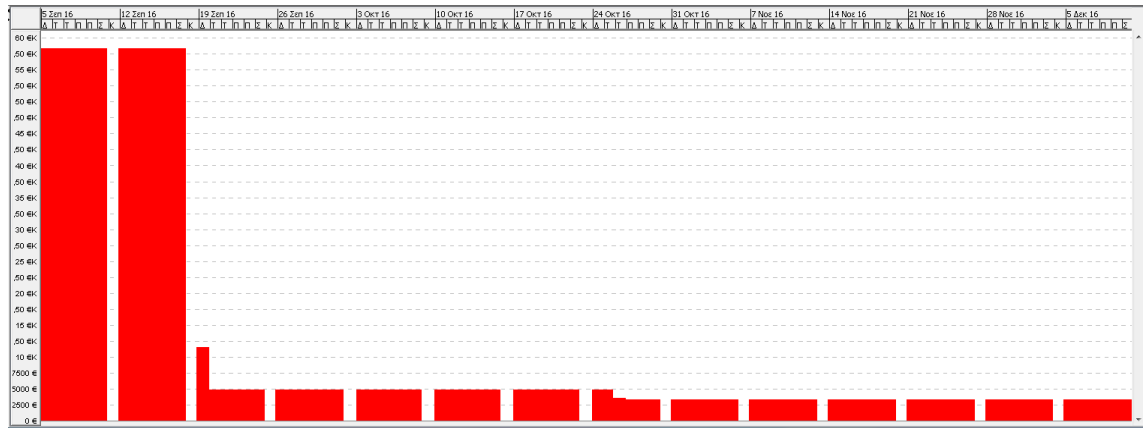
-ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1,2 αναλύονται οι ημερήσιες δαπάνες για το χρονικό διάστημα Dt2: (20/06/2016 έως 19/09/2016) και για τις εργασίες: ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ,ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ,ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ,Η/Μ α ΦΑΣΗ ,Η/Μ β ΦΑΣΗ(ΔΙΚΤΥΑ).

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1,2



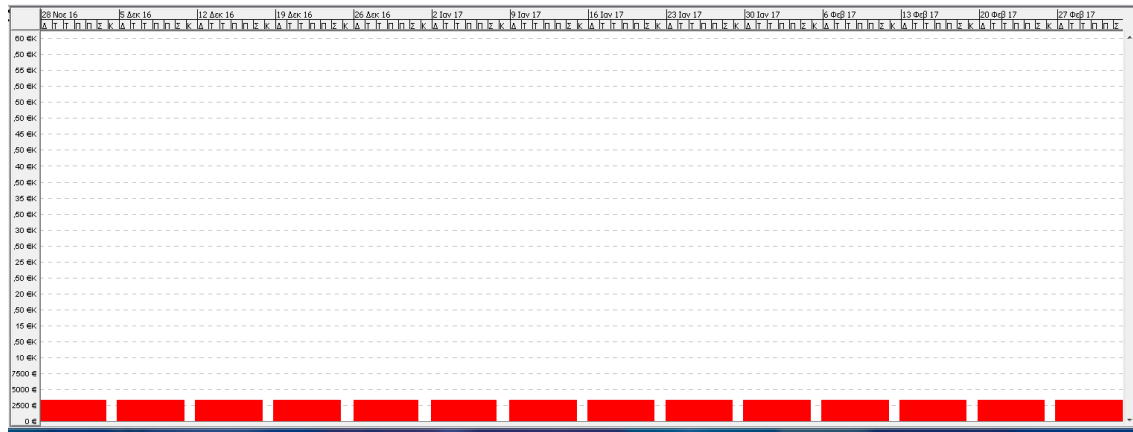
ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1,3 αναλύονται οι ημερήσιες δαπάνες για το χρονικό διάστημα dt3(19/09/2016 έως 05/12/2016)και για τις εργασίες: ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ,ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ,ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ,Η/Μ α ΦΑΣΗ ,Η/Μ β ΦΑΣΗ(ΔΙΚΤΥΑ).

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1,3



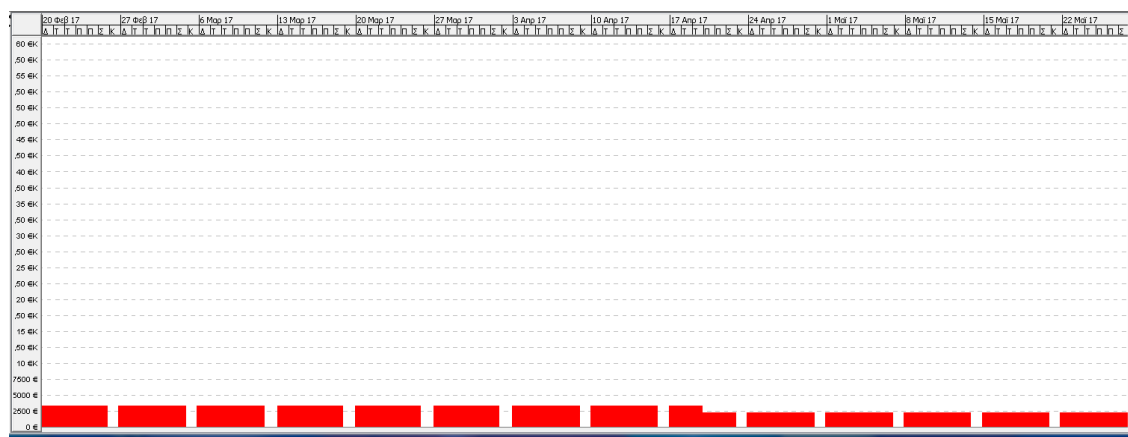
ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1,4 αναλύονται οι ημερήσιες δαπάνες για το χρονικό διάστημα dt4(05/12/2016 έως 27/02/2017) και για τις εργασίες: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ,ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ,Η/Μ α ΦΑΣΗ .

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1,4



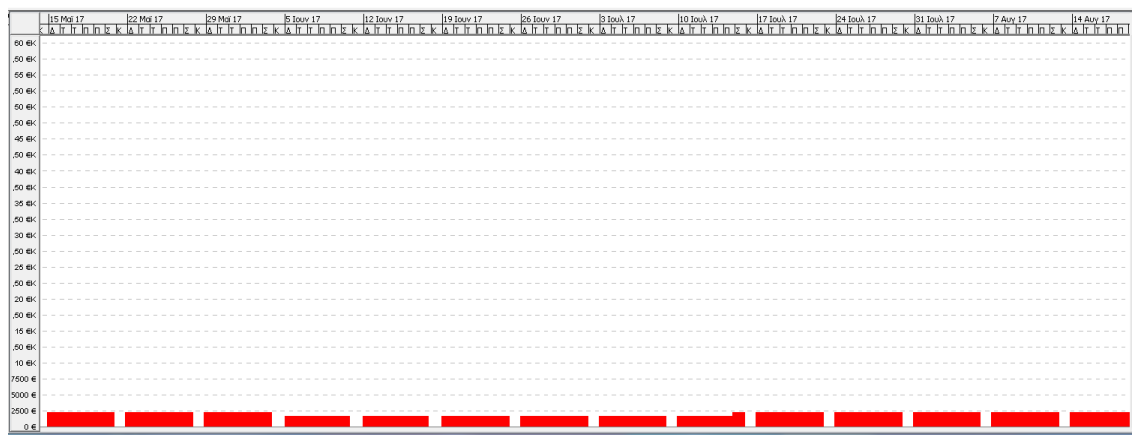
ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1,5 αναλύονται οι ημερήσιες δαπάνες για το χρονικό διάστημα dt5(27/02/2017εως 22/05/2017)και για τις εργασίες: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ,ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ,Η/Μ α ΦΑΣΗ .

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1,5



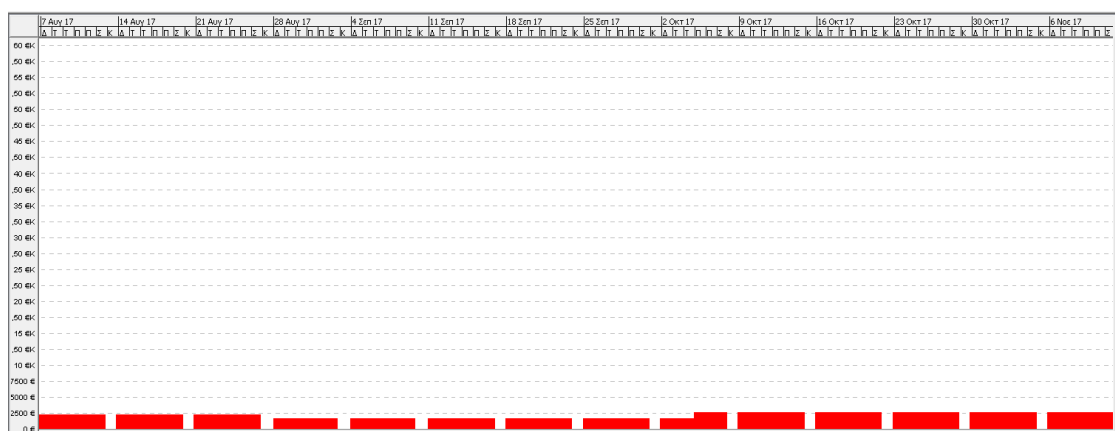
ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1,6 αναλύονται οι ημερήσιες δαπάνες για το χρονικό διάστημα dt6(22/05/2017εως 14/08/2017)και για τις εργασίες: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ, ,Η/Μ α ΦΑΣΗ ,ΠΕΡΙΒΑΛΩΝ ΧΩΡΟΣ.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1,6



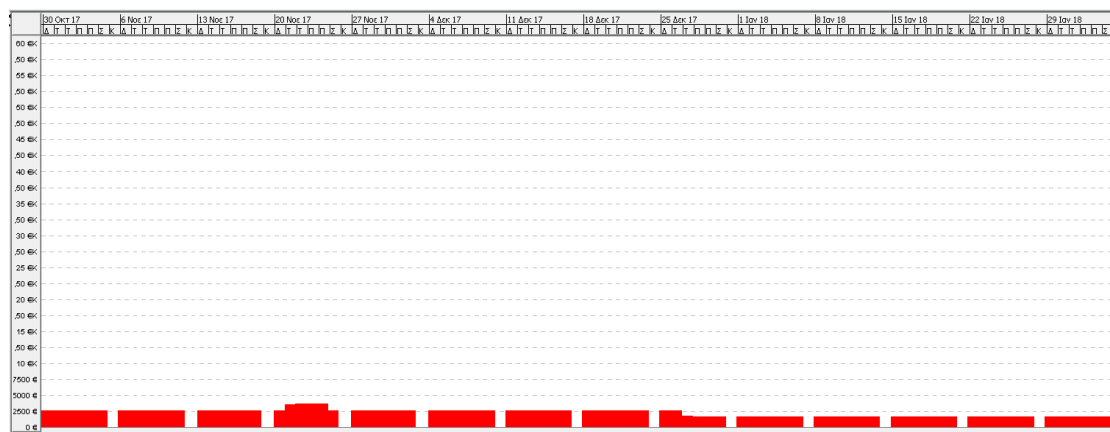
ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1,7 αναλύονται οι ημερήσιες δαπάνες για το χρονικό διάστημα dt7(14/08/2017 έως 06/11/2017) και για τις εργασίες: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ, ,Η/Μ γ ΦΑΣΗ(εγκαταστάσεις) ,ΠΕΡΙΒΑΛΛΩΝ ΧΩΡΟΣ.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1,7



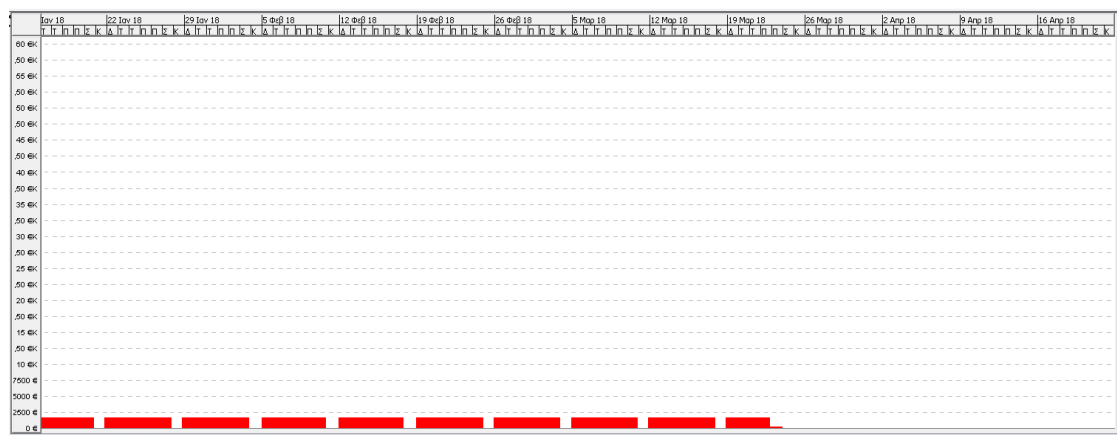
ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1,8 αναλύονται οι ημερήσιες δαπάνες για το χρονικό διάστημα dt8(06/11/2017 έως 29/01/2018) και για τις εργασίες: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ, ,Η/Μ γ ΦΑΣΗ(εγκαταστάσεις) ,ΤΕΛΙΚΗ ΦΑΣΗ - ΦΥΤΕΥΣΗ.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1,8



ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1,9 αναλύονται οι ημερήσιες δαπάνες για το χρονικό διάστημα dt9(29/01/2018εως 23/03/2018)και για τις εργασίες: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ, ,Η/Μ γ ΦΑΣΗ(εγκαταστάσεις) ,ΤΕΛΙΚΗ ΦΑΣΗ - ΦΥΤΕΥΣΗ.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1,9



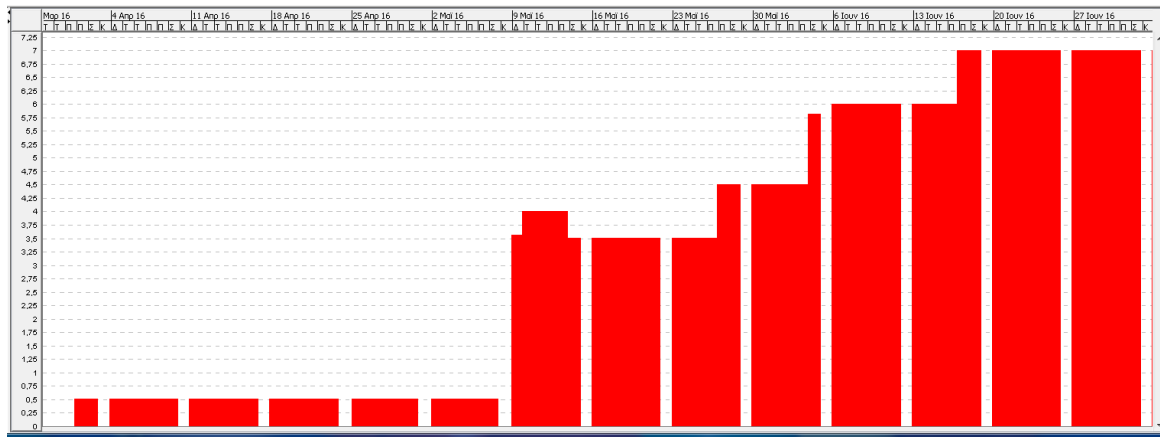
2.ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Στα διαγράμματα που ακολουθούν αναλύονται οι εργασίες που γίνονται ανα ημέρα στα συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα, από την έναρξη των εργασιών του έργου έως το πέρας αυτών.

- ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2,1 αναλύονται οι ημερήσιες εργασίες για το χρονικό διάστημα

dt1: (01/04/2016 έως 27/06/2016) και για τις εργασίες: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ,ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ,ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ,ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ,Η/Μ α ΦΑΣΗ ,Η/Μ β ΦΑΣΗ(ΔΙΚΤΥΑ).

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2,1

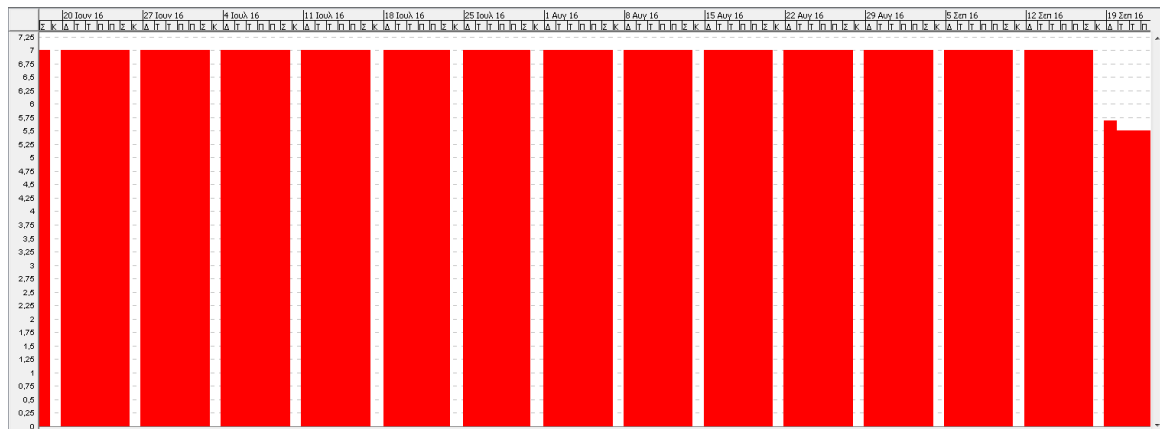


ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2,2 αναλύονται οι ημερήσιες εργασίες για το χρονικό διάστημα

Dt2: (20/06/2016 έως 19/09/2016) και για τις εργασίες: ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ,ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ,ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ,Η/Μ α ΦΑΣΗ ,Η/Μ β ΦΑΣΗ(ΔΙΚΤΥΑ

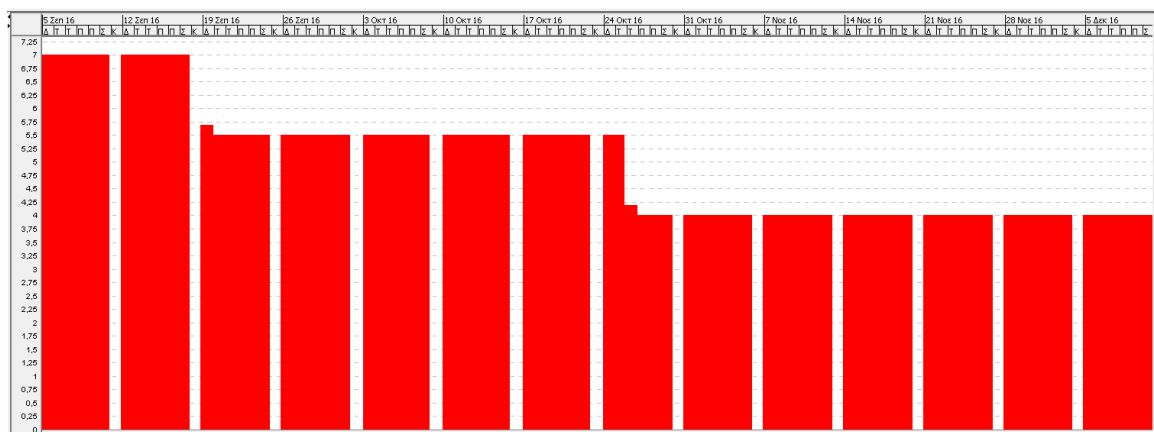
).

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2,2



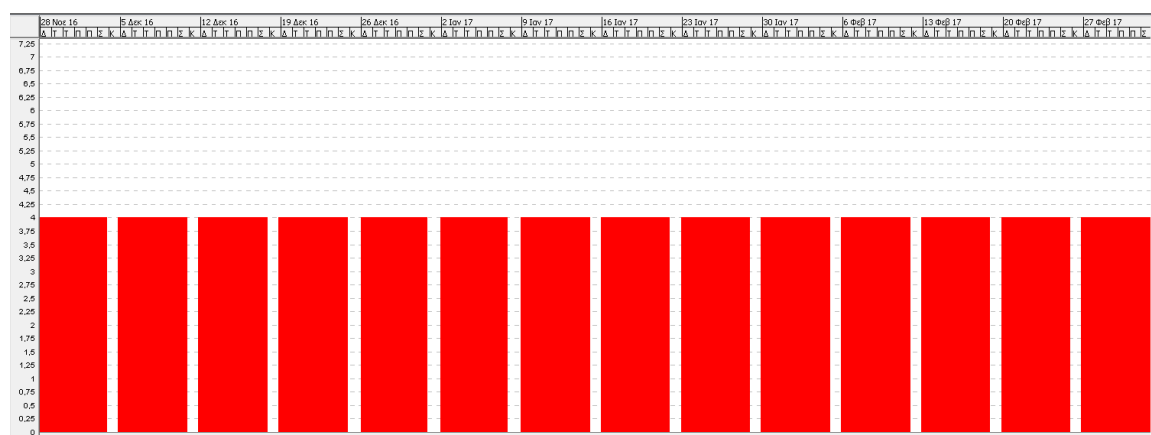
ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2,3 αναλύονται οι ημερήσιες εργασίες για το χρονικό διάστημα dt3(19/09/2016 έως 05/12/2016)και για τις εργασίες: ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ,ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ,ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ,Η/Μ α ΦΑΣΗ ,Η/Μ β ΦΑΣΗ(ΔΙΚΤΥΑ).

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2,3



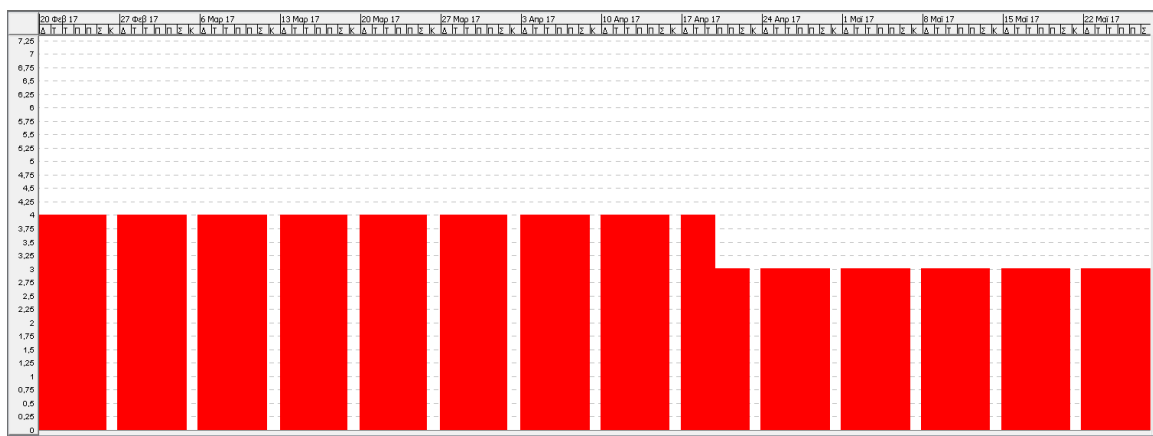
ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2,4 αναλύονται οι ημερήσιες εργασίες για το χρονικό διάστημα dt4(05/12/2016 έως 27/02/2017) και για τις εργασίες: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ,ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ,Η/Μ α ΦΑΣΗ .

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2,4



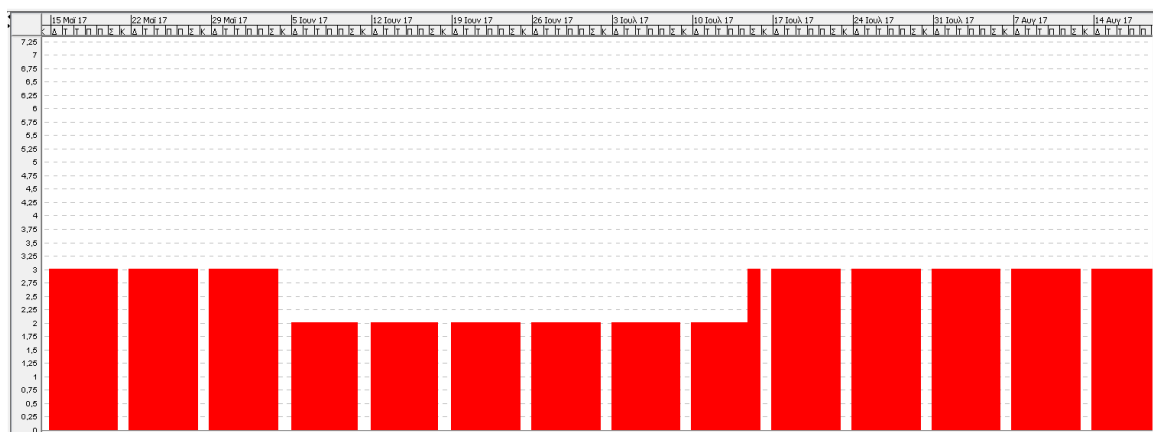
ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2,5 αναλύονται οι ημερήσιες εργασίες για το χρονικό διάστημα dt5(27/02/2017έως 22/05/2017)και για τις εργασίες: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ,ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ,Η/Μ α ΦΑΣΗ .

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2,5



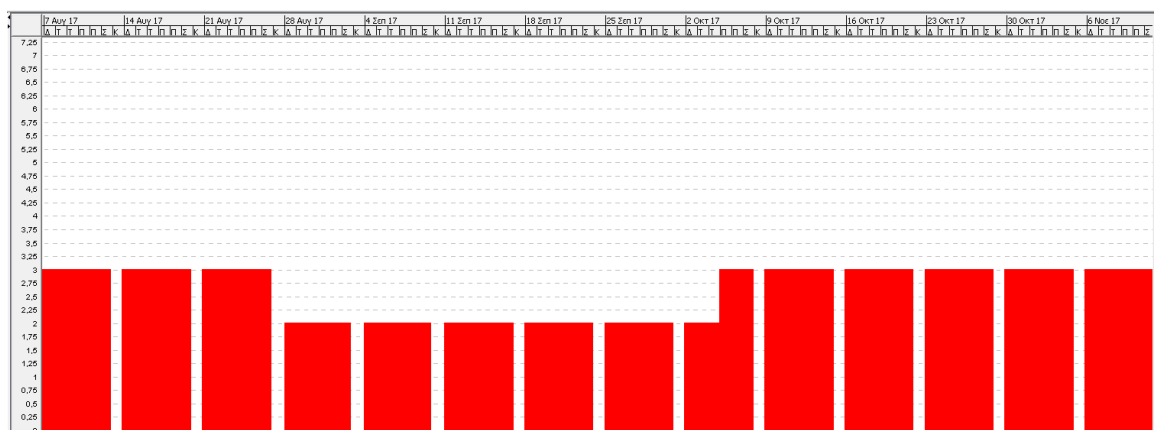
ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2,6 αναλύονται οι ημερήσιες εργασίες για το χρονικό διάστημα dt6(22/05/2017έως 14/08/2017)και για τις εργασίες: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ, Η/Μ α ΦΑΣΗ ,ΠΕΡΙΒΑΛΩΝ ΧΩΡΟΣ.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2,6



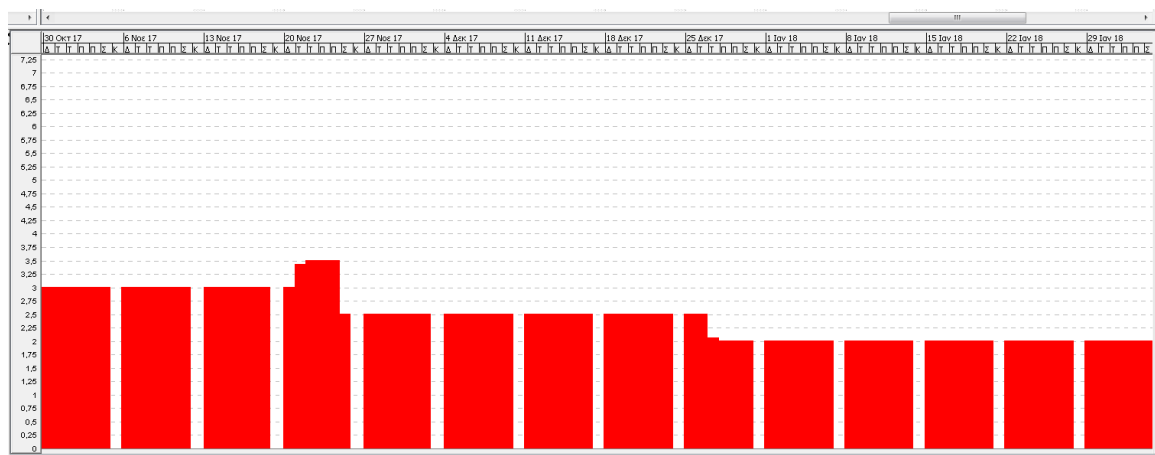
ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2,7 αναλύονται οι ημερήσιες εργασίες για το χρονικό διάστημα dt7(14/08/2017 έως 06/11/2017) και για τις εργασίες: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ, ,Η/Μ γ ΦΑΣΗ(εγκαταστάσεις) ,ΠΕΡΙΒΑΛΛΩΝ ΧΩΡΟΣ.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2,7



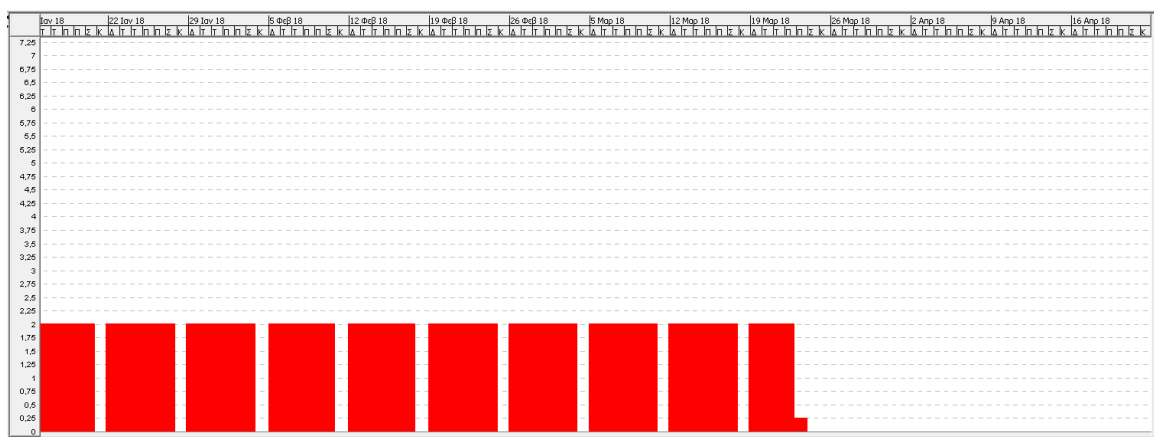
ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2,8 αναλύονται οι ημερήσιες εργασίες για το χρονικό διάστημα dt8(06/11/2017 έως 29/01/2018) και για τις εργασίες: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ, ,Η/Μ γ ΦΑΣΗ(εγκαταστάσεις) ,ΤΕΛΙΚΗ ΦΑΣΗ - ΦΥΤΕΥΣΗ.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2,8



ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2,9 αναλύονται οι ημερήσιες εργασίες για το χρονικό διάστημα dt9(29/01/2018έως 23/03/2018)και για τις εργασίες: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ, ,Η/Μ γ ΦΑΣΗ(εγκαταστάσεις) ,ΤΕΛΙΚΗ ΦΑΣΗ - ΦΥΤΕΥΣΗ.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2,9

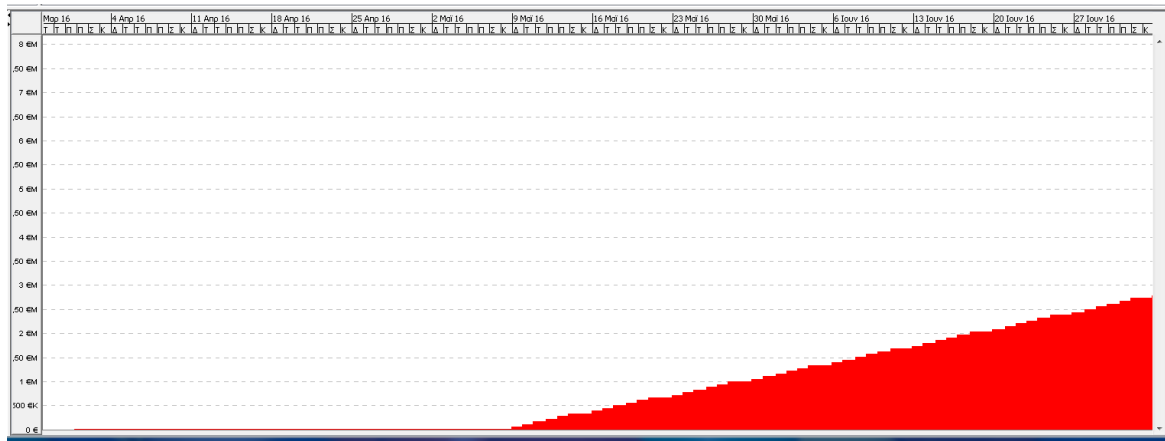


3.ΚΑΜΠΥΛΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΑ

Στα διαγράμματα που ακολουθούν αναλύονται τα κόστη των εργασιών αθροιστικά στα συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα, από την έναρξη των εργασιών του έργου έως το πέρας αυτών.

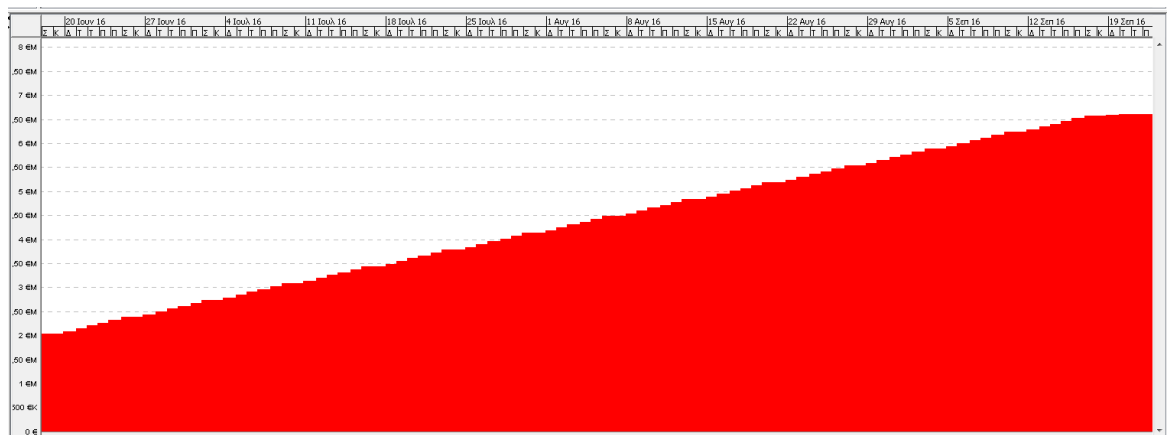
ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3,1 αναλύονται τα κόστη για το χρονικό διάστημα dt1: (01/04/2016 έως 27/06/2016) και για τις εργασίες: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ,ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ,ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ,ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ,Η/Μ α ΦΑΣΗ ,Η/Μ β ΦΑΣΗ(ΔΙΚΤΥΑ).

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3,1



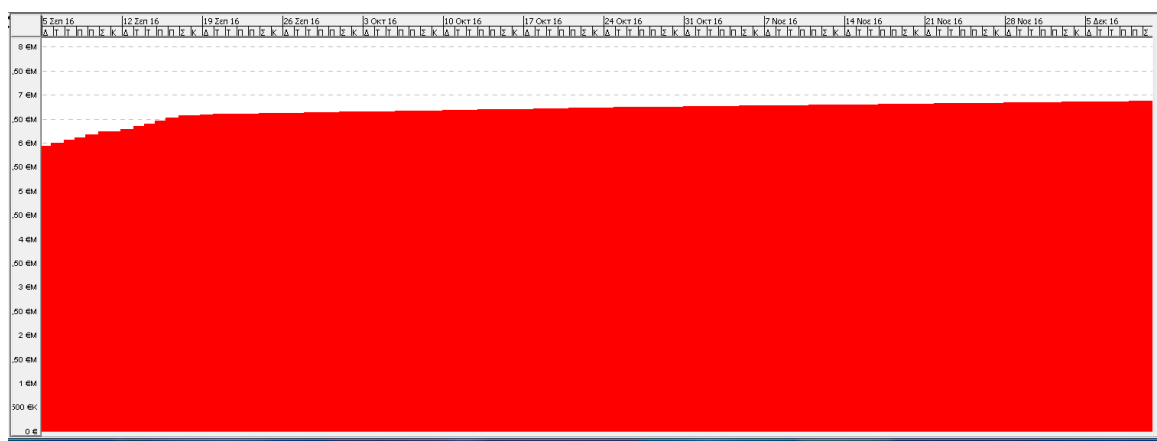
ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3,2 αναλύονται τα κόστη για το χρονικό διάστημα Dt2: (20/06/2016 έως 19/09/2016) και για τις εργασίες: ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ,ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ,ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ,Η/Μ α ΦΑΣΗ ,Η/Μ β ΦΑΣΗ(ΔΙΚΤΥΑ).

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3,2



ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3,3 αναλύονται τα κόστη για το χρονικό διάστημα dt3(19/09/2016 έως 05/12/2016) και για τις εργασίες: ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ,ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ,ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ,Η/Μ α ΦΑΣΗ ,Η/Μ β ΦΑΣΗ(ΔΙΚΤΥΑ).

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3,3



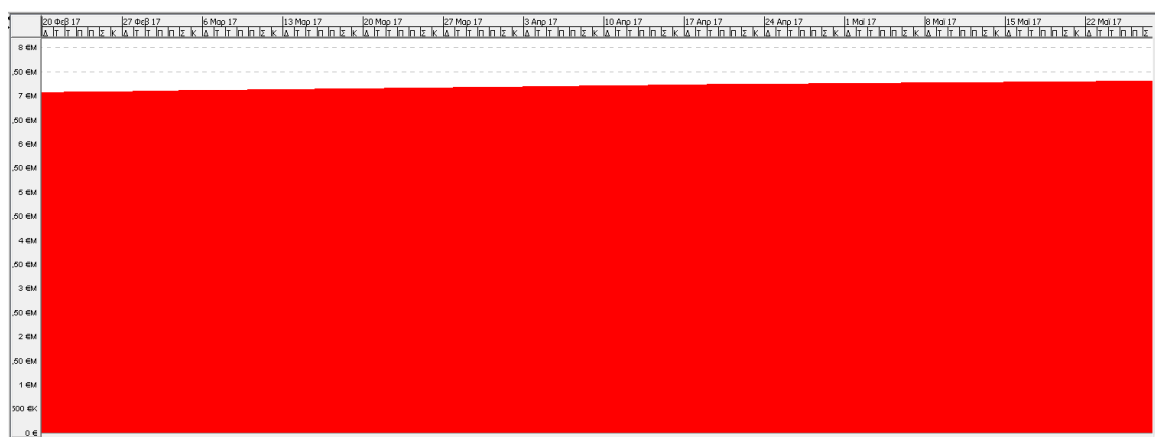
ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3,4 αναλύονται τα κόστη για το χρονικό διάστημα dt4(05/12/2016 έως 27/02/2017) και για τις εργασίες: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ,ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ,Η/Μ α ΦΑΣΗ .

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3,4



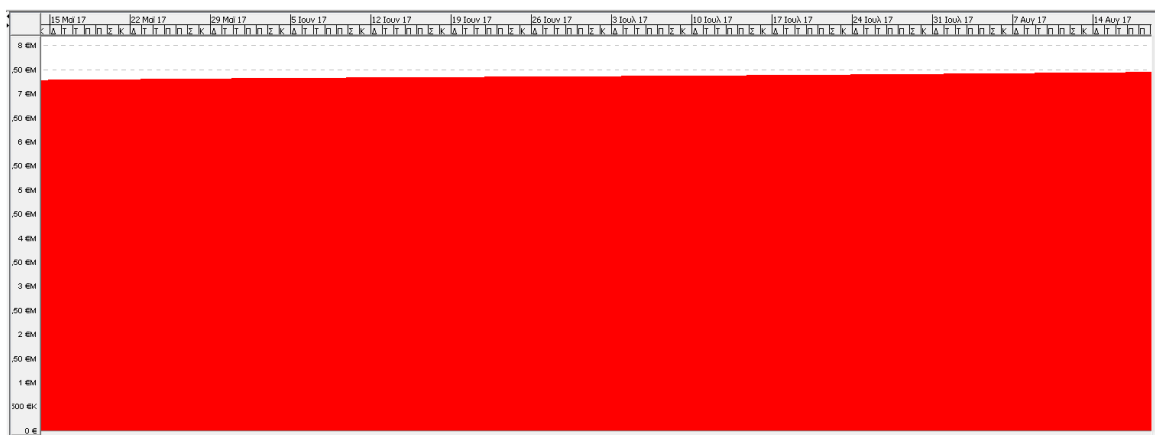
ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3,5 αναλύονται τα κόστη για το χρονικό διάστημα dt5(27/02/2017εως 22/05/2017)και για τις εργασίες: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ,ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ,Η/Μ α ΦΑΣΗ .

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3,5



ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3,6 αναλύονται τα κόστη για το χρονικό διάστημα dt6(22/05/2017εως 14/08/2017)και για τις εργασίες: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ, ,Η/Μ α ΦΑΣΗ ,ΠΕΡΙΒΑΛΛΩΝ ΧΩΡΟΣ.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3,6



ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3,7 αναλύονται τα κόστη για το χρονικό διάστημα dt7(14/08/2017 έως 06/11/2017) και για τις εργασίες: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ, ,Η/Μ γ ΦΑΣΗ(εγκαταστάσεις) ,ΠΕΡΙΒΑΛΛΩΝ ΧΩΡΟΣ.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3,7



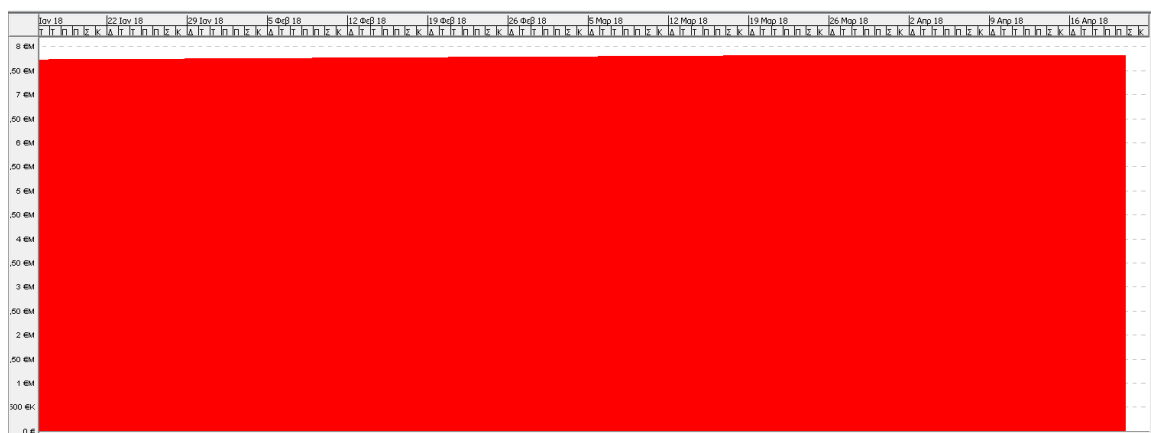
ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3,8 αναλύονται τα κόστη για το χρονικό διάστημα dt8(06/11/2017 έως 29/01/2018) και για τις εργασίες: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ, ,Η/Μ γ ΦΑΣΗ(εγκαταστάσεις) ,ΤΕΛΙΚΗ ΦΑΣΗ - ΦΥΤΕΥΣΗ.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3,8



ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3,9 αναλύονται οι ημερήσιες εργασίες για το χρονικό διάστημα dt9(29/01/2018εως 23/03/2018)και για τις εργασίες: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ, Η/Μ γ ΦΑΣΗ(εγκαταστάσεις) ,ΤΕΛΙΚΗ ΦΑΣΗ - ΦΥΤΕΥΣΗ.

ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3,9

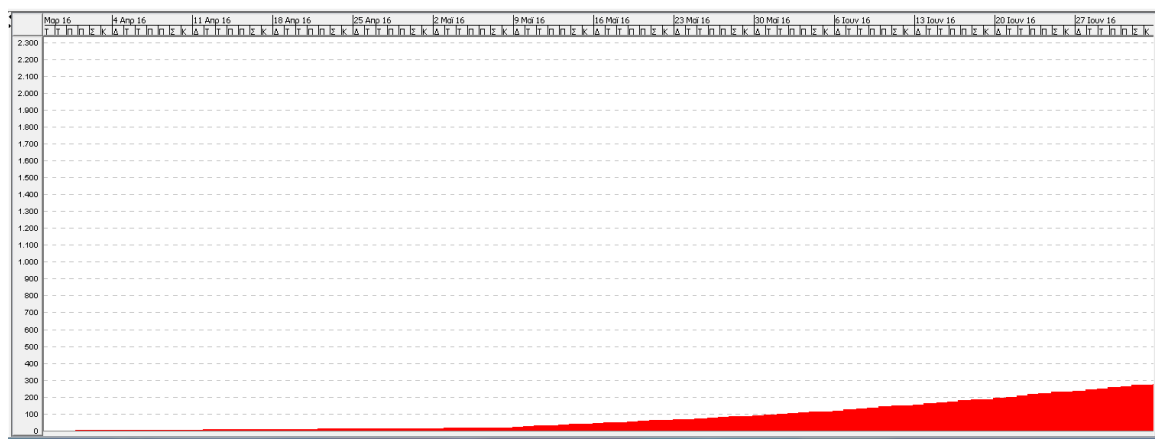


4.ΚΑΜΠΥΛΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΑ

Στα διαγράμματα που ακολουθούν αναλύεται η καμπύλη των εργασιών αθροιστικά στα συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα, από την έναρξη των εργασιών του έργου έως το πέρας αυτών.

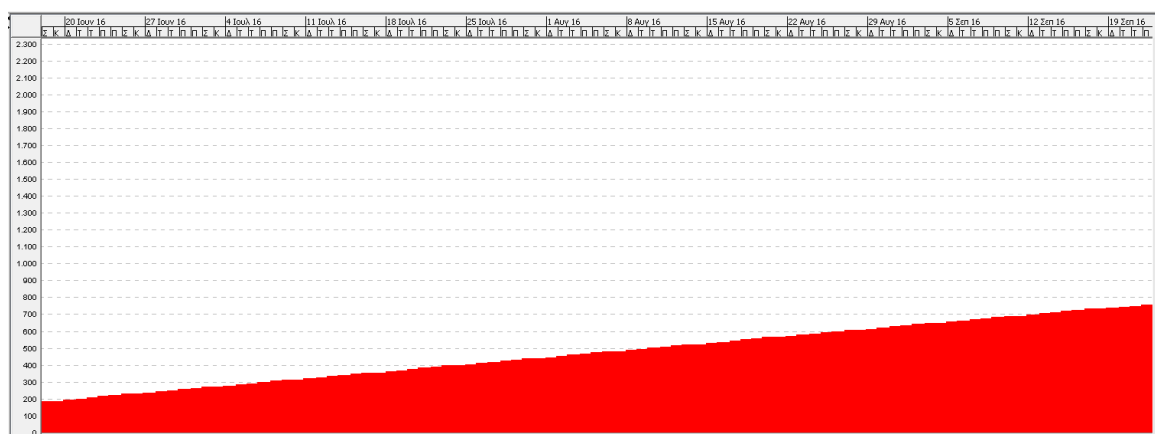
ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4,1 αναλύεται η καμπύλη εργασιών για το χρονικό διάστημα dt1: (01/04/2016 έως 27/06/2016) και για τις εργασίες: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ,ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ,ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ,ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ,Η/Μ α ΦΑΣΗ ,Η/Μ β ΦΑΣΗ(ΔΙΚΤΥΑ).

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4,1



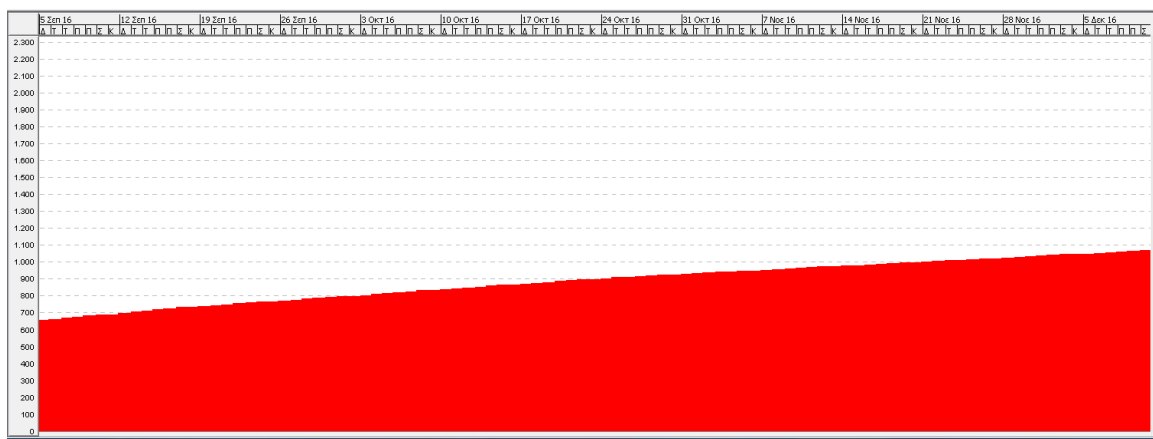
ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4,2 αναλύεται η καμπύλη εργασιών για το χρονικό διάστημα Dt2: (20/06/2016 έως 19/09/2016) και για τις εργασίες: ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ,ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ,ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ,Η/Μ α ΦΑΣΗ ,Η/Μ β ΦΑΣΗ(ΔΙΚΤΥΑ).

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4,2



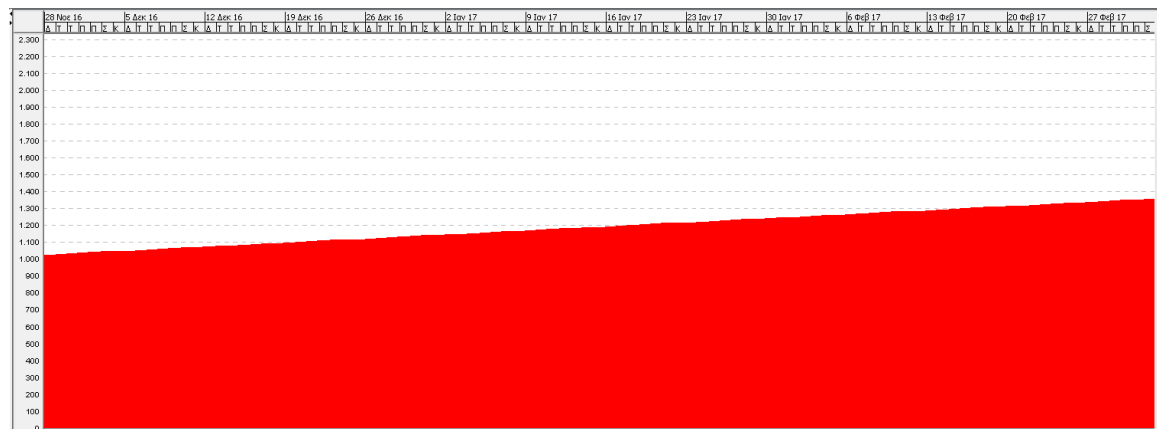
ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4,3 αναλύεται η καμπύλη εργασιών για το χρονικό διάστημα dt3(19/09/2016 έως 05/12/2016)και για τις εργασίες: ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ,ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ,ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ,Η/Μ α ΦΑΣΗ ,Η/Μ β ΦΑΣΗ(ΔΙΚΤΥΑ).

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4,3



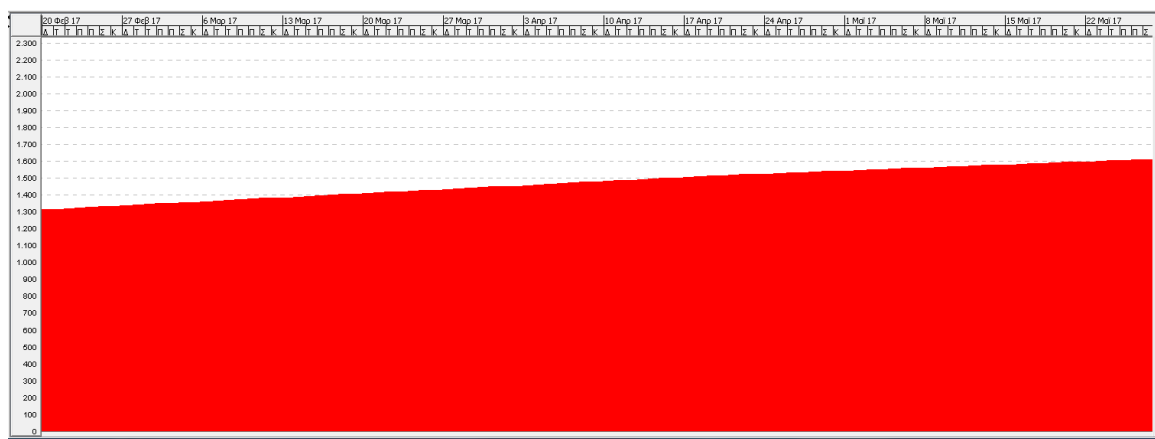
ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4,4 αναλύεται η καμπύλη εργασιών για το χρονικό διάστημα dt4(05/12/2016 έως 27/02/2017) και για τις εργασίες: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ,ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ,Η/Μ α ΦΑΣΗ .

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4,4



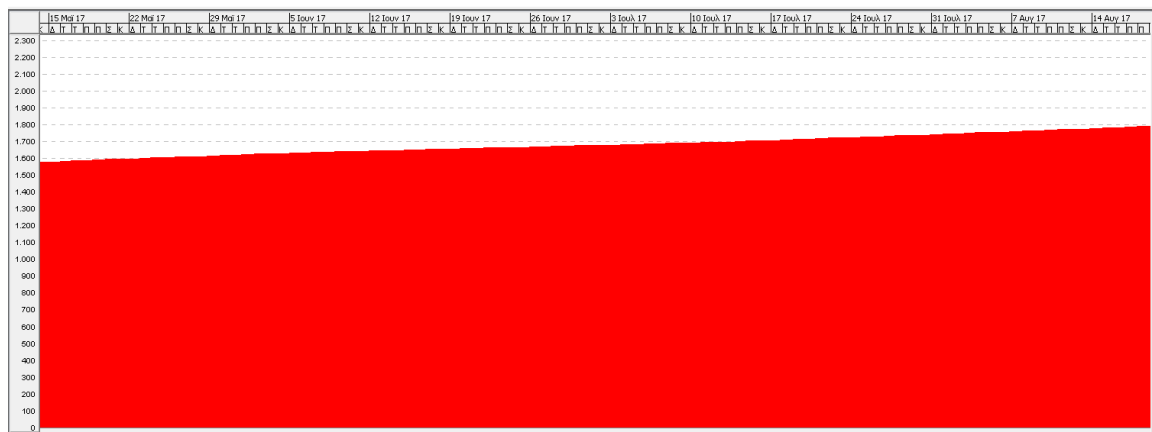
ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4,5 αναλύεται η καμπύλη εργασιών για το χρονικό διάστημα dt5(27/02/2017έως 22/05/2017)και για τις εργασίες: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ,ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ,Η/Μ α ΦΑΣΗ .

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4,5



ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4,6 αναλύεται η καμπύλη εργασιών για το χρονικό διάστημα dt6(22/05/2017έως 14/08/2017)και για τις εργασίες: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ, ,Η/Μ α ΦΑΣΗ ,ΠΕΡΙΒΑΛΛΩΝ ΧΩΡΟΣ.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4,6

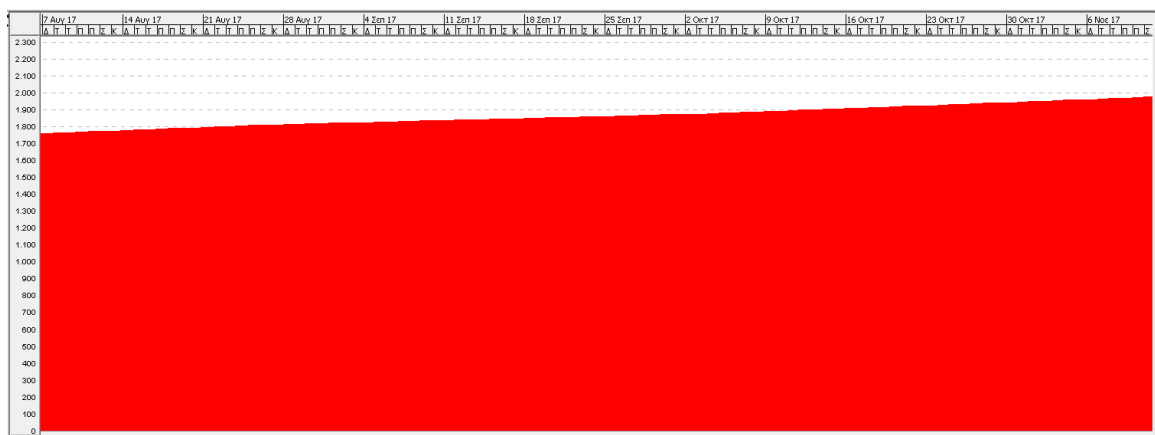


ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4,7 αναλύεται η καμπύλη των εργασιών για το χρονικό διάστημα

dt7(14/08/2017 έως 06/11/2017)

και για τις εργασίες: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ, ,Η/Μ γ ΦΑΣΗ(εγκαταστάσεις) ,ΠΕΡΙΒΑΛΛΩΝ ΧΩΡΟΣ.

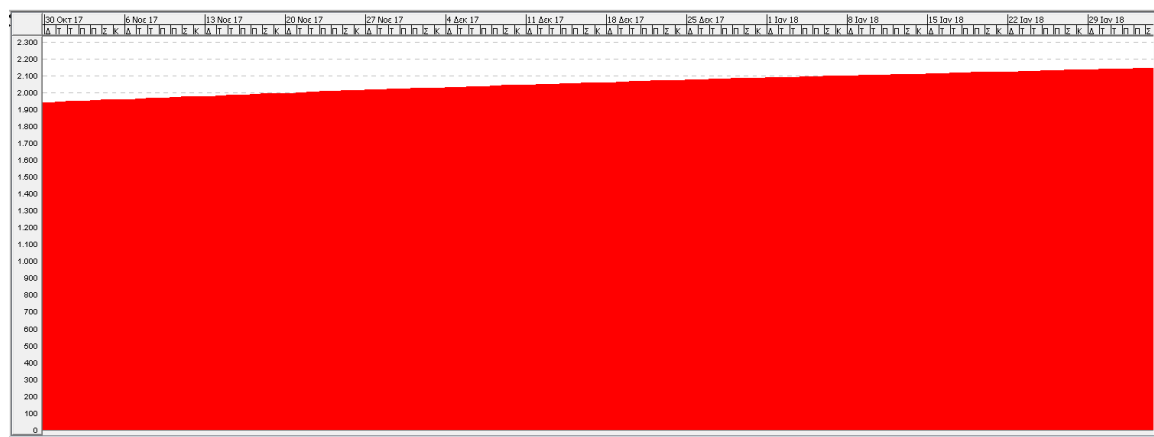
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4,7



ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4,8 αναλύεται η καμπύλη εργασιών για το χρονικό διάστημα dt8(06/11/2017 έως 29/01/2018)

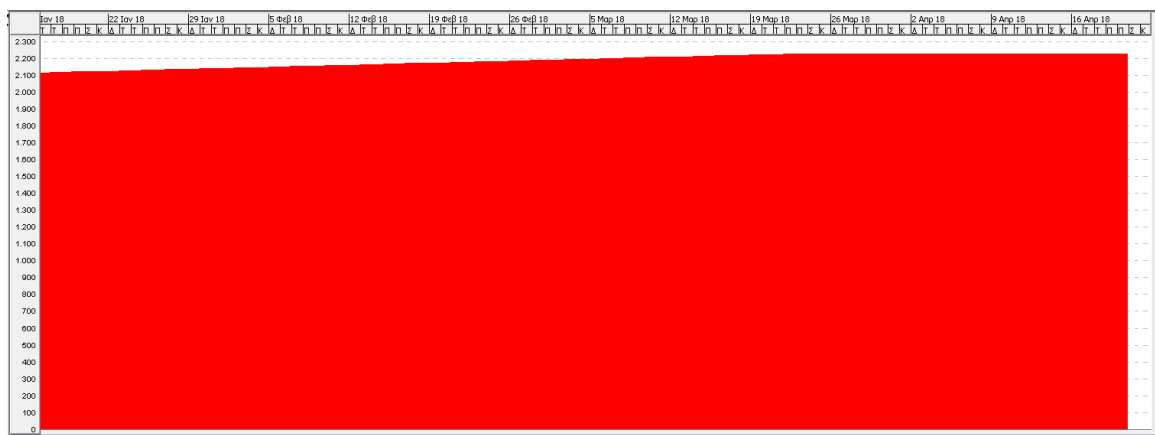
και για τις εργασίες: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ, ,Η/Μ γ ΦΑΣΗ(εγκαταστάσεις) ,ΤΕΛΙΚΗ ΦΑΣΗ - ΦΥΤΕΥΣΗ.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4,8



ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4,9 αναλύεται η καμπύλη εργασιών για το χρονικό διάστημα dt9(29/01/2018εως 23/03/2018)και για τις εργασίες: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ, ,Η/Μ γ ΦΑΣΗ(εγκαταστάσεις) ,ΤΕΛΙΚΗ ΦΑΣΗ - ΦΥΤΕΥΣΗ.

ΣΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4,9



ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ ΕΓΙΝΕ Η **11η Τακτική συνεδρίαση** στις 28ης – 9 - 2017σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 67 του Ν. 3852/2010,όπου και **ΔΟΘΗΚΕ ΟΜΟΦΩΝΗ ΠΑΡΑΤΑΣΗ ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΑΦΟΥ ΠΡΟΗΓΗΘΗΚΕ ΕΙΣΗΓΗΣΗ ΠΡΟΣΚΟΜΙΖΟΝΤΑΣ:**

A. ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΗΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ

A.1 Η Μελέτη του έργου «Κατασκευή Νέου Βρεφονηπιακού Σταθμού επί των οδών Π. Ράλλη –Κομνηνών – Αχιλλέως στη Νίκαια»

A.2 Η διακήρυξη του Δημάρχου Νίκαιας – Αγ. Ι. Ρέντη.

A.3 Η απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου που αφορά στην έγκριση της σύναψης Προγραμματικής Σύμβασης μεταξύ του Δήμου Νίκαιας – Αγ. Ι. Ρέντη και της Περιφέρειας Αττικής και η από 27 Μαΐου 2015 Προγραμματική Σύμβαση.

A.4 Η Σύμβαση κατασκευής του έργου «Κατασκευή Νέου Βρεφονηπιακού Σταθμού επί των οδών Π. Ράλλη – Κομνηνών – Αχιλλέως στη Νίκαια» για το ποσό των 924.151,83 €με αναθεώρηση και Φ.Π.Α. (23%), μεταξύ του Δήμου και της αναδόχου εταιρείας «Υποδομών και Δικτύων Α.Ε.»

A.5 Η απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου με την οποία χορηγήθηκε παράταση της συμβατικής προθεσμίας μέχρι τις 22-12-2017.

B. ΠΡΟΘΕΣΜΙΕΣ

Στις 22/04/2016 με έγγραφο της Υπηρεσίας εγκρίθηκε το χρονοδιάγραμμα του έργου με ημερομηνία έναρξης την 09/05/2016 και αρχική προθεσμία περαίωσης του έργου τις (540) ημερολογιακές μέρες, δηλαδή μέχρι τις 22/09/2017.

Με την απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου η προθεσμία ολοκλήρωσης περαίωσης του έργου παρατάθηκε κατά 90 ημερολογιακές ημέρες, δηλαδή μέχρι τις 22/12/2017. Στις 31-5-2017 με έγγραφο της αναδόχου εταιρείας «Υποδομών και Δικτύων Α.Ε.» κατατέθηκε αίτημα παράτασης του χρονοδιαγράμματος του έργου λόγω της καθυστέρησης εξόφλησης του 7ου λογαριασμού.

Στις 15-6-2017 με απαντητικό έγγραφο της Υπηρεσίας δεσμεύτηκε για την εξέταση του χρονικού διαστήματος της παράτασης μετά την εξόφληση του τελευταίου λογαριασμού, ώστε να έχει ξεκαθαριστεί ο συνολικός χρόνος καθυστέρησης.

Στις 28-6-2017 εκδόθηκε το χρηματικό ένταλμα για την πληρωμή του τελευταίου λογαριασμού με συνολικό χρόνο για την εξόφλησή του 97 ημερών.

Στις 19-9-2017 με έγγραφο της αναδόχου εταιρείας ,η εταιρεία επανήλθε στο αίτημα παράτασης του χρονοδιαγράμματος του έργου για διάστημα τριών (3) μηνών.

Ο λόγος του αιτήματος είναι η καθυστέρηση στην εξόφληση του τελευταίου λογαριασμού σε συνδυασμό με την καθυστέρηση που προήλθε, τον μήνα Αύγουστο από τις δυσμενείς κλιματολογικές συνθήκες (καύσωνας), με αποτέλεσμα την καθυστέρηση των εργασιών θερμοπρόσοψης περίπου κατά το χρονικό διάστημα των 20 ημερών. Η καθυστέρηση αυτή παρέσυρε αλυσιδωτά την αλληλουχία των επόμενων εργασιών (ελαιοχρωματισμοί, κ.α..) με αποτέλεσμα την αδυναμία τήρησης του χρονοδιαγράμματος του έργου.

ΚΑΙ Η ΟΠΟΙΑ ΖΗΤΟΥΣΕ την έγκριση παράτασης της συνολικής προθεσμίας του έργου «Κατασκευή Νέου Βρεφονηπιακού Σταθμού επί των οδών Π. Ράλλη – Κομνηνών – Αχιλλέως στη Νίκαια», βάσει του εγκεκριμένου αναθεωρημένου χρονοδιαγράμματος κατά ενενήντα (-90-) ημερολογιακές ημέρες, δηλαδή μέχρι τις 22-03-2018, σύμφωνα με την παρ.8 (α) του άρθρου 48, του Ν. 3669/2008 «με αναθεώρηση», επειδή η καθυστέρηση δεν οφείλεται σε υπαιτιότητα του αναδόχου, με ανάλογη αναμόρφωση του χρονοδιαγράμματος του έργου.

Μετά από τη σχετική συζήτηση το Δημοτικό Συμβούλιο

ΑΠΟΦΑΣΙΣΕ ΟΜΟΦΩΝΑ

Ενέκρινε την χορήγηση παράτασης της συνολικής προθεσμίας του έργου «Κατασκευή Νέου

Βρεφονηπιακού Σταθμού επί των οδών Π. Ράλλη – Κομνηνών – Αχιλλέως στη Νίκαια», βάσει του εγκεκριμένου αναθεωρημένου χρονοδιαγράμματος κατά ενενήντα (90) ημερολογιακές ημέρες, δηλαδή μέχρι τις 22-03-2018, σύμφωνα με την παρ.8 (α) του άρθρου 48, του Ν. 3669/2008 «με αναθεώρηση», επειδή η καθυστέρηση δεν οφείλεται σε υπαιτιότητα του αναδόχου, με ανάλογη αναμόρφωση του χρονοδιαγράμματος του έργου.

ΟΥΔΕΜΙΑ ΑΛΛΗ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΓΙΝΕΙ ΣΤΗΝ ΟΛΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΣΤΗ ΠΑΡΟΥΣΑ ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΣΤΗΝ ΦΑΣΗ ΤΩΝ ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΩΝ- ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΑΣΦΑΛΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Κάθε κατασκευαστική δραστηριότητα, **τόσο κατά τη φάση της κατασκευής του** όσο και κατά την αρχική περίοδο **μετά την αποπεράτωσή του**, είναι εκτεθειμένη σε διάφορους κινδύνους (λανθασμένη μελέτη, κακοτεχνία, ελαττωματικό υλικό, φωτιά, κλπ.) ή σε διάφορα τυχαία και ασυνήθη ζημιογόνα γεγονότα (Ανωτέρα Βία, φυσικά φαινόμενα) [29] όπως:

- Υλικές ζημιές στο ίδιο το έργο και σε προ υπάρχουσες εγκαταστάσεις.
- Σωματικές βλάβες ή θάνατος στο σχετιζόμενος με το προσωπικό.
- Υλικές ζημιές, σωματικές βλάβες ή θάνατος σε Τρίτους
- Υλικές ζημιές στις Εγκαταστάσεις και τον Μηχανικό Εξοπλισμό του Αναδόχου[30].

Η επέλευση των διαφόρων κινδύνων μπορεί να γίνει τόσο κατά την περίοδο της Κατασκευής ή Δοκιμών, όπου ο Ανάδοχος φέρει την πλήρη ευθύνη για το έργο, όσο και κατά την περίοδο της εγγύησης-συντήρησης που ακολουθεί την αποπεράτωσή του και ο Ανάδοχος είναι υπόλογος, έναντι του Κύριου του Έργου ή και Τρίτων, για ενδεχόμενες ζημιές ή απώλειες οι οποίες οφείλονται καθαρά σε «κρυμμένα» ελαττώματα της κατασκευής, μη αντιληπτά κατά την παράδοση-παραλαβή του έργου[31]

Λαμβανομένης υπόψη της ιδιαιτερότητας του εκάστοτε έργου, είναι προφανές πως η έννοια του κινδύνου και των πιθανών ζημιογόνων γεγονότων, παίρνουν μία ρεαλιστική διάσταση. Οι όποιοι κίνδυνοι πρέπει να αντιμετωπίζονται ανάλογα, έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα για χρονική υπέρβαση ή για υπέρβαση κόστους, με τις συναφείς "τριβές" που συνεπάγεται η διαδικασία για την αποκατάσταση της ζημιάς και, ενδεχόμενα, την αναζήτηση ή τον καταλογισμό ευθυνών στους εκάστοτε υπαιτίους[32]

2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Η ταξινόμηση των διαφόρων κινδύνων γίνεται με κριτήριο την πιθανότητα επέλευσής τους, τη δυνατότητα κατανομής τους μεταξύ των συμβαλλόμενων μερών και την ασφαλισιμότητά τους.

Πέρα από τα συνήθη, υπάρχουν κίνδυνοι, οι οποίοι έχουν μεν πολύ μικρή πιθανότητα εμφάνισης αλλά όταν επέλθουν μπορούν να απειλήσουν τη βιωσιμότητα του ίδιου του έργου αλλά και την γένει επαγγελματική υπόσταση του ευθυνόμενου Μελετητή ή Κατασκευαστή.[33]

Ειδικότερα αναφέρονται οι ακόλουθες κατηγορίες κινδύνων:

α) Πολιτικο-κοινωνικοί κίνδυνοι

Σχετίζονται με ενέργειες ή αποφάσεις της εκάστοτε Κυβέρνησης, οι οποίες συνδέονται με αλλαγή πολιτικής σε σχέση με τον χαρακτήρα ή τον προορισμό ενός έργου ή με κοινωνικές αναταραχές που μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά στην υλοποίησή του. Οι κίνδυνοι αυτοί είναι σχετικά σπάνιοι αλλά θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στα πλαίσια ενός σημαντικού έργου .

β) Κίνδυνοι Χρηματοδότησης

Χρηματοοικονομικές εξελίξεις οι οποίες πιθανόν να επηρεάσουν αρνητικά τη ροή Χρηματοδοτικών Κεφαλαίων από την πλευρά του Κύριου του Έργου.

γ) Επιχειρηματικοί κίνδυνοι

Πρόκειται για κινδύνους οι οποίοι επηρεάζονται από τους κανόνες "προσφοράς και ζήτησης" με αποτέλεσμα την απώλεια κερδών. Αναφέρονται χαρακτηριστικά οι περιπτώσεις μεταβολής στις γενικές και ειδικές συνθήκες του έργου (κόστος υλικών, αγορά εργασίας κλπ.), οι οποίες πιθανόν να συνεπάγονται αύξηση των δαπανών μελετών, ερευνών, κατασκευών, εξοπλισμού, (συντήρησης και λειτουργίας) του έργου, με ενδεχόμενο να ζημιωθεί ο Ανάδοχος ή να αναγκασθεί να εγκαταλείψει το έργο ημιτελές.

δ) Ανωτέρα Βία

Περιλαμβάνονται κίνδυνοι αποδιδόμενοι σε περιστατικά μη οφειλόμενα σε αμέλεια, λάθος ή υπαιτιότητα του Αναδόχου ή του Κύριου του Έργου και τα οποία είναι αδύνατο να προβλεφθούν ή να ελεγχθούν από τα δύο μέρη. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται οι περιπτώσεις ζημιογόνων γεγονότων όπως:

- Στάσεις, Απεργίες και Κοινωνικές ταραχές

- Τρομοκρατικές ενέργειες, Δολιοφθορά
- Θεομηνία (σεισμός, και άλλα φυσικά φαινόμενα ασυνήθους έντασης)[34]

ε) Συνήθεις κίνδυνοι / Τυχαία γεγονότα

Αναφέρονται σε συνήθως μικρής έκτασης αλλά σχετικά μεγάλης συχνότητας τυχαία ζημιογόνα γεγονότα όπως Φωτιά, Πλημμύρα, Παγετός, Έκρηξη, Αστοχίες κατασκευής, Κατολίσθηση πρανούς, Κακοτεχνίες, Βραχυκύκλωμα, ανθρώπινη Αμέλεια, Κακόβουλες ενέργειες, Κλοπή, Εργατικά Ατυχήματα κλπ.

στ) Τεχνολογικοί - Κατασκευαστικοί Κίνδυνοι (Λανθασμένη Μελέτη / Κακοτεχνία / Ελαττωματικά Υλικά)

Ζημιογόνες καταστάσεις οι οποίες, πέρα από την κακοτεχνία ή τα ελαττωματικά υλικά, αποδίδονται σε ή απορρέουν από λάθος ή/και παράλειψη Μελετητή ή Συμβούλου Μηχανικού κατά την παροχή υπηρεσιών Σχεδιασμού, εκπόνησης Μελέτης Εφαρμογής, Επίβλεψης / Συντονισμού έργου, Διασφάλισης Ποιότητας ή διενέργειας Τεχνικού Ελέγχου και Επιθεωρήσεων. Ως παραδείγματα ζημιογόνων γεγονότων ή ακόμη "απωλειών" (χωρίς να υπάρχει οπωσδήποτε κάποια άμεση υλική ζημιά) του Κύριου του Έργου εξαιτίας Κακοτεχνίας, Λανθασμένης Μελέτης που ανάγονται καθαρά σε Επαγγελματική Ευθύνη κάποιου από τους Μελετητές / Συμβούλους Μηχανικούς, αναφέρονται χαρακτηριστικά οι παρακάτω περιπτώσεις:

- μερική καθίζηση του εδάφους θεμελιώσεως
- εκδήλωση ρωγμών στον φέροντα οργανισμό του κτηρίου
- κατάρρευση ή επικείμενη κατάρρευση τμήματος της κατασκευής, χωρίς να συντρέχει οπωσδήποτε Ανωτέρα Βία (π.χ. σεισμός με κάποια σημαντική ή ασυνήθη ένταση)
- ουσιαστικές μη αποδεκτές αποκλίσεις από αντικειμενικά ποιοτικά μεγέθη που αφορούν το έργο και τη λειτουργικότητά του
- ανεπαρκής λειτουργία του συστήματος θέρμανσης, κλιματισμού ή αερισμού

- πρόωρη εμφάνιση εκτεταμένης υγρασίας σε ήδη παραληφθέντα τμήματα της κατάσκευής λόγω αστοχιών της στεγανότητας
- ανεπαρκής πρόσβαση για συντήρηση καίριων τμημάτων της κατασκευής [35]

1.3 ΚΑΤΑΝΟΜΗ -- ΕΚΧΩΡΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Η κατανομή των κινδύνων για ενδεχόμενες ζημιές ή απώλειες, στα πλαίσια ή εξαιτίας του έργου, γίνεται μεταξύ των δύο συμβαλλομένων Φορέων που είναι ο **Κύριος του Έργου** και ο **Ανάδοχος**.

Η κατανομή των διαφόρων κινδύνων θα πρέπει να αναφέρεται ρητά στη σχετική σύμβαση που αποκαλείται συνήθως Γενική Συγγραφή Υποχρεώσεων. [36]

Τα βασικά κριτήρια με τα οποία γίνεται η κατανομή και ανάληψη των παραπάνω κινδύνων του έργου είναι τόσο η αστική / συμβατική ευθύνη όσο και η αντικειμενική δυνατότητα του κάθε συμβαλλόμενου να παρέμβει προκειμένου να ελαχιστοποιήσει ή να αντιμετωπίσει αποτελεσματικά τους εκάστοτε κινδύνους[37]

Επιχειρείται η **κατανομή των κινδύνων - ευθυνών** με γνώμονα την **ασφαλισιμότητά** τους και τη **συνήθη πρακτική** που ακολουθείται διεθνώς για την ασφαλιστική κάλυψή τους, μέσω κατάλληλων ασφαλιστικών συμβάσεων[38]

Όπως η:

- Μερική ή ολική διακοπή εργασιών (αντίστοιχα προσωρινή ή οριστική εγκατάλειψη του έργου)
- Αποθετικές ζημιές του Κύριου του έργου λόγω μη έγκαιρης παράδοσης του έργου
- Χρηματικές ποινές εις βάρος του Αναδόχου
- Αστοχίες στο έργο μετά την αποπεράτωσή του, αποδιδόμενες σε υπαιτιότητα του Αναδόχου.

Πρόκειται για σοβαρές περιπτώσεις κινδύνων, που αποτελούν εξαιρέσεις στο κλασικό Ασφαλιστήριο «Κατά Παντός Κινδύνου» Έργου / Εργολάβου. Ωστόσο, με ειδικές προϋποθέσεις μπορούν να καλυφθούν ασφαλιστικά και με το αντίστοιχο κόστος.

α) Κίνδυνοι εις βάρος του Κύριου του Έργου

Πολιτικοί Κίνδυνοι καθώς και οι **Κίνδυνοι Χρηματοδότησης**.

-κίνδυνοι πολέμου και εχθροπραξιών καθώς επίσης επανάσταση ή λαϊκή εξέγερση εντός της ελληνικής επικράτειας

- ραδιενεργός μόλυνση και συναφείς κίνδυνοι

- Ζημιές ή απώλειες στο Έργο ή σε Τρίτους, οι οποίες σχετίζονται με χρήση του συνόλου ή μέρους του έργου ή αποτελούν απόρροια εκμετάλλευσής του, κατά την περίοδο όπου ενώ το έργο έχει αποπερατωθεί και έχει ήδη παραλειφθεί προσωρινά, δεν έχει γίνει ακόμη η οριστική παραλαβή του.

β) Κίνδυνοι εις βάρος του Αναδόχου

Όλοι οι κίνδυνοι οι οποίοι είναι πιθανόν να έχουν άμεσες επιπτώσεις στη φυσική υπόσταση του έργου (συμπεριλαμβανομένων των υλικών και του εξοπλισμού που ενσωματώνονται σ' αυτό), και για την αντιμετώπιση των οποίων ο ανάδοχος του Έργου έχει καταρχήν την υποχρέωση αλλά και τη δυνατότητα

- λήψης και ελέγχου προληπτικών μέτρων ασφαλείας,

- αποκατάστασης των ενδεχόμενων ζημιών,

- εφαρμογής συστήματος διασφάλισης ποιότητας στο έργο

Κίνδυνοι δηλ. αποδιδόμενοι σε:

- **Ανωτέρα Βία**
- **Λανθασμένη Μελέτη / Ελαττωματικό Υλικό / Κακοτεχνία η σε**

- **Συνήθη / Τυχαία γεγονότα**, που έχουν άμεση σχέση με τις συμβατικές διεργασίες των φάσεων κατασκευής και δοκιμαστικής λειτουργίας του έργου[39]

Για έργα με το σύστημα Μελέτη-Κατασκευή, ο Ανάδοχος θα φέρει και την ευθύνη για όλους τους συμμετέχοντες Μελετητές, Συμβούλους Μηχανικούς, Υπεργολάβους Κατασκευαστές και Προμηθευτές. Κατά συνέπεια, όλοι οι κίνδυνοι (συμπεριλαμβανομένων και αυτών της επαγγελματικής αστικής ευθύνης των προαναφερθέντων Φορέων, οι οποίοι θα έχουν συμβατική συμμετοχή στο έργο), θα βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

Ο Ανάδοχος θα φέρει κάθε ευθύνη για ζημιές στο έργο οι οποίες απορρέουν από τις προβλεπόμενες συμβατικές του εργασίες συντήρησης του έργου, μέχρι την έκδοση του Πρωτοκόλλου Οριστικής Παραλαβής[40]

2. Ο ΘΕΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΣΤΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η υλοποίηση των τεχνικών έργων είναι, μια εφήμερη, αρκετά πολύπλοκη και σχετικά χρονοβόρα διαδικασία συνδυασμού Κεφαλαίου, Εργασίας, Υλικών και Μηχανικών μέσων.

Καινούργιες κατασκευαστικές μέθοδοι εφαρμόζονται και νέα υλικά χρησιμοποιούνται σε αρκετές περιπτώσεις, πράγμα το οποίο δεν επιτρέπει την απόλυτα σαφή και επαρκή γνώση γύρω από την ασφάλεια της κατασκευής και την αντοχή της στο χρόνο.

Περιοχές οι οποίες μέχρι πρότινος θεωρούνταν απρόσιτες ή ακατάλληλες για οικιστική δόμηση και ανάπτυξη (ορεινές περιοχές, πρώην ελώδεις ή προσχλωσιγενείς εκτάσεις), σήμερα αρχίζουν να αξιοποιούνται και να αναπτύσσονται, με τη σειρά έργων υποδομής όπως δρόμοι, γέφυρες, κτήρια, δίκτυα ύδρευσης ή αποχέτευσης κλπ. Έργα, τα οποία για να γίνουν με ασφάλεια και αντοχή στα χρόνια, απαιτούν ειδικές μελέτες, θεμελιώσεις προχωρημένης τεχνολογίας και παρεμβάσεις που εμπεριέχουν αβεβαιότητα και μοιραία ένταση κινδύνου[41]

Το "κόστος" των ενδεχόμενων ζημιών, με την έννοια τόσο της δαπάνης αποκατάστασης όσο και με την έννοια των χρονοβόρων διαδικασιών αποτίμησής τους με ταυτόχρονη απόδοση ευθυνών, μπορεί να είναι πολύ μεγάλο και ενίοτε δυσβάσταχτο όχι μόνο για τον εκάστοτε υπαίτιο αλλά και για ίδιο τον Κύριο του Έργου[42]

Για όλους τους παραπάνω λόγους η διεθνής πρακτική έχει επιβάλλει, εδώ και πολλά χρόνια, τον θεσμό της ασφάλισης σαν τον μοναδικό, αξιόπιστο και οικονομικά αποδεκτό τρόπο αντιμετώπισης των όποιων χρηματικά αποτιμώμενων ζημιών, χωρίς επιβάρυνση του αρχικού προϋπολογισμού του αντίστοιχου έργου, προς όφελος τόσο των Φορέων υλοποίησής του αλλά και του κοινωνικού συνόλου, ευρύτερα.

Η Ασφάλιση, στα πλαίσια ενός έργου, με την έννοια της χρηματικής αποζημίωσης των ενδεχόμενων ζημιών, συνεπεία τυχαίων και απρόβλεπτων γεγονότων ή ακόμη εξαιτίας λάθους ή αμέλειας εκ μέρους του εκάστοτε Μελετητή, Κατασκευαστή ή Προμηθευτή, εφαρμόζεται διεθνώς εδώ και αρκετά χρόνια σαν θεσμός, ο οποίος **καλύπτει ταυτόχρονα τόσο τον Κύριο του έργου όσο και τους Φορείς που συμμετέχουν στην υλοποίησή του (Μελετητές, Κατασκευαστές, Προμηθευτές). Δεν αποτελεί δηλαδή στοιχείο αντιπαράθεσης μεταξύ τους αλλά “εργαλείο” από κοινού διεκδίκησης έναντι του ασφαλιστική[43]**

2.2 ΟΙ ΔΙΕΘΝΩΣ ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΑΣΦΑΛΙΣΕΙΣ ΣΤΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ

α) Ασφάλιση "κατά παντός κινδύνου" Κατασκευής Έργου.

Πρόκειται για την κλασσική ασφάλιση κατασκευής έργων, γνωστή διεθνώς ως ασφάλιση "CONTRACTOR'S ALL RISK" - ("CAR").[44]

Εφαρμόζεται συστηματικά σε όλα τα κατασκευαζόμενα έργα ανά τον κόσμο. Ισχύει δηλαδή ακόμη και σε αναπτυσσόμενες χώρες όπου παρά την ενδεχόμενη έλλειψη θεσμικών διατάξεων, η ασφάλιση των έργων γίνεται από πρωτοβουλία των ίδιων των Κατασκευαστών ή, στη συνηθέστερη περίπτωση, αποτελεί πάγια απαίτηση του Φορέα που χρηματοδοτεί το έργο.[45]

Η συγκεκριμένη ασφάλιση καλύπτει:

- **Υλικές ζημιές στο έργο** από κάθε ασφαλίσιμη αιτία (τόσο λόγω τυχαίων γεγονότων όσο και λόγω Ανωτέρας Βίας, Λανθασμένης Μελέτης, κακοτεχνίας ή και ελαττωματικού υλικού), που μπορεί να επέλθει στη διάρκεια κατασκευής του, δηλαδή, μέχρι την ημερομηνία περαίωσής του.
- **Αστική Ευθύνη έναντι Τρίτων**

Καλύπτεται η Αστική Ευθύνη του Αναδόχου και των Υπεργολάβων του για τυχόν άμεσες ή/και έμμεσες υλικές ζημιές, σωματικές βλάβες ή θάνατο σε Τρίτους σε όλη τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής και δοκιμών του Έργου.

- Ζημιές σε τυχόν Παρακείμενη περιουσία (του Κύριου του Έργου)
- Ζημιές στον Εργοταξιακό και Μηχανολογικό Εξοπλισμό (του Αναδόχου) [46]

β) Ασφάλιση του αποπερατωμένου έργου έναντι τυχαίων γεγονότων.

Είναι γνωστή ως ασφάλιση «Πυρός και Λοιπών Κινδύνων» (οικοδομικά έργα) ή ως ασφάλιση "CECR" ("CIVIL ENGINEERING COMPLETED RISKS") όταν πρόκειται για έργα υποδομής και για ειδικούς λόγους επιβάλλεται η ασφαλιστική κάλυψη. Καλύπτει τις όποιες ζημιές στο έργο, λόγω τυχαίων γεγονότων ή/ και ανωτέρας βίας (σεισμός, κατολίσθηση, πλημμύρα, τρομοκρατικές ενέργειες κλπ.) και υλοποιείται σε ετησίως ανανεωμένη βάση[47]

Η χρησιμότητα της ασφάλισης αυτής έγκειται στο γεγονός πως εξασφαλίζει πλήρως τον Κύριο του Έργου στη χρονική περίοδο όπου το κατασκευασθέν έργο ενώ δεν έχει παραληφθεί οριστικά, τίθεται σε λειτουργία, χωρίς να έχει αποδεσμευτεί πλήρως ο Ανάδοχος. Δηλαδή, με τη συγκεκριμένη ασφαλιστική κάλυψη θα μπορεί να αποκαθίσταται άμεσα η οποιαδήποτε ζημιά στο έργο, συνέπεια ζημιογόνων γεγονότων ακόμη και αν δεν προκύπτει πως υπάρχει ευθύνη του Αναδόχου εφόσον όμως προκύπτει πως υπάρχει υπαιτιότητα του Μελετητή τότε θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα ενεργοποίησης του Ασφαλιστηρίου Επαγγελματικής Ευθύνης του αντίστοιχου Μελετητή[48]

γ) Ασφάλιση Επαγγελματικής Ευθύνης Μελετητή / Συμβούλου

Η συγκεκριμένη ασφάλιση είναι γνωστή ως "DESIGNER'S (ARCHITECT'S) & CONSULTING ENGINEER'S PROFESSIONAL INDEMNITY INSURANCE"

Καλύπτει κάθε ζημιά στο Έργο καθώς και χρηματική απώλεια του Εργοδότη ή κάποιου Τρίτου, η οποία ανάγεται σε αμέλεια, λάθος ή ακούσια παράλειψη εκ μέρους του Μελετητή / Συμβούλου Μηχανικού κατά την άσκηση της αντίστοιχης δραστηριότητάς του, σύμφωνα με τους κανόνες της "τέχνης και της επιστήμης". [49]

δ) Ασφάλιση Πολυετούς (10ετούς) Εγγύησης Κατασκευής ("DECENNIAL LIABILITY" / "GARANTIE DECENNALE")

Θα μπορούσε να θεωρηθεί ως ασφαλιστική κάλυψη της **"Επαγγελματικής Αστικής Ευθύνης Κατασκευαστή"**, ο οποίος συνήθως φέρει το κύριο βάρος της ευθύνης για την ποιότητα του παραδοτέου τεχνικού έργου και είναι υπόλογος έναντι του Κύριου του Έργου, ακόμη και για τους ό-ποιους Υπεργολάβους ή Προμηθευτές οι οποίοι εμπλέκονται στην υλοποίηση του έργου. Η τυχόν συνυπευθυνότητα του Προμηθευτή στα πλαίσια κάποιας αστοχίας, συνήθως, είναι σχετικά περιορισμένη έναντι αυτής του Κατασκευαστή. Δεν παύει όμως να έχει σοβαρή σημασία στα βασικά δομικά υλικά ή σε κάποιες συγκεκριμένες περιπτώσεις όπως προμήθεια και συναρμολόγηση προ-κατασκευασμένων τμημάτων μιας κατασκευής. [50]

Η ασφάλιση της πολυετούς (10ετούς) εγγύησης του έργου καλύπτει τις ουσιώδεις ζημιές στο Έργο, οι οποίες εκδηλώνονται μετά την παράδοσή του.

Οι εν λόγω ζημιές θα πρέπει να ανάγονται σε "κρυφά ελαττώματα" της κατασκευής (ουσιώδεις ατέλειες, κακοτεχνίες), μη αντιληπτά κατά την παράδοση-παραλαβή, που επηρεάζουν την ευστάθειά της ή την αντοχή της στο χρόνο, σε βαθμό που να την καθιστούν επικίνδυνη-ακατάλληλη για τον προορισμό της[51]

Η διάρκεια κάλυψης ανταποκρίνεται στον κατά τον Αστικό Κώδικα χρόνο παραγραφής της αστικής ευθύνης του Κατασκευαστή, ο οποίος στην Ελλάδα, όπως και στις περισσότερες χώρες του κόσμου, είναι 10ετής[52]

Η ασφάλιση συμφωνείται με την έναρξη κατασκευής του έργου και αποτελεί καταρχήν απαίτηση του Κύριου του Έργου και μέριμα του Αναδόχου του έργου. Συνδυάζεται κατά κανόνα με τη διενέργεια ειδικών τεχνικών ελέγχων, από κατάλληλα διαπιστευμένο ανεξάρτητο Φορέα Τεχνικών Ελέγχων και Επιθεωρήσεων, αποδεκτό τόσο από τον Κύριο του Έργου και από τον Ανάδοχο του έργου όσο και από την Ασφαλιστική Εταιρεία, η οποία δεσμεύεται εκ των προτέρων να αναλάβει τον κίνδυνο, σε 10ετή βάση[53]

Το πεδίο εφαρμογής μιας τέτοιας ασφάλισης εντοπίζεται κυρίως στο χώρο των οικοδομικών έργων και της γεφυροποιίας, όπου οι έννοιες «ασφάλεια» και «ευθύνη» με έμφαση στην απαιτούμενη στατική επάρκεια της κατασκευής, προβληματίζουν άμεσα τόσο τον Κατασκευαστή και τον Κύριο του Έργου όσο και τους Χρήστες - καταναλωτικό κοινό[54]

ε) **Ασφάλιση Εργοδοτικής Αστικής Ευθύνης** (ατυχήματα στο εργατοτεχνικό προσωπικό) Καλύπτει και την Αστική Ευθύνη του Αναδόχου (με την ιδιότητα του Εργοδότη) έναντι του απασχολούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, για τις περιπτώσεις ατυχημάτων σε αυτό. Ειδικότερα, καλύπτονται, οι πέραν του Ταμείου Κοινωνικής

Ασφάλισης, αποζημιώσεις σε περίπτωση ατυχήματος για το οποίο θα ευθύνεται ο Ανάδοχος.

Να σημειωθεί ότι πολλά από τα παραπάνω αν και είναι γνωστά στο χώρο της νομικής επιστήμης και έχουν τύχει ευρείας εφαρμογής στην Ευρώπη, στη χώρα μας βρίσκονται ακόμη σε εμβρυακή μορφή λόγω της μη εφαρμογής τους στη πράξη. Σχετικά μόνον η ασφάλιση κατά παντός κινδύνου, όπως αναπτύχθηκε παραπάνω έχει τύχει εφαρμογής[55]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ :

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποσκοπεί στην ανάδειξη ενός συστήματος επισήμανσης και διαχείρισης - στήριξης των αποφάσεων που απαιτούνται να ληφθούν προκειμένου να αντιμετωπιστεί με επιτυχία το όλο φάσμα αντιμετώπισης των κινδύνων στα τεχνικά έργα. Για την επίτευξη των τεθέντων στόχων αρχικά κρίθηκε απαραίτητη μια βιβλιογραφική ανασκόπηση στη διαχείριση κινδύνων σε τεχνικά έργα για να τεθεί έστω συνοπτικά το πλαίσιο των διάφορων μεθοδολογιών που έχουν αναπτυχθεί. Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στη μεθοδολογία που προτείνει το Project Management Institute (PMI).

Στα πλαίσια του, πραγματοποιήθηκε μια ανάλυση των κινδύνων ως προς τις βασικές παραμέτρους που συντελούν στην εμφάνισή τους. Στην συνέχεια επιχειρήθηκε μια προσέγγιση στις επιπτώσεις που έχει κάθε κίνδυνος σε σχέση με το έργο και τους στόχους του. (κόστος, χρόνος, ποιότητα και σκοπός). Τέλος προτάθηκαν τρόποι αντιμετώπισης των κινδύνων. Από την όλη έρευνα προκύπτει ότι οι κίνδυνοι μπορούν να υπαχθούν σε διάφορες κατηγορίες.

Η έννοια του κατασκευαστικού έργου είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την οικονομική διαχείριση.

Δηλ. , έρευνα αγοράς, διαχείριση πωλήσεων, έρευνα νέων τεχνικών και προϊόντων, κατασκευές, διανομές, προμήθειες, σχεδιασμό, οργανωτικές δομές, διαχείριση ανθρώπινων πόρων, διοίκηση κλπ. Σαν Διοίκηση – διαχείριση έργου (Project Management) νοείται η εφαρμογή γνώσεων , δεξιοτήτων, «εργαλείων» και τεχνικών, έτσι ώστε οι δραστηριότητες που απαιτούνται στα πλαίσια του έργου να κατευθύνονται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο προς την ικανοποίηση των αναγκών και των προσδοκιών των μετεχόντων σε αυτό. Η μεθοδολογία των διεργασιών (processes) που απαιτούνται για την διοίκηση – διαχείριση έργου ταξινομούνται γνωσιολογικά σε περιοχές (knowledge areas), που επιτρέπουν τη θεώρηση της διοίκησης – διαχείρισης έργου ως μοναδικής και μη επαναλαμβανόμενη προσπάθειας.

Ο διαχειριστής του έργου (Project manager) είναι επαγγελματίας στον τομέα του και μπορεί να έχει την ευθύνη του σχεδιασμού, της εκτέλεσης και το κλείσιμο του κάθε έργου. Πολλά πεδία στην βιομηχανική παραγωγή, το σχεδιασμό και τις υπηρεσίες έχουν, επίσης, διαχειριστές έργου. Ένας Project manager είναι το πρόσωπο που είναι υπεύθυνο για την επίτευξη των δηλωμένων στόχων του έργου.

Η αβεβαιότητα συμβατή με την πολυπλοκότητα οδηγεί στον κίνδυνο που με τη σειρά του επηρεάζει τα περισσότερα από τα θέματα διαχείρισης που ανακύπτουν. Ο αποτελεσματικός Project manager είναι αυτός που επικεντρώνεται σε αυτό, καθώς το κύριο μέλημά του και όλες οι προσπάθειές του είναι να μειώσει τον κίνδυνο σημαντικά. Στη πορεία εκτέλεσης του έργου χρειάζονται κάποια εργαλεία για την παρακολούθηση και τον έλεγχο της πορείας του. Το κυριότερο από αυτά είναι το διάγραμμα Gantt.

Το πρόβλημα είναι ότι το διάγραμμα Gantt είναι αρκετά χρήσιμο και πολύτιμο εργαλείο σε μικρά έργα, αλλά δεν είναι αρκετά εύχρηστο για μεγάλα έργα. Η μέθοδος PERT αναλύει τις εμπλεκόμενες εργασίες για την ολοκλήρωση ενός συγκεκριμένου σχεδίου, ιδιαίτερα το χρόνο που απαιτείται για την ολοκλήρωση κάθε διεργασίας, και τον προσδιορισμό του ελάχιστου χρόνου που απαιτείται για να ολοκληρωθεί το σύνολο του

έργου. Η μέθοδος κρίσιμης διαδρομής (Critical Path Method) είναι ένα σημαντικό εργαλείο για την αποτελεσματική διαχείριση του έργου.

Τα Πλεονεκτήματα της διαχείρισης έργου είναι τα εξής : ο έλεγχος είναι αμεσότερος και πληρέστερος, οι σχέσεις που αναπτύσσονται με τους πελάτες είναι αμεσότερες και περισσότερο ευκρινείς. Επίσης η συντομότερη διάρκεια, το μικρότερο δυνατό κόστος, η καλύτερη ποιότητα και το μεγαλύτερο οικονομικό κέρδος .

Μειονεκτήματα: απαιτήσεις οργάνωσης, λόγω της αναπόφευκτης πολυπλοκότητας με ο σεβασμό των αρχών λειτουργίας του εργολήπτη οργανισμού, καθώς αρκετές φορές παρατηρούνται παραβιάσεις στο όνομα της «αυτοτέλειας» του έργου.

Η εμφάνιση κρίσιμων συνθηκών υποδεικνύει ότι έχουν παρουσιαστεί κίνδυνοι. Ο κίνδυνος σε ένα έργο είναι μια κρίση εν αναμονή. Οι έμπειροι Project Manager γνωρίζουν ότι η διαχείριση κινδύνων είναι προτιμότερη από τη διαχείριση κρίσεων. Η διαχείριση κινδύνου επί πλέον είναι λιγότερο αγχωτική διαδικασία από τη διαχείριση μιας κρίσης.

Η διαχείριση των κινδύνων του έργου (Project Risk Management) στοχεύει στη καλύτερη δυνατή σχέση στο τρίγωνο διαχείρισης ποιότητας-χρόνου-κόστους καθώς και στη μεγιστοποίηση των ευκαιριών και την ελαχιστοποίηση των απωλειών που μπορεί να προκύψουν. Στον κόσμο των επιχειρήσεων είναι επιτακτική ανάγκη η δυνατότητα να παρουσιάζονται τα πορίσματα των εκτιμήσεων των κινδύνων σε οικονομικούς όρους, όρους αγοράς ή όρους που σχετίζονται με το χρόνο.

Είναι απαραίτητο να γίνεται διάκριση μεταξύ της ανάλυσης προβλημάτων και της λήψης αποφάσεων.

Πρόκειται για έννοιες εντελώς διαφορετικές μεταξύ τους. Κάτ. αρχάς η ανάλυση του προβλήματος πρέπει να γίνει προηγείται και ακολούθως οι πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν σε αυτή τη διαδικασία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη λήψη αποφάσεων. Τα περισσότερα προβλήματα αποτελούνται από πολλά στοιχεία και είναι μάλλον δύσκολο για έναν μάντζερ να βρει μια πλήρως ικανοποιητική λύση. Επομένως, πρέπει να σταθμίσει τα διάφορα στοιχεία του προβλήματος και αναλόγως σταθμίζοντας τις προτεραιότητες να καθορίσει τον επιδιωκόμενο στόχο.

Πρόκειται για πεδίο εξαιρετικά απαιτητικό καθώς κάθε τεχνικό έργο έχει τα δικά του χαρακτηριστικά και τις ιδιαιτερότητες που επιβάλλουν έναν κατά περίπτωση τρόπο αντιμετώπισης των προβλημάτων που εμφανίζονται κατά τον προγραμματισμό και την εκτέλεσή του.

Αυτό όμως δεν αποτελεί εμπόδιο για το διαχειριστή να εφαρμόσει πρακτικές και συνδυασμούς μεθόδων και να τις προσαρμόσει στις απαιτήσεις του κάθε έργου. Οι βασικές επιδιώξεις, όμως, και η γενική στρατηγική αντιμετώπισης σε κάθε περίπτωση παρουσιάζουν κοινά χαρακτηριστικά. Το μόνο που διαφέρει, τελικά είναι ο τρόπος με τον οποίο επιλέγεται σε κάθε περίπτωση να εφαρμοστούν οι μεθοδολογίες.

Στην παρούσα διπλωματική γίνεται προσπάθεια να παρουσιαστούν και να αναλυθούν εκείνα τα κοινά χαρακτηριστικά τα οποία παρουσιάζονται σχεδόν σε κάθε τεχνικό έργο. Παρά το γεγονός ότι οι αναλύσεις εφαρμόστηκαν σε ένα πραγματικό έργο με συγκεκριμένο προϋπολογισμό, οι κίνδυνοι, που αποτέλεσαν τα βασικά δεδομένα της ανάλυσης, εξασφαλίζουν ένα ευρύ πεδίο εφαρμογής.

Στο θεωρητικό κομμάτι της εργασίας συγκεντρώνονται τα πλέον αναγνωρισμένα εργαλεία και τεχνικές από τη διεθνή και εγχώρια βιβλιογραφία με στόχο να παρουσιαστεί ένα εγχειρίδιο διαχείρισης των κινδύνων των τεχνικών έργων. Οι τεχνικές αυτές επιλέχθηκαν από έργα που έχουν κατασκευαστεί στο παρελθόν και στέφθηκαν με επιτυχία κυρίως ως προς τη διαχείρισή τους.

Να σημειωθεί όμως ότι ακόμα και αν εφαρμοστεί σήμερα η ίδια στρατηγική διαχείρισης των κινδύνων σε ένα έργο πανομοιότυπο με ένα άλλο που έχει ολοκληρωθεί επιτυχώς, τα αποτελέσματα μπορεί να είναι τελείως διαφορετικά. Τα εργαλεία και οι τεχνικές δίνουν τη γενική κατεύθυνση. Ο τρόπος αξιοποίησης τους από τον διαχειριστή του έργου και η προσαρμογή τους στα νέα δεδομένα είναι τα χαρακτηριστικά εκείνα που θα εξασφαλίσουν μια επιτυχημένη, από πλευράς κινδύνων, διαχείριση.

Η αναγνώριση των κινδύνων ενός έργου είναι η σημαντικότερη ίσως διαδικασία της διαχείρισης των κινδύνων. Δεν έχει όμως σχεδόν κανένα όφελος αν αναγνωριστεί ένας κίνδυνος χωρίς να ταξινομηθεί, έστω και ποιοτικά, ως προς την επίδραση του στο έργο. Επομένως, μια γενική ανάλυση σε πρώτη φάση βοηθά στην ταξινόμηση και κατηγοριοποίηση των κινδύνων ώστε να προκύψει μια αποτελεσματική διαχείριση.

Οι κίνδυνοι που παρουσιάστηκαν και αναλύθηκαν στη συγκεκριμένη εργασία, ανταποκρίνονται σε ένα μεγάλο πλήθος τεχνικών έργων. Ο καθορισμός νέων τιμών στην ποιοτική και ποσοτική ανάλυση καθώς και το κόστος επίδρασης τους επιτρέπει την αξιοποίηση του μοντέλου σε διάφορα έργα. Τονίζεται, ωστόσο, πως σε καμία περίπτωση δεν μπορούν να ανταποκριθούν στις ιδιαιτερότητες όλων των τεχνικών έργων. Απαιτείται, λοιπόν, μια περαιτέρω ανάλυση και εξειδίκευση των κατηγοριών ώστε να περιορίζεται η αβεβαιότητα σε κάθε περίπτωση.

Η δομή του μοντέλου του προγραμματισμού των στόχων πρέπει να είναι τέτοια ώστε να τροποποιείται εύκολα. Και αυτό γιατί, όπως έχει ήδη αναφερθεί, η φύση αυτών των προβλημάτων είναι τέτοια που, ενώ οι στόχοι μπορεί να παραμένουν σταθεροί, (περιορισμός των κινδύνων, ελαχιστοποίηση κόστους διαχείρισης κτλ.), τα δεδομένα και οι συσχετίσεις συνεχώς μεταβάλλονται ακολουθώντας της εξέλιξη του έργου καθώς και του γενικότερου οικονομικού περιβάλλοντος μέσα στο οποίο αυτό εκτελείται.

Στη μεθοδολογία του προγραμματισμού των στόχων αναπτύχθηκε ένα μοντέλο προσαρμοσμένο στα δεδομένα που προέκυψαν από την προηγούμενη ανάλυση.

Οι επιδιώξεις και οι στόχοι που τέθηκαν εξασφαλίζουν τις ανάγκες της συγκεκριμένης περίπτωσης. Η αξιοποίηση του μοντέλου σε οποιοδήποτε άλλο έργο επιβάλλει σε πρώτη φάση την προσαρμογή του κεφαλαίου προς επένδυση καθώς και τις εκάστοτε επιδιώξεις του διαχειριστή ανάλογα με τη φύση του έργου και τους συσχετισμούς των κινδύνων. Αφού διαμορφωθεί το μοντέλο μπορεί εύκολα πλέον να τροποποιούνται οι τιμές σε σχέση με την εξέλιξη του έργου.

Είναι προφανές ότι τα αποτελέσματα του προγραμματισμού των στόχων βασίζονται πάνω στα δεδομένα του προβλήματος. Αποφασιστικοί παράγοντες για την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων είναι ο τρόπος με τον οποίο τα ίδια δεδομένα συσχετίζονται μεταξύ τους καθώς και η χρησιμοποίηση των κατάλληλων περιορισμών και επιδιώξεων. Τα παραπάνω, είναι αποφάσεις που λαμβάνονται από τον διαχειριστή του έργου. Γίνεται επομένως αντιληπτό πως η εμπειρία των υπευθύνων για τη μοντελοποίηση των δεδομένων είναι απαραίτητο συστατικό τόσο κατά τη φάση διαχείρισης όσο και κατά τον έλεγχο των αποτελεσμάτων.

Έτσι σχετικά με τη μελέτη περίπτωσης :

1. « Η κατασκευή της παγκοσμίου φήμης Όπερας του Σύδνεϋ»

Προβάλλει εμφατικά η σημασία της διαχείρισης και της ποσοτικοποίησης του κινδύνου. Με αυτό τον τρόπο παρέχονται δεδομένα τα οποία μπορούμε να αξιολογήσουμε κατά τον σχεδιασμό αποφεύγοντας κόστη και καθυστερήσεις. Μας δίνεται έτσι η δυνατότητα να αναπτύξουμε πλάνα έκτακτης ανάγκης και κοστολογώντας τα, να δούμε αν μας είναι προτιμότερο να αποφύγουμε τον κίνδυνο, να τον διαγράψουμε, να τον μεταφέρουμε ή να τον μετριάσουμε.

Παρά το γεγονός ότι το συγκεκριμένο έργο συνιστά ένα μεγάλο επίτευγμα κατασκευής ενός πολύπλοκου κτιρίου που άλλαξε το πρόσωπο της πόλης, αν το δούμε από την οπτική γωνία της διαχείρισης έργου δηλαδή τον προσδιορισμό και την ποσοτικοποίηση των κινδύνων του έργου που είχαν αγνοηθεί και τον τονισμό των κινδύνων που σχετίζονται με τη χρήση των φτωχών εκτιμήσεων θα πρέπει να συμπεράνουμε ότι πρόκειται για ένα έργο με

αρνητικές συνέπειες οι οποίες ήταν:

- Υπέρβαση κόστους 1300%
Το έργο αποτέλεσε μια μηχανική οικονομική κατάρρευση, διάρκειας 15 ετών και κοστίζοντας \$ 107 εκατομμύρια (100.000.000 δολάρια πάνω από την αρχική εκτίμηση).
- Υπέρβαση προγράμματος 250%
Το έργο αποτέλεσε δημόσιο σκάνδαλο, διαχειριστική σύγκρουση μεταξύ του πελάτη και του αρχιτέκτονα που τον ανάγκασε να παραιτηθεί πριν από το τέλος του 3ου σταδίου.

Αυτά θα είχαν αποφευχθεί αν είχε γίνει διαχείριση κινδύνων όπως ήδη έχει αναφερθεί καθώς και ποσοτικοποίηση του κινδύνου αναγνώρισης.

Διότι με την εξέταση του έργου υπάρχουν ορισμένοι κίνδυνοι που φαίνεται να μην έχουν εξεταστεί και έχουν την πιο αρνητική επίδραση για το έργο.

- ✓ Κακή εκτίμηση του κόστους.
- ✓ Ελλιπής σχεδιασμός.
- ✓ Η μη τήρηση του ορίου της εκτίμησης του κόστους
- ✓ Η αποτυχία να επιτευχθεί η απαιτούμενη ημερομηνία ολοκλήρωσης.
- ✓ Αλλαγές στο πεδίο εφαρμογής του σχεδίου και των απαιτήσεων.
- ✓ Οι τροποποιήσεις στον σχεδιασμό.
- ✓ Πίεση για την υλοποίηση του έργου με ένα επιταχυνόμενο πρόγραμμα.
- ✓ Ανακριβής εκτίμηση του χρόνου της σύμβασης
- ✓ Η έλλειψη επικοινωνίας μεταξύ των συμμετεχόντων στο έργο.
- ✓ Ανεπαρκώς καθορισμένους ρόλους και αρμοδιότητες.
- ✓ Ανεπαρκής εξειδικευμένο προσωπικό.
- ✓ Πολιτικούς κινδύνους.

2^{ON} «ALPHA BANK – Μουσείο χαρτονομισμάτων Κέρκυρας»

Παρά το γεγονός ότι πρόκειται για ένα έργο σε ένα σεισμογενές νησί μακριά από αστικό περιβάλλον, όπου αναμένονται ελλείψεις σε προσωπικό, υπεργολάβους και υλικά καθώς και πιθανά προβλήματα διοίκησης, υπάρχει η ιδιαιτερότητα της τοπικής κοινωνίας και αναμένονται αντιδράσεις, το κτίριο έχει ανακηρυχτεί διατηρητέο και η στατικότητα του δεν έχει ελεγχθεί από το 1845 οπότε αναμένονται και τεχνικά προβλήματα κλπ, όπως ήδη έχουν αναφερθεί, πραγματοποιήθηκε η ανάλυση Διαχείρισης των Κινδύνων βάσει των βασικών κατευθύνσεων της μεθόδου κατά **Project Management Institute Body Of Knowledge**.

Όπως ήδη έχει αναφερθεί στο κεφάλαιο 1, Αφού αρχικά καθορίστηκε:

α) το **Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων – Risk Management Planning** και ο τρόπος προσέγγισης των κρίσιμων δραστηριοτήτων του έργου,

β) η **Αναγνώριση – Risk Identification** όλων των πιθανών κινδύνων που θα μπορούσαν να εμφανιστούν κατά την εκτέλεση του έργου και η καταγραφή των χαρακτηριστικών

τους όπου και διαχωρίζονται ανάλογα με το βαθμό προβλεψιμότητάς τους, εμπειρικά διότι αφορά ένα ήδη ολοκληρωμένο έργο και γ) η **ποιοτική ανάλυση** των κινδύνων αυτών - **Qualitative Risk Analysis** ανά κατηγορία και με βάση τα πραγματικά δεδομένα που συνθέτουν το έργο (εσωτερικό και εξωτερικό περιβάλλον)

και η **η ποσοτική Ανάλυση Κινδύνων – Quantitative Risk Analysis** και κατάταξη αυτών με βάση τη σοβαρότητά τους.

Κατά την **ποιοτική ανάλυση**, διαπιστώνουμε ότι το ενδεχόμενο πρόβλημα εντοπίζεται κυρίως στη στατική μελέτη του φέροντος οργανισμού καθώς το κτίριο του μουσείου χαρτονομισμάτων και της τράπεζας είχε κατασκευαστεί από το 1845, χωρίς να έχει γίνει έκτοτε έλεγχος του φέροντα οργανισμού και της στατικότητας του κτιρίου. Η μελέτη προδιαγράφει μερική τροποποίηση - ενίσχυση του φέροντος οργανισμού, χωρίς να έχει ελεγχθεί λεπτομερώς η υφιστάμενη κατάσταση.

Με κίνδυνο η στατική μελέτη που είχε γίνει από τους μελετητές να μην ανταποκρίνεται στις πραγματικές ανάγκες του φέροντα οργανισμού του κτιρίου. Επιπλέον δεν υπάρχει η δυνατότητα να εκτιμηθεί η πραγματική στατική επάρκεια του κτιρίου, χωρίς να προηγηθούν οι καθαίρεσεις των δαπέδων και των επιχρισμάτων, οι οποίες προβλέπονταν από τη μελέτη και θα πραγματοποιηθούν κατά την διάρκεια του έργου. Ο πλημμελής σχεδιασμός του έργου και η λανθασμένη εκτίμηση ποσότητας εργασιών λόγω ανεπαρκών στοιχείων δύναται να έχει σημαντική επίδραση στην ορθή εκτέλεση του έργου και την τήρηση των χρονοδιαγραμμάτων και του προ υπολογιζόμενου κόστους κατασκευής

Κατά την **ποσοτική ανάλυση** προκύπτει ότι από τις 15 κατηγορίες προβλεπόμενων κινδύνων υπάρχουν 11 Κίνδυνοι Υψηλής Έκθεσης και 4 Κίνδυνοι Μέσης Έκθεσης ενώ δεν υπάρχουν καθόλου Κίνδυνοι Χαμηλής Έκθεσης.

- **Ακολούθησε η Αντιμετώπιση Κινδύνων – Risk Response Planning**

Όπου Στόχος του βήματος αυτού είναι ο καθορισμός της στρατηγικής που θα υιοθετηθεί για την αντιμετώπιση των κινδύνων. Υπάρχουν οι εξής μέθοδοι αντιμετώπισης ενός κινδύνου:

F1: Λήψη προληπτικών ή διορθωτικών μέτρων (π.χ. μέτρα ασφαλείας)

F2: Μεταφορά κινδύνων σε τρίτα μέρη (π.χ. ασφάλιση έργου, ρήτρες κτλ.)

F3: Αποφυγή κινδύνου (αλλαγές στη διαχείριση του έργου, σε τεχνικές κατασκευής κτλ.)

F4: Αποδοχή κινδύνου (do nothing)

Ανάλογα με την φύση του κινδύνου και την έκθεσή του, θα πρέπει να υιοθετηθεί διαφορετική μέθοδος αντιμετώπισης. Τα προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης είτε εφαρμόζονται εξαρχής είτε προοδευτικά και υπό προϋποθέσεις. Σε κάποιες κατηγορίες κινδύνων είναι δυνατόν να υιοθετηθούν και παραπάνω από μία στρατηγικές αντιμετώπισης - ειδικά σε κινδύνους με υψηλή έκθεση. Αντίθετα η αποδοχή του κινδύνου ως μέτρο αντιμετώπισης έχει εφαρμογή σε κινδύνους με χαμηλή έκθεση.

Για τους κινδύνους που έχουν εντοπιστεί προτάθηκαν οι εξής πιθανές μέθοδοι αντιμετώπισης:

Μέθοδοι αντιμετώπισης ανά κίνδυνο Κίνδυνος	F1	F2	F3	F4
R1		X	X	
R2		X	X	
R3		X	X	
R4		X	X	
R5		X	X	
R6			X	
R7		X	X	
R8	X		X	X
R9		X	X	
R10	X		X	X
R11	X		X	X
R12		X	X	
R13		X	X	
R14	X		X	X
R15				

3^ο ΤΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ ΕΡΓΟ: «ΓΕΦΥΡΑ ΡΙΟΥ-ΑΝΤΙΡΡΙΟΥ»

Οι διαστάσεις του έργου της Γέφυρας Ρίου Αντιρρίου φανερώνουν το ειδικό βάρος της κατασκευής και την αξία του στο εθνικό σύστημα μεταφορών. Η μελέτη και η κατασκευή της Γέφυρας είχαν να αντιμετωπίσουν πληθώρα τεχνικών προβλημάτων και δυσμενών συνθηκών, όπως την έντονη

Σεισμικότητα της περιοχής και το βάθος του πυθμένα. Ωστόσο, παρά τις αρχικές καθυστερήσεις στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, τις ματαιώσεις των διαγωνισμών και το τεράστιο κόστος, η πρόοδος του έργου ήταν άκρως ικανοποιητική και τελικά η παράδοσή του έγινε νωρίτερα του προβλεπόμενου χρόνου. Η συστηματική έρευνα και μελέτη, οι σύγχρονες μέθοδοι κατασκευής, τα υψηλά επίπεδα ποιότητας και ασφάλειας συνέβαλαν στην αποτελεσματική αντιμετώπιση όλων των δυσκολιών και στην κατασκευή μιας από τις πλέον σημαντικές γέφυρες παγκοσμίως.

Εξίσου καθοριστικό ρόλο διαδραμάτισε, όπως πρέπει ήδη να έχει γίνει κατανοητό, η αποτελεσματική διαχείριση κινδύνων έργου της Γέφυρας, που αποτέλεσε αναπόσπαστο τμήμα του συνολικού προγραμματισμού του έργου.

Το έργο της Γέφυρας περιλάμβανε κινδύνους, που συνεπάγονταν τόσο απειλές όσο και ευκαιρίες. Η Γέφυρα κατανόησε τη φύση αυτών των κινδύνων, τους διαχειρίστηκε αποτελεσματικά και τελικά απέφυγε απρόβλεπτες καταστροφές. Επιπλέον, η υπογραφή της **Σύμβασης Παραχώρησης της Γέφυρας, που αποτέλεσε την πρώτη παραχώρηση σε ιδιώτες στη χώρα μας,** καθώς και οι **Συμβάσεις Δημοσίου και Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ)** που την ακολούθησαν, έδωσαν αποφασιστική ώθηση στη διαχείριση των κινδύνων για κάθε έργο και αποτέλεσαν ορόσημο για την ανάπτυξη αυτών των πρόσφατων σχημάτων προμήθειας έργων υποδομής σε ιδιώτες από

το Δημόσιο. Στους παραδοσιακούς τρόπους, ο συνυπολογισμός των κινδύνων ήταν υποτυπώδης, αν όχι ανύπαρκτος. Αντίθετα, η μεταβίβαση των κινδύνων είναι κεντρικής σημασίας στις ΣΔΙΤ, καθώς οι κίνδυνοι έχουν χρηματοοικονομικές επιπτώσεις.

Κύριος λόγος δικαιολόγησης των ΣΔΙΤ είναι η μεταβίβαση των κινδύνων, καθώς σε αυτές απαιτείται κοστολόγηση των κινδύνων και συνυπολογισμός τους στην τελική χρηματοοικονομική αξιολόγηση.

Σημειώνεται ότι, στις ΣΔΙΤ ορίζονται: Δικαιώματα και υποχρεώσεις των ενδιαφερόμενων μερών, Κυρώσεις για τη μη-συμμόρφωση ή κίνητρα για συμμόρφωση,

- Σύνολο ακολουθούμενων διαδικασιών και
- Τρόποι αντιμετώπισης κινδύνων απρόβλεπτων γεγονότων.

Η κατανομή των κινδύνων στις ΣΔΙΤ γίνεται με βάση την αρχή ότι, ένας κίνδυνος πρέπει να αναληφθεί από εκείνο τον εταίρο, δημόσιο ή ιδιώτη, που είναι ο καταλληλότερος να τον διαχειριστεί. Κατά συνέπεια θεωρούμε ότι, αυτός πρέπει να είναι εφεξής ο αποκλειστικός τρόπος για την υλοποίηση των νέων και μεγάλων δημόσιων έργων στη χώρα μας.

Τέλος παρά την πρόσφατη πρόοδο στη διαχείριση των κινδύνων έργου και τη μεγαλύτερη ρητορεία που την περιβάλλει, δεν θα πρέπει να υπερτιμηθεί η αποδοχή της, ιδίως στη χώρα μας. Πολλά πρέπει να γίνουν ακόμα προς αυτή την κατεύθυνση, με σημαντικότερα την περεταίρω ακαδημαϊκή έρευνα του κλάδου, τη θεωρητική εκπαίδευση νέων επιστημόνων, την πρακτική κατάρτιση των επιχειρησιακών στελεχών και την ανάπτυξη εξειδικευμένου λογισμικού που να την υποστηρίζει σε κάθε στάδιο της.

4^{ον} ΕΡΓΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

«ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΝΕΟΥ ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΕΠΙ ΤΩΝ ΟΔΩΝ Π. ΡΑΛΛΗ – ΚΟΜΝΗΝΩΝ – ΑΧΙΛΛΕΩΣ ΣΤΗ ΝΙΚΑΙΑ »

Για το έργο δόθηκε ομόφωνη παράταση στο Δημοτικό Συμβούλιο στην 11η Τακτική συνεδρίαση στις 28ης – 9 - 2017 σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 67 του Ν. 3852/2010.

Ενώ αρχικά στις 22/04/2016 εγκρίθηκε το χρονοδιάγραμμα του έργου με ημερομηνία έναρξης την 09/05/2016 και αρχική προθεσμία περαίωσης του έργου τις (540) ημερολογιακές μέρες, δηλαδή μέχρι τις 22/09/2017 Με την απόφαση του Δημοτικού Συμβουλίου η προθεσμία ολοκλήρωσης περαίωσης του έργου παρατάθηκε κατά 90 ημερολογιακές ημέρες, δηλαδή μέχρι τις 22/12/2017.

Διότι στις 31-5-2017 με το με αρ. πρωτ. 30575 έγγραφο της αναδόχου εταιρείας «Υποδομών και Δικτύων Α.Ε.» κατατέθηκε αίτημα παράτασης του χρονοδιαγράμματος του έργου λόγω της καθυστέρησης εξόφλησης του 7ου λογαριασμού, σε συνδυασμό με την καθυστέρηση που προήλθε, τον μήνα Αύγουστο από τις δυσμενείς κλιματολογικές συνθήκες (καύσωνας), με αποτέλεσμα την καθυστέρηση των εργασιών θερμοπρόσοψης περίπου κατά το χρονικό διάστημα των 20 ημερών. Η καθυστέρηση αυτή παρέσυρε αλυσιδωτά την αλληλουχία των επόμενων εργασιών (ελαιοχρωματισμοί, κ.α.), με αποτέλεσμα την αδυναμία τήρησης του χρονοδιαγράμματος του έργου.

Το αίτημα παράτασης έγινε δεκτό σύμφωνα με την **παρ.8 (α) του άρθρου 48, του Ν. 3669/2008 «με αναθεώρηση», επειδή η καθυστέρηση δεν οφείλεται σε υπαιτιότητα του αναδόχου, με ανάλογη αναμόρφωση του χρονοδιαγράμματος του έργου.**

Και μετά από τη σχετική συζήτηση το Δημοτικό Συμβούλιο Ενέκρινε ΟΜΟΦΩΝΑ την χορήγηση παράτασης της συνολικής προθεσμίας του έργου «Κατασκευή Νέου Βρεφονηπιακού Σταθμού επί των οδών Π. Ράλλη – Κομνηνών – Αχιλλέως στη Νίκαια», βάσει του εγκεκριμένου αναθεωρημένου χρονοδιαγράμματος κατά ενενήντα (90) ημερολογιακές ημέρες, δηλαδή μέχρι τις 22-03-2018.

Μέχρι στιγμή όσο γράφεται η παρούσα διπλωματική τηρούνται **το έργο φαίνεται ότι εξελίσσεται ομαλά χωρίς άλλη τροποποίηση.**

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης της **Διαχείρισης των Κινδύνων του Έργου** που έχουμε κάνει στο κεφάλαιο 2 για το έργο επιλογής μας μπορεί να δει κανείς ότι είχαν προβλεφθεί οι κίνδυνοι που παρουσιάστηκαν:

R3 Φυσικοί κίνδυνοι (Εκθεση=Υψηλή) και • R5 Οικονομικοί κίνδυνοι (Εκθεση=Υψηλή)

Καθώς και είχε δοθεί λύση αντιμετώπισης για την μεν πρώτη περίπτωση προτάθηκε να προγραμματιστούν οι εργασίες με τέτοιο τρόπο ώστε οι εξωτερικές εργασίες να μην λάβουν χώρα την χειμερινή περίοδο αν αυτό είναι δυνατόν ή αντίστοιχη δυσμενή χρονική περίοδο έτσι ώστε να μην επηρεαστεί η αλληλουχία των επόμενων εργασιών. Επιπλέον το έργο μπορεί να ασφαλιστεί έναντι τέτοιων συμβάντων.

Και για την δεύτερη περίπτωση που έλαβε μέρος τελικά με αρνητική επίπτωση, προτάθηκε για την αποφυγή αυτού του κινδύνου, ότι θα πρέπει να διασφαλιστεί η χρηματοδότηση του έργου καθ' όλη τη διάρκεια του. Αυτό μπορεί να γίνει με τον σωστό σχεδιασμό των εργασιών και την εκτέλεση των κρίσιμων.

Καταλήγοντας επισημαίνουμε την **αναγκαιότητα της αποτελεσματικής στρατηγικής διαχείρισης των κινδύνων του έργου** σε συνδυασμό με την υψηλή ποιότητα και ασφάλεια, μελέτη που **θα πρέπει να αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της οριστικής μελέτης** ενός κατασκευαστικού έργου, πλέον των ήδη απαιτούμενων τευχών δημοπράτησης : γενική ειδική συγγραφή υποχρεώσεων, Σ.Α.Υ.(σχέδιο ασφάλειας και υγείας),Φ.Α.Υ.(φάκελος ασφάλειας και υγείας) κλπ.

Βιβλιογραφία

1. «Οδηγός Απόκτησης Γνώσεων σχετικά με τη Διαχείριση Έργων του Ινστιτούτου Διαχείρισης Έργων» (Project Management)
2. Dave, B., & Koskela, L.,(2009) :«**Collaborative knowledge management - A construction case study**», Automation in Construction
3. Chen, L., & Mohamed, S., (2010):«**The strategic importance of tacit knowledge management activities in construction**», Construction Innovation: Information, Process, Management
4. Ballard, G., & Howell, G. A., (2004):«**Competing construction management paradigms**», Lean Construction Journal, 1
5. Dr. Muhammad Abdul Razzaque (2010):«**National Plan for Disaster Management 2010-2015**», Management
6. Mohamed Abdelgawad, Aminah Robinson Fayek (2010):«**Risk Management in the Construction Industry Using Combined Fuzzy FMEA and Fuzzy AHP**», Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 136
7. Πολύζος Σ. (2004) :«**Διοίκηση και Διαχείριση έργων - Μέθοδοι και τεχνικές**», Ελλάδα: Εκδόσεις Κριτική
8. Thomas, A. C. and Donald, D. T. (2004) : «**Project Risk Management Using the Project Risk FMEA**», Engineering Management Journal, Vol. 16, No. 4
9. Cox, L. A. (2008) :«**What's wrong with risk matrices. Risk Analysis**», 28(2), 497–512, David, H. (2002):«**Extending the risk process to manage opportunities**», International Journal of Project Management, Volume 20, Issue 3, Pages 235-240, ISSN 0263-7863 (Cox, 2008)
10. Nerija, B. and Banaitis, A. (2012):«**Risk Management in Construction Projects, Risk Management Current Issues and Challenges**», Dr. Nerija Banaitiene (Ed.), ISBN: 978- 953-51-0747
11. Κηρυττόπουλος Κ. (2006):«**Εγχειρίδιο διαχείρισης κινδύνων έργων: Η οπτική του μάνατζμεντ**», Εκδόσεις Κλειδάριθμος
12. Amotz Perlman, Rafael Sacks, Ronen Barak (2014) : «**Hazard recognition and risk perception in construction**», Safety Science, Vol. 64
13. Boshier, L., Dainty, A., Carrillo, P., Glass And, J., & Price, A. (2007) : «**Integrating disaster risk management into construction: a UK perspective**», Building Research and Information, 35(2), 163-177
14. Jay, H. M. and TAH, V. (2000):«**Information modelling for a construction project risk management system**», Engineering, Construction and Architectural Management, Vol. 7 Iss: 2, pp.107 – 119
15. Schatteman, D. and Herroelen, W. and Van de Vonder, S. e.t.c.(2008) :«**Methodology for Integrated Risk Management and Proactive Scheduling of Construction Projects**» Journal of Contraction. Engineer Management, Vol. 134(11), p. 885–893
16. TZE, L., (2004):«**Risk Management: Its Importance During The Conceptual Stage Of Construction In Australia**»
17. Burtonshaw, S., (2009): «**Management of Risk in Construction**»
18. Cardona, O., G. Bankoff Cardona, O. (2001):«**The Need for Rethinking the Concepts of Vulnerability and Risk from a Holistic Perspective: A Necessary Review and Criticism for Effective Risk Management'**, in G. Bankoff et al. (eds) **Mapping Vulnerability: Disasters**», Development and People, pp. 1—17. London: Earthscan Publishers
19. Could, F. and Joyce, N. (2006):«**Construction Project Management, Columbus Ohio: Upper saddle River**»
20. Roozbeh, K. (1988):«**Construction risk management**», Civil Engineering Systems, p.114-120

21. Dey, P. K. (2001):«**Decision support system for risk management: a case study. Management Decision**», 39(8), 634-649
22. Could, F. and Joyce, N. (2006):«**Construction Project Management, Columbus Ohio: Upper saddle Rive**»
23. Tserng, H.e.t.c. (2009):«**A study of ontology-based risk Management framework of construction projects through project life cycle**» Automation in Construction, Vol.18, p.994-1008
24. Burtonshaw, S., (2009) :«**Management of Risk in Construction**»
25. Παραπανήσιου Α. (2013):«**ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΣΕ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ**» διπλωματική εργασία
26. Βασιλείου Δ (2007):«**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΕ ΕΡΓΟ ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΕΙΔΙΚΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ**» διπλωματική εργασία ΕΑΠ
27. Αθανασόπουλος Α.:«**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΕΡΓΩΝ: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΓΕΦΥΡΑΣ ΡΙΟΥ-ΑΝΤΙΡΡΙΟΥ**»
28. Παπανικόλας , Π. (2008) : «**Τεχνικά Γεφύρωσης διάσλων Κνημίδας και Ωρέων, Σύγκριση με ζεύξη Ρίου – Αντιρρίου**», Εγνατία οδός Α.Ε.
29. M. JAMES,(1996) : «**Risk Management in Civil, Mechanical and Structural Engineering**», Εκδόσεις Edition Thomas Telford
30. Leslie EDWARDS (1995):«**Practical Risk Management in the Construction Industry**», Εκδόσεις Edition Thomas Telford
31. Robert E. MEGILL (1984) : «**Introduction to Risk Analysis**», Εκδόσεις PennWell Publishing Company
32. Vijay KANABAR(1997): «**Project Risk Management : A Step-by-Step Guide to Reducing Project Risk**», Εκδόσεις Copley Publishing Group
33. Ralph J. KLIEM & Irwin S. LUDIN(1997):«**Reducing Project Risk**», Εκδόσεις Gower Ashgate Publishing Company
34. Συνανιώτη-Μαρούδη (2017): «**Ασφαλιστικό Δίκαιο**», Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη 2^η έκδοση
35. Henri L. BEENHAKKER (1997) :«**Risk Management in Project Finance and Implementation**», Εκδόσεις Greenwood Publishing Group
36. Δούκας, Σ. (1988) : «**Ιδιωτική Ασφάλιση**», Αθήνα Εκδόσεις Προμηθευτής, Αθήνα
37. Ι. Ρόκας (2017) : «**Συμβατικό Ασφαλιστικό Δίκαιο**», Εκδόσεις Σάκκουλα
38. Συνανιώτη-Μαρούδη (2017) : «**Ασφαλιστικό Δίκαιο**», Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη 2^η έκδοση
39. Δούκας, Σ.(1988): «**Ιδιωτική Ασφάλιση Αθήνα**», Εκδόσεις Προμηθευτής, Αθήνα
40. Αλεξόπουλος Σ. (2007) : «**Έρευνα για τη στάση των καταναλωτών έναντι της ιδιωτικής ασφάλισης**», ΤΕΙ Κρήτης Σχολή Διοίκησης και Οικονομίας, Τμήμα Χρηματοοικονομικής & Ασφαλιστικής, Ηράκλειο
41. PMI, Project and Program Risk Management (1992): «**a guide to managing project risks and opportunities**», Εκδόσεις The PMBOK Handbook Series - Τόμος n°6, Εκδότης : R. Max Wideman Fellow, PMI
42. Guy LAMAND (1993) : «**La maîtrise des risques dans les contrats de vente**», Εκδόσεις Edition Afnor Gestion
43. Ι. Ρόκας (2014): «**Ασφαλιστικό Δίκαιο**» Εισηγήσεις, Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη 3^η έκδοση
44. John RAFTERY, (1994) : «**Risk Analysis in Project Management**», Εκδόσεις Edition E & FN SPON
45. Leslie EDWARDS (1995) : «**Practical Risk Management in the Construction Industry**», Εκδόσεις Edition Thomas Telford
46. Robert E. MEGILL(1984): «**Introduction to Risk Analysis**», Εκδόσεις PennWell Publishing Company

47. Chris CHAPMAN & Stephen WARD (1997): «**Project Risk Management : Processes, Techniques and Insights**», Εκδόσεις Edition Wiley
48. Vijay KANABAR (1997) : «**Project Risk Management : A Step-by-Step Guide to Reducing Project Risk**», Εκδόσεις Copley Publishing Group
49. Ralph J. KLIEM & Irwin S. LUDIN) (1997): «**Reducing Project Risk**», Εκδόσεις Gower (Ashgate Publishing Company
50. Henri L. BEENHAKKER (1998): «**Risk Management in Project Finance and Implementation**», Εκδόσεις Greenwood Publishing Group
51. John C. CHICKEN(1994): «**Managing risks and decisions in major projects**», Εκδόσεις Chapman & Hall
52. Ι. Ρόκας (2017) : «**Συμβατικό Ασφαλιστικό Δίκαιο**», Εκδόσεις Σάκκουλα
53. Stephen GREY (1995) : «**Practical Risk Assessment for Project Management**», Εκδόσεις Edition Wiley
54. Jean Le BISSONNAIS (1996) : «**Le management des risques**», Εκδόσεις Edition AFNOR, collection "A Savoir"
55. Hervé COURTOT (1998) : «**La gestion des risques dans les projets**», Εκδόσεις Edition Economica

Πληροφορία στο διαδίκτυο

1. Burtonshaw, S. (2009) : «Management of Risk in Construction», Ανακτήθηκε 13 Σεπτεμβρίου,2017, από <http://www.activerisk.com/customers/case-studies/>
2. Skanska (2012) : «The M25 Road Widening Mega-Project», Active Risk Group, Ανακτήθηκε 15 Σεπτεμβρίου,2017, από <http://www.activerisk.com/wp-content/uploads/Skanska-Case-Study-2pp-2012-V1.pdf>
3. TZE, L. (2004) : «Risk Management: Its Importance During The Conceptual Stage Of Construction In Australia» (Ημερομηνία ανάκτησης:28/09/2017)
4. Wolstenholme, A. (2012) : «Capital project risk management on Europe's largest construction program with Active Risk Manager (ARM)», Active Risk Group, Ανακτήθηκε 13 Σεπτεμβρίου,2017, από <http://www.activerisk.com/wp-content/uploads/Active-Risk-Crossrail-Case-Study1.pdf>
5. Ντρανής, Σ. (1998) :«Στατιστικές εργατικών ατυχημάτων στην Ελλάδα», Ελληνικό ινστιτούτο υγείας και ασφάλειας της εργασίας, Ανακτήθηκε 11 Οκτωβρίου, 2017, από http://ura.unisa.edu.au/R/?func=dbin-jump-full&object_id=unisa44025

Δημοσιεύσεις

David H. and David H. (2004) : «Assessing Risk Probability : Alternative Approaches», published as a part of 2004 PMI Global Congress Proceedings – Prague, Czech Republic

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πρόκειται για δημόσιο κατασκευαστικό έργο με τίτλο «**ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΝΕΟΥ ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΕΠΙ ΤΩΝ ΟΔΩΝ Π.ΡΑΛΛΗ-ΚΟΜΝΗΝΩΝ-ΑΧΧΙΛΕΩΣ ΣΤΗ ΝΙΚΑΙΑ**», για το οποίο έχει προκηρυχθεί ανοιχτός διαγωνισμός για την ανάθεση του με προϋπολογισμό **2.183.000,00 ΕΥΡΩ** (με αναθεώρηση και ΦΠΑ 23%).:

Για τον υπολογισμό του χρονοδιαγράμματος GANTT χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα project management.

Η εφαρμογή των διαγραμμάτων έγινε με τη χρήση του προγράμματος project libre.

Αφορούν τις κάτωθι υποομάδες εργασιών, οι οποίες αποτελούν το σύνολο του προϋπολογισμού:

-ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

- ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ

-ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

-ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΩΔΟΜΗΣ

-Η/Μ α ΦΑΣΗ

-Η/Μ β ΦΑΣΗ(ΔΙΚΤΥΑ)

-Η/Μ γ ΦΑΣΗ(ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ)

-ΤΕΛΙΚΗ ΦΑΣΗ – ΦΥΤΕΥΣΗ- ΠΕΡΙΒΑΛΩΝ ΧΩΡΟΣ

Ο έλεγχος γίνεται για όλη τη χρονική διάρκεια του έργου προκειμένου να γίνει ο αρχικός σχεδιασμός και να ελαχιστοποιηθούν οι πιθανότητες των κινδύνων **για την επιτυχή περαίωση εκπληρώνοντας τους τρεις βασικούς στόχους του έργου, το κόστος, τον χρόνο και την απόδοση.**

Το έργο τη χρονική στιγμή που εκπονείται η διπλωματική εργασία, βρίσκεται ακόμη σε εξέλιξη.

Ακολουθούν οι αντίστοιχες φωτογραφίες ανά φάση, από την έναρξη των εργασιών μέχρι σήμερα. του έργου της επιλογής μας όπως αυτό μελετήθηκε.



Εικ.1 Εκσκαφές και μπάζωμα για την ανέγερση του βρεφονηπιακού σταθμού επί των οδών Π. Ράλλη, Κομνηνών & Αχιλλέως στη Νίκαια

Πηγή: Φωτογραφία από το αρχείο Νικολακάκου Σταματίνας (Ιούνιος 2016)



Εικ.2 Εργασίες μπαζώματος για την ανέγερση του βρεφονηπιακού σταθμού επί των οδών Π. Ράλλη, Κομνηνών & Αχιλλέως στη Νίκαια

Πηγή: Φωτογραφία από το αρχείο Νικολακάκου Σταματίνας (Ιούνιος 2016)



Εικ.3 Σκυροδέτηση ισογείου για την ανέγερση του βρεφονηπιακού σταθμού επί των οδών Π. Ράλλη, Κομνηνών & Αχιλλέως στη Νίκαια

Πηγή: Φωτογραφία από το αρχείο Νικολακάκου Σταματίνας (Νοέμβριος 2016)



Εικ.4 Σκυροδέτηση ισογείου για την ανέγερση του βρεφονηπιακού σταθμού επί των οδών Π. Ράλλη, Κομνηνών & Αχιλλέως στη Νίκαια

Πηγή: Φωτογραφία από το αρχείο Νικολακάκου Σταματίνας (Νοέμβριος 2016)



Εικ.5 Ολοκλήρωση οικοδομικών εργασιών του βρεφονηπιακού σταθμού επί των οδών Π. Ράλλη, Κομνηνών & Αχιλλέως στη Νίκαια

Πηγή: Φωτογραφία από το αρχείο Νικολακάκου Σταματίνας (Αύγουστος 2017)



Εικ.6 Χρωματισμοί του βρεφονηπιακού σταθμού επί των οδών Π. Ράλλη, Κομνηνών & Αχιλλέως στη Νίκαια

Πηγή: Φωτογραφία από το αρχείο Νικολακάκου Σταματίνας (Αύγουστος 2017)