



ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ (MBA)

Διπλωματική Εργασία

Διαχείριση κινδύνου για κατασκευή εργοστασίου χαρτιού στην
περιοχή της Σίνδου

Risk management for factory construction project in Sindos.

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2021

ΜΑΚΡΙΑΔΗΣ ΧΡΗΣΤΟΦΟΡΟΣ

Επιβλέπων Καθηγητής: Δημήτριος Βλάχος

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η αποτελεσματική διαχείριση κινδύνου ενός κατασκευαστικού project στην περιοχή της Ν. Μαγνησίας που ανήκει στην ευρύτερη περιοχή της βιομηχανικής περιοχής της Σίνδου. Το συγκεκριμένο έργο είναι πραγματικό και έχει ολοκληρωθεί λίγες εβδομάδες πριν την τελική παράδοση της εργασίας.

Η συγκεκριμένη κατασκευή είχε αρκετές ιδιαιτερότητες. Η σημαντικότερη αποτελεί ότι ξεκίνησε λίγο πριν την είσοδο του Covid-19 στην Ελλάδα γεγονός που άλλαξε πολλά milestones του συγκεκριμένου έργου. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός μετά την ανακοίνωση της καραντίνας η έκδοση της οικοδομικής άδειας καθυστέρησε για εύλογο χρονικό διάστημα, γεγονός που οδήγησε στην αναβολή όλου του έργου.

Η εργασία έχει χωριστεί σε δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος αναφέρεται η βιβλιογραφική ανασκόπηση της διαχείρισης του ρίσκου σε ένα κατασκευαστικό έργο, αναλύοντας από ερευνητές τόσο τους κινδύνους που έχει μία κατασκευή όσο και τις σύγχρονες τεχνικές της διαχείρισης έργου.

Στο δεύτερο μέρος αναλύονται όλες οι λεπτομέρειες του συγκεκριμένου έργου. Σύλληψης ιδέας, προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν κατά τη διάρκεια του συγκεκριμένου έργου, καθώς και η αλλαγή που αναγκάστηκε να κάνει ο εργοδότης για την εξασφάλιση του μεγαλύτερου δυνατού κέρδους. Για τις συγκεκριμένες λεπτομέρειες, θα επεκταθεί και η επιβλέπουσα μηχανικός του έργου, μέσω στοχευμένων ερωτήσεων που θα της υποβληθούν.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. PROJECT RISK MANAGEMENT	1
1.1. Εισαγωγή	3
1.2 Project Management	3
1.2.1 Έννοια Project Management	3
1.2.2 Τρίπτυχο της Επιτυχίας	6
1.2.3. Κόστος	7
1.2.4. Χρόνος	7
1.2.5. Ποιότητα	8
1.3. Διαχείριση Κινδύνου	10
1.3.1. Ανάλυση Κινδύνου	10
1.3.2. Κατηγορίες Κινδύνων	11
1.3.3. Ποιοτική Ανάλυση	13
1.3.4. Ποσοτική Ανάλυση	14
1.3.5. Risk Maturity Model	15
2. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΜΕΣΩ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΥ CONSTRUCTION MANAGEMENT	17
2.1. Τεχνικά Έργα	17
2.2 Στάδια εργασίας για την ολοκλήρωση ενός τεχνικού έργου	19
2.3 Αποτελεσματικό Project Management τεχνικών έργων	20
2.4 Μέλη Τεχνικού Έργου και Ρόλος	23
2.5. Διαχείριση Κινδύνου σε Κατασκευαστικά Έργα και Αξιολόγησή τους	25
2.5.1. Διαφορετικές οπτικές πλευρές επιτυχίας έργου	26
2.5.2. Πηγές προβλημάτων τεχνικών έργων	28
3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	31

3.1. Εισαγωγή	31
3.2. Ιδιωτικά και Δημόσια Έργα στην Ελλάδα	32
3.2.1. Παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση Δημόσιος Τομέας.....	34
3.2.1. Παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση Ιδιωτικός Τομέας.....	36
3.3. Διάρθρωση Κλάδου.....	38
ΜΕΡΟΣ Β	39
4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΣ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΣΤΗ ΣΙΝΔΟ	39
4.1. Περιγραφή Έργου.....	39
4.1.1 Μελέτη Έργου	40
4.1.2 Μεταποιητική Μονάδα.....	43
4.1.3. Χρονοδιαγράμματα και Προγραμματισμός.....	47
4.2. Προβλήματα Έργου.....	51
4.3. Εξέλιξη Έργου.....	52
4.3.1 Α ΦΑΣΗ	52
4.3.2 Β΄ΦΑΣΗ	55
4.3.3. Γ΄ ΦΑΣΗ	58
4.4. Ερωτηματολόγιο.....	59
4.3.3. Παράθεση Ερωτήσεων	59
4.3.3. Απαντήσεις Ερωτήσεων	61
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	66
Βιβλιογραφία.....	68

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1 Στόχοι του έργου (Lester 2017)	4
Εικόνα 2 Time-Cost Trade-Off Curve the fast forward MBA in project management	7
Εικόνα 3 Project Quality Management Overview	9

Εικόνα 4 Qualitative screening of risks	13
Εικόνα 5 Matrix risk factor	15
Εικόνα 6 The project management risk control	21
Εικόνα 7 Αντίδραση οργανισμού σε εξωτερικούς παράγοντες	22
Εικόνα 8 Traditional vs Recommended level of effort	25
Εικόνα 9 Κατηγορίες κινδύνων	30
Εικόνα 10 Συμμετοχή δημοσίων επενδύσεων στο ΑΕΠ(2016)	36
Εικόνα 11 Διάρθρωση τεχνικών εταιρειών ανώτερης τάξης	38
Εικόνα 12 Οικόπεδο πριν την κατασκευή εργοστασίου	40
Εικόνα 13 Μελέτη ισχυρών ρευμάτων	42
Εικόνα 14 Κάτοψη ισογείου βιοτεχνικού κτιρίου	44
Εικόνα 15 Διπλωτικό μηχάνημα.....	44
Εικόνα 16 Συσκευαστικό μηχάνημα	46
Εικόνα 17 Διάγραμμα Gant Κατασκευής βιοτεχνίας χαρτιού	47
Εικόνα 18 Τοποθέτηση οπλισμού	51
Εικόνα 19 Σκυροδέτηση κάτω πλάκας βιοτεχνίας	53
Εικόνα 20 Μηχάνημα εκτοξευόμενου σκυροδέματος.....	54
Εικόνα 21 Ολοκλήρωση της υποστύλωσης	55
Εικόνα 22 Αποκόλληση μεταλλικών πάνελ	56
Εικόνα 23 Όψη τοιχοποιίας εσωτερικά	57
Εικόνα 24 Εξωτερική όψη εργοστασίου	58

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1 Σύγκριση ιδιωτικών και δημοσίων έργων	17
Πίνακας 2 Ακαθάριστη προστιθέμενη αξία του κλάδου των κατασκευών και συμμετοχή στο ΑΕΠ (2006-2016)	34
Πίνακας 3 Αξία δημοσίων επενδύσεων και συμμετοχή στο ΑΕΠ	35
Πίνακας 4 Ετήσια εξέλιξη δεικτών κόστους στην κατασκευή νέων κτιρίων - κατοικιών	37

Πίνακας 5 Προϋπολογισμός κόστους κατασκευής βιοτεχνίας στη Νέα Μαγνησία48

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

- Εικόνα 1 Στόχοι του έργου (Lester, 2017)
- Εικόνα 2 Time-Cost Trade-Off Curve the fast forward MBA in project management (Lewis, 2011)
- Εικόνα 3 Project Quality Management Overview (Project Management Institute, 2017b)
- Εικόνα 4 Qualitative screening of risks (Damnjanovic & Reinschmidt, 2020)
- Εικόνα 5 Matrix risk factor (Keshk et al., 2018)
- Εικόνα 6 The project management risk control (Gladden, 2012)
- Εικόνα 7 Αντίδραση οργανισμού σε εξωτερικούς παράγοντες (Walker, 2015)
- Εικόνα 8 Traditional vs Recommended level of effort (Ovidiu Cretu et al., 2011)
- Εικόνα 9 Κατηγορίες κινδύνων (Edwards and Bowen 1998, από Ξύντας 2010)
- Εικόνα 10 Συμμετοχή δημοσίων επενδύσεων στο ΑΕΠ(2016) , (ICAP, 2017)
- Εικόνα 11 Διάρθρωση τεχνικών εταιρειών ανώτερης τάξης (ICAP, 2017)
- Εικόνα 12 Οικόπεδο πριν την κατασκευή εργοστασίου
- Εικόνα 13 Μελέτη ισχυρών ρευμάτων (Μιλτιάδης Κρικέλης & Ελένη Χηράκη, 2020)
- Εικόνα 14 Κάτοψη ισογείου βιοτεχνικού κτιρίου (Ελένη Χηράκη, 2020)
- Εικόνα 15 Διπλωτικό μηχάνημα
- Εικόνα 16 Συσκευαστικό μηχάνημα
- Εικόνα 17 Διάγραμμα Gant Κατασκευής βιοτεχνίας χαρτιού
- Εικόνα 18 Τοποθέτηση οπλισμού
- Εικόνα 19 Σκυροδέτηση κάτω πλάκας βιοτεχνίας
- Εικόνα 20 Μηχάνημα εκτοξευόμενου σκυροδέματος
- Εικόνα 21 Ολοκλήρωση της υποστύλωσης, Οκτώβριος 2020
- Εικόνα 22 Αποκόλληση μεταλλικών πάνελ
- Εικόνα 23 Όψη τοιχοποιίας εσωτερικά
- Εικόνα 24 Εξωτερική όψη εργοστασίου

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1 Σύγκριση ιδιωτικών και δημοσίων έργων (Βίτσιος, 2018)

Πίνακας 2 Ακαθάριστη προστιθέμενη αξία του κλάδου των κατασκευών και συμμετοχή στο ΑΕΠ (2006-2016) (ICAP, 2017 οπ. αναφ. στο ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2017)

Πίνακας 3 Αξία δημοσίων επενδύσεων και συμμετοχή στο ΑΕΠ (2006-2016) *Εκτέλεση Κρατικού Προϋπολογισμού (μηνιαίο δελτίο, Οκτώβριος 2017)*

Πίνακας 4 Ετήσια εξέλιξη δεικτών κόστους στην κατασκευή νέων κτιρίων - κατοικιών (2005 – 2017)

1. PROJECT RISK MANAGEMNT

1.1 Εισαγωγή

Η διαχείριση και οργάνωση έργων αποτελεί μία πολύ σημαντική επιστήμη η οποία με το πέρασμα του χρόνου αποκτά μεγάλη σημασία, καθώς τα έργα γίνονται πιο πολύπλοκα και έχουν μεγαλύτερες απαιτήσεις. Αυτός είναι και ο λόγος που στην παρούσα διπλωματική εργασία θα αναλυθεί η παραπάνω επιστήμη και πιο συγκεκριμένα σε κατασκευαστικά έργα, τα οποία έχουν αρκετές ιδιαιτερότητες.

Παράλληλα θα δοθεί ιδιαίτερη έμφαση και στον κίνδυνο που κρύβουν τα κατασκευαστικά έργα, καθώς όσο αυξάνεται η πολυπλοκότητα ενός κατασκευαστικού έργου είναι ανάλογη του κινδύνου που κρύβει. Αυτοί αναλύονται σε δύο βασικές μορφές, αυτούς που μπορούν να προβλεφθούν και αυτούς που δεν είναι εφικτή η πρόβλεψή τους. Σε κάθε περίπτωση, πλην ελαχίστων εξαιρέσεων, οι κίνδυνοι και τα προβλήματα στα κατασκευαστικά έργα μπορούν να αντιμετωπιστούν με την αποτελεσματική διαχείριση έργου, η οποία περιλαμβάνει πολλούς τομείς. Τέλος, για την περίπτωση των τεχνικών έργων απαραίτητες είναι και οι τεχνικές γνώσεις, οι οποίες έρχονται από την εμπειρία και από την γνώση τεχνικών επιστημών.

Από την πλευρά της διαχείρισης, το πιο σημαντικό στοιχείο είναι το 'κίνητρο'. Το έργο για είναι αποτελεσματικό, πρέπει οι συμμετέχοντες να έχουν το κίνητρο να παράγουν ένα ικανοποιητικό αποτέλεσμα. Για να συμβεί αυτό, πρέπει να εφαρμοστεί μία σειρά από μεθόδους, διαδικασίες και τεχνικές, που επιτρέπουν στον υπεύθυνου έργου να ικανοποιήσει τους τρεις θεμελιώδεις στόχους του έργου. (Lester, 2017).

Όλα τα παραπάνω πρέπει να τα διαχειριστεί αποτελεσματικά ο υπεύθυνος του έργου, γνωστός και ως 'project manager'. Ουσιαστικά, έχει την ευθύνη, την εξουσία και την λογοδοσία του έργου. (Lester, 2017). Όπως είναι εύκολα αντιληπτό, ο διαχειριστής θα πρέπει να έχει μία σειρά από προσόντα, πέρα των τεχνικών γνώσεων και της εμπειρίας, τα οποία αφορούν κατά βάση την προσωπικότητά του.

Τα στοιχεία αυτά σύμφωνα με (Yang et al., 2011) είναι η ηγετική συμπεριφορά, η οποία αναβαθμίζει τις σχέσεις μεταξύ των μελών μιας ομάδας, προκειμένου να βελτιωθεί η απόδοση του έργου. Μάλιστα, έχει αποδειχθεί ότι με την κατάλληλη ηγετική συμπεριφορά, βελτιώνεται η επικοινωνία, η συνεκτικότητα και η συνεργασία στην ομάδα. Η ηγετική συμπεριφορά πρέπει να διαφέρει, ανάλογα τις συνθήκες του έργου

και το μέλος του έργου που απευθύνεται. Πολύ σημαντικά στοιχεία προσωπικότητας είναι επίσης, η ομαδικότητα, η πολυπραγμοσύνη και οι ανεπτυγμένες επικοινωνιακές δεξιότητες.

Πέρα από όλα τα παραπάνω αναγκαίος είναι και ο διαχωρισμός των βασικών χαρακτηριστικών ενός έργου και πιο συγκεκριμένα ενός κατασκευαστικού., τα οποία είναι:

- Έχει αρχή και τέλος με στόχο την επίτευξη ενός σκοπού.
- Η ολοκλήρωσή του απαιτεί χρόνο, ποιότητα και πόρους.
- Περιέχει κινδύνους
- Κάθε έργο είναι μοναδικό.
- Έχει δικό του προϋπολογισμό.
- Ικανοποιεί συγκεκριμένες προδιαγραφές. (Σεραφείμ Πολύζος, 2011)

Είναι εύκολα κατανοητό το γεγονός ότι, για την αποτελεσματική ολοκλήρωση ενός έργου είναι πολύπλοκη και διαμορφώνεται από πολλούς παράγοντες. Ωστόσο είναι αναγκαία καθώς βοηθάει τα άτομα, τις ομάδες και την επιχειρήσεις να επιτύχουν τους στόχους τους, να λύσουν τα θέματά τους, να διαχειριστούν περιορισμούς και να αυξήσουν τις πιθανότητες επιτυχίας. (Project Management Institute, 2017)

1.2 Project Management

1.2.1 Έννοια Project Management

Για τον ορισμό της διαχείρισης έργου υπάρχουν πολλές διαφορετικές τοποθετήσεις όσον αφορά τον ακριβή του ορισμό. Ένα από αυτούς δίνεται από το ‘ BS 6079-1 Guide to Project Management’, ο οποίος είναι: *«Ένας μοναδικός συνδυασμός από κατευθυνόμενες δραστηριότητες, με συγκεκριμένη αρχή και τέλος, που έχει αναληφθεί από ένα άτομο ή οργάνωση προκειμένου να πετύχει συγκεκριμένους στόχους προγραμματισμού, κόστους και ποιότητας »* (BSI, 2006)

Ένας άλλος ορισμός αναφέρει ότι η οργάνωση έργων διαμορφώνεται ως ένα εξελισσόμενο λειτουργικό σύστημα, το οποίο αποτελεί τη βάση για την εκπλήρωση των στόχων του έργου, με σκοπό την υλοποίηση στο συντομότερο χρονικό διάστημα, με το

χαμηλότερο κόστος και την υψηλότερη ποιότητα. Παράλληλα, οι στόχοι ενός κατασκευαστικού έργου, τα οποία θα επεκταθούν παρακάτω, είναι επίσης η εξασφάλιση κερδοφορίας και μακροχρόνια βιωσιμότητά τους. (Πολύζος, 2012).

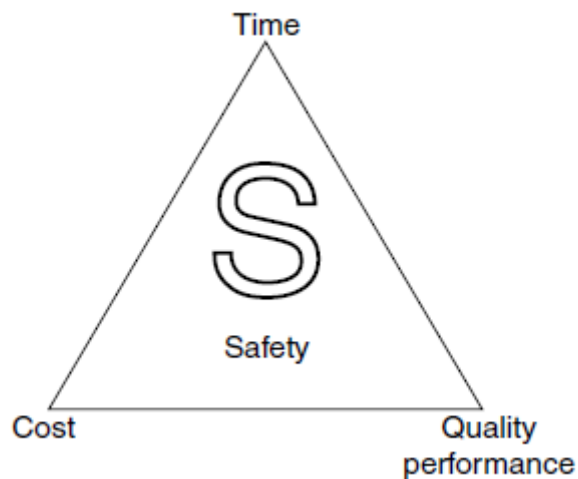
Ο πλέον επίσημος φορέας της διαχείρισης έργων, το PMI ορίζει ως έργο « ένα προσωρινό εγχείρημα το οποίο αναλαμβάνεται για να δημιουργήσει ένα μοναδικό προϊόν, υπηρεσία ή αποτέλεσμα » (Project Management Institute, 2017).

Παρατηρείται λοιπόν ότι υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί ορισμοί για τη διαχείριση έργων. Ωστόσο, όλοι οι ορισμοί έχουν κάποια συγκεκριμένα κοινά στοιχεία τα οποία αξίζουν να αναφερθούν. Το πιο εμφανές είναι η μοναδικότητα, κάθε έργο είναι μοναδικό, έχει συγκεκριμένες ιδιαιτερότητες, αρχή και τέλος. Παράλληλα, μετά την αποτελεσματική διαχείριση ενός έργου πρέπει να υπάρχει ένα αποτέλεσμα το οποίο να ανταποκρίνεται στα τρία θεμελιώδη κριτήρια, κόστους, χρόνου και ποιότητας, πάντα σε συνθήκες ασφάλειας, ειδικά για τα κατασκευαστικά έργα.

Η διαχείριση έργων μπορεί να θεωρηθεί ως η τέχνη ή επιστήμη, η οποία μετατρέπει το όραμα σε πραγματικότητα. (Pandit & Yadav, 2014) Όπως είναι εύκολα αντιληπτό, η έννοια της διαχείρισης έργων έχει απασχολήσει πολύ κόσμο και έχει προκαλέσει αρκετές διαφωνίες και συζητήσεις. Αυτό συμβαίνει καθώς, είναι ένα εξελισσόμενο φαινόμενο, το οποίο είναι ασαφές ούτως ώστε να μην έχει έναν ακριβή προσδιορισμό. Παρόλο, που οι συντελεστές της διαχείρισης έργων εξελίσσονται συνεχώς, ο προσδιορισμός ενός πετυχημένου έργου παραμένει αναλλοίωτος εδώ και χρόνια. (Atkinson, 1999). Ο υπεύθυνος έργου έχει να αντιμετωπίσει μία σειρά από προβλήματα τα οποία μερικές φορές μπορούν να είναι η αφορμή για την αποτυχία του έργου. Τα κυριότερα προβλήματα στον ελληνικό κατασκευαστικό κλάδο, όπως αναφέρει ο (Σεραφείμ Πολύζος, 2011) είναι:

- Η υπέρβαση του κόστους: Αυτό συμβαίνει κυρίως στα δημόσια έργα, καθώς πολλές φορές προκύπτουν παράγοντες που δεν είχαν προβλεφθεί (φυσικές καταστροφές, οικονομική κρίση κ.α.) ή σε κακή διαχείριση του έργου. Η υπέρβαση του κόστους μπορεί να οδηγήσει είτε σε μείωση των κερδών ή σε επιπλέον σπατάλη χρημάτων από το κράτος.
- Η υπέρβαση του χρόνου: Είναι ένα από τα πιο χαρακτηριστικά προβλήματα των δημοσίων έργων. Παραδείγματα τέτοια αποτελούν (καιρός, απεργίες προσωπικού, κακή μελέτη των απαιτήσεων του έργου, μικρή χρηματοδότηση και κακή οργάνωση της εταιρείας που το κατασκευάζει.

- Τα εργασιακά προβλήματα: Τα εργασιακά προβλήματα, μειώνουν την παραγωγικότητα. Αφορούν αποχωρήσεις προσωπικού, αύξηση απαιτήσεων, διαφωνίες διοίκησης προσωπικού, κακό εργασιακό κλίμα και κακή συνεργασία μεταξύ των εμπλεκόμενων στο έργο.



Εικόνα 1 Στόχοι του έργου (Lester, 2017)

Τα συγκεκριμένα θέματα δεν είναι τυχαία καθώς πηγάζουν από βασικές αιτίες. Αυτές είναι:

- Η έλλειψη ολοκληρωμένου σχεδίου, η οποία δημιουργεί ασάφεια στους στόχους του έργου.
- Οι ανεπιτυχείς προβλέψεις του προϋπολογισμού του έργου.
- Η πίεση που δημιουργείται στον διαχειριστή του έργου για την ταχεία περαίωση του έργου, πολλές φορές είναι δύσκολη έως αδύνατη.
- Η ανεπαρκής πληροφόρηση, κυρίως στη φάση σχεδιασμού του έργου.
- Η ελλιπής οργανωτική δομή, είναι το σημαντικότερο πρόβλημα στη φάση ελέγχου του έργου. Υπάρχουν πολλές ασάφειες στην ομάδα και μειώνεται κατ'επέκταση η απόδοση.
- Τέλος, το σημαντικότερο πρόβλημα αποτελεί η διοικητική ανεπάρκεια. Τα προβλήματα που δημιουργεί είναι η λανθασμένος προσδιορισμός των προδιαγραφών του έργου, ανεπαρκή συντονισμό των συντελεστών του έργου και κατ'επέκταση ανασφάλεια στους εργαζομένους.

Όλα τα έργα για να είναι επιτυχημένα χρειάζεται αποτελεσματική ομάδα με υψηλή ικανότητα και γνώση των μηχανισμών διαχείρισης των έργων. Οι φάσεις ενός έργου αποτελούνται από τη φάση σχεδιασμού, τη φάση εφαρμογής, ελέγχου και το κλείσιμο του έργου. Η κάθε φάση ενός έργου συνήθως αποτελείται από διαφορετικές ομάδες και όλες μαζί συντονίζονται από τον υπεύθυνο έργου. Επομένως, η διαχείριση του έργου πρέπει να αποτελείται από ακρίβεια, προσοχή στον χρόνο, κόστος και ποιότητα εργασίας, να αποφευχθούν ρίσκα μέσω της γνώσεις από τι ακριβώς ζητάνε οι δικαιούχοι του έργου. Αυτό το εγχείρημα δεν είναι εύκολο, καθώς απαιτεί ποικίλες δεξιότητες και αποτελεσματική μέθοδο εργασίας. Ειδικότερα σε περιβάλλοντα εργασίας που είναι μεταβάλλονται με ταχύ και δυναμικό ρυθμό. (Keshk et al., 2018)

Γίνεται επομένως εύκολα αντιληπτό, ότι η επιτυχία του έργου δεν είναι απλή και οφείλεται από συνδυασμό πολλών παραγόντων. Τα κριτήρια επιτυχίας εξαρτώνται κατά βάση από τα αποτελέσματά του, τα οποία δεν είναι για όλους τους 'stakeholders' τα ίδια. Ανάλογα με τη θέση που έχει ο καθένας στο έργο, κρίνει με διαφορετικά κριτήρια πετυχημένο ένα έργο. Οι βασικές ομάδες είναι ο χρηματοδότης, ο πελάτης, η ομάδα που είναι υπεύθυνη για το έργο και ο τελικός χρήστης. (Wu et al., 2017)

1.2.2 Τρίπτυχο επιτυχίας'

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως για να προσδιοριστεί ένα έργο πετυχημένο θα πρέπει να τηρεί τις παραμέτρους του χρόνου, του κόστους και της ποιότητας. Το πρόβλημα είναι ότι η αύξηση ή η μείωση κάποιου παράγοντα, δρα αντιστρόφως ανάλογα στον άλλο. Έχουν γίνει πολλές προσπάθειες να αναφερθούν και άλλοι παράγοντες οι οποίοι κρίνουν το έργο ως αποτελεσματικό, καθώς πολλές φορές δεν αρκούν να εξηγήσουν ολοκληρωμένα την επιτυχία του. Οι παραπάνω παράγοντες της επιτυχίας, διαμορφώνονται από το στάδιο της παράδοσης μέχρι της εφαρμογής. (Atkinson, 1999)

Ο (Lester, 2017) με πιο απλά λόγια λέει ουσιαστικά ότι το έργο πρέπει να είναι καλό, γρήγορα και φθινό, τηρώντας σε υψηλές τιμές 2 από τα 3 αυτά χαρακτηριστικά. Στη συνέχεια εκφράζει τη γνώμη του λέγοντας ότι, ένας ακόμα σημαντικός περιορισμός είναι η εμπέλεια του έργου. Πιο συγκεκριμένα, το μέγεθος της δουλειάς είναι σχετικό με τα άλλα τρία στοιχεία του έργου, με μόνη διαφορά ότι στο χρόνο, την ποιότητα και το κόστος μπορείς να προσθέσεις αξία, ενώ το μέγεθος ποικίλλει. Είναι υψίστης σημασίας, καθώς πιθανόν αλλαγές του, προκαλούν καθυστερήσεις και σπατάλες στο έργο.

Για να είναι επιτυχημένο ένα έργο, ο υπεύθυνος έργου και η διοίκηση θα πρέπει να βρουν μία ισορροπία στα τρία βασικά στοιχεία επιτυχίας ενός έργου. Πέρα από αυτά τα τρία, βιβλιογραφικές πηγές αναφέρουν ότι πολύ σημαντική είναι η ασφάλεια, ιδιαίτερα στα κατασκευαστικά έργα, και ο προσδιορισμός του μεγέθους του έργου.

1.2.3. Κόστος

Ο περιορισμός του κόστους έχει γίνει ιδιαίτερα σημαντικός, ιδιαίτερα μετά την οικονομική κρίση. Ο προϋπολογισμός των έργων είναι πολύ συγκριμένος και οι εργοδότες θέλουν να αποφύγουν πολλές φορές κάποια έξοδα μειώνοντας πολλές φορές ακόμα και την ποιότητα του έργου.

Η διαχείριση κόστους περιλαμβάνεται από σχεδίαση κόστους, υπολογισμό, καθορισμός προϋπολογισμού και διαχείριση του κόστους κατά τη διάρκεια του έργου. Αρχικά καθορίζεται το πώς θα εκτιμηθούν και θα διαχειριστούν οι πόροι του έργου. Στη συνέχεια γίνεται εκτίμηση του κόστους των επιμέρους εργασιών και ο καθορισμός του προϋπολογισμού, καθώς και πως θα δοθούν τα χρήματα. Τέλος, με το ξεκίνημα των εργασιών γίνεται έλεγχος των χρηματικών ροών, με την πρόοδο των εργασιών καθώς και εκτίμηση των υπολογιζόμενων χρημάτων με αυτών που δίνονται στην πραγματικότητα. (Project Management Institute, 2017a)

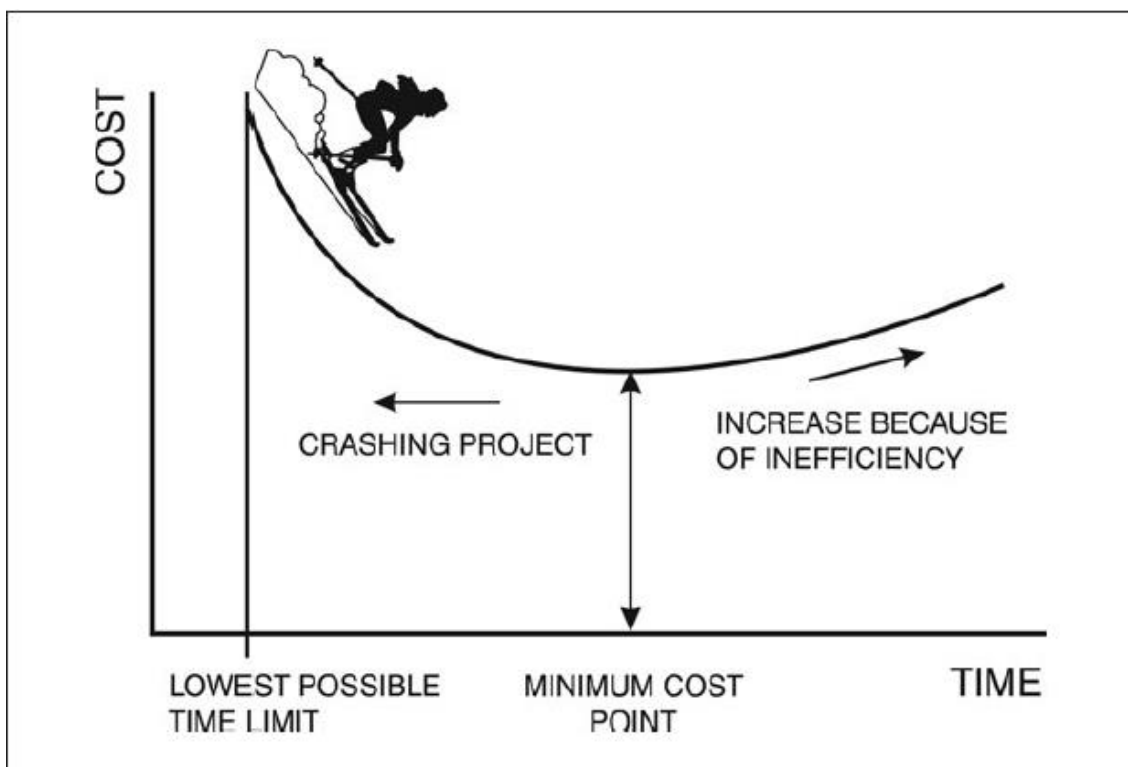
Ο (Lester, 2017) αναφέρει ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα δημόσιου έργου. Υπεύθυνη για αυτό είναι η τοπική υπηρεσία έργων. Σε ένα παράδειγμα κατασκευής σπιτιών αναφέρει, ότι σε πολλές τέτοιες περιπτώσεις, επιτρέπεται να μειωθούν τα διαμερίσματα που θα κατασκευασθούν ή να αργήσει ένα μικρό χρονικό διάστημα το έργο. Ωστόσο, ο προϋπολογισμός πρέπει να μείνει ακριβώς ο ίδιος καθώς τα χρήματα που έχουν εγκριθεί είναι συγκεκριμένα και η απόφαση για αυτά οριστική.

Για τα κατασκευαστικά έργα τα κόστη είναι πολύ υψηλά και ενδεχόμενες οικονομικές απώλειες μπορεί να έχουν τεράστιο αντίκτυπο. Επομένως κρίνεται αναγκαία, αναλυτική καταγραφή των εξόδων του έργου. Ο (Levy, 2018) προτείνει την καθημερινή καταγραφή των εξόδων του έργου σε μία φόρμα συμπλήρωσης. Στην συγκεκριμένη φόρμα, αναφέρει ότι συμπληρώνονται τα πραγματικά κόστη με τα υπολογιζόμενα. Στη συνέχεια αναλύονται σε επιμέρους κόστη και έτσι δίνεται η δυνατότητα αξιολόγησης των έργων. Δεν αναγράφονται, συμπληρώνει, κόστη όπως εκσκαφές και σχετικές εργασίες διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου.

1.2.4. Χρόνος

Ένας ακόμα σημαντικός περιορισμός που πρέπει να ληφθεί υπόψιν σε ένα έργο είναι ο χρόνος. Σύμφωνα με (Project Management Institute, 2017b) η οργάνωση του προγράμματος του έργου είναι η διαδικασία με την οποία υπολογίζονται οι πολιτικές και οι διεργασίες για την οργάνωση, την ανάπτυξη, τη διαχείριση, την εκτέλεση και τον έλεγχο του χρονοδιαγράμματος του έργου. Βοηθάει το έργο να γίνονται ξεκάθαρες οι εργασίες που πρέπει να εφαρμοστούν καθημερινά.

Ο (Lewis, 2011) αναφέρει ότι ο χρόνος είναι αντιστρόφως ανάλογος με το κόστος. Πιο συγκεκριμένα, ο χρόνος και το κόστος έχουν ένα κοινό σημείο τομής στο οποίο το κόστος έχει την ελάχιστη τιμή. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι εάν ένα έργο διαρκέσει περισσότερο από το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, προκαλείται αύξηση του κόστους, καθώς αυξάνεται η περίοδος της απαιτούμενης εργασίας. Από την άλλη αν μειωθεί ο χρόνος, το κόστος αυξάνεται διότι θα πρέπει μία δουλειά να την κάνουν περισσότερα άτομα για να ολοκληρωθεί. Κατ'έκταση απαιτείται περισσότερη εργασία και άρα περισσότερους πόρους.



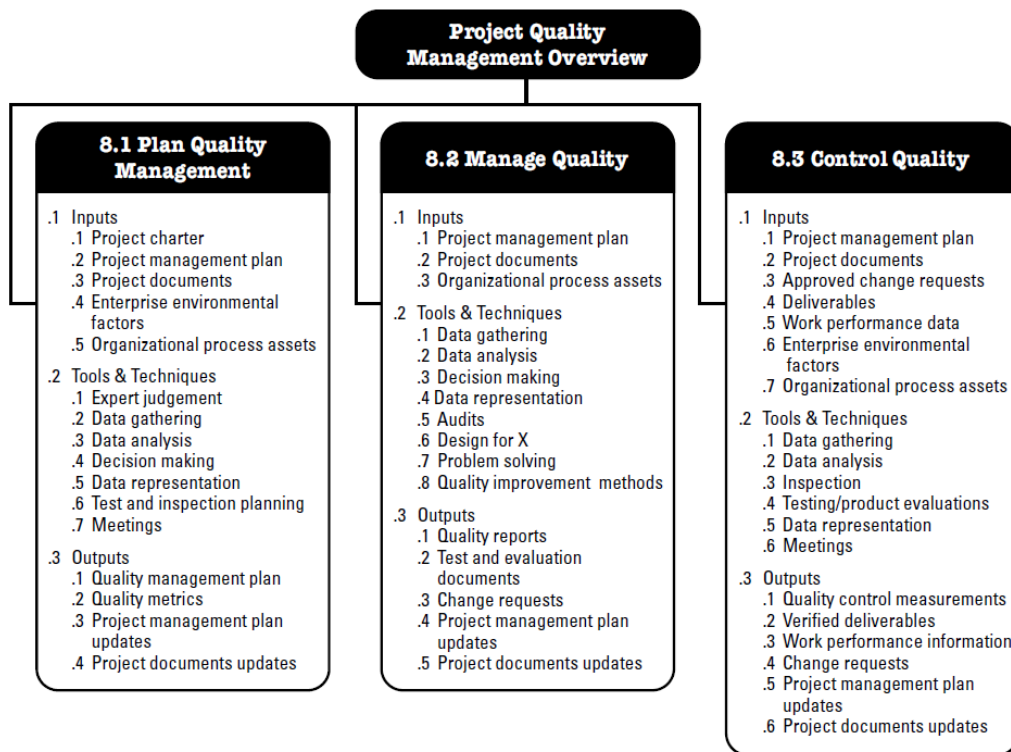
Εικόνα 2 Time-Cost Trade-Off Curve the fast forward MBA in project management
(Lewis, 2011)

1.2.5. Ποιότητα

Ο όρος ποιότητα δημιουργεί κάποιες ασάφειες, οι οποίες θα αναλυθούν παρακάτω. Υπάρχουν δύο ειδών προδιαγραφές που προσδιορίζουν ένα έργο ως ποιοτικό, οι λειτουργικές και οι τεχνικές απαιτήσεις. Οι πρώτες περιγράφουν τα αποτελέσματα του έργου, ενώ οι τεχνικές προδιαγραφές περιγράφουν τα χαρακτηριστικά του. (Lewis, 2011)

Ορισμένες φορές η ποιότητα είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας που πρέπει να ικανοποιηθεί, αφηφώντας σε μεγάλο βαθμό τους άλλους δυο περιορισμούς. Τέτοιου είδους έργα αποτελούν τα εμβόλια, τα όπλα και οι τεράστιες κατασκευές, όπως ουρανοξύστες. Ο (Lester, 2017) αναφέρει ως χαρακτηριστικό παράδειγμα την κατασκευή ρουκέτας από εταιρεία όπλων. Πιο συγκεκριμένη, οι απαιτήσεις των πελατών όσον αφορά την ακρίβεια, την απόσταση και την ταχύτητα του όπλου, είναι μεγάλες. Για αυτόν τον λόγο πολλές φορές πρέπει να γίνουν πολλές δοκιμές και διορθωτικές κινήσεις, πράγμα το οποίο απαιτεί παραπάνω πόρους και πολλές αναβολές. Ωστόσο συμπληρώνει, ότι το συγκεκριμένο έργο, σε άμεση κατάσταση, όπως κάποιος πόλεμος, πρέπει να κατασκευαστεί ταχύτατα μειώνοντας πολλές φορές την απόδοση.

Η διαχείριση ποιότητας απαρτίζεται από τρεις επιμέρους διαδικασίες, το σχεδιασμό, την διαχείριση και τον έλεγχο της ποιότητας. (Project Management Institute, 2017b)



Εικόνα 3 Project Quality Management Overview (Project Management Institute, 2017b)

Όπως φαίνεται και από την παραπάνω εικόνα στην οργάνωση, τη διαχείριση και τον έλεγχο της ποιότητας οι διαδικασίες για την ολοκλήρωσή είναι ξεχωριστές και συχνά δεν επηρεάζει η μία την άλλη.

Τέλος, υπάρχουν κάποιες συγκεκριμένες πρακτικές που προτείνονται από το (Project Management Institute, 2017b), οι οποίες δεν εξασφαλίζουν αλλά σίγουρα προσεγγίζουν την ποιότητα σε ένα έργο. Αυτά αποτελούν, την ικανοποίηση των πελατών, τη συνεχή βελτίωση, τη διαχείριση ευθύνης καθώς και την αμοιβαία συνεργασία με τους προμηθευτές.

1.3 Διαχείριση Κινδύνου

1.3.1 Ανάλυση Κινδύνου

Το ρίσκο επισημαίνουν οι (Ovidiu Cretu et al., 2011) είναι ένα καθημερινό φαινόμενο που αντιμετωπίζουμε στη ζωή, πολλές φορές χωρίς να το καταλαβαίνουμε.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα μικρά ρίσκα που παίρνουμε στην καθημερινότητά μας, τα οποία αποφασίζονται άμεσα χρησιμοποιώντας πολλές φορές το

ένστικτό μας. Από την άλλη, υπάρχουν κάποια ρίσκα που επιδέχονται μεγάλης ανάλυσης. Ένα συνηθισμένο και χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν και το ρίσκο για έργα κατασκευών, τα οποία είναι αναρίθμητα. Πολλά από αυτά δεν είναι σαφή πολλές φορές.

Κάθε ρίσκο έχει έναν λόγο, που οδηγεί σε ένα αποτέλεσμα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το μειωμένο εργατικό δυναμικό ή ανεπάρκεια ικανότητας ανάλυσης των καθηκόντων. Σε κάθε περίπτωση, το ρίσκο επηρεάζει έναν από τους τρεις περιορισμούς. Είτε θα αυξήσει το κόστος, είτε θα μειώσει την ποιότητα είτε θα αυξήσει τον χρόνο περάτωσης του έργου. Οι λόγοι που δημιουργούν στον κακό υπολογισμό του ρίσκου είναι τρεις: Κακή διαχείριση, ανικανότητα, εξωτερικοί παράγοντες. (Keshk et al., 2018)

Οι (Damjanovic & Reinschmidt, 2020) προσθέτουν ότι η απειρία του υπεύθυνου έργου μπορεί να τον οδηγήσει σε λανθασμένη εκτίμηση. Για αυτό ο προσδιορισμός του ρίσκου ενός έργου πρέπει να καταγράφεται κατόπιν επικοινωνίας μεταξύ των εργολάβων, εκπροσώπων του ιδιοκτήτη αλλά και συμβούλων. Συμπληρώνουν λέγοντας ότι, ο προσδιορισμός του ρίσκου αποτελεί μία από τις πιο σημαντικές εργασίες των διαχειριστών έργου. Για αυτόν τον λόγο, η ομάδα διαχείρισης έργου πρέπει να συσταθεί νωρίς, για να αναλύσουν τα πιθανά προβλήματα του έργου από νωρίς.

Το ρίσκο ωστόσο δεν είναι πάντα κακό. Έργα τα οποία είναι ριψοκίνδυνα εξασφαλίζουν τεράστια επιτυχία, από όλες τις πλευρές του έργου. Αυτό ακριβώς τονίζουν και οι (Damjanovic & Reinschmidt, 2020). Η αβεβαιότητα σημαίνει και ευκαιρία, πολλές φορές αυτή η διστακτικότητα σε έργα με ρίσκο είναι και ο λόγος που δίνει προστιθέμενη αξία στο έργο. Για να αναδείξουν τη συγκεκριμένη άποψη, συγκρίνουν δύο επιλογές ενός διαχειριστή έργου, ο οποίος είναι μεταξύ δύο αποφάσεων. Η πρώτη έχει μικρό ρίσκο (προβλεπόμενο κόστος κατά πάσα πιθανότητα) ενώ ο δεύτερος τρόπος έχει μεγάλη πιθανότητα εμφάνισης προβλήματος, όμως σε περίπτωση επιτυχίας το κόστος του έργου είναι πολύ μικρό. Ωστόσο, κλείνουν λέγοντας ότι παρόλο που το ρίσκο είναι πολύ μεγάλο πολλές φορές αξίζει καθώς υπάρχει μεγάλη πιθανότητα σε περίπτωση επιτυχίας να εξοικονομηθούν πολλά χρήματα.

1.3.2. Κατηγορίες Κινδύνων

Πολλές φορές οι υπεύθυνοι έργου αδυνατούν να προβλέψουν όλα τα είδη κινδύνων ενός έργου και δίνουν έμφαση σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Τα έργα έχουν κάποια

σημεία αναφοράς που πρέπει να δοθεί η μεγαλύτερη έμφαση, όπως τα κατασκευαστικά έργα έχουν την σκυροδέτηση. (Damnjanovic & Reinschmidt, 2020) Στην συγκεκριμένη περίπτωση το μέγεθος της σκυροδέτησης επηρεάζει κρίσιμα στοιχεία του έργου όπως η διάρκεια και το κόστος. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, οι εργασίες μπορούν να επηρεαστούν από διάφορους παράγοντες όπως ο καιρός ο οποίος όταν είναι βροχερός πηγαίνει το έργο πίσω. Ωστόσο, υπάρχουν άλλων ειδών τμήματα ενός έργου τα οποία πρέπει να επαναλαμβάνονται μέχρι να φτάσουν το επιθυμητό επίπεδο που σχεδιάστηκε. Ο αριθμός των επαναλήψεων δεν είναι προκαθορισμένος, εξαρτάται όμως από τα κριτήρια της ποιότητας του έργου.

Σε αυτά του είδους τα έργα εάν τα τεστ αποδοτικότητας είναι αποτελεσματικά το έργο προχωράει, διαφορετικά μένει χρονικά πίσω. Τα κατασκευαστικά έργα εμπίπτουν συχνά σε αυτήν την κατηγορία και πολλές φορές πρέπει να επανασχεδιάζονται και να επανελέγχονται καθώς είναι απαγορευτικό να αποτυγχάνουν κάποιων συγκεκριμένων τεστ ποιότητας. Αυτός είναι και ο λόγος που τα κατασκευαστικά έργα κρύβουν σημαντικότερους κινδύνους που μπορεί να κοστίσουν χρονικά και οικονομικά, καθώς το επίπεδο της ποιότητας είναι υποχρεωτικό να διατηρηθεί σε υψηλά επίπεδα. Ανάλογα παραδείγματα υπάρχουν και στα έργα ανάπτυξης λογισμικών καθώς και στην έρευνα.

Οι κατηγορίες ρίσκου χωρίζονται κατά βάση από τη συχνότητα και από την εμβέλεια του. (Szymański, 2017b) Όσον αφορά την συχνότητα το ρίσκο κατηγοριοποιείται σε συστηματικό και συγκεκριμένο. Όσον αφορά το αντίκτυπό τους υπάρχει το καθορισμένο, το οποίο επηρεάζει όλο το οικονομικό σύστημα και το μεταβλητό που αφορά συγκεκριμένο εγχείρημα. Πέρα από τις βασικές κατηγορίες παρατηρείται και το χρηματοοικονομικό, το σχετιζόμενο με τον χρόνο, το τεχνικό ρίσκο, το περιβαλλοντικό, το εξωτερικό και το ρίσκο το οποίο συσχετίζεται με τον ανθρώπινο παράγοντα. Οι συγκεκριμένες κατηγορίες αφορούν όλα τα είδη έργων και όχι μόνο τα κατασκευαστικά. Παράλληλα, ιδιαίτερη μνεία πρέπει να δοθεί στα τελευταία τρία είδη κινδύνων. Όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό είναι μη προβλέψιμα και πρέπει να προβλεφθούν όσο το δυνατόν εγκυρότερα και ακριβέστερα.

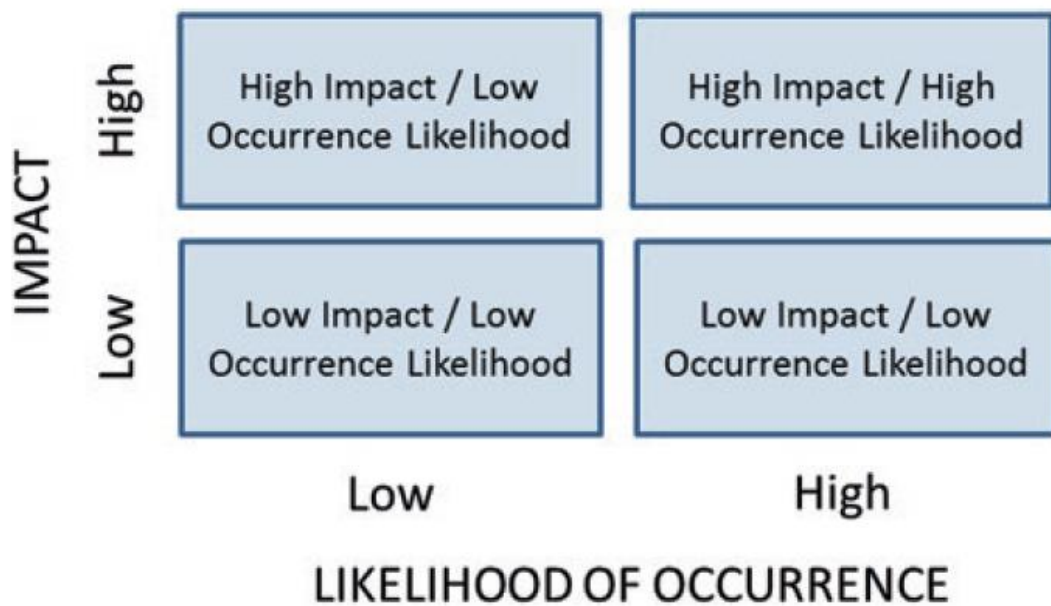
Ο (Rane et al., 2019) έχει εντοπίσει είκοσι ένα αξιοσημείωτα ρίσκα που εμφανίζονται συχνά σε ένα κατασκευαστικό έργο. Συγκεκριμένα, επισημαίνει ότι τα πιο επικίνδυνα ρίσκα είναι τα χρηματοοικονομικά και τα τεχνικά. Όσο περνάνε τα χρόνια ωστόσο και η μέριμνα για το περιβάλλον αυξάνεται νομικά και πρακτικά, το περιβαλλοντικό ρίσκο είναι όλο και πιο σημαντικό και οι κατασκευαστές μεριμνούν για την κατανάλωση όσο το δυνατόν λιγότερης ενέργειας γίνεται. Τα πιο σημαντικά λοιπόν είδη

κατασκευαστικών ρίσκων είναι τα οικονομικά, πολιτικά, περιβαλλοντικά, τεχνικά, λειτουργικά, σχεδιαστικά και φυσικά ρίσκα.

Οι (Damjanovic & Reinschmidt, 2020) αναφέρουν πολλά είδη ρίσκων τα οποία συνδέονται με τον σκοπό, τη χρήση και την οικονομική βιωσιμότητα του έργου. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν η απειρία του κατασκευαστή, οι αλλαγές του έργου, ο υψηλός ανταγωνισμός, η αλλαγή που προτείνει ο πελάτης, οι καθυστερήσεις προμηθευτών και πιθανές καταστροφές και προβλήματα κατά τη διάρκεια του έργου. Αυτά αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα από προβλήματα ενός έργου. Συνοπτικά κατατάσσουν τα ρίσκα σε οικονομικά, ποιοτικά και χρονικά. Όλα τα παραπάνω ρίσκα δημιουργούνται από δύο ποικιλίες. Τα καταστροφικά ρίσκα τα οποία σε περίπτωση που βγουν στο προσκήνιο έχουν καταστροφικές συνέπειες εξ αρχής και τα σταδιακώς αυξανόμενα τα οποία δεν είναι κομβικά ωστόσο η συσσώρευσή τους μπορεί να οδηγήσει σε τεράστια προβλήματα σε ένα έργο.

1.3.3. Ποιοτική Ανάλυση

Μετά την αρχική εκτίμηση των κινδύνων του έργου, αυτοί καταγράφονται προκειμένου να εκτιμηθούν περαιτέρω. Χωρίζονται επομένως οι κίνδυνοι που θα μελετηθούν περαιτέρω και αυτοί που δεν καθιστούν εμπόδιο στο έργο. Η συγκεκριμένη διαδικασία χρειάζεται ποιοτική ανάλυση του μεγέθους και της σοβαρότητας των ρίσκων του έργου. Μια κλασσική μέθοδος μέτρησης ποιότητας ρίσκου είναι η 'FMEA' η οποία αξιολογεί αποτυχίες στον εξοπλισμό και στα συστήματα του έργου. (Damjanovic & Reinschmidt, 2020) Πέρα από τα δύο παραπάνω χαρακτηριστικά που μετρούνται αξιολογείται και ένας τρίτος παράγοντας την πιθανότητα εμφάνισης του ρίσκου.



Εικόνα 4 Qualitative screening of risks (Damnjanovic & Reinschmidt, 2020)

Συνέχεια με ανάλυση της εικόνας και άλλη μία παράγραφος

Η ποιοτική ανάλυση των κινδύνων του έργου στηρίζεται κατά βάση στην σωστή εκτίμηση των ρίσκων. Παράλληλα, βοηθάει στο ποια είδη κινδύνων χρήζουν επιπλέον διερεύνησης και ανάλυσης, και ποια δεν χρειάζεται να αναλυθούν καθώς η πιθανότητα εμφάνισής τους είναι μικρή. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης θα καθορίσουν τις αποφάσεις που θα παρθούν προκειμένου να καθορισθεί ποιοι παράγοντες ρίσκου θέλουν συνεχή παρακολούθηση, θα εξαλειφθούν, θα μεταφερθούν μέσα στο έργο και ποιοι χρειάζονται αντιστάθμιση. (Szymański, 2017b)

1.3.4. Ποσοτική Ανάλυση

Η ποσοτική ανάλυση αναφέρει ο (Szymański, 2017b), εξασφαλίζει μεγάλη ακρίβεια στην πρόβλεψη του ακριβούς κόστους και χρονικών ορίων του έργου και θέτει τις βάσεις για εύρεση άλλων παραγόντων που αποτελούν κίνδυνο στο έργο. Με λίγα λόγια η ποσοτική ανάλυση προσφέρει ποσοτικά και με νούμερα τη βάση του ρίσκου που έχει προβλεφθεί στην ποιοτική ανάλυση.

Όπως εξηγούν οι (Laurent Condamin et al., 2007), η ποσοτικοποίηση του ρίσκου στην αρχική μορφή, είναι μία διαδικασία ουσιαστικά μετατροπής της εμπειρικής γνώσης σε μοντέλο πιθανοτήτων. Το συγκεκριμένο μοντέλο απαιτείται για τον υπολογισμό πιθανής ανισοκατανομής, προσδιορισμό ελέγχου ρίσκου και ανάλυση ευαισθησίας ρίσκου προκειμένου να καθοριστούν η στρατηγική και το γενικό πλαίσιο του έργου. Η

συγκεκριμένη διαδικασία πρέπει να είναι διαρκής προκειμένου να αποφευχθεί οποιαδήποτε αντίφαση μεταξύ της ανθρώπινης τεχνογνωσίας και των μοντέλων. Τα μοντέλα θα πρέπει να είναι απολύτως κατανοητά από το κοινό, προκειμένου να είναι αντικείμενο κριτικής και συζήτησης. Η συγκεκριμένη διαδικασία αποτελείται από δύο βήματα: προσδιορισμός του σεναρίου του ρίσκου και ποσοτικοποίησή του. Τα άτομα που αποτελούν την ομάδα είναι ο ειδικός, ο διαχειριστής ρίσκου και ο σχεδιαστής του έργου. Πολλές φορές στην Ελλάδα, οι παραπάνω ρόλοι μπορεί να εκτελούνται από ένα μόνο άτομο. Ο διαχειριστής ρίσκου πρέπει να είναι ταυτόχρονο ενήμερος και για την ανάλυση του ρίσκου που αναλύεται αλλά και να διαμορφώνει την κατάλληλη στρατηγική αντιμετώπισής του.

Οι (Damjanovic & Reinschmidt, 2020) συσχετίζουν την ποσοτικοποίηση του ρίσκου με τις δύο κατηγορίες, οι οποίες χρήζουν διερεύνησης και αποτελούν την αιτία ποσοτικοποίησης του ρίσκου ουσιαστικά. Η πρώτη κατηγορία είναι το ρίσκο με μικρή επίδραση αλλά μεγάλη πιθανότητα εμφάνισης. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτών είναι ανακρίβειες κόστους, παραδόσεις προμηθειών, παραγωγικότητα και αλλαγές σχεδίων. Ο προσδιορισμός αυτών των αβεβαιοτήτων μπορεί να γίνει είτε με εφαρμογή εναλλακτικού σχεδίου είτε αλλαγή πλάνου σε πιο σίγουρο και ασφαλές.

Οι (Keshk et al., 2018) αναφέρουν ότι για τον προσδιορισμό της πιθανότητας εμφάνισης ενός προβλήματος παίρνει τιμές από 0.05-1. Πιο συγκεκριμένα, η τιμή 0,01 σημαίνει πολύ μικρή, το 0.5 είναι μέσο, το 0.7 υψηλή και το 0.9 πολύ υψηλή. Αντίστοιχα για τον προσδιορισμό της επίδρασης οι διακυμάνσεις είναι οι ίδιες. Η τιμή 0.1 σημαίνει χαμηλή επίδραση, 0.2 μέτρια επίδραση, 0.4 υψηλή επίδραση και το 0.8 πολύ υψηλή επίδραση. Μετά τον προσδιορισμό των παραπάνω παραγόντων, πολλαπλασιάζεις ουσιαστικά αυτές τις δύο τιμές για την ποσοτικοποίηση του ρίσκου. Για παράδειγμα αν η πιθανότητα εμφάνισης ενός προβλήματος είναι 0.9 και η επίδραση 0.1 τότε στον πίνακα παίρνει τιμή 0.09. Αναλόγως του τελικού αυτού αποτελέσματος, δημιουργείται ένας πίνακας ο οποίος ανάλογα με την τιμή που παίρνουν χωρίζονται σε πράσινες περιοχές κίτρινες και κόκκινες περιοχές.

Παρακάτω παρατίθεται ο πίνακας ποσοτικοποίησης των ρίσκων και η κατανομή τους σε κατάλληλα χρώματα.

The risk of certain risk scale					
possibility	The degree of risk (the risk coefficient) =P×I				
0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72
0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56
0.7	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40
0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24
0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08
	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80
The impact on one of the goals (such as cost, time or achievement scale)(Ratios measure					

Εικόνα 5 Matrix risk factor (Keshk et al., 2018)

1.3.5. Risk Maturity Model

Ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο για την αξιολόγηση ρίσκου αποτελεί το PRMM. (Gladden, 2012) Το συγκεκριμένο λογισμικό δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να αξιολογεί την ικανότητα της διαδικασίας διαχείρισης κινδύνων που εφαρμόζεται σε οποιοδήποτε έργο. Επιτρέπει την αξιολόγηση της βελτίωσης της ικανότητας και τη σύγκριση διαφορετικών έργων.

Για την σωστή χρησιμοποίηση του συγκεκριμένου εργαλείο είναι απαραίτητο να γίνονται οι σωστές ερωτήσεις για το έργο. Υπάρχει μία γκάμα πενήντα ερωτήσεων οι οποίες βοηθούν στη σωστή αξιολόγηση του ρίσκου του έργου. Για παράδειγμα ‘ Πόσο αποτελεσματικά εκπληρώνουν τον ρόλο τους οι ιδιοκτήτες του ρίσκου ; ’ Για την απάντηση των συγκεκριμένων ερωτήσεων υπάρχουν τέσσερις πιθανές απαντήσεις από Α έως D και έξι παράμετροι, οι ενδιαφερόμενοι του έργου, ο προσδιορισμός ρίσκου, η ανάλυση ρίσκου, οι αντιδράσεις ρίσκου, η διαχείριση έργου και η διαχείριση ρίσκου. Μόλις απαντηθούν και οι πενήντα ερωτήσεις με τις παραπάνω βαθμολογίες, βγαίνει ένα διάγραμμα το οποίο ποσοτικοποιεί τις παραπάνω παραμέτρους με ποσοστά.

Η συγκεκριμένη μέθοδος έχει δύο σημαντικά πλεονεκτήματα. Πρώτα από όλα διορθώνει οποιαδήποτε ασάφεια προκύπτει μεταξύ των έξι παραμέτρων. Δεύτερον,

δίνει την δυνατότητα εστίασης στο πραγματικό πρόβλημα. Για να είναι πετυχημένο το μοντέλο απαραίτητη είναι και η σωστή διαμόρφωση κουλτούρας του ρίσκου.

Το έργο έχει έναν συγκεκριμένο κύκλο ζωής. Ο κύκλος ζωής κάθε έργου εξαρτάται και από την μορφή του έργου. Η διαχείριση ρίσκου ενός έργου ξεκινάει μαζί με τον σχεδιασμό του έργου. (Gladden, 2012) Όσο νωρίτερα εντοπίζονται πιθανά προβλήματα τόσο πιο εύκολα διαχειρίσιμα είναι. Ωστόσο τα περισσότερα προβλήματα του έργου εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της υλοποίησης και όχι στον σχεδιασμό. Η διαχείριση κινδύνου οπότε πρέπει να προνοεί κινδύνους οι οποίοι μπορεί να προκληθούν στη συνέχεια. Το μοντέλου RMM λαμβάνει υπόψιν τα παραπάνω και θεωρεί ότι ένα πολύ μικρό ποσοστό των κινδύνων εμφανίζεται στη φάση του σχεδιασμού και του προσδιορισμού και ότι η πλειονότητα αυτών εμφανίζεται μετά τη φάση της υλοποίησης. Αυτό είναι και το μεγάλο όπλο του μοντέλου καταλήγει ο (Gladden, 2012) καθώς δεδομένου ότι το μεγαλύτερο κόστος του έργου λαμβάνει χώρα περίπου στη μέση του κύκλου ζωής του, γλυτώνει ο διαχειριστής του έργου μεγάλη οικονομική ζημιά.

2. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΜΕΣΩ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΥ PROJECT MANAGEMNT

2.1. Τεχνικά Έργα

Σύμφωνα με τη διοικητική και δικαστηριακή νομολογία, η οποία υφίσταται για την εφαρμογή των διατάξεων του [άρθρου 34](#) του ν.[2238/1994](#), ‘ ως τεχνικό έργο νοείται κάθε έργο το οποίο συνδέεται με οποιοδήποτε τρόπο με το έδαφος, το υπέδαφος ή τον υποθαλάσσιο χώρο, όπως το οικοδομικό, λιμενικό, υδραυλικό σιδηροδρομικό έργο, το έργο γεφυροποιίας και το έργο υπαίθρου γενικά. ’

Τα τεχνικά έργα αποτελούν μία ιδιαίτερη κατηγορία των έργων. Αποτελούν σημαντικό κομμάτι της οικονομίας των χωρών καθώς καλύπτουν πολλά επαγγέλματα και πολλές θέσεις εργασίας. Παράλληλα πολλά δισεκατομμύρια ευρώ ξοδεύονται κάθε χρόνο για αυτά από τα κράτη και διαμορφώνουν ουσιαστικά τις υποδομές μια χώρας. Τα τεχνικά έργα μπορεί να είναι είτε ιδιωτικά είτε δημόσια. Η κύρια διαφορά τους έγκειται στα άτομα που εμπλέκονται στο έργο, στην χρηματοδότησή του και στην λήψη αποφάσεων.

Στα ιδιωτικά έργα ο ιδιοκτήτης αναθέτει το τεχνικό έργο είτε σε εργοληπτική εταιρεία είτε αναλαμβάνει πολλές φορές μόνος του για την περαίωση και οργάνωση των εργασιών. Οι χρηματικές ροές ποικίλλουν ανάλογα με τις συμφωνίες, η πιο συνηθισμένη μορφή χρηματοδότησης ωστόσο είναι ανάλογα με την πορεία των εργασιών χρηματοδοτείται και το έργο. Η λήψη αποφάσεων, όπως είναι εύκολα αντιληπτό, λαμβάνονται από τον ιδιοκτήτη και δεν χρήζουν αμφισβήτησης καθώς ο ίδιος έχει όλη των ευθύνη του έργου.

Ο (Βίτσιος, 2018) παραθέτει στην διπλωματική του εργασία έναν πολύ χρήσιμο πίνακα όπου φαίνονται οι διαφορές μεταξύ ιδιωτικών και δημόσιων έργων.

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΡΓΩΝ		
	ΙΔΙΩΤΙΚΑ	ΔΗΜΟΣΙΑ
Σκοπός	Οικονομικός	Κοινωνικός
Χρηματοδότηση	Αγορές χρεών και μετοχών	Φόροι, Ομόλογα, Δάνεια

		Χαμηλού Επιτοκίου
Χρήση	Μερική	Πολλαπλή
Διάρκεια	Βραχυχρόνια	Μακροχρόνια
Οφέλη	Οικονομικά	Οικονομικά, Κοινωνικά, Αισθητικά
Αντιπαράθεση	Μέτρια	Συχνή και Υψηλή
Πολιτική	Μέτρια	Υψηλή
Μέτρο Αποτελεσματικότητας	NPV, IRR, ROI	Ανέφικτο να εκτιμηθεί

Πίνακας 1 Σύγκριση ιδιωτικών και δημοσίων έργων (Βίτσιος, 2018)

Όσον αφορά τα δημόσια έργα τα πράγματα είναι πιο περίπλοκα. Οι φορείς που εμπλέκονται σε ένα δημόσιο έργο, όπως επισημαίνει ο (Σεραφείμ Πολύζος, 2011) είναι:

- **Ο κύριος του έργου** που συνήθως είναι το δημόσιο ή η τοπική αυτοδιοίκηση
- **Ο φορέας κατασκευής** που είναι η αρμόδια υπηρεσία που έχει την ευθύνη κατασκευής
- **Ο εργολήπτης** ο οποίος αναλαμβάνει την περαίωση του έργου
- **Η επιβλέπουσα υπηρεσία** είναι ουσιαστικά η δημόσια υπηρεσία που έχει τις τεχνικές γνώσεις παρακολούθησης του έργου
- **Εποπτεύουσα αρχή** είναι η υπηρεσία που κατασκευάζει το έργο και αποφασίζει για οποιεσδήποτε αλλαγές στην σύμβαση του έργου
- **Τεχνικό συμβούλιο** του οποίου αρμοδιότητα είναι να συμβουλεύει τον κατασκευαστή για νομικά θέματα που αφορούν το έργο.

Παράλληλα τα στάδια μελέτης ενός δημοσίου έργου είναι διαφορετικά από του ιδιωτικού. Αποτελείται από την προκαταρκτική μελέτη, την προμελέτη, την οριστική μελέτη, την μελέτη εφαρμογής και τέλος την δημοπράτηση του έργου όπου εκτός από τεχνικά στοιχεία καταγράφονται και τα τεύχη δημοπράτησης, τα οποία αναφέρουν διάφορες τεχνικοοικονομικές λεπτομέρειες του έργου.

Μία εξίσου μεγάλη κατηγορία των τεχνικών έργων είναι το είδος της κατασκευής. Πιο συγκεκριμένα, έχουμε υδραυλικά, λιμενικά, οικοδομικά, σιδηροδρομικά, τα

έργα γεφυροποιίας, οδοποιίας και τα έργα υπαίθρου γενικά. Κάθε κατηγορία έργου, απαιτεί ξεχωριστές τεχνικές γνώσεις και έχει διαφορετικές ιδιαιτερότητες και δυσκολίες.

a. Στάδια εργασίας για την ολοκλήρωση ενός τεχνικού έργου

Όπως αναλύει ο (Αθανασόπουλος, 2010) από την απόφαση για την κατασκευή ενός έργου μέχρι την υλοποίηση μεσολαβούν διάφορες εργασίες που αφορούν τον σχεδιασμό και την κατασκευή του έργου. Τα πιο σημαντικά από αυτά είναι:

- **Μελέτη:** Στο συγκεκριμένο στάδιο γίνεται ο σχεδιασμός του έργου και ο προγραμματισμός εργασιών. Παράλληλα, εντοπίζονται και αναλύονται πιθανά προβλήματα στη φάση της κατασκευής του έργου.
- **Προεργασίες – Χωματουργικά:** Στο συγκεκριμένο στάδιο γίνεται οργάνωση του εργοταξίου, χάραξη, πιθανές κατεδαφίσεις και ασφάλεια προσωπικού. Όσον αφορά τα χωματουργικά, διαμορφώνεται το έδαφος με τρόπο τέτοιον ούτως ώστε να διευκολύνει τις εργασίες.
- **Φέρον Οργανισμός:** Αποτελεί το βασικότερο και πολλές φορές το μεγαλύτερο χρονικά στάδιο του έργου. Ουσιαστικά κατασκευάζονται όλα τα οριζόντια και κατακόρυφα δομικά στοιχεία που θα λαμβάνουν τα φορτία του κτιρίου.
- **Μέσα κατακόρυφης επικοινωνίας:** Πρόκειται ουσιαστικά για στοιχεία του φέροντα οργανισμού, τα οποία αποτελούν ξεχωριστές κατηγορίες, όπως οι ανελκυστήρες, οι σκάλες και τα κεκλιμένα επίπεδα.
- **Κατακόρυφα στοιχεία πλήρωσης:** Πρόκειται ουσιαστικά για την κατασκευή της τοιχοποιίας του έργου, εξωτερικής και εσωτερικής, προκειμένου να διαχωριστούν οι χώροι.
- **Μονώσεις γενικά:** Στο συγκεκριμένο στάδιο τοποθετούνται τα υλικά αυτά που θα εξασφαλίσουν άνεση και προστασία από τις συνθήκες του εξωτερικού περιβάλλοντος.
- **Κουφώματα:** Η κατασκευή και η τοποθέτηση παραθύρων και πορτών ούτως ώστε να υπάρχει επικοινωνία με τον εξωτερικό περιβάλλον αλλά και τους εσωτερικούς χώρους, καθώς και για την εξασφάλιση επαρκούς φωτισμού, αερισμού και ηλιασμού.

- **Επιστρώσεις:** Ουσιαστικά καλύπτουν τον φέρον οργανισμό και την τοιχοποιία . Ποικίλλουν από κτίριο σε κτίριο καθώς διαφέρουν οι αισθητικές απαιτήσεις του κάθε ιδιοκτήτη.
- **Τελειώματα:** Περιλαμβάνει εργασίες όπως χρωματισμούς, διάφορες εργασίες που αφορούν προσαρμογή στις απαιτήσεις του ιδιοκτήτη καθώς και έλεγχο των εγκαταστάσεων.
- **Κατασκευές περιβάλλοντος χώρου:** Η συγκεκριμένη φάση του έργου αποτελεί και την τελευταία. Μετά το πέρας της συγκεκριμένης φάσης, ολοκληρώνεται η μορφή, η λειτουργία και η προστασία του κτιρίου.

Για να είναι εφαρμόσιμη η κατασκευή, για είναι δηλαδή οικονομική και σκόπιμη, πρέπει κάθε τεχνικό έργο να προγραμματίζεται, πριν ξεκινήσει οποιαδήποτε διαδικασία. Ο προγραμματισμός είναι το πρώτο και απαραίτητο στάδιο της κατασκευής, ακολουθεί η αρχική απόφαση για την έναρξή του, και μερικές φορές αν εντοπιστούν πολλά προβλήματα υπάρχει και η ματαίωση της απόφασης αυτής.

2.3. Αποτελεσματικό Project Management Τεχνικών Έργων

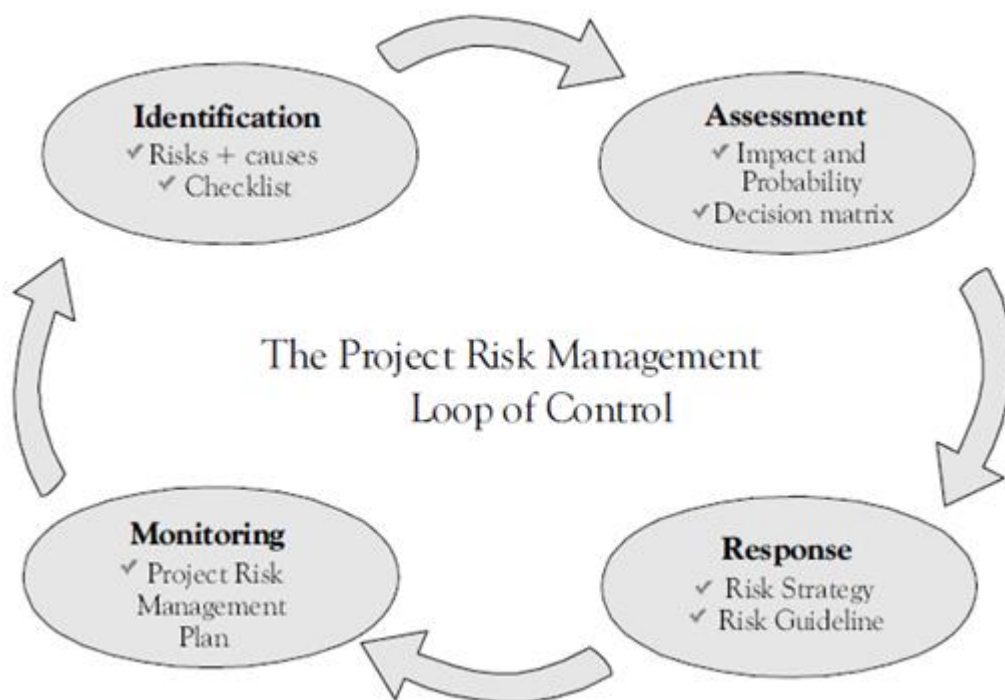
Ο (Αθανασόπουλος, 2010) προτείνει για την αποφυγή προβλημάτων στο τεχνικό έργο τον κατάλληλο προγραμματισμό. Ο προγραμματισμός γίνεται κατά τη φάση της μελέτης, όπου ο μελετητής καθορίζει ορισμένα κριτήρια. Τα πιο σημαντικά από αυτά είναι οι λειτουργικές απαιτήσεις, κλιματολογικές συνθήκες, η σύσταση του εδάφους, τα υλικά η ειδικευση και εμπειρία του εργατοτεχνικού προσωπικού, ο χρόνος εκτέλεσης, η διάρκεια ζωής, οι οικονομικές δυνατότητες καθώς και η αισθητική και κατασκευαστική διαίσθηση. Είναι απαραίτητο κατ'επέκταση να προσδιορισθούν από την αρχή όλα τα παραπάνω προκειμένου να μειωθούν οι κατασκευαστικοί κίνδυνοι του έργου.

Η οργάνωση ενός κατασκευαστικού έργου απαιτεί την συντονισμένη δράση πολλών ατόμων, που λειτουργούν ακολουθώντας ένα συγκεκριμένο σχέδιο. Το σχέδιο εξαρτάται από το μέγεθος, την πολυπλοκότητα και τις γενικές απαιτήσεις του έργου. Οι πιο γνωστές μορφές οργάνωσης ενός έργου είναι η οργάνωση κατά έργο, η οργάνωση κατά λειτουργία και οργάνωση τύπου μήτρας. Ο διευθυντής του κατασκευαστικού έργου επιλέγει την κατάλληλη μέθοδο ανάλογα με τις απαιτήσεις του έργου,

προκειμένου να εξασφαλίσει μεγιστοποίηση παραγωγικότητας και κερδοφορία.
(Σεραφείμ Πολύζος, 2011)

Οι (Ovidiu Cretu et al., 2011) προτείνουν την εκμαίευση του ρίσκου, μέσω της αποτελεσματικής διαχείρισης ρίσκου προκειμένου να μαζευτούν επαρκείς πληροφορίες και να δημιουργηθεί ένα πλάνο δράσης για την αντιμετώπισή τους. Η παραπάνω διαδικασία, αποτελεί ουσιαστικά μέρος της κοστολόγησης του έργου. Υπάρχουν τρεις μέθοδοι για την διερεύνηση του ρίσκου η προσωπική συνέντευξη, η μεγάλη ομάδα και η μικρή ομάδα. Η πρώτη μέθοδος ουσιαστικά είναι η πιο απλή όπου ο διευθυντής του έργου παίρνει συμβουλές από έναν έμπειρο σε έργα. Η επόμενη κατηγορία αποτελείται από πολλά άτομα, σε μερικές περιπτώσεις μπορεί να ξεπεράσουν ακόμα και τα είκοσι ή τριάντα άτομα. Η τελευταία κατηγορία αποτελείται από ένα μικρό αριθμό ατόμων οι οποίοι καταθέτουν τις γνώσεις τους όσον αφορά του κινδύνους του έργου.

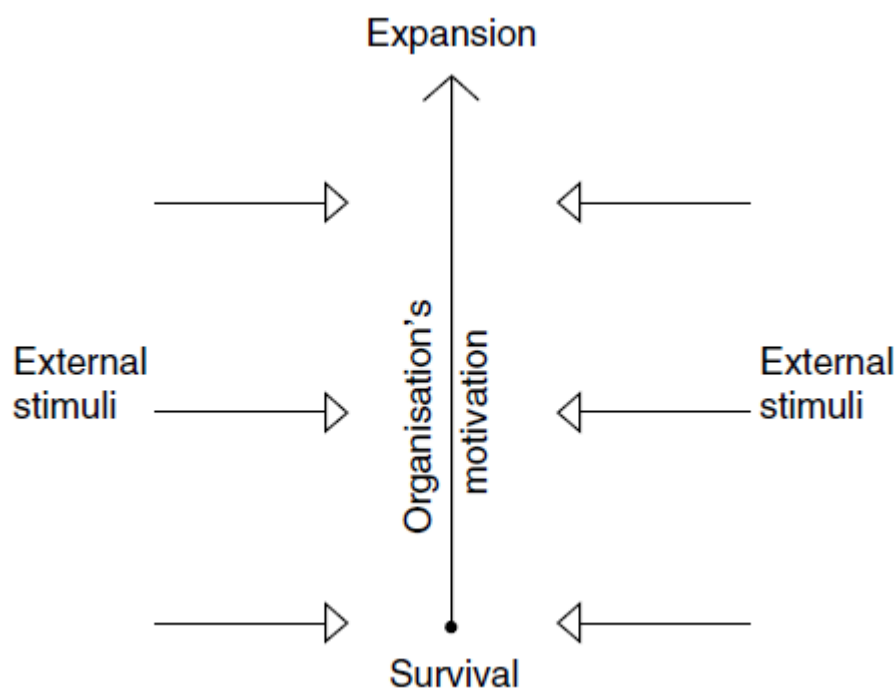
Στο ίδιο μήκος κύματος κινούνται και οι (Castro-Lacouture et al., 2009) αναφέροντας ότι οι αποφάσεις για την κατασκευή έργου λαμβάνονται βασισμένες σε προγράμματα που αναπτύχθηκαν στο στάδιο σχεδιασμό του έργου, όπου υπάρχουν πολλά διαφορετικά σενάρια που πρέπει να ληφθούν υπόψιν. Οι συγκεκριμένες αποφάσεις ωστόσο, πρέπει να υποστηριχθούν από ένα πλάνο διαχείρισης ρίσκου. Υπάρχουν πολλές περιπτώσεις έργων, όπου παρά την αναλυτική προσέγγιση των κινδύνων, δεν επαρκούν για την κάλυψη όλων των πιθανών προβλημάτων που ο υπεύθυνος έργου θα κληθεί να αντιμετωπίσει.



Εικόνα 6 The project management risk control (Gladden, 2012)

Όπως φαίνεται και από την παραπάνω εικόνα, υπάρχει μια τυποποιημένη διαδικασία για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των κινδύνων στα έργα. Ξεκινάει με την αναγνώριση και καταγραφή του ρίσκου, ακολουθεί η αξιολόγηση του ρίσκου, στη συνέχεια έπεται η αντίδραση και στο τέλος η παρακολούθηση του πλάνου δράσης. Μετά την παρακολούθηση του πλάνου δράσης, υπαρκτό είναι το ενδεχόμενο να προκύψει καινούριο πρόβλημα. Γίνεται επομένως κατανοητό ότι η παραπάνω διαδικασία είναι κυκλική και επαναληπτική.

Πέρα από το ρίσκο, ο υπεύθυνος έργου έχει να διαχειριστεί μια σειρά από εξωτερικούς και εσωτερικούς παράγοντες, οι οποίοι μπορεί να προκαλέσουν σημαντικές διαφοροποιήσεις στο έργο. Σύμφωνα με τον (Walker, 2015) ένα κατασκευαστικό έργο δέχεται πολλά ερεθίσματα από οικονομικούς, τεχνολογικούς, κοινωνικούς, περιβαλλοντικούς κ.α. παράγοντες. Οι παραπάνω παράγοντες πολλές φορές έρχονται σε ομάδες και όχι μεμονωμένα, γεγονός που καθιστά τη διαχείριση ακόμα πιο περίπλοκη. Βασικότερος στόχος του έργου αποτελεί η επιβίωσή του και για αυτό βασική αποτελεί η ανάγκη για την γρήγορα προσαρμογή του. Η επέκταση, συνεχίζει, είναι ένα είδος αντίδρασης σε περιβαλλοντικές υποχρεώσεις, όπου πολλές φορές δίνεται η ευκαιρία στην επιχείρηση για επέκταση, ο βαθμός της οποίας καθορίζεται από το κίνητρο.



Εικόνα 7 Αντίδραση οργανισμού σε εξωτερικού παράγοντες (Walker, 2015)

2.4. Μέλη τεχνικού έργου και ρόλος

Οι εργασίες για την περαίωση ενός κατασκευαστικού έργου χωρίζεται σε είκοσι δύο ομάδες, οι οποίες χωρίζονται σε περαιτέρω υποομάδες (Ταβλίκος & Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 2010). Αυτές είναι, οι υπηρεσίες, το εργοτάξιο, οι σκαλωσιές, η αποδόμηση, τα χωματουργικά, τα σκυροδέματα, οι τοιχοποιίες, τα ηλεκτρολογικά, η ύδρευση, η αποχέτευση, η θέρμανση, τα μηχανολογικά, τα μαρμαρικά, τα επιχρίσματα, τα δάπεδα, οι μεταλλικές κατασκευές, οι επενδύσεις, τα κουφώματα, η στέγη, οι μονώσεις, οι χρωματισμοί και τα είδη εμπορίου. Όλες αυτές οι εργασίες εκτελούνται από διαφορετικά άτομα και διαφορετικά συνεργεία τα οποία χρειάζονται συντονισμό, οργάνωση και μελέτη από τα στελέχη του έργου.

Η μελέτη του έργου αποτελείται από την αρχιτεκτονική μελέτη, που είναι αρμοδιότητα κατά βάση του αρχιτέκτονα. Συνήθως ο σχεδιαστής του έργου αποτελεί και τον επιβλέποντα μηχανικό. Η στατική μελέτη που γίνεται από τον πολιτικό μηχανικό, ο οποίος πρέπει να συνεργάζεται άρτια με τον αρχιτέκτονα για οποιοδήποτε αλλαγές. Οι μελέτες εγκαταστάσεων που υλοποιούνται από τον ηλεκτρολόγο ή μηχανολόγο

μηχανικό και οι μελέτες διαμόρφωσης περιβάλλοντα χώρου οι οποίες γίνονται από τους ειδικούς τεχνικούς. (Αθανασόπουλος, 2010)

Όπως γίνεται εύκολα κατανοητό ένα απλό οικοδομικό έργο έχει μόνο για τη φάση της μελέτης τουλάχιστον τέσσερα άτομα τα οποία πρέπει να συντονιστούν για να φέρουν εις πέρας τη μελέτη του έργου. Ο (Σεραφεΐμ Πολύζος, 2011) παραθέτει τους βασικούς παράγοντες από την σύλληψη της ιδέας ως την παράδοσή της τους παρακάτω:

Ο (Σεραφεΐμ Πολύζος, 2011) αναλύει τους τα κυριότερα μέλη ενός τεχνικού έργου. Αυτοί είναι ο ιδιοκτήτης ή κύριος του έργου, ο οποίος ουσιαστικά καθορίζει το σκοπό και τις απαιτήσεις του έργου. Παράλληλα, χρηματοδοτεί το έργο ή στην περίπτωση του κύριου του έργου είναι αυτός που διαχειρίζεται τα οικονομικά του. Σε περίπτωση δημόσιου έργου, ο κύριος του έργου μπορεί να είναι είτε το δημόσιο, είτε ιδιώτης είτε και οι δύο μαζί.

Ένας ακόμα σημαντικός κρίκος για την εκτέλεση του έργου αναφέρει ότι είναι ο μελετητής. Με βάση τις απαιτήσεις του ιδιοκτήτη του έργου σχεδιάζει και προτείνει λύσεις για τυχόν προβλήματα. Η πιο συνηθισμένη ειδικότητα του μελετητή είναι μηχανικός, αλλά ανάλογα με τις απαιτήσεις μπορεί να είναι ακόμα και γεωπόνος ή οικονομολόγος. Ανάλογα με τις απαιτήσεις, υπάρχουν μελετητικές εταιρείες με συγκεκριμένες βαθμίδες που μπορούν να αναλάβουν το έργο.

Τέλος, ένας ακόμα κρίσιμος παράγοντας είναι ο κατασκευαστής του έργου ο οποίος ουσιαστικά εφαρμόζει τα σχέδια του μελετητή και τις απαιτήσεις του ιδιοκτήτη στην πράξη. Ανάλογα με το μέγεθος του έργου, ο κατασκευαστής μπορεί να είναι είτε ένα άτομο είτε ομάδα ατόμων με υπεργολαβίες. Σε περίπτωση που το έργο, είναι μεγάλο και πολύπλοκο χρειάζεται και ειδικός σύμβουλος για θέματα μελέτης και κατασκευής.

Όσον αφορά την επιστημονική ομάδα αυτή απαρτίζεται από:

- **Τον πολιτικό μηχανικό:** Υπάρχουν πολλά έργα όπου όλες τις εργασίες τις αναλαμβάνει πολιτικός μηχανικός. Κατασκευαστής, ιδιοκτήτης, σχεδιαστής, επιβλέπων, μελετητής του έργου και ζητάει μόνο βοήθεια μηχανολόγου και τοπογράφου μηχανικού. Όσο υπερβολικό και αν φαίνεται, όλοι οι παραπάνω μπορούν να είναι οι ρόλοι ενός πολιτικού μηχανικού στην Ελλάδα. Η κύρια ειδικότητά του, η οποία δεν μπορεί να ανατεθεί σε κανέναν άλλον επαγγελματία είναι ο δομοστατικός έλεγχος και αρκετές φορές ο σχεδιασμός του κτιρίου.

- **Τον αρχιτέκτονα μηχανικό:** Ο αρχιτέκτονας ουσιαστικά σχεδιάζει το έργο, τους χώρους των δωματίων, την πορεία των υδραυλικών και τις αισθητικές απαιτήσεις του έργου. Εάν ένα έργο έχει υψηλές απαιτήσεις και προϋπολογισμό, τότε είναι απαραίτητη η παρουσία τους στη φάση της μελέτης του έργου.
- **Τον τοπογράφο μηχανικό:** Ο τοπογράφος μηχανικός είναι ουσιαστικά υπεύθυνος για την τοπογραφική μελέτη του έργου, και την περαιώση των κτηματολογικών απαιτήσεων.
- **Τον γεωλόγο:** Πολλά έργα, τα οποία έχουν απαιτήσεις για βαθιές θεμελιώσεις και σκαψίματα χρειάζονται γεωλόγο, ο οποίος θα μελετήσει την ικανότητα του εδάφους για σκάψιμο και παραλαβή φορτιών.
- **Τον μηχανολόγο μηχανικό:** Κάνει όλες τις απαραίτητες μηχανολογικές μελέτες, όπως αυτή του ανελκυστήρα και του συστήματος θέρμανσης.
- **Τον ηλεκτρολόγο μηχανικό:** Περαιώνει όλες τις ηλεκτρολογικές μελέτες και επιβλέπει την εγκατάστασή τους.
- **Τον υπεύθυνο έργου:** Ο υπεύθυνος έργου ή αλλιώς ‘project manager’ μπορεί να έχει οποιαδήποτε από τις παραπάνω ειδικότητες για την επίβλεψή του. Η πιο συνηθισμένη περίπτωση είναι ο υπεύθυνος έργου να είναι πολιτικός μηχανικός, καθώς έχει και το γνωστικό υπόβαθρο της σωστής επίβλεψης. Ωστόσο, πολλά επιβλητικά και περίπλοκα έργα έχουν περαιωθεί αποτελεσματικά (σε προγραμματισμένο χρόνο, κόστος και ποιότητα) και οι υπεύθυνοι έργου είχαν άλλη ειδικότητα, ακόμα και άσχετη από αυτή του μηχανικού.

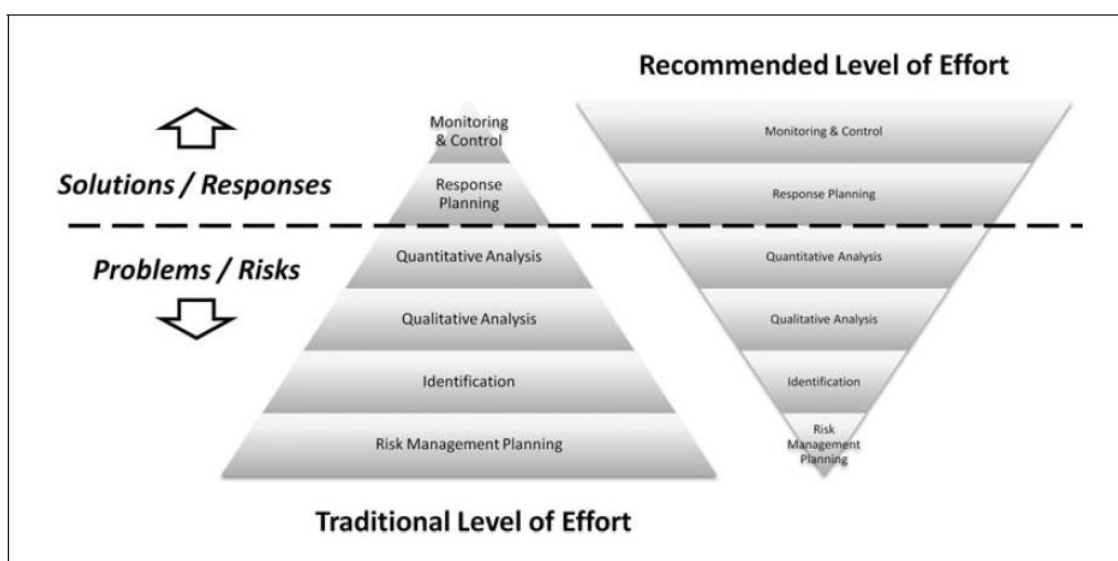
2.5. Διαχείριση Κινδύνου σε Κατασκευαστικά Έργα και αξιολόγησή τους

Ο βασικότερος στόχος της διαχείρισης κινδύνου σε έργα είναι να αναγνωρίζει, αξιολογεί και να ελέγχει το ρίσκο για επιτυχία έργου. Η επιτυχία είναι δύσκολο να μετρηθεί, καθώς μπορεί να αλλάξει από φάση σε φάση, καθώς επίσης οι συμμετέχοντες του έργου πολλές φορές έχουν διαφορετική γνώμη για το τι είναι επιτυχία ενός έργου.

Οι (Serpella et al., 2014) επισημαίνουν ότι ένα πολύ σημαντικό κομμάτι της εργασίας του είναι η διαχείριση ρίσκου. Η συγκεκριμένη εργασία, είναι πολύπλοκη και ανεπαρκής, εάν δεν γίνει από την αρχή ένα σωστό πλάνο διαχείρισης. Η

αποτελεσματική διαχείριση ρίσκου, συμπληρώνουν, απαιτεί μεθοδικότητα, γνώση και εμπειρία. Πολλές φορές η διαχείριση ρίσκου γινόταν πρόχειρα και δεν δινόταν ιδιαίτερη βάση. Αποτέλεσμα αυτού ήταν η υπέρβαση χρήματος και χρόνου στο έργο.

Από την άλλη οι (Ovidiu Cretu et al., 2011) προτείνουν μια εναλλακτική αντίδραση, όπου δεν χρειάζεται να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην αρχή, αλλά κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του έργου. Το ρίσκο απαιτεί κατάλληλες αντιδράσεις όπως το πρόβλημα βιώσιμες λύσεις. Η διαχείριση κινδύνου απαιτεί ενεργή συμμετοχή των ανθρώπων για να είναι αποτελεσματική.



Εικόνα 8 Traditional vs Recommended level of effort (Ovidiu Cretu et al., 2011)

2.5.1 Διαφορετικές οπτικές πλευρές επιτυχίας έργου

Η διαχείριση κινδύνου είναι πολύ σημαντική στα τεχνικά έργα. Ο λόγος είναι ότι τα έργα πολλές φορές είναι πολυσύνθετα και δαπανηρά και πιθανό λάθος μπορεί να οδηγήσει σε μεγάλα προβλήματα. Οι (Akintoye & MacLeod, 1997) ρώτησαν τους εργολάβους για ποιον λόγο θεωρούν τόσο σημαντική τη διαχείριση ρίσκου. Οι ίδιοι θεωρούν πολύ σημαντική την παραπάνω διαδικασία καθώς:

- Αναλύοντας το ρίσκο, μπορείς να το ελέγξεις και κατ'επέκταση να εξασφαλίσεις κερδοφορία
- Διαβεβαιώνονται ότι οι κινήσεις τους είναι σωστές και σταθερές και μπορεί να επιτύχουν κέρδος χωρίς παράπλευρες απώλειες.
- Αξιολογούν και κρίνουν τη βιωσιμότητα του έργου και κατά πόσο αξίζει να επενδύσουν

- Ελαχιστοποιούν τις ζημίες κάνοντας τις κατάλληλες προβλέψεις
- Για να μπορούν αξιολογήσουν εάν αξίζει να πάρουν το μεγάλο ρίσκο και να επιτύχουν μεγάλο κέρδος
- Αποφεύγουν αποτυχημένα έργα και αυξάνουν το περιθώριο κέρδους
- Ελέγχουν παράγοντες οι οποίες μπορούν να καταστρέψουν ένα έργο.

Από την άλλη ο υπεύθυνος έργου θεωρεί ένα έργο πετυχημένο όταν:

- Δεν έχει επαγγελματικό αντίκτυπο το πέρας του έργου
- Όταν το ρίσκο σε ένα έργο είναι προμελετημένο και περιορισμένο
- Όντα ελέγχονται οι επιδράσεις του ρίσκου και συνεπώς οι οικονομικές επιπτώσεις είναι μικρές
- Διατηρούν προστατευμένη την αξιοπιστία της δουλειάς τους και της εταιρείας τους.

Ο μελετητής μηχανικός θεωρεί ότι ένα έργο είναι επιτυχημένο όταν τηρηθούν απόλυτα τα σχέδια και δεν υφίσταται τυχόν διορθώσεις είτε από την πολεοδομία είτε από τον κατασκευαστή. (TAH & CARR, 2000)

Το κράτος από την πλευρά του, θέλει το έργο να κινείται στα νόμιμα πλαίσια και να προσφέρει μία αναβάθμιση της περιοχής. Παράλληλα, σημαντικό είναι να είναι το έργο φιλικό στο περιβάλλον καθώς και να πληρωθούν όλοι οι απαιτούμενοι φόροι.

Τέλος, ο ιδιοκτήτης του έργου ο οποίος θέτει κάποιες συγκεκριμένες απαιτήσεις, ζητά ποιότητα, παράδοση στον προ συμφωνηθέντα χρόνο προκειμένου να χρησιμοποιηθεί άμεσα για οποιαδήποτε χρήση, είτε δηλαδή για οικιακή χρήση είτε για επαγγελματική.

Είναι επομένως φανερό ότι η αξιολόγηση επενδύσεων είναι μια σύνθετη διαδικασία και περιέχει μεγάλη αβεβαιότητα. Βασίζεται σε πολλές παραμέτρους και διακρίνεται σε δύο φάσεις. (Σεραφείμ Πολύζος, 2011) Η πρώτη φάση εντοπίζει τις αναμενόμενες εισροές και εκροές της επένδυσης. Έχει τη μεγαλύτερη αβεβαιότητα στις προβλέψεις και για αυτόν τον λόγο είναι και η πιο δύσκολη. Η δεύτερη φάση είναι πιο αναλυτική και ουσιαστικά επεξεργάζεται δεδομένα της πρώτης φάσης.

Η αξιολόγηση μιας επένδυσης συνεχίζει διακρίνεται σε ιδιωτικοοικονομική και κοινωνικοοικονομική. Τα βασικά χαρακτηριστικά της πρώτης είναι:

- Υπολογίζεται με βάση το κέρδος της επιχείρησης
- Χρησιμοποιεί τιμές αγοράς.
- Για να γίνει η αξιολόγηση μεταφράζεται σε χρηματικούς όρους

Από την άλλη η κοινωνικοοικονομική έχει ως βασικές αρχές:

- Αν χρησιμοποιήθηκαν σωστά τα χρήματα που δαπανήθηκαν
- Αν το αντίκτυπο οικονομικά και κοινωνικά είναι θετικό
- Αν οι αντικειμενικοί στόχοι του έργου προς όφελος της κοινωνίας έχουν ικανοποιηθεί

Όπως είναι εύκολα αντιληπτό η ανάλυση της συγκεκριμένης αξιολόγησης έχει ως κύριο μέλημά της την βελτίωση της κοινωνίας.

Ο (National Research Council, 2006) παραθέτει μία σειρά παραγόντων οι οποίοι επηρεάζουν ένα έργο από διάφορες οπτικές πλευρές. Η πρώτη και πιο σημαντική είναι ο περιβαλλοντικός παράγοντας, οποίος όσο περνάει ο καιρός έχει όλο και μεγαλύτερη σημασία, χαρακτηριστικό το οποίο πρέπει να λαμβάνεται σοβαρή υπόψη από τα άτομα που επηρεάζουν το έργο.

2.5.2. Πηγές προβλημάτων τεχνικών έργων

Τα τεχνικά έργα, όπως είναι εύκολα αντιληπτό, για να πραγματοποιηθούν χρειάζεται να ξοδευτούν μεγάλα χρηματικά ποσά, πολλές φορές για περιπτώσεις δημόσιων έργων ακόμα και δισεκατομμύρια. Κατ'επέκταση, είναι απαραίτητο να αναγνωρίζονται εξονυχιστικώς τα προβλήματα και τα ρίσκα που παίρνονται καθώς σε περίπτωση αποτυχίας, υπάρχει σοβαρή πιθανότητα χρεοκοπίας του ιδιοκτήτη ή της εταιρείας που έχει αναλάβει το έργο. Όσο μεγαλύτερο είναι ένα έργο τόσο πιο πολύπλοκα και μεγάλα είναι τα ρίσκα που παίρνονται. Οι πιο συχνές αιτίες αποτυχίας ενός έργου είναι, σύμφωνα με (Saporita, 2006).

1. Ανεπαρκείς χρηματικοί πόροι κατά τη διάρκεια των εργασιών.
2. Αδικοιολόγητα γρήγορη εξέλιξη του έργου, με αποτέλεσμα την χρήση πολύ μεγάλων κεφαλαίων χωρίς να υπάρχουν έσοδα.
3. Κακή κοστολόγηση του έργου
4. Μειωμένη χρηματοοικονομική ικανότητα του εργολάβου

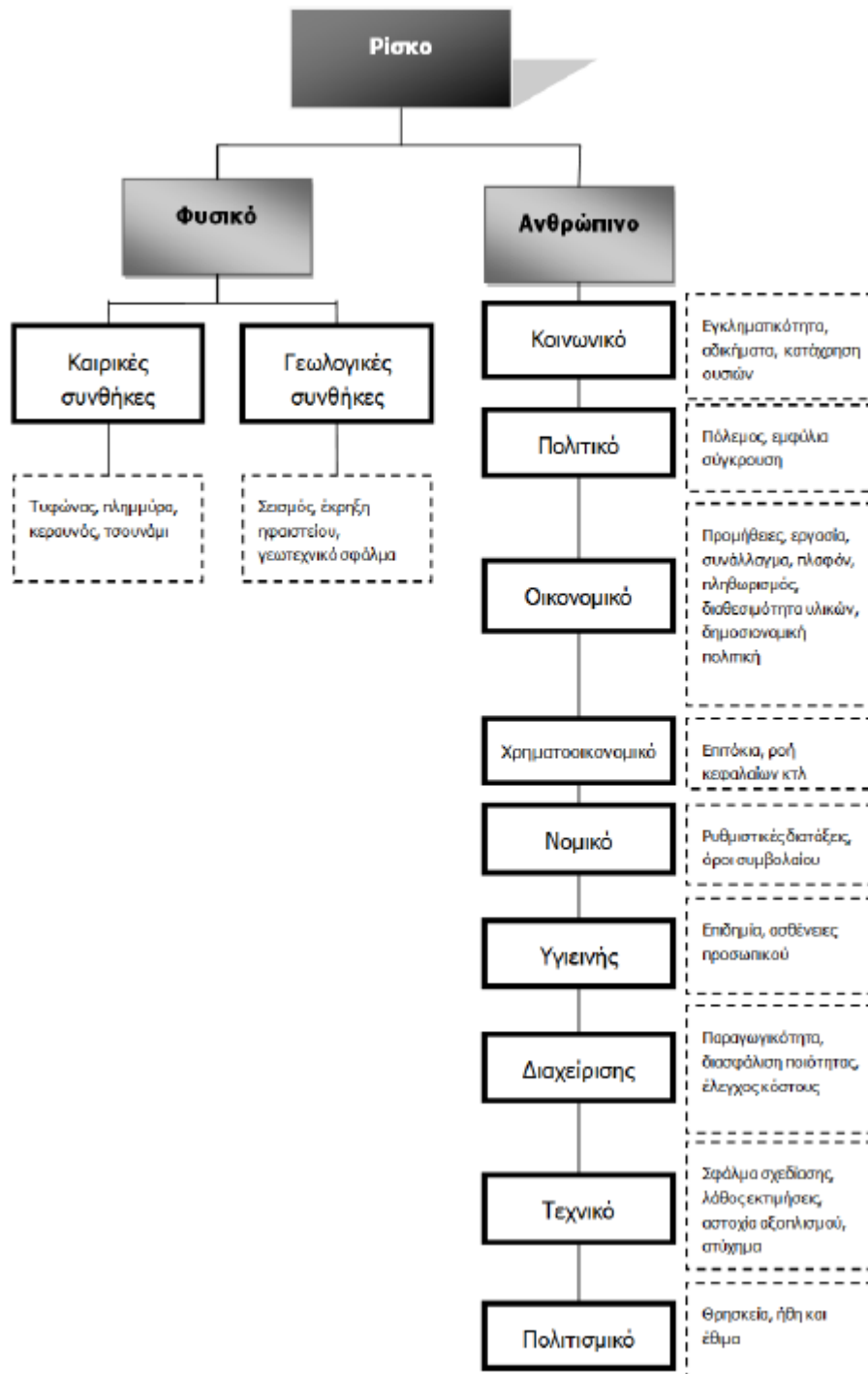
5. Λάθη εργαζομένων κατά τη διάρκεια κατασκευής
6. Κακά λογιστικά συστήματα με αποτέλεσμα τον μη επαρκή έλεγχο των εξόδων
7. Η εργασία σε μια εντελώς άγνωστη περιοχή για τον κατασκευαστή
8. Ταχύτατη αύξηση του φόρτου εργασίας
9. Η ανάθεση καινούριων εργασιών και απαιτήσεων, οι οποίες δεν είχαν προ μελετηθεί
10. Εσφαλμένες αποφάσεις για αγορά κατασκευαστικών αγαθών

Όλα αυτά τα είδη αποτυχιών συνεπάγονται με κάποια αποτελέσματα στο έργο. Δεδομένης της σταθερής ποιότητας του έργου σημαίνουν είτε αύξηση της τιμής του έργου, η οποία μπορεί ακόμα και να οδηγήσει στον διπλασιασμό της τιμής του αρχικού υπολογισμού είτε καθυστέρηση του έργου. Υπάρχει ακόμα και η πιθανότητα αδυναμίας περάτωσής του.

Η αστικοποίηση είναι επίσης ένα σημαντικό εμπόδιο που πρέπει να ξεπεραστεί από τον υπεύθυνο έργου, ζήτημα το οποίο απασχολεί την πολεοδομία. Πιο συγκεκριμένα, θέτονται νομικά τα τετραγωνικά μέτρα που επιτρέπονται να χτιστούν. Από την άλλη πλευρά, ο ιδιοκτήτης του έργου θέλει να χτίσει όσο το δυνατόν μεγαλύτερη έκταση προκειμένου να εξασφαλίσει κέρδος, κατ'επέκταση ο υπεύθυνος έργου είναι κάπου στη μέση και πρέπει να βρει μία λύση όπου όλες οι πλευρές θα είναι ικανοποιημένες.

Ένα σύγχρονο πρόβλημα των τεχνικών έργων, όπως αναφέρει ο (Saks, 2008) είναι οι αυξημένοι περιορισμοί στον προϋπολογισμό. Τα περιθώρια λάθους είναι στενά, και τυχόν λάθη που έχουν οικονομικές επιπτώσεις στο έργο, πληρώνονται ακριβά, συμπληρώνει.

Οι Chassiakos & Sakellariopoulos, (2005) δίνουν έμφαση στο παραπάνω πρόβλημα το οποίο έρχεται σε συνάρτηση με ένα άλλο χαρακτηριστικό εμπόδιο των έργων που είναι ο συμπίεσμένος χρόνος περάτωσης των έργων. Υπάρχουν πολλά έργα όπου, η πίεση του χρόνου είναι μεγάλη και το περιθώριο λάθους μικρό, γεγονός που αναγκάζει τον υπεύθυνο έργου να τα έχει προγραμματισμένα όλα από την αρχή αλλά να έχει έτοιμο και το εναλλακτικό πλάνο.



Εικόνα 9. Κατηγορίες κινδύνων (Edwards and Bowen 1998, από Ξύντας 2010)

Παραπάνω φαίνεται ένα διάγραμμα το οποίο αναλύει τις βασικές κατηγορίες των ρίσκων ενός κατασκευαστικού έργου, και είναι ικανά να δυσκολέψουν έως και να αναστείλουν τις εργασίες της κατασκευής.

3. Κατασκευαστικό τομέας στην Ελλάδα

3.1. Εισαγωγή

Σύμφωνα με τα στοιχεία του ICAP (2016) ο κατασκευαστικός κλάδος είναι ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία της οικονομίας ενώ η εξέλιξή του είναι ανάλογη της ελληνικής οικονομίας. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός πως στην οικονομική κρίση κατρακύλησε και ο κατασκευαστικός κλάδος στην Ελλάδα, ενώ τα τελευταία χρόνια η αύξηση του τζίρου κατασκευών έχει συμβάλει σε κάποια κινητικότητα. Τα χρηματικά κονδύλια από το Γ' ΚΠΣ για την περαιώση έργων ανάπτυξης και οι Ολυμπιακοί αγώνες εδραίωσαν τον κατασκευαστικό κλάδο. Το ΑΕΠ των κατασκευών είναι από τα μεγαλύτερα στην Ελλάδα, και κινείται γύρω στο 10% και μαζί με τις παρεμφερείς δραστηριότητες έφθασε ακόμα και το 20%.

Οι τεχνικές εταιρείες στην Ελλάδα (2016) ήταν συνολικά 2.500, εκ των οποίων οι 603 είναι νομικής μορφής Α.Ε. και Ε.Π.Ε. Ο μέγιστος αριθμός εργαζομένων στις τεχνικές εταιρείες ήταν 340.000 άτομα, και αυτός σημειώθηκε στην κορύφωση των εργασιών των Ολυμπιακών Αγώνων στην Ελλάδα. Στη συνέχεια, μειώθηκε ελαφρώς ο αριθμός των εργαζομένων, κυρίως λόγω υπογραφής σύμβασης ορισμένης χρονικής διάρκειας.

Οι 'μεγάλες' κατασκευαστικές εταιρείες γνωστές στον χώρο των μηχανικών και ως τεχνικές εταιρείες 7^{ης} τάξης, είναι συνολικά δεκατέσσερις και ασχολούνται είτε με ιδιωτικά είτε με δημόσια έργα μεγάλου βεληνεκούς.

Ο κλάδος των οικοδομών, ο οποίος απασχολούσε τη μεγάλη πλειοψηφία των κατασκευαστικών εταιριών κατά το 1989 -1991, εξαιτίας της αύξησης εργατικών, επιτοκίων τράπεζας και της αύξησης του κόστους κατασκευής παρουσίασε κάμψη στις αρχές του 1990. Η γενικότερη οικονομική κρίση είχε ως αποτέλεσμα, στη διάρκεια της δεκαετίας του 1990, να μετατοπιστεί το ενδιαφέρον των μεγάλων τεχνικών εταιριών από την οικοδομική δραστηριότητα στα έργα υποδομής του Δημοσίου Τομέα. Στα τέλη του 1995 τα επιτόκια μειώθηκαν, με αποτέλεσμα να απελευθερώνονται οι μισθώσεις ενώ παράλληλα προχώρησε και η ένταξη πολλών περιοχών στο σχέδιο πόλεως. Όλα τα παραπάνω σε συνδυασμό με την ανάληψη της Ολυμπιακών Αγώνων του 2004 επηρέασαν θετικά την εξέλιξη της οικοδομικής δραστηριότητας τόσο σε Δημόσια όσο και σε Ιδιωτικά έργα.

3.2 Ιδιωτικά και δημόσια έργα στην Ελλάδα

Ο σημαντικότερος παράγοντας της κατασκευής είναι τα δημόσια έργα, καθώς η σιγουριά σε συνδυασμό με το μεγάλο κόστος περάτωσής τους, προσελκύουν το ενδιαφέρον των περισσότερων τεχνικών εταιρειών. Τα δημόσια έργα στην Ελλάδα αυξήθηκαν, καθώς αυξήθηκε και η χρηματοδότηση από το Ταμείο Συνοχής και από το Β' και Γ' ΚΠΣ. Χαρακτηριστικό είναι ότι, το τελευταίο χρηματοδότησε το 2000-2006 €51,4 δισ. εκ των οποίων τα €12 δισ. χρησιμοποιήθηκαν για την αναβάθμιση των συγκοινωνιών της Ελλάδας.

Τα χρήματα αυτά χρησιμοποιήθηκαν για την ανέγερση πολύ σημαντικών έργων, τα οποία βελτίωσαν σε μεγάλο βαθμό την κοινωνική ζωή της χώρας. Χαρακτηριστικά είναι ο νέος διεθνής αερολιμένας Ελευθέριος Βενιζέλος στα Σπάτα, η ζεύξη Ρίου - Αντιρρίου, το Αττικό Μετρό, ο οδικός άξονας της Εγνατίας, η ελεύθερη λεωφόρος Σπάτων - Σταυρού - Ελευσίνας, ο οδικός άξονας Πάτρας - Αθήνας - Θεσσαλονίκης - Ευζώνων, τα έργα ΟΣΕ κλπ., ενώ υπό κατασκευή βρίσκονται έργα όπως το Μετρό της Θεσσαλονίκης, το Αεροδρόμιο της Θεσσαλονίκης, το Μετρό της Αθήνας, έργα βελτίωσης του σιδηροδρομικού δικτύου και για μεγάλα αυτοχρηματοδοτούμενα έργα όπως της Υποθαλάσσιας Αρτηρίας Θεσσαλονίκης, των αυτοκινητοδρόμων Μαλιακός - Κλειδί, Κόρινθος- Πάτρα, Τρίπολη - Καλαμάτα, Κεντρικής Ελλάδος και Ιονίας Οδού. (Deloitte, 2016). Όπως είναι αναμενόμενο, τα παραπάνω έργα αυξήσανε σε σημαντικό βαθμό τις θέσεις εργασίας στην Ελλάδα και μάλιστα στον τεχνικό κλάδο, ο οποίος έχει σημαντικό αντίκτυπο. Η ανεργία μειώθηκε και η ελληνική οικονομία τονώθηκε.

Από την άλλη πλευρά, τα ιδιωτικά έργα καλύπτουν ορισμένες κατηγορίες οι οποίες κατατάσσονται ανάλογα με το μέγεθος τους σε μεγάλο μεγέθους κατασκευαστικές εταιρίες ακινήτων ή κοινοπραξίες, σε μικρού μεγέθους κατασκευαστικές εταιρίες, σε εργολάβους οικοδομών και ιδιοκατασκευές και αυθαίρετη δόμηση. Στις αρχές της δεκαετίας του 1990 το υψηλό επιτόκιο στα στεγαστικά δάνεια σε συνδυασμό με την ύφεση στην Ελληνική οικονομία οδήγησαν στην διατήρηση σε χαμηλά επίπεδα των ενοικίων και την αύξηση του κατασκευαστικού κόστους.. Ωστόσο από το 1995 και μετά τα επιτόκια μειώθηκαν και σε συνδυασμό με την ένταξη πολλών περιοχών στο σχέδιο πόλης, η εικόνα στο τομέα αυτό παρουσίασε βελτίωση. Ο παράγοντας που συμβάλλει αποφασιστικά στην ανάπτυξη ιδιωτικών έργων είναι η προώθηση των μεγάλων έργων υποδομής όπως οι μεγάλοι οδικοί άξονες και τα αεροδρόμια, που δημιουργούν κατ' επέκταση συνθήκες ευνοϊκές για την προώθηση της ιδιωτικής

κατασκευαστικής δραστηριότητας στην ευρύτερη περιοχή. (Μανουσιάδη & Μάλφας, 2011)

Η πορεία του κλάδου στα ιδιωτικά έργα προσδιορίζεται από την εξέλιξη της οικοδομικής δραστηριότητας και ειδικότερα της ιδιωτικής νόμιμης οικοδομικής δραστηριότητας, η οποία επηρεάζεται άμεσα από τις εκάστοτε οικονομικές συνθήκες. Με βάση την ΕΣΥΕ η νόμιμη ιδιωτική οικοδομική δραστηριότητα παρουσίασε πτωτική τάση το διάστημα 1990-1995, ενώ ακολούθησε ανοδική πορεία κατά την τριετία 1996-1998, μείωση σημειώθηκε την περίοδο 1998 - 1999 και αντίστοιχα επιτάχυνση της ανοδικής πορείας το 2001. Μετά τους Ολυμπιακούς Αγώνες υπάρχει αναμενόμενη πτωτική πορεία ενώ μετά την οικονομική κρίση και πιο συγκεκριμένα την οχταετία 2008-2015 υπάρχει πολύ μεγάλη ύφεση στην οικοδομή. Από το 2016 παρατηρήθηκε ήπια αύξηση της δραστηριότητας, ενώ τα τελευταία δύο χρόνια υπάρχει αύξηση στην κατασκευαστική δραστηριότητα, γεγονός που φαίνεται και από τα πολλά εργοτάξια που υπάρχουν ακόμα και στα αστικά κέντρα.

Ο κατασκευαστικός κλάδος είναι ένας από τους βασικούς μοχλούς ανάπτυξης της ελληνικής οικονομίας, καθώς είναι συνδεδεμένος με την οικονομική της μεγέθυνση συνεισφέροντας παράλληλα σε πολλούς κλάδους της βιομηχανίας, του εμπορίου και των υπηρεσιών. (Σαμαράς, 2017) Από την οικονομική κρίση και μετά οι μακροοικονομικές συνθήκες και η μακροχρόνια ύφεση οδήγησε σε μείωση των δημοσίων και ιδιωτικών επενδύσεων, έλλειψη τραπεζικής χρηματοδότησης, προβλήματα ρευστότητας, συρρίκνωση του διαθέσιμου εισοδήματος, σημαντική φορολογική επιβάρυνση των ακινήτων, επηρέασε ιδιαίτερα αρνητικά τον κλάδο ο οποίος κατέγραψε σημαντικές απώλειες. Πολλές επιχειρήσεις κλονίστηκαν αναγκάστηκαν σε γενναίες περικοπές, απολύσεις ενώ κάποιες άλλες αναγκάστηκαν να κλείσουν οριστικά ακόμα και να χρεωκοπήσουν.

Από το 2006 και μετά σημειώθηκε μεγάλη ζημία στον χώρο. Πιο συγκεκριμένα, το 2006 ο κλάδος αποτελούσε το 8,3% στο ΑΕΠ (σε τρέχουσες τιμές), ενώ το 2016 κατρακύλησε στο 2,2%. Συνολικά, η ακαθάριστη προστιθέμενη αξία του κλάδου σημείωσε πτώση -81,9% την περίοδο 2007-2015, ενώ το 2016 ξεκίνησε ουσιαστικά μία ήπια επανεκκίνηση της οικονομίας σημειώνονται πρώτη φορά αύξηση σχεδόν 16%. (ΕΛ.ΣΤΑΤ, 2017)

Οι ακαθάριστες επενδύσεις στις κατασκευές (κατοικίες και λοιπές κατασκευές), εμφανίζουν συνεχή μείωση την περίοδο 2008-2015. Η σωρευτική μείωση την ίδια περίοδο διαμορφώθηκε στο -76% επηρεάζοντας σε σημαντικό βαθμό και τις συνολικές επενδύσεις παγίου κεφαλαίου. Το 2016/2015 οι επενδύσεις κατασκευών παρουσίασαν ανάκαμψη (κατά 17,5%). Το ποσοστό των κατασκευών (κατοικίες και λοιπές κατασκευές) από 60% που ήταν το 2006 μειώθηκε σε 42% το 2016.

Ακαθάριστη προστιθέμενη αξία του κλάδου των κατασκευών και συμμετοχή στο ΑΕΠ (2006-2016)											
A. σε τρέχουσες τιμές	2006	2007	2008	2009	2010	2011*	2012*	2013*	2014*	2015*	2016*
Κατασκευές	18.086	15.017	10.719	10.550	8.888	6.310	5.821	4.701	3.783	3.277	3.824
ΑΕΠ	217.862	232.695	241.990	237.534	226.031	207.029	191.204	180.654	178.656	176.312	174.199
% συμμετοχής Κλάδου Κατασκευών στο ΑΕΠ	8,3%	6,5%	4,4%	4,4%	3,9%	3,0%	3,0%	2,6%	2,1%	1,9%	2,2%
% μεταβολής Κλάδου Κατασκευών	59,0%	-17,0%	-28,6%	-1,6%	-15,8%	-29,0%	-7,7%	-19,3%	-19,5%	-13,4%	16,7%
% μεταβολής ΑΕΠ	9,3%	6,8%	4,0%	-1,8%	-4,8%	-8,4%	-7,6%	-5,5%	-1,1%	-1,3%	-1,2%
B. σε σταθερές τιμές προηγούμενου έτους	2006	2007	2008	2009	2010	2011*	2012*	2013*	2014*	2015*	2016*
Κατασκευές	17.192	15.197	10.976	10.831	9.574	6.536	5.946	4.751	4.086	3.545	4.075
ΑΕΠ	210.504	224.994	231.915	231.583	224.521	205.389	191.915	185.006	181.991	178.137	175.881
% συμμετοχής Κλάδου Κατασκευών στο ΑΕΠ	8,2%	6,8%	4,7%	4,7%	4,3%	3,2%	3,1%	2,6%	2,2%	2,0%	2,3%
% μεταβολής Κλάδου Κατασκευών	40,7%	-11,6%	-27,8%	-1,3%	-11,6%	-31,7%	-9,0%	-20,1%	-14,0%	-13,2%	14,9%
% μεταβολής ΑΕΠ	8,0%	6,9%	3,1%	-0,1%	-3,0%	-8,5%	-6,6%	-3,6%	-1,6%	-2,1%	-1,3%

σε εκατ. €
 *: προσωρινά στοιχεία
 Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ. (Αναθεώρηση ΑΕΠ, Οκτώβριος 2017)

Πίνακας 2 Ακαθάριστη προστιθέμενη αξία του κλάδου των κατασκευών και συμμετοχή στο ΑΕΠ (2006-2016) (ICAP, 2017 οπ. αναφ. στο ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2017)

3.2.1 Παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση – Δημόσιος Τομέας

Η πορεία των δημοσίων έργων επηρεάζεται από το Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων.

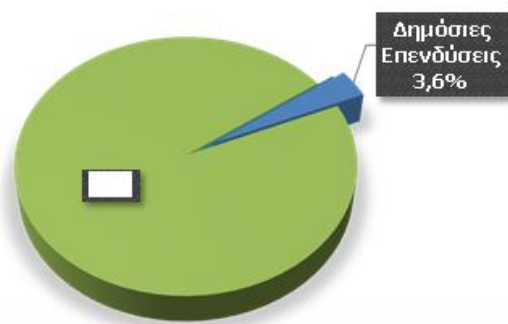
Το 2016 ο δαπάνες του παραπάνω προγράμματος μειώθηκαν κατά 1,8% σε σύγκριση με την προηγούμενη χρονιά, ενώ το 2017 αυξήθηκαν κατά 7,3%. Χαρακτηριστικό είναι, ότι το 11% των συνολικών δαπανών του ελληνικού κράτους δόθηκαν για δημόσια έργα.

Παράλληλα, αξίζει να σημειωθεί ότι από τον Ιανουάριο – Οκτώβριο 2017, τα χρήματα που δαπανήθηκαν για τις δημόσιες επενδύσεις ήταν λιγότερα από ότι είχαν εκτιμηθεί από τον Προϋπολογισμό κατά €1,08 δισ. και €1,01 εκατ. συγκριτικά με το περυσινό διάστημα. (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2017)

Αξία δημοσίων επενδύσεων και συμμετοχή στο ΑΕΠ (2006 – 2016) σε εκατομμύρια ευρώ

Έτος	Δημόσιες Επενδύσεις	ΑΕΠ	Συμμετοχή στο ΑΕΠ
2006	8.184	217.862	3,8%
2007	8.809	232.695	3,8%
2008	9.624	241.990	4,0%
2009	9.588	237.534	4,0%
2010	8.454	226.031	3,7%
2011	6.608	207.029	3,2%
2012	6.114	191.204	3,2%
2013	6.650	180.654	3,7%
2014	6.592	178.656	3,7%
2015	6.406	176.312	3,6%
2016	6.288	174.199	3,6%

Πίνακας 3 Αξία δημοσίων επενδύσεων και συμμετοχή στο ΑΕΠ (2006-2016) *Εκτέλεση Κρατικού Προϋπολογισμού (μηνιαίο δελτίο, Οκτώβριος 2017)*



Εικόνα 10 Συμμετοχή δημοσίων επενδύσεων στο ΑΕΠ(2016) , (ICAP, 2017)

3.2.2 Παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση – Ιδιωτικός Τομέας

Το πιο σημαντικό κομμάτι του ιδιωτικού τομέα αποτελούν οι κατοικίες, τα εμπορικά ακίνητα και τα βιομηχανικά κτίρια. Γενικότερα, τα ακίνητα μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε για ιδιοκατοίκηση είτε για εκμετάλλευση. (ICAP, 2017)

Μάλιστα, τον τελευταίο καιρό ευρεία είναι η χρήση των ακινήτων για βραχυχρόνια μίσθωση. Αρχικά, ο παραπάνω τρόπος μίσθωσης είχε ευρεία χρήση στην Αθήνα και την Θεσσαλονίκη και επηρεάσει ανοδικά τις τιμές των ενοικίων. Αυτός είναι και ο βασικός λόγος, διάδοσης των ιδιωτικών τεχνικών έργων στην Ελλάδα τα τελευταία δύο χρόνια, καθώς πλέον οι κατοικίες αποτελούν μία πολύ αξιόπιστη επένδυση, δεδομένων και των σχεδόν μηδενικών επιτοκίων.

Ένα άλλος παράγοντας που επηρεάζει τη ζήτηση των ιδιωτικών έργων αποτελεί η κοινωνική και οικονομική κατάσταση μιας χώρας. Χαρακτηριστικά είναι, το εισόδημα, οι αποταμιεύσεις, τα επιτόκια στα στεγαστικά δάνεια, οι φόροι αγοροπωλησίας κατοικιών, οι τιμές των ακινήτων και η εξέλιξη του πληθυσμού κ.α. Όλοι οι παραπάνω παράγοντες την επταετία 2009-2016 πηγαίνουν από το κακό στο χειρότερο, και αποτελούν ουσιαστικά και τον λόγο της μεγάλης πτώσης στα ιδιωτικά έργα, και την χρεοκοπία πολλών τεχνικών εταιρειών.

Χαρακτηριστικό είναι ότι το εθνικό εισόδημα, άρχισε να μειώνεται αισθητά από το 2009 (σωρευτική μείωση 2009-2016: -25,4%) με παράλληλη μείωση της κατανάλωσης (-27,7% αντίστοιχα). Το υπόλοιπο των στεγαστικών δανείων άρχισε να υποχωρεί από το 2010, λόγω έλλειψης νέων δανείων, πράγμα το οποίο μείωσε τη ζήτηση της αγοράς κατοικιών. Όλα τα παραπάνω, οδήγησαν στην αδυναμία αποταμίευσης χρημάτων καθώς και στην δυσκολία λήψης δανείων.

Σαν να μην έφταναν όλα τα παραπάνω αυξήθηκε και το κόστος κατασκευής από το 2005-2012, γεγονός που αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα στην κατασκευή νέων κτιρίων. Από το 2012 μέχρι το 2016 το συνολικό κόστος κατασκευής μειώθηκε αρκετά, ωστόσο ήταν μεγαλύτερο από αυτό του 2005. (ICAP, 2017)

Ετήσια εξέλιξη δεικτών κόστους στην κατασκευή νέων κτιρίων - κατοικιών (2005 – 2017)

Έτος	Δείκτης τιμών κατηγοριών έργων ή παραγωγού		Δείκτης συνολικού κόστους		Δείκτης κόστους υλικών		Δείκτης κόστους αμοιβής εργασίας	
	Μεταβολή	ή	Μεταβολή	ή	Μεταβολή	ή	Μεταβολή	ή
2005	90,7	2,6%	86,0	3,4%	81,9	3,6%	92,0	3,1%
2006	93,3	2,9%	89,6	4,3%	86,4	5,6%	94,3	2,6%
2007	95,9	2,8%	93,8	4,6%	91,9	6,3%	96,5	2,4%
2008	99,9	4,2%	98,6	5,1%	97,8	6,4%	99,7	3,3%
2009	99,7	-0,2%	98,2	-0,3%	97,0	-0,7%	100,0	0,3%
2010	100,0	0,3%	100,0	1,8%	100,0	3,1%	100,0	0,0%
2011	99,9	-0,1%	101,1	1,1%	102,5	2,5%	98,9	-1,1%
2012	99,4	-0,6%	101,0	-0,1%	103,1	0,6%	97,9	-1,1%
2013	98,2	-1,1%	99,6	-1,4%	101,6	-1,5%	96,5	-1,4%
2014	95,0	-3,3%	96,5	-3,1%	98,8	-2,8%	93,0	-3,6%
2015	92,3	-2,8%	94,3	-2,3%	96,8	-2,0%	90,4	-2,8%
2016	90,8	-1,6%	92,7	-1,7%	95,1	-1,8%	89,0	-1,5%
2016								
(γ' τρίμ.)	90,6	-1,5%	92,6	-1,6%	95,0	-1,7%	89,0	-1,16%
2017								
(γ' τρίμ.)	90,5	-0,1%	92,8	0,2%	95,3	0,3%	88,9	-0,11%

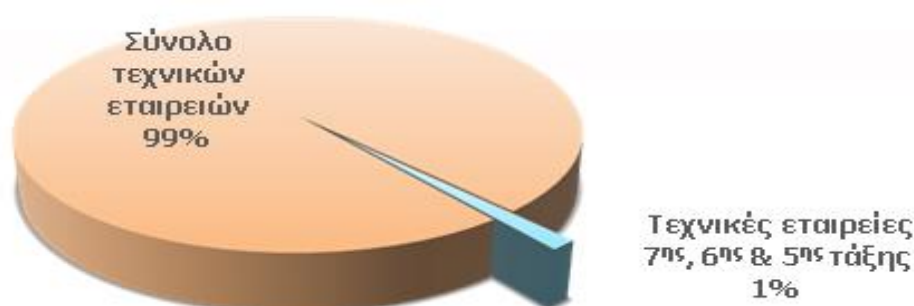
Πίνακας 4 Ετήσια εξέλιξη δεικτών κόστους στην κατασκευή νέων κτιρίων - κατοικιών (2005 – 2017)

Από το 2009 οι τιμές των κατοικιών μειώθηκαν αρκετά μιας και έπεσε και η ζήτησή τους. Πιο συγκεκριμένα, στην Αθήνα από το 2009-2016 η τιμή των κατοικιών μειωνόταν κατά μέσο όρο 7,3%, ενώ στις υπόλοιπες πόλεις κατά 6,9%. Η μεγαλύτερη πτώση σημειώθηκε το 2012-2013, ενώ από το 2014 και μετά υπήρχε μια επιβράδυνση στη μείωση των τιμών. (Τράπεζα της Ελλάδας, 2017)

Όπως είναι εύκολα αντιληπτό, η κατασκευή των οικοδομών είχε μεγάλη πτώση από το 2006 και μετά. Οι οικοδομικές άδειες που εκδίδονταν από το 2006-2016 εμφάνισαν μέση μείωση 17,3%. Παράλληλα, όποιες οικοδομές χτιζόντουσαν ήταν πολύ μικρότερες, σε σύγκριση με τα παλαιότερα χρόνια, προκειμένου να μειωθεί το ρίσκο. Η μέση μείωση, της κάλυψης της οικοδομής μειώθηκε κατά 20,2% και ο όγκος 18,9%. Από το 2014 και μετά η συγκεκριμένη πτωτική πορεία, άρχισε σιγά σιγά να βελτιώνεται. (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2017)

3.3 Διάρθρωση Κλάδου

Οι τεχνικές εταιρείες στην Ελλάδα είναι περίπου 6000 (ΜΕΕΠ, 2016). Αυτές, χωρίζονται σε διάφορες τάξεις ανάλογα με την ικανότητα ανάληψης έργων. Εάν τα έργα που μπορούν να αναλάβουν είναι περιορισμένης κλίμακας, τότε κατατάσσονται ως τεχνικές εταιρείες 1ης τάξης, ενώ αυτές που αναλαμβάνουν μεγάλα δημόσια και ιδιωτικά έργα, είναι 7ης τάξης.



Εικόνα 11 Διάρθρωση τεχνικών εταιρειών ανώτερης τάξης (ICAP, 2017)

Η κατάταξη μιας εταιρείας σε ανώτερης τάξης είναι αρκετά δύσκολη. Ο ισχύον νόμος καθιστά δύσκολα κριτήρια και δείκτες βιωσιμότητας, με αποτέλεσμα να υπάρχει ολιγοπώλιο όσον αφορά τις τεχνικές εταιρείες ανώτερης τάξης.

Η οικονομική κρίση επηρέασε σε σημαντικό βαθμό τις κατασκευές αρνητικά. Ειδικά από το 2010-2012 η ύφεση ήταν μεγάλη με αποτέλεσμα την υποβάθμιση πτυχίων και πτώχευση εταιρειών. Όλα τα παραπάνω είχαν ως αποτέλεσμα τη μείωση των τεχνικών εταιρειών ανώτερης τάξης ή το κλείσιμό τους λόγω χρεών. Κατ'επέκταση, επιτακτική ήταν η ανάγκη για την οικονομική επιβίωσή τους να αναζητήσουν έργα στο εξωτερικό. Καταγράφηκε, οπότε αύξηση των πωλήσεων των τεχνικών επιχειρήσεων, για τις επιχειρήσεις που κατέχουν πτυχίο από 5^{ης} τάξης και πάνω.(ICAP, 2017)

Το 2016 ο συνολικών τζίρων των κατασκευαστικών εταιρειών 5^{ης}, 6^{ης} και 7^{ης} τάξης ήταν το 2016 €3,86 δις. Το 2015-2016 υπήρξε μία ελαφριά αύξηση στα οικονομικά των εταιρειών και στον κύκλο εργασιών τους της τάξης του 9%. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός του αυξημένου τζίρου των τεχνικών εταιρειών 7ης τάξης. Συνολικά το 79% του συνολικού τζίρου όλων των παραπάνω εταιρειών καλύπτονταν από αυτές.

ΜΕΡΟΣ Β

4.ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΣΤΗ ΣΙΝΔΟ

4.1 Περιγραφή Έργου

Η αρχική ιδέα του έργου ήταν η κατασκευή εργοστασίου χαρτιού. Ο ιδιοκτήτης συνέλαβε την ιδέα στα τέλη του 2018. Η περιοχή που στεγάζει το εργοστάσιο είναι στη Νέα Μαγνησία του νομού Θεσσαλονίκης, στη βιομηχανική περιοχή της Σίνδου. Από την σύλληψη της ιδέας μέχρι την εκκίνηση του έργου πέρασαν κάποιοι μήνες καθώς ο ιδιοκτήτης αγόρασε το οικόπεδο όπου θα στεγαστεί, και απαιτήθηκαν τρεις μήνες περίπου για την ομαλή μεταβίβαση και την γραφειοκρατία.



Εικόνα 12 Οικόπεδο πριν την κατασκευή εργοστασίου

Στις αρχές του 2019 και μετά την απόκτηση του οικοπέδου, ο ιδιοκτήτης αποφάσισε την ιδέα για κατασκευή μονάδας παραγωγής να την εφαρμόσει στην πράξη. Αρχικά, ήταν απαραίτητο να βγάλει τις άδειες για την ανέγερση του εργοστασίου. Η ανάθεση έγινε τελικά στο τεχνικό γραφείο της ‘Ελένης Χηράκη’, η οποία ήταν ουσιαστικά η μελετήτρια και η επιβλέπουσα μηχανικός.

4.1.1 Μελέτη Έργου

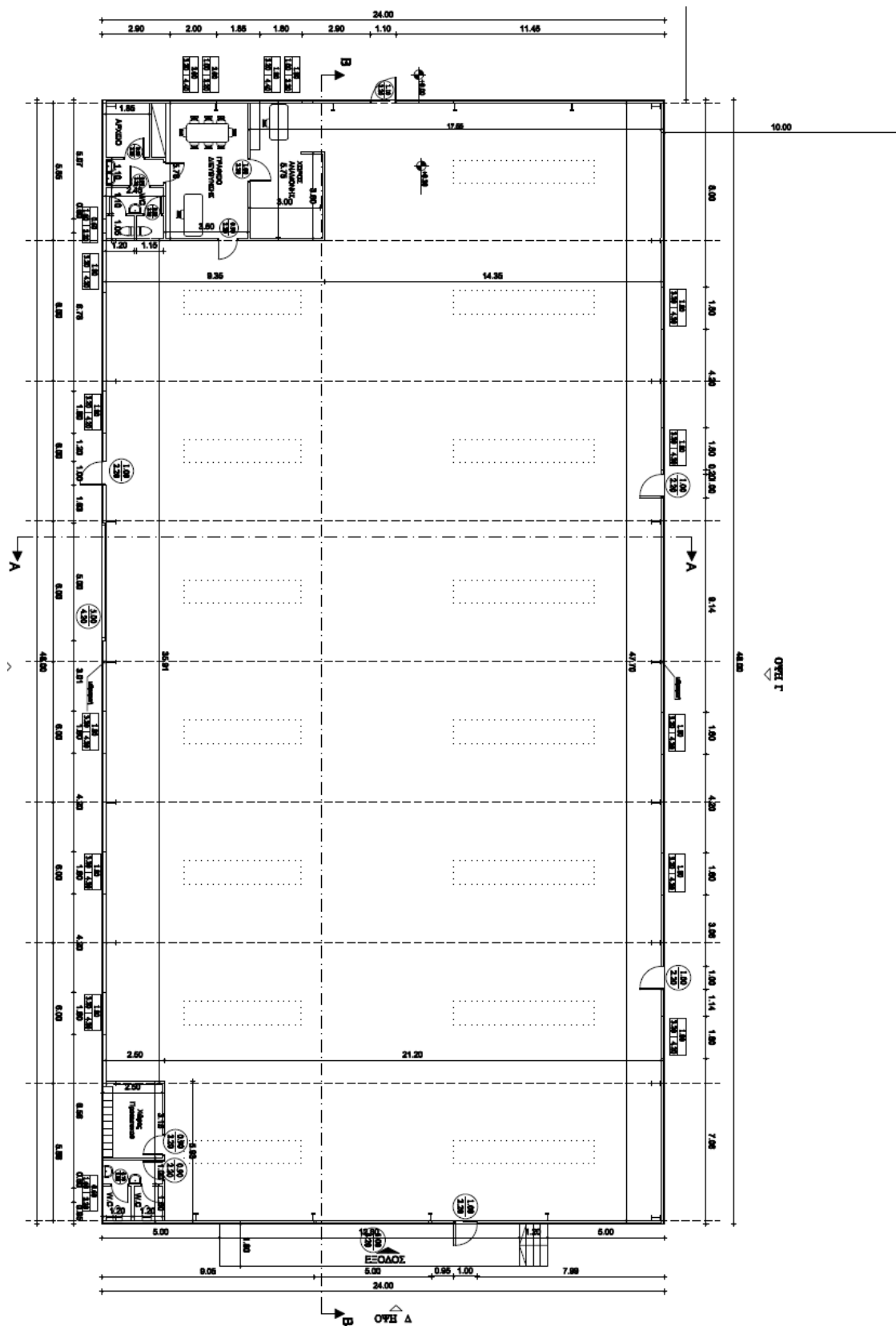
Η μελέτη αποτελείται, από τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, τη στατική μελέτη για την στήριξη του εργοστασίου, το τοπογραφικό διάγραμμα, τα μηχανολογικά και ηλεκτρολογικά σχέδια για την μονάδα παραγωγής. Το γραφείο της Ελένης Χηράκη ανέλαβε τις πρώτες δύο μελέτες. Λόγω του εξτρά ρόλου της οργάνωσης και επίβλεψης του έργου, η ανάθεση των υπόλοιπων μελετών ήταν ουσιαστικά ευθύνη της εταιρείας που ανέλαβε και την επίβλεψη.

Μετά το πέρας λίγων μηνών, έπειτα από αλλαγές στο πλάνο του εργοστασίου καθώς και από απαραίτητες τεχνικής φύσης αλλαγές, οι άδειες του έργου εκδόθηκαν και το εργοστάσιο ήταν έτοιμο να γίνει πράξη.

Οι σημαντικότερες και πιο δαπανηρές εργασίες οι οποίες έλαβαν χώρα ήταν οι εκσκαφές, η θεμελίωση, ο μεταλλικός σκελετός, η τοποθέτηση πάνελ, τα κουφώματα, τα ηλεκτρολογικά και οι διαμόρφωση χώρου.

Το εργοστάσιο έχει εμβαδόν 1152 τ.μ. Το μεγαλύτερο μέρος του εργοστασίου θα είναι η παραγωγή, και θα υπάρχει στο βάθος ένας μικρός χώρου που θα είναι τα γραφεία εμβαδού 74,8 τ.μ. Παρακάτω παρατίθεται και η κάτοψη του εργοστασίου. Σημαντικό κομμάτι του έργου, αποτελεί και η στέγη η οποία είναι ειδικής κατασκευής και διαμόρφωσης για τον κατάλληλο εξαερισμό της βιοτεχνίας. Έχει ύψος 1,5μ και το ανώτερο σημείο της φτάνει σε ύψος 5,7μ.

Μία σημαντική ιδιαιτερότητα του εργοστασίου που αποτέλεσε τον πιο σημαντικό λόγο καθυστέρησης της μελέτης αποτελεί η έντονη κλίση του εδάφους. Προκειμένου να διασφαλιστεί η ορθή διέλευση των οχημάτων στο νότιο τμήμα του αγροτεμαχίου θα πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες διαμορφώσεις του εδάφους. Για να επιτευχθεί αυτό προκύπτουν διαμορφώσεις τοπικά που ξεπερνούν τα 2μ. Συνολικά το παραπάνω γεγονός, καθυστέρησε το έργο έναν μήνα, από την αρχική πρόβλεψη λειτουργίας του.



Εικόνα 13 Κάτοψη ισογείου βιοτεχνικού κτιρίου (Ελένη Χηράκη, 2020)

Όπως φαίνεται και από την παραπάνω εικόνα η παραγωγή καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος του κτιρίου. Παράλληλα, λόγω της ιδιαιτερότητας της κατασκευής

υπάρχουν πέντε ανοίγματα περιμετρικά του κτιρίου ως έξοδοι κινδύνου των εργαζομένων.

4.1.2. Μεταποιητική μονάδα

Όπως δηλώνει και ο τίτλος της εργασίας, η βιοτεχνία στη Σίνδο είχε ως αρχικό πλάνο την κατασκευή εργοστασίου χαρτιού. Με το πέρασμα του χρόνου και την έρευνα αγοράς του ιδιοκτήτη, διαπιστώθηκε ότι η βιοτεχνία θα παράξει χαρτί οικιακής χρήσης, σφουγγαρίστρας, σκουπών και βουρτσών.

Οι κύριοι τύποι μηχανημάτων είναι το μηχάνημα της σφουγγαρίστρας, το κοπτικό, το συσκευαστικό και το διπλωτικό. Η σειρά που καταγράφηκαν δεν είναι τυχαία, καθώς το μεγαλύτερο ποσοστό παραγωγικότητας θα καλύπτεται από το μηχάνημα της σφουγγαρίστρας και το μικρότερο από το αντίστοιχο διπλωτικό.

Οι χρησιμοποιούμενες πρώτες και δευτερεύουσες ύλες είναι το ρολό χαρτί, οι σακούλες συσκευασίας, τα χάρτινα κιβώτια συσκευασίας, τα νήματα και κοντάρια για σφουγγαρίστρες. Αρχικά γίνεται η παραλαβή των ρολών χαρτιού, στη συνέχεια η κοπή και η συσκευασία σε σακούλες, Τέλος, το προϊόν καταλήγει έτοιμο και συσκευασμένο σε χάρτινα κιβώτια. Ανάλογη είναι και η διαδικασία για την κατασκευή σφουγγαρίστρων. Τα τελικά παραγόμενα προϊόντα είναι το χαρτί υγείας, τα χαρτί κουζίνας και οι σφουγγαρίστρες.



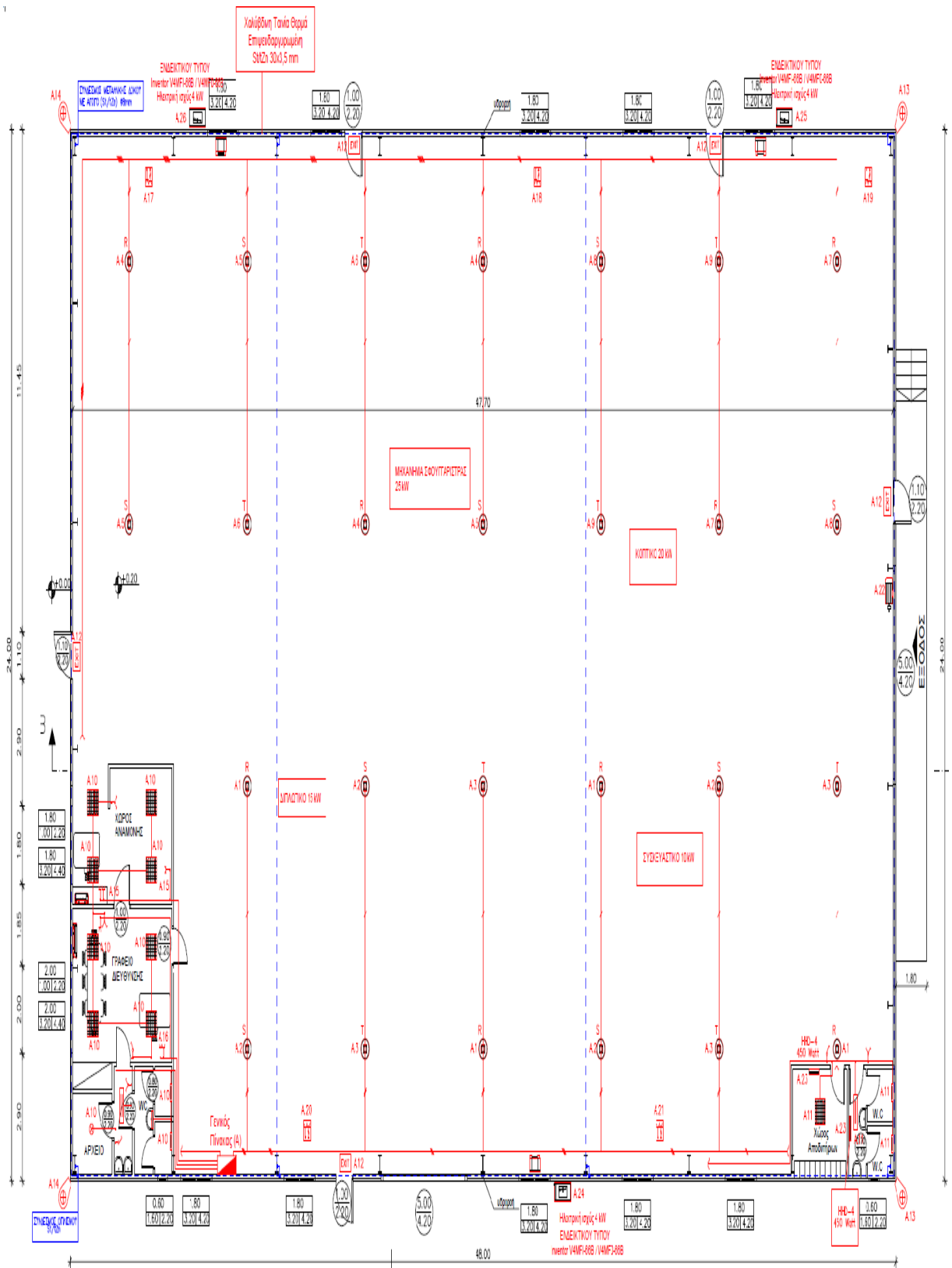
Εικόνα 14 Διπλωτικό μηχάνημα



Εικόνα 15 Συσκευαστικό μηχάνημα

Τα μηχανήματα παρόλο αποτελούν ουσιαστικά την παραγωγή και την κατάλληλη χρησιμοποίηση τους από το ανθρώπινο δυναμικό εξασφαλίζουν έσοδα και κέρδη στην βιοτεχνία. Λόγω της μεγάλης κατανάλωσης ρεύματος που απαιτούν για να λειτουργήσουν, η ηλεκτρολογική μελέτη κατέχει ύψιστη σημασία για την εύρυθμη λειτουργία του εργοστασίου.

Παρακάτω παρατίθεται το ηλεκτρολογικό σχέδιο όπου φαίνεται ο ακριβής προσδιορισμός θέσης των μηχανημάτων καθώς και των φωτιστικών που θα τοποθετηθούν. Για τον προσδιορισμό της θέσης του κάθε μηχανήματος έχει προσεκτική μελέτη χωροθέτησης, προκειμένου να εξασφαλιστεί η ομαλότερη και ταχύτερη λειτουργία της παραγωγής.



Εικόνα 16 Μελέτη ισχυρών ρευμάτων (Μιλτιάδης Κρικέλης & Ελένη Χηράκη, 2020)

4.1.3 Χρονοδιαγράμματα και προγραμματισμός

Η αρχική απόφαση για την κατασκευή του έργου ήταν η έναρξη των εργασιών τον Φεβρουάριο του 2020. Για να συμβεί αυτό ήταν απαραίτητη η έκδοση των αδειών μέχρι τα μέσα του Ιανουαρίου. Λόγω των τεχνικών προβλημάτων, που αφορούσαν τις μεγάλες υψομετρικές διαφορές του οικοπέδου οι άδειες καθυστέρησαν έναν μήνα, οπότε αυτόματα η έναρξη των εργασιών καθυστέρησε ανάλογα.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΔΙΑΡΚΕΙΑ	ΕΝΑΡΞΗ	ΠΕΡΑΙΩΣΗ	2020												2021										
				2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Περίοραξη έργου-δημοσίευση εργατοζήτου	5 μέρες	1-Φεβ	5-Φεβ	■																						
Χωματουργικές εργασίες(εσοτσώσε)	24 μέρες	5-Φεβ	29-Φεβ	■																						
Κατασκευή φέροντα οργανισμού (αντ.αμύδ-θεμελίωση-υποστ-δοκί-πλάκες)	10 μήνες	1-Μαρ	31-Δεκ		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
Επιχρώσεις	14 μέρες	1-Αυγ	14-Αυγ							■																
Διαμόρφωση περιβάλλοντος γύρου	1 μήνας	1-Σεπ	30-Σεπ							■																
Κατασκευή τοιχοποιίας (εσοτερικής-εξωτερικής)	4 μήνες	1-Σεπ	31-Δεκ							■	■	■	■													
Υδραυλικές εγκαταστάσεις (ύδρευση-αποχέτευση-υδρορροή-θέρμανση-κλιματισμός)	4 μήνες	1-Σεπ	30-Δεκ							■	■	■	■													
Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις	4 μήνες	1-Αυγ	30-Δεκ							■	■	■	■													
Εξωτερική θερμομόνωση-μόνωση-στεγανότητα δώματος	6 μήνες	1-Ιαν	30-Ιουν											■	■	■	■	■	■							
Επιχρώματα (έξωτ-εσωτ. Σφράδες)	4 μήνες	1-Μαρ	15-Ιουλ														■	■	■	■	■					
Επενδύσεις τσίχον-δαπέδων	1,5 μήνες	1-Ιουλ	15-Αυγ																	■	■	■				
Χρωματισμοί εξωτερικοί -εσωτερικοί	6 μήνες	1-Ιουν	11-Νοε																	■	■	■				
Ηλεκτρικοί πίνακες-συστήματα κλιματισμού	2 μήνες	15-Οκτ	15-Δεκ																			■				
Τοποθέτηση κοφομάτων-ποριών	20 μέρες	15-Νοε	5-Δεκ																			■				
Είδη Υφανής	20 μέρες	15-Νοε	5-Δεκ																			■				
Τοποθέτηση κοφίνων	20 μέρες	15-Νοε	5-Δεκ																			■				
Επίδοση με ΟΤΕ,ΔΕΗ,ΕΥΔ	10 μέρες	10-Δεκ	20-Δεκ																			■				
Συστήματα ασφαλείας	7 μέρες	21-Δεκ	28-Δεκ																			■				
Παράδοση υαμεμαμάτων	Άμεσα	Γεν	Γεν																			■				

Εικόνα 17 Διάγραμμα Gant Κατασκευής βιοτεχνίας χαρτιού

Η παράδοση του έργου ήταν προγραμματισμένη για το τέλος του 2021. Σκοπός του ιδιοκτήτη, ήταν η έναρξη της παραγωγής τον Ιανουάριο του 2022. Η καθυστέρηση της μελέτης, παρόλο που ανέβαλε την περάτωση του έργου κατά έναν μήνα, δεν άλλαξαν τα πλάνα του εργοστασίου.

Πέρα από την τις άδειες, καταλυτικότερος παράγοντας για την καθυστέρηση των εργασιών ήταν ο κορωνοϊός. Το παραπάνω ρίσκο, όπως αναλύθηκε και στην βιβλιογραφία, έχει τεράστια επίδραση στο έργο, αλλά πολύ χαμηλή πιθανότητα εκδήλωσής του. Αποτέλεσμα αυτού ήταν, η αναστολή των εργασιών επ'αόριστον καθώς από τη μία τα περιθώρια ήταν στενά από την άλλη κανείς δεν μπορούσε να προδιαγράψει το μέλλον της οικονομίας.

Κατά τη διάρκεια του Μαρτίου και Απριλίου, και με δεδομένη την στασιμότητα των δεδομένων, αποφασίστηκε η αλλαγή της παραγωγής και η αντικατάσταση ενός μέρους της με την παραγωγή масκών για προστασία από τον κορωνοϊό. Τα ακριβή πλάνα δεν είναι γνωστά οπότε δεν μπορούν να αναλυθούν περαιτέρω.

Ο προϋπολογισμός του έργου ανέρχεται γύρω στις 300.000 €. Παρακάτω, παρατίθεται αναλυτικός προϋπολογισμός των εργασιών.

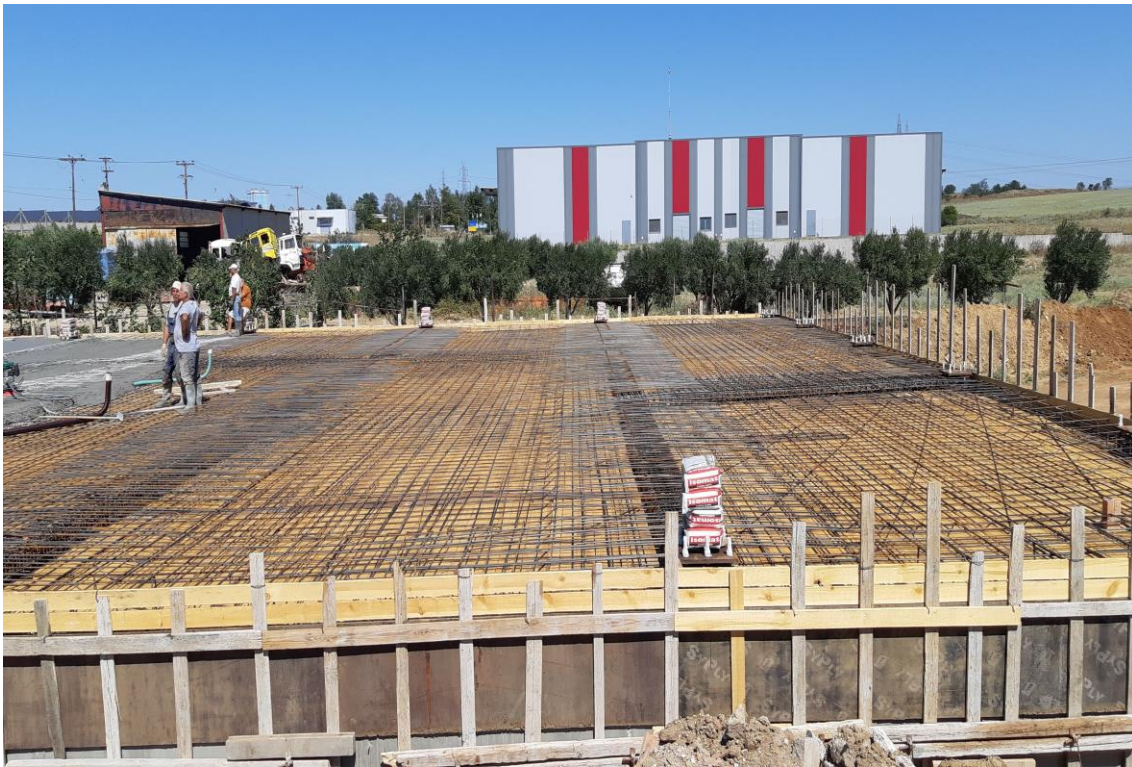
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	
1	ΧΑΡΑΞΕΙΣ	1.100,00€
1.1	Χάραξη ορίων σκάμματος με τοπογραφικό όργανο	
1.2	Χάραξη θεμελίωσης με τοπογραφικό όργανο και εξασφάλιση υψομέτρων	
1.3	Χάραξη υψομέτρων και ακριβούς θέση πλακών έδρασης στύλων	
2	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ	20.500,00€
2.1	Εκσκαφές γαιωδών εδαφών και απόθεση προϊόντων εκσκαφής παραπλεύρως	
2.2	Επίχωση και συμπύκνωση μπαζώματος στα θεμέλια με προϊόντα εκσκαφής	

- 2.3 Προμήθεια σκύρων και 3α για πάχος στρώσης 30εκ.
Συμπυκνωμένου υλικού στον πυθμένα της θεμελίωσης και 30 εκ.
συμπυκνωμένου υλικού στην στάθμη έδρασης της εδαφόπλακας
- 2.4 Διάστρωση και συμπύκνωση σκύρων. Χρήση μηχανημάτων όπως
τσάπ, jcb, bobcat
- 2.5 Απολογιστικά ημερομίσθια μηχανημάτων (jcb, bobcat κτλ) για
διευθέτηση χωματισμών
- 3 **ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΠΛΙΣΜΕΝΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ** 89.700,00€
- 3.1 Προμήθεια μπετόν καθαριότητας C12/15
- 3.2 Προμήθεια σκυροδέματος C20/25 (θεμέλια, εδαφόπλακα και
ανωδομή)
- 3.3 Προμήθεια χάλυβα οπλισμού B500c
- 3.4 Κατασκευή ξυλότυπων και σκυροδέτηση θεμελίων και ανωδομής
- 3.5 Κοπή, μόρφωση, και τοποθέτηση χάλυβα οπλισμού
- 3.6 Σκυροδέτηση και διάστρωση εδαφόπλακας
- 3.7 Προμήθεια ρευστοποιητή και στεγανοποίηση μάζας
- 3.8 Προμήθεια μικρούλικών σκυροδέτησης
- 3.9 Επεξεργασία βιομηχανικού δαπέδου. Περιλαμβάνονται υλικό και
εργασία
- 4 **ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ** 135.500,00€
- 4.1 Προμήθεια και τοποθέτηση μεταλλικού σκελετού σύμφωνα με τη
στατική μελέτη. Τα στοιχεία παραδίδονται αμμοβολισμένα και
ασταρωμένα με εποξειδικό αστάρι και τελική στρώση (χωρίς
πυραντοχή)
- 4.2 Προμήθεια και τοποθέτηση υδρορροών
- 4.3 Προμήθεια και τοποθέτηση πανέλων οροφής 50χιλ (ral 9018)
- 4.4 Προμήθεια και τοποθέτηση πανέλων όψης 50χιλ (ral 9018 και ral
3032)

4.5	Προμήθεια και τοποθέτηση ειδικών τεμαχίων από λαμαρίνα βαμμένη σε χρώμα gal σύμφωνα με την αρχιτεκτονική μελέτη	
4.6	Προμήθεια και τοποθέτηση διαφώτιστων στην οροφή του κτιρίου	
5	ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ-ΡΟΛΑ	16.500,00€
5.1	Προμήθεια και τοποθέτηση ρολών με μόνωση πολυουρεθάνης	
5.2	Προμήθεια και τοποθέτηση ανθρωποθυρίδων	
5.3	Προμήθεια και τοποθέτηση κουφωμάτων αλουμινίου στην όψη του κτιρίου	
6	ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	9.700,00€
6.1	Ασφάλιση εργοταξίου έναντι αστικής και εργοδοτικής ευθύνης	
6.2	Οικοδομικά ένησημα	
6.3	Καθαριότητα εργοταξίου και ημερομίσθια μεταφοράς υλικών	
	ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΟΥ	273.000,00€

Πίνακας 5 Προϋπολογισμός κόστους κατασκευής βιοτεχνίας στη Νέα Μαγνησία

Το μεγαλύτερο και ακριβότερο μέρος των εργασιών είναι η κατασκευή του φέροντος οργανισμού. Έχει χρονική διάρκεια ένα χρόνο και έχει τις περισσότερες τεχνικές δυσκολίες. Παράλληλα, είναι και η πιο επικίνδυνη φάση του έργου, καθώς πιθανή αστοχία έχει τεράστια επίδραση, ενώ οι πιθανότητες εμφάνισής κάποιου προβλήματος συγκεντρώνει αρκετές πιθανότητες σε σύγκριση με τα υπόλοιπα στάδια.



Εικόνα 18 Τοποθέτηση οπλισμού

Για να αποφευχθούν τυχόν κίνδυνοι στη συγκεκριμένη φάση απαιτείται προσεκτικός προσδιορισμός των ρίσκων. Η συνεχής παρουσία πολιτικού μηχανικού είναι απαραίτητη, ο οποίος ελέγχει συνεχώς και προβλέπει πιθανά προβλήματα.

4.2 Προβλήματα έργου

Το μεγαλύτερο πρόβλημα του έργου ήταν ότι η έναρξη των εργασιών ήταν ταυτόχρονη με την είσοδο του κορωνοϊού στην Ελλάδα. Η πολεοδομία υπολειτουργούσε, ενώ ήταν δύσκολη η εύρεση συνεργείων και υλικών σε τέτοιες ιδιαίτερες περιόδους.

Αποφασίστηκε κατ'έπекταση να καθυστερήσει η έναρξη εργασιών και μέσα σε αυτό το διάστημα να επαναπροσδιορισθεί η παραγωγή της βιοτεχνίας, μιας και προέκυψαν νέες ανάγκες στην αγορά με την ευρεία παραγωγή масκών. Όλα αυτά είχαν ως αποτέλεσμα στην αλλαγή των χρονικών πλάνων του έργου κατά τέσσερις επιπλέον μήνες.

Συγκεκριμένα η έναρξη ορίστηκε στα μέσα Ιουλίου.

Επιπρόσθετα, κατά τη διάρκεια των εργασιών η χρηματοδότηση ήταν χαμηλή και αργή. Αποτέλεσμα αυτού, ήταν προμηθευτές να μην αποστέλλουν έγκαιρα τα υλικά μέχρι εξοφλήσεως την προηγούμενης παραλαβής και το έργο καθυστερούσε αρκετά. Η προβληματική χρηματοδότηση δημιούργησε προβλήματα και με τα συνεργεία.

Συνολικά, για την περαίωση των εργασιών σκυροδέτησης χρησιμοποιήθηκαν συνολικά

τέσσερα διαφορετικά συνεργεία, ενώ όσον αφορά τα μεταλλικά πλαίσια καθυστέρησε τρεις εβδομάδες η παράδοσή τους λόγω καθυστερημένης επιλογής προμηθευτή.

Παράλληλα, σημαντικό εμπόδιο στην κατασκευή αποτέλεσαν και η κακή επικοινωνία μεταξύ των εμπλεκόμενων του έργου. Συγκεκριμένα, ο ιδιοκτήτης επέμενε στο μικρότερο δυνατό κόστος, οπότε κατ' επέκταση ο κατασκευαστής για να πετύχει αυτόν τον στόχο είχε φτάσει στο σημείο να προσπερνάει κρίσιμα στοιχεία, όσον αφορά την ασφάλεια, την ποιότητα και την ανθεκτικότητα του έργου. Πιο συγκεκριμένα, μεταξύ μεταλλικών πάνελ και στέγης απαραίτητη ήταν η εγκατάσταση ειδικών τεμαχίων. Η κακή επικοινωνία μεταξύ του κατασκευαστή και της επιβλέπουσας μηχανικού οδήγησε στην μη τοποθέτησή του για την μείωση του κόστους. Η συγκεκριμένη ενέργεια, μειώνει το κόστος ελαφρώς (1,8%) αλλά και την ποιότητα του έργου σε πολύ μεγάλο βαθμό.

Ένας πολύ σημαντικός κίνδυνος, ο οποίος έλαβε χώρα και στο συγκεκριμένο έργο είναι το χαμηλό κίνητρο των υπεργολαβιών. Λόγω ελλιπούς χρηματοδότησης, πολλά συνεργεία είναι της νοοτροπίας να κάνουν την πιο εύκολη και γρήγορα δουλειά, να πληρωθούν και να φύγουν. Υπάρχουν πολλές ατέλειες στην κατασκευή, οι οποίες έπρεπε να λυθούν για να συνεχίσουν οι εργασίες. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, το έργο να καθυστερεί και να αυξάνεται το κόστος των εργασιών καθώς απαιτούνται αρκετά 'μερεμέτια' να γίνουν και να πληρωθούν επιπρόσθετα μεροκάματα και υλικά.

4.3 Εξέλιξη του έργου

Μετά την οριστικοποίηση των μελετών και της παραγωγικής μονάδας αποφασίστηκε η έναρξη εργασιών με συνολική καθυστέρηση τεσσάρων μηνών. Οι εργασίες που πραγματοποιήθηκαν τον πρώτο μήνα, ήταν προετοιμασίας του κύριου μέρους του έργου. Περιλάμβανε ουσιαστικά την περίφραξη του χώρου και τις κατάλληλες χωματουργικές εργασίες, προκειμένου το έδαφος να είναι κατάλληλα διαμορφωμένο για την σκυροδέτηση.

4.3.1. Α φάση

Στις αρχές Ιουλίου ξεκίνησε η σκυροδέτηση. Η συγκεκριμένη φάση εργασιών, ήταν ίσως η σημαντικότερη, καθώς οποιοδήποτε λάθος δεν επηρέαζε μόνο το κόστος, την ποιότητα και τον χρόνο, αλλά και την ίδια του την βιωσιμότητα. Κατ'επέκταση δόθηκε

ιδιαίτερη προσοχή προκειμένου όλα να γίνουν σωστά και έτσι όπως προγραμματίστηκαν.

Η κατασκευή του φέροντα οργανισμού χωρίζεται σε δύο υποομάδες. Αρχικά, πραγματοποιήθηκαν οι εργασίες των θεμελίων και της κάτω πλάκας, η βάση του έργου. Η δεύτερη υποομάδα εργασιών ήταν η υποστύλωση και η κατασκευή της άνω πλάκας, η οποία χτίστηκε αμέσως μετά την τοιχοποιία.

Τον πρώτο μήνα πραγματοποιήθηκε η κατασκευή των πέδινων αντιστήριξης, τα οποία μεταφέρουν το φορτίο του εργοστασίου στο έδαφος. Στη συνέχεια οι συνδετήρες, το μεπτόν καθαριότητας και η κάτω πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος.



Εικόνα 19 Σκυροδέτηση κάτω πλάκας βιοτεχνίας

Όπως φαίνεται και από την παραπάνω εικόνα η πλάκα κατείχε μεγάλο εμβαδόν και πιο συγκεκριμένα περίπου 1100 τ.μ. Αυτός είναι και ο λόγος ότι για την σκυροδέτησή του χρειάστηκε περίπου ένας μήνας και εργάστηκαν παράλληλα δεκαοχτώ τεχνίτες. Το 40% του σκυροδέματος χρησιμοποιήθηκε για την κάτω πλάκα και δαπανήθηκαν σε εργατικά και πρώτες ύλες περίπου 40.000 €.

Το τσιμέντο που χρησιμοποιήθηκε για την πλάκα έδρασης έχει βάρος περίπου 1800 τόνους. Σε συνδυασμό με νερό και αδρανή υλικά που χρησιμοποιήθηκαν, το βάρος υπολογίζεται περίπου 2000 τόνους. Αυτός είναι και ο λόγος που έπρεπε να χρησιμοποιηθεί μηχάνημα το οποίο θα ανακατεύει και θα εκτοξεύει το μείγμα

σκυροδέματος.



Εικόνα 20 Μηχάνημα εκτοξευόμενου σκυροδέματος

Συνολικά η κατασκευή των θεμελίων διήρκεσε σαράντα μέρες. Οι συνδετήριοι δοκοί μαζί με το μπετόν καθαριότητας δύο μήνες, ενώ το καλούπωμα και η κατασκευή της κάτω πλάκας διήρκεσε δύο μήνες. Η πρώτη φάση διήρκεσε συνολικά έξι μήνες. Οι τελευταίες ενενήντα μέρες έγιναν παράλληλα με την δεύτερη φάση εργασιών, καθώς μαζί με την σκυροδέτηση της άνω πλάκας πραγματοποιούνταν η κατασκευή της τοιχοποιίας. Σε γενικές γραμμές κύλησε ομαλά και καλύτερα από το αναμενόμενο. Η μεγάλη καθυστέρηση του έργου στην αρχή, έδωσε χρόνο για καλύτερο προγραμματισμό του, ακριβή υπολογισμό υλικών και ελαχιστοποίηση των ρίσκων του έργου.

Η πρώτη φάση θα μπορούσε να είχε ολοκληρωθεί ακόμα νωρίτερα. Μοναδικό πρόβλημα αποτέλεσε, η κακή διαχείριση του προσωπικού από τον κύριο του έργου. Συνολικά, για την σκυροδέτηση χρησιμοποιήθηκαν τρία διαφορετικά συνεργεία με αποτέλεσμα για συνολικό διάστημα είκοσι μερών να μην γίνονται κάποια ουσιαστική εξέλιξη του έργου.



Εικόνα 21 Ολοκλήρωση της υποστύλωσης, Οκτώβριος 2020

Με την ολοκλήρωση της ανωδομής, ολοκληρώθηκε το πιο σημαντικό και ριψοκίνδυνο κομμάτι του έργου. Από την δεύτερη φάση και μετά η επίπτωση οποιουδήποτε λάθους ή ρίσκου είναι πολύ μικρότερη οικονομικά, χρονικά και ποιοτικά. Παράλληλα, δεδομένου ότι το κόστος ανέρχεται γύρω στις 273.000,00€, στο τέλος της πρώτης φάσης δόθηκαν περίπου 225.000,00€ δηλαδή το 83% των χρημάτων δόθηκαν μέχρι το τέλος του 2020.

4.3.2. Β' φάση

Η δεύτερη φάση του έργου ξεκίνησε αμέσως μετά την τοποθέτηση των μεταλλικών υποστυλωμάτων, έχοντας σχέση εξάρτησης. Η έναρξή τους χρονολογήθηκε στα τέλη Οκτωβρίου.

Αρχικά ξεκίνησε η τοποθέτηση των μεταλλικών πάνελ, τα οποία διαμορφώνουν τις εξωτερικές όψεις του εργοστασίου. Το ύψος τους είναι πέντε μέτρα το κατακόρυφο κομμάτι και άλλο ενάμισι μέτρο το κεκλιμένο. Το συνολικό εμβαδόν των πάνελ είναι 2600 τ.μ. Μεταξύ της τοιχοποιίας και της βάσης έδρασης, απαραίτητη είναι η τοποθέτηση ειδικών τεμαχίων τα οποία θα συνδέουν με κατάλληλο τρόπο τα δύο.

Συνολικά, υπολογίστηκε ότι το κόστος των ειδικών τεμαχίων θα κόστιζε περίπου 2500 €. Ο εργολάβος, προκειμένου να μειώσει το κόστος της κατασκευής αποφάσισε να μην τα χρησιμοποιήσει. Αντί αυτού θα βίδωνε ή θα κολλούσε τα πάνελ περιμετρικά των βάσεων έδρασης. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα, να αποκολλήσει η τοιχοποιία από το έδαφος και να χρειαστεί τοποθέτηση ειδικών τεμαχίων.

Η προσπάθεια του εργολάβου να μειώσει με αυτόν τον τρόπο το κόστος, είχε σαν αποτέλεσμα να επηρεάσει τα τρία βασικά στοιχεία ενός έργου, την ποιότητα, τον χρόνο και το κόστος. Το πρώτο καθώς η τοποθέτηση εκπρόθεσμα ειδικών τεμαχίων, αποτελεί κακοτεχνία και τα προβλήματα με δυνατές βροχές είναι δεδομένα στο πέρασμα του χρόνου. Το δεύτερο καθώς χάθηκε χρονικό διάστημα μιας εβδομάδας με την καθυστερημένη τοποθέτησή τους. Το κόστος αυξήθηκε, μιας και χρειάστηκε να πληρωθούν επιπλέον μεροκάματα.



Εικόνα 22 Αποκόλληση μεταλλικών πάνελ



Εικόνα 23 Όψη τοιχοποιίας εσωτερικά

Στην εικόνα δεκαεφτά μεταξύ πλάκας έδρασης και πάνελ, τα φωτεινά σημεία χαμηλά, είναι οι μικρές τρύπες που δημιουργήθηκαν από την μη εγκατάσταση ειδικών τεμαχίων.

Κατά τη διάρκεια της διαμόρφωσης της τοιχοποιίας γίνονται οι ηλεκτρολογικές και υδραυλικές εγκαταστάσεις. Το παραπάνω στοιχείο, έχει δύο σημαντικούς κινδύνους. Ο πρώτος έγκειται στο γεγονός ότι δουλεύουν πολλά διαφορετικά συνεργεία μαζί. Το συγκεκριμένο γεγονός είναι κάτι που στον βαθμό που επιτρέπεται θα πρέπει να αποφεύγεται. Η έκταση της βιοτεχνίας είναι μεγάλη και θεωρητικά δεν δημιουργείται θέμα. Ο δεύτερος κίνδυνος, αποτελεί το κομμάτι της διαχείρισης διαφορετικών ομάδων ανθρώπων, ο καθένας με τις δικές του απαιτήσεις και χαρακτηριστικά προσωπικότητας. Η αντιμετώπιση των παραπάνω είναι θέμα οργάνωσης και διαχείρισης έργου.

Μετά το πέρας μεγάλου μέρους τοποθέτησης της τοιχοποιίας ξεκίνησε και η επένδυσή της η οποία κράτησα περίπου είκοσι μέρες, Με πέντε μέρες διαφορά, ξεκίνησε και η βαφή του εργοστασίου. Οι παραπάνω εργασίες, διήρκησαν σχεδόν ένα μήνα και το τέλος τους σημαίνει και το τέλος των εργασιών της δεύτερης φάσης, η οποία ολοκληρώθηκε τον στα μέσα Φεβρουαρίου.



Εικόνα 24 Εξωτερική όψη εργοστασίου

Η δεύτερη φάση με εξαίρεση το θέμα που δημιουργήθηκε με τα ειδικά τεμάχια, κύλησε ομαλά. Το τέλος της δεύτερης φάσης, σημαίνει και εκτός απροόπτου τέλος στα μεγάλα ρίσκα, καθώς η επόμενη φάση αποτελεί ουσιαστικά τυποποιημένη διαδικασία και την περάτωση του έργου.

4.3.3. Γ' φάση

Η τρίτη φάση του έργου φαινομενικά είναι η πιο απλή και τυποποιημένη. Περιλαμβάνει ουσιαστικά τις τελευταίες προσθήκες που πρέπει να γίνουν στο έργο. Τοποθετούνται τα είδη υγιεινής, τα κουφώματα, γίνονται οι τελευταίες διορθωτικές εργασίες και γίνεται η σύνδεση με το νερό, ρεύμα κτλ. Έχει το λιγότερο ρίσκο, καθώς τυχόν λάθη στις παραπάνω εργασίες έχουν μικρή επίπτωση στο έργο.

Στην πραγματικότητα η Τρίτη φάση του έργου έχει μεγάλη πίεση. Καταρχάς, δεν υπάρχουν περιθώρια αναστολής εργασιών, δεδομένου ότι θα οδηγήσει σε καθυστέρηση της παράδοσης του έργου. Οπότε από την μία τυχόν προβλήματα δεν δημιουργούν κάποιο θέμα στην ποιότητα ή το κόστος του έργου, αλλά έχουν άμεσο αντίκτυπο στον χρόνο, που αν και μικρή η καθυστέρηση εντούτοις είναι άμεση και μη αναστρέψιμη.

Σε έργα τα οποία οι χρήστες είναι ιδιώτες, όπως τα οικοδομικά έργα, η Τρίτη φάση θέλει πολύ καλές επικοινωνιακές δεξιότητες. Είναι η φάση στην οποία έχουν γνώμη και απαιτήσεις και είναι πολύ πιθανόν να δημιουργήσουν καθυστερήσεις και προβλήματα στο έργο.

Στην περίπτωση της βιοτεχνίας στη Ν. Μαγνησία, ο κατασκευαστής και ο ιδιοκτήτης είναι αδέρφια. Κατ'επέκταση, δεν προέκυψαν τέτοιου είδους προβλήματα. Παράλληλα, η περιοχή που βρίσκεται το έργο είναι πολύ ευνοϊκή για την ομαλή μεταφορά των αντικειμένων που χρειάζεται το έργο για να ολοκληρωθεί ομαλά.

Το έργο ολοκληρώθηκε στις 10 Μαρτίου. Το διάγραμμα Gantt δεν ακολουθήθηκε, καθώς ο ιδιοκτήτης άλλαξε πολλές φορές γνώμη, κινήσεις οι οποίες δεν μπορούσαν να προβλεφθούν εξ αρχής. Σε γενικές γραμμές, η επικοινωνία δεν ήταν η καλύτερη δυνατή και έγιναν αρκετά λάθη τα οποία επηρεάζουν αρνητικά την ποιότητα της κατασκευής. Η απαίτηση για μείωση του κόστους και η απειρία των συνεργείων και του κατασκευαστή, έπαιξαν σημαντικό ρόλο στα συγκεκριμένα θέματα.

Παρά τις πιέσεις και τις διαφωνίες κατά τη διάρκεια των εργασιών, το εργοστάσιο είναι λειτουργικό και απομένει η μεταφορά των μηχανημάτων και οι νομικές διαδικασίες για την έναρξη της επιχείρησης, οι οποίες δεν αποτελούν αρμοδιότητες της επιβλέπουσας και του κατασκευαστή.

4.4. Ερωτηματολόγιο

Πέρα από το εργοστάσιο η μελετήτρια και επιβλέπουσα του έργου Ελένη Χηράκη, έχει παρόμοια εμπειρία σε κατασκευαστικά έργα. Μάλιστα πέρα, από τους δύο παραπάνω ρόλους, έχει υπάρξει πολλές φορές μαζί με συνεργάτες κατασκευάστρια και ιδιοκτήτρια του έργου, τα οποία στη συνέχεια αξιοποιήθηκαν ανάλογα.

Το έργο οποίο αναλύθηκε σε γενικές γραμμές διαχείρισης και οργάνωσης, αποτελεί μία κλασική περίπτωση κατασκευαστικού έργου στην Ελλάδα όπου ο ιδιοκτήτης και κατ'επέκταση ο κατασκευαστής προσπαθούσαν με οποιοδήποτε τρόπο να περιορίσουν το κόστος, δημιουργώντας πολλές φορές κατασκευαστικά προβλήματα, τα οποία είτε διορθώθηκαν στην πορεία είτε επηρέασαν σε κάποιον βαθμό την ποιότητα του έργου.

4.4.1. Παράθεση ερωτήσεων

1) Ποιο είναι το μέγεθος του έργου

Η συγκεκριμένη ερώτηση αφορά την ποσοτικοποίηση του έργου χρηματικά.

2) Ποια είναι η έννοια του κινδύνου

Η έννοια του κινδύνου είναι μία υποκειμενική έννοια. Ο επιβλέπων μηχανικός βλέπει κινδύνους εκεί όπου υπάρχει τεχνικό πρόβλημα στο οποίο έχει ευθύνη ο μηχανικός. Πιο συγκεκριμένα εστιάζει στο να τηρούνται απόλυτα οι μελέτες, τα σχέδια και τα πρότυπα ασφάλειας και νομιμότητας του έργου. Από την άλλη, ο διαχειριστής έργου προσδιορίζει τον κίνδυνο, ως τον παράγοντα κατά τον οποίο κλονίζεται ένας από τους τρεις στόχους του έργου. (Heravi & Gholami, 2018) Από την άλλη, ο κατασκευαστής εστιάζει στο να παρουσιάσει ένα καλό αποτέλεσμα με το λιγότερο δυνατό κόστος.

3) Τι κινδύνους είχε το έργο το οποίο μελετάμε;

Αναλύονται οι κίνδυνοι οι οποίοι ανιχνεύθηκαν από την αρχή στο έργο και έπρεπε να γίνουν οι ανάλογες ενέργειες για την αντιμετώπισή τους. Οι κίνδυνοι σε τέτοια έργα συνήθως είναι τεχνικής φύσεως, επηρεάζουν ωστόσο την ποιότητα, το κόστος και τον χρόνο του έργου.

4) Πώς αντιμετωπίσατε τα προβλήματα τα οποία προέκυψαν;

Ανάλογα με την φύση του προβλήματος ο 'project manager' καλείται, ιδιαίτερα αν έχεις τεχνικές γνώσεις, να δώσει την λύση η οποία θα είναι κατά βάση ποιοτική και οικονομική. Η λύση θα πρέπει να είναι κατανοητή σε όλους τους συμμετέχοντες και να είναι πειστική στον ιδιοκτήτη σε περίπτωση που χρειαστεί να δοθούν παραπάνω χρήματα.

5) Ποια είναι τα μεγαλύτερα προβλήματα που έχετε αντιμετωπίσει στον κλάδο σας και πως τα αντιμετωπίσατε?

Στο συγκεκριμένο ερώτημα, αναλύονται τα κύρια προβλήματα που έχουν προκύψει με το πέρασμα του χρόνου, τα οποία αρκετές φορές επαναλαμβάνονται σε αρκετά έργα, μιας και η βάση προσέγγισής τους παραμένει παρόμοια.

6) Ποια είναι η διαφορά εύρεσης ενός προβλήματος εξ αρχής και ποια καθυστερημένα?

Η ερώτηση, έχει ως στόχο την ανάδειξη της αναγκαιότητας ανίχνευσης ενός προβλήματος νωρίς. Η καθυστερημένη εύρεση ενός προβλήματος, μπορεί να έχει καταστροφικές συνέπειες για το έργο.

7) Πώς κρίνετε σε γενικές γραμμές το έργο όσον αφορά τη διαχείριση και τους κινδύνους?

Με βάση τις αρχές της διαχείρισης έργου, ένα έργο μπορεί να κριθεί πετυχημένο ή όχι. Για να είναι πετυχημένο, πρέπει εκ του αποτελέσματος να έχει παραδοθεί ένα έργο οικονομικό, έγκυρο και ποιοτικό. Παράλληλα, οι κίνδυνοι και τα προβλήματα, επηρεάζουν σε κάποιο βαθμό την επιτυχία του έργου. Με τη σωστή οργάνωση και τεχνική μελέτη, μπορούν να βρεθούν νωρίς και να αντιμετωπιστούν χωρίς μεγάλες επιπτώσεις.

8) Τι θα προτείνατε εναλλακτικά για την ομαλή περαίωσή του;

Στο τέλος, όταν δεν υπάρχει πίεση, γίνεται μια γενική εκτίμηση του έργου. Επιπρόσθετα, για να υπάρξει βελτίωση θα πρέπει να υπάρχει μια αποτίμηση, ούτως ώστε την επόμενη φορά παρόμοια θέματα να αντιμετωπιστούν με επιτυχία.

9) Ποιος ήταν ο μεγαλύτερος κίνδυνος του έργου και πώς αντιμετωπίστηκε;

Μέσα σε ένα σύνολο κινδύνων, ο καθένας έχει διαφορετικό βαθμό επίπτωσης. Ιδιαίτερη αναφορά δίνεται σε αυτούς που καθιστούν αδύνατη την περαίωσή του. Τέτοιου είδους κίνδυνοι, ειδικά αν η είναι πιθανή η εμφάνισή τους, πρέπει να αντιμετωπίζονται από την αρχή.

10) Έχετε επιβλέψει έργο του οποίου οι κίνδυνοι ήταν σχεδόν ανύπαρκτοι;

Όσο μεγαλύτερο είναι ένα έργο, τόσο περισσότερους και πιο επικίνδυνους κινδύνους έχει. Πάντα υπάρχουν κίνδυνοι, άλλοτε μικροί και άλλοτε μεγάλοι και αυτοί διαμορφώνουν το πόσο εύκολο ή δύσκολο είναι ένα έργο.

11) Για ποιον λόγο εμφανίζονται προβλήματα σε κατασκευές;

Στην ελληνική πραγματικότητα, οι κατασκευές έχουν προβλήματα λόγω υποχρηματοδότησης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, το ανθρώπινο δυναμικό να είναι ανειδίκευτο και λειψό και τα υλικά ευτελή. Υπάρχουν και άλλοι λόγοι που εμφανίζονται προβλήματα, όπως κοινωνικά, τεχνικά και περιβαλλοντικά.

12) Ποιες ενέργειες θα προτείνατε για την ομαλότερη λειτουργία ενός έργου;

Σκοπός του επιβλέπων μηχανικού είναι να προτείνει λύσεις και να επιβλέπει, ότι το έργο πραγματοποιείται σύμφωνα με τα σχέδια. Καθημερινά, ανάλογα με την πορεία του έργου, πρέπει να είναι ευέλικτος και άμεσος.

4.4.2 Απαντήσεις ερωτήσεων

1) Ποιο είναι το μέγεθος του έργου

Το μέγεθος του έργου ήταν γύρω στα 500.000 €. Το κόστος της κατασκευής στοίχισε συνολικά 270.000 €. Οι μελέτες στοίχισαν 30.000 €, ενώ τα μηχανήματα υπολογίζονται γύρω στις 230.000 €. Το κόστος των μηχανημάτων δεν είναι προσδιορισμένος με ακρίβεια και αποτελεί εκτίμηση, καθώς δεν αποτελεί αντικείμενο της εργασίας. Όσον αφορά τη χρονική διάρκεια, η σύλληψη της ιδέας έγινε τον Ιανουάριο του 2018 και το έργο παραδόθηκε τον Μάρτιο του 2020. Να σημειωθεί ότι, το εργοστάσιο ακόμα δεν λειτουργεί. Μιας και απομένουν κάποιες διοικητικές αποφάσεις, καθώς και η αγορά επίπλων, διακοσμητικών και άλλων αντικειμένων, τα οποία αποτελούν υποχρέωση του ιδιοκτήτη.

2) Ποια είναι η έννοια του κινδύνου

Η έννοια του κινδύνου είναι μία πολυδιάστατη λέξη, η οποία είναι ξεχωριστή για τον κάθε 'stakeholder'. Από την πλευρά του μηχανικού, ο κίνδυνος είναι κατά βάση τεχνικής φύσεως. Εντοπίζεται στα αρχικά στάδια του έργου (φάση μελέτης), αλλά και κατά την διάρκεια αυτού. Οι κίνδυνοι τη φάση της μελέτης, έχουν μικρή επίπτωση, καθώς από την στιγμή που θα επικυρωθεί από την πολεοδομία δεν υπάρχει κάποιος επιπλέον κίνδυνος.

Από κει και πέρα, είναι σημαντικό να τηρείται αυστηρά η μελέτη του έργου. Θα πρέπει με λίγα λόγια, να είναι κατανοητή και εφαρμόσιμη επί του πρακτέου, για να αποφευχθούν πιθανά λάθη κακής συνεννόησης. Για τον επιβλέποντα μηχανικό, αυτό το στοιχείο ελλοχεύει μεγάλο κίνδυνο, καθώς πιθανά λάθη μπορεί να είναι μη αναστρέψιμα.

3) Τι κινδύνους είχε το έργο το οποίο μελετάμε;

Πρώτα πρώτα λόγω της κλίσης. Η μεγάλη κλίση του οικοπέδου δημιούργησε στην αρχή μελετητικές και κατασκευαστικές δυσκολίες, καθώς σε μία βιοτεχνία μεγαλύτερης από ένα στρέμμα οι τόσο μεγάλες υψομετρικές διαφορές, δημιουργούν πρόβλημα.

Δεύτερο το μη έμπειρο προσωπικό στην κατασκευή. Όταν δεν έχει έμπειρο προσωπικό δημιουργούνται προβλήματα και κακοτεχνίες. Τα έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία, είναι ακριβά και δυσεύρετα, στην περίπτωσή μας δεν υπήρχαν δυνατότητες για τέτοια έξοδα. Πέρα από την εμπειρία, το προσωπικό

θα πρέπει να έχει διάθεση και μεράκι, για να γίνει η δουλειά σωστά και ολοκληρωμένα και όχι πρόχειρα.

Και το τρίτο είναι η ποιότητα του σκυροδέματος που εξαρτάται από άλλους παράγοντες, εξαρτάται από την εταιρεία μπετόν, την οποία την επιλέγει ο κατασκευαστής. Ο μελετητής και επιβλέπων μηχανικός, προτείνουν κάποιες συγκεκριμένες εταιρείες και ποιότητες υλικών, ωστόσο η τελική απόφαση είναι του κατασκευαστή. Την περίοδο εκείνη, δεν είχε καλή ποιότητα η εταιρεία μπετόν που επιλέχθηκε. Αποτέλεσμα αυτού ήταν, στην πλάκα να δημιουργηθούν ρωγμές. Την ίδια περίοδο, κλήθηκε μία εταιρεία να πάρει κάποια δείγματα τα οποία έδειξαν ότι πράγματι η ποιότητα του σκυροδέματος δεν ήταν η καλύτερη δυνατή.

Τέταρτον, οι καιρικές συνθήκες. Ειδικότερα, για το συγκεκριμένο έργο το οποίο βρίσκεται στην ύπαιθρο οπότε αν έχει πολύ αέρα ή πολύ βροχή, δημιουργούν θέματα στο οπλισμένο σκυρόδεμα.

Τέλος, όταν ο ίδιος ο ιδιοκτήτης αναλαμβάνει την κατασκευή, ψάχνει την οικονομικότερη λύση, πολλές φορές υπονομεύοντας την ποιότητα και την διάρκεια του έργου. Στην πορεία τα προβλήματα αυτά φάνηκαν και δημιούργησαν πρόβλημα.

4) Πώς αντιμετωπίσατε τα προβλήματα τα οποία προέκυψαν;

Σε ένα έργο το οποίο υπερχρηματοδοτείται, και γίνονται οικονομίες όπου είναι εφικτό τα πιο πολλά και ακριβά προβλήματα, εφόσον δεν προκύπτει θέμα ασφάλειας και νομιμότητας πολλές φορές δεν αντιμετωπίζονται ολοκληρωμένα και απλά αντιμετωπίζεται μέρος του προβλήματος.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί, τα μεταλλικά πλαίσια τα οποία έπρεπε να είναι ειδικής κατασκευής για να αντέχουν σε περίπτωση πυρκαγιάς. Ο κατασκευαστής ωστόσο, θέλοντας να μειώσει το κόστος επέλεξε τα απλά μεταλλικά πλαίσια. Το παραπάνω πρόβλημα αντιμετωπίστηκε με το βάψιμο των σκελετών με ειδικό υλικό πυροβαφής, προκειμένου να αντέξει δείκτη πυροπροστασίας 90 λεπτών. Οι μεγάλες κλίσεις αντιμετωπίστηκαν με ειδικά μπαζώματα στη βάση έδρασης της κατασκευής. Το πρόβλημα με την ποιότητα του σκυροδέματος αντιμετωπίστηκε μερικώς με ενίσχυση εξωτερικά της κάτω πλάκας.

5) Ποια είναι τα μεγαλύτερα προβλήματα που έχετε αντιμετωπίσει στον κλάδο σας και πώς τα αντιμετωπίσατε?

Το σημαντικότερο πρόβλημα που έχει δημιουργηθεί είναι η πορεία της χρηματοδότησης του έργου. Ο ιδιοκτήτης αργούσε να πληρώσει ενώ στη συνέχεια σταμάτησε, με αποτέλεσμα να χρωστάει ακόμα και σήμερα στους μηχανικούς, τους προμηθευτές και τα συνεργεία. Αποτέλεσμα αυτού ήταν να οδηγηθούν όλοι οι εμπλεκόμενοι φορείς στα δικαστήρια. Η απόφαση δεν έχει οριστικοποιηθεί με αποτέλεσμα να δίνονται πολλά χρήματα στους δικηγόρους και να υπάρχει αδιέξοδος. Το έργο μέχρι σήμερα δεν έχει ολοκληρωθεί και δεν προβλέπεται για πολλά χρόνια ακόμα.

6) Ποια είναι η διαφορά εύρεσης ενός προβλήματος εξ αρχής και ποια καθυστερημένα?

Όσο πιο νωρίς εντοπιστεί ένας κίνδυνος τόσο καλύτερα. Ειδικά αν αυτό γίνει στη φάση της μελέτης ακόμα καλύτερα. Ωστόσο, αυτό δεν είναι εφικτό πάντα. Στην πορεία του έργου πάντα θα εντοπιστούν κίνδυνοι και προβλήματα τα οποία δεν προβλέφθηκαν. Πάντα, για την ανέγερση κάποιου έργου ρισκάρεις καθώς πρέπει να αντιμετωπιστούν πολλές παράμετροι.

Για τον εντοπισμό των κινδύνων χρησιμοποιείται σε πολύ μεγάλο βαθμό το αισθητήριο κριτήριο και η εμπειρία. Ωστόσο, είναι αδύνατη η εύρεση όλων των πιθανών προβλημάτων. Παράδειγμα αποτελούν για τη βιοτεχνία που εξετάζουμε οι πολύ μεγάλες κλίσεις και τα γεγονότα ότι όλα τα νερά των γύρων οικοπέδων καταλήγουν εκεί. Αυτό ήταν αδύνατο να προβλεφθεί και για την αντιμετώπισή του χρησιμοποιήθηκαν μπαζώματα. Σε περίπτωση που το συγκεκριμένο πρόβλημα, προβλεπόταν εξ αρχής το κόστος και ο χρόνος του έργου, θα ήταν σε πιο ικανοποιητικά επίπεδα. Σε γενικές

Από την εμπειρία έχει υπολογιστεί ότι όταν εντοπίζεται κάποιο πρόβλημα νωρίς, έχει 50% παραπάνω πιθανότητα να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά. Παράλληλα, όσο πιο αργά εντοπιστεί ένα πρόβλημα, επηρεάζεται κατά βάση το κόστος και στη συνέχεια ο χρόνος. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα ειδικά τεμάχια, τα οποία δεν τοποθετήθηκαν όπως αναφέρθηκε στην μελέτη για εξοικονόμηση χρημάτων. Αποτέλεσμα αυτού ήταν, να τοποθετηθούν εκ των υστέρων και στις δύο πλευρές. Έτσι και χρόνος χάθηκε καθώς έπρεπε να

αφαιρεθούν τα πάνελ για τοποθετηθούν εκ νέου και χρήματα καθώς πλέον το ειδικό τεμάχιο πρέπει να είναι διπλής όψεως και τα μεροκάματα παραπάνω.

7) Ποιοι παράγοντες περιορίζουν την ανάλυση και τη γενικότερη διαχείριση κινδύνων;

Το πιο σημαντικό είναι το κόστος. Το οποίο πολλές φορές δεν μπορεί να προβλεφθεί. Μπορεί να θέλει ο επιβλέπων μηχανικός να κάνει τέλειο έργο αλλά πολλές φορές να περιορίζεται λόγω της περιορισμένης χρηματοδότησης. Πρέπει επομένως να κάνεις καλό έργο με λίγα χρήματα και σύντομα. Αυτό ωστόσο είναι ανέφικτο και δυσκολεύει σε μεγάλο βαθμό τον διαχειριστή έργου. Ο κατασκευαστής προσπαθεί πάντα το μέγιστο κέρδος και προσπαθεί να περιορίσει πολλές φορές να περιορίσει την ποιότητα. Ο χρόνος δεν είναι τόσο πειστικός, καθώς όταν αυτός που χρηματοδοτεί δεν είναι τυπικός, δεν μπορεί να πιέσει να περαιωθεί το έργο άμεσα.

8) Πώς κρίνετε σε γενικές γραμμές το έργο όσον αφορά τη διαχείριση και τους κινδύνους?

Το έργο με άριστα το 10 παίρνει 5. Από την μία ολοκληρώθηκε και είναι λειτουργικό. Από την άλλη το έργο πέρασε από χίλια κύματα. Το κύριο πρόβλημα ήταν, ότι δεν υπάρχει καλή συνεργασία επιβλέποντα μηχανικού και ιδιοκτήτη-κατασκευαστή. Υπήρχε ασυμφωνία. Πιο συγκεκριμένα, στις επιμέρους κατασκευές υπήρχε ασυμφωνία καθώς ζητούσε από την μία ο μηχανικός την καλύτερη δυνατή ποιότητα από την άλλη ο κατασκευαστής ήθελε να περιορίσει όσο πιο πολύ μπορούσε το κόστος.

9) Τι θα προτεινάτε εναλλακτικά για την ομαλή περαίωσή του;

Τα υλικά να είναι καλύτερης ποιότητας, να τοποθετηθούν τα ειδικά τεμάχια όπως ζητήθηκε εξ αρχής, και γενικά να ακούει ο ιδιοκτήτης τις προτάσεις ενός πιο έμπειρου σε κατασκευαστικά έργα ανθρώπου, παρόλο που πολλές φορές χρειάστηκε να αυξηθεί το προβλεπόμενο κόστος.

Εκ του αποτελέσματος, το κόστος της κατασκευής αυξήθηκε καθώς έγιναν «μπαλώματα» για την κάλυψη προβλημάτων, τα οποία στην πορεία θα φανούν ότι δεν είναι λειτουργικά. Τέλος, πολύ σημαντικό είναι ο ιδιοκτήτης να πληρώνει στην ώρα του, για να μην δημιουργούνται συγχύσεις στο προσωπικό.

10) Έχετε επιβλέψει έργο του οποίου οι κίνδυνοι ήταν σχεδόν ανύπαρκτοι;

Πάντα κάτι θα προκύψει, όσο απλό και αν είναι. Το πιο εύκολο έργο ήταν μία οικοδομή στην Κρήνη όπου η εξέλιξή του ήταν ομαλή, αλλά προέκυψε κάποιο μικρό ζήτημα στο τέλος. Υπήρχε θέμα με τη σύνδεση με τα δίκτυα ΟΤΕ στο τέλος της παράδοσης. Καθυστέρησε το έργο να παραδοθεί κάποιες μέρες ωστόσο, δεν επηρεάστηκε η ποιότητα και το κόστος του κτιρίου.

11) Για ποιον λόγο εμφανίζονται προβλήματα σε κατασκευές;

Το πιο σημαντικό είναι το κόστος, καθώς περιορίζεται η ποιότητα του έργου και προσπαθείς να κάνεις όσο πιο γρήγορα και φθηνά γίνεται την κατασκευή. Επίσης, γίνονται πολλές αστοχίες από τα συνεργεία. Για να λυθεί το ζήτημα, πρέπει να χρησιμοποιηθούν εκπαιδευμένα. Για να προσλάβεις τέτοιους εργαζόμενους, πρέπει να πληρώνεις περισσότερα χρήματα, τα οποία προσπαθεί ο ιδιοκτήτης να περιορίσει και πάλι δημιουργείται ένας φαύλος κύκλος στη σχέση ποιότητας-κόστους.

12) Ποιες ενέργειες θα προτεινάτε για την ομαλότερη λειτουργία ενός έργου;

Δεν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη λύση για την επίλυση του συγκεκριμένου προβλήματος. Υπάρχουν αυτοί οι τρεις παράγοντες χρήμα-κόστος-χρόνος οι οποίοι επηρεάζουν ο ένας τον άλλον και δημιουργούν περιορισμούς.

Σε κάθε περίπτωση για την ομαλότερη λειτουργία του έργου θα πρέπει να υπάρχει καλή διαχείριση και οργάνωση του έργου. Για να συμβεί αυτό, είναι απαραίτητο να υπάρχει ένα άτομο ο οποίος θα είναι ο πρώτος που θα μπαίνει στο έργο και ο τελευταίος που θα βγαίνει.. Έτσι τα συνεργεία θα επιβλέπονται συνεχώς και θα υπάρχει καλύτερη επικοινωνία μεταξύ των αρμόδιων του έργου. Και πάλι, για να συμβεί αυτό θα πρέπει να δίνονται περισσότερα από τα προγραμματισμένα χρήματα, καθώς θα μιλάμε για ένα επιπλέον εισόδημα εξειδικευμένου ατόμου.

5. Συμπεράσματα

Η διαχείριση και οργάνωση ενός έργου, και ιδιαίτερα κατασκευαστικού είναι πολυσύνθετη. Απαιτεί άριστες επικοινωνιακές δεξιότητες, οργανωτικότητα, ευελιξία και τεχνικές γνώσεις. Η πίεση είναι δεδομένη και τα προβλήματα καθημερινά, για αυτόν τον λόγο θα πρέπει να γίνεται εξ' αρχής ανάλυση κινδύνων ούτως ώστε να είναι προετοιμασμένοι όλοι οι εμπλεκόμενοι σε πιθανά προβλήματα.

Η βιβλιογραφία προτείνει συγκεκριμένους τρόπους ανάλυσης κινδύνων και αποτελεσματικής διαχείρισης. Οι μέθοδοι αυτοί χρησιμοποιούνται και είναι αποτελεσματικοί, ιδιαίτερα σε μεγάλα κατασκευαστικά έργα με τεράστιο προϋπολογισμό. Τα βασικότερα στοιχεία που πρέπει να γνωρίζει κανείς για την

αξιολόγηση των κινδύνων είναι η επίδραση που έχει στο έργο και η πιθανότητα εμφάνισής του. Η ανάλυση κινδύνων όσο ποιοτική και αν είναι, δεν μπορεί να προβλέψει όλους τους κινδύνους. Αυτός είναι και ο λόγος που απαιτεί από τον υπεύθυνο έργου ευελιξία και αμεσότητα.

Τα μεγάλα κατασκευαστικά έργα στην Ελλάδα δεν είναι ιδιαίτερα συχνά και αυτός είναι και ο λόγος ο οποίος το 'project management' δεν είναι ιδιαίτερα διαδεδομένος. Ειδικά, τα τελευταία χρόνια της οικονομικής κρίσης, τέτοιου είδους κατασκευές σπανίζουν. Οι αρμόδιοι αντιλαμβάνονται τον κίνδυνο κατά βάση ως κάτι αρνητικό, ενώ στην βιβλιογραφία θεωρείται ως μια ευκαιρία για αλλαγές.

Η οικονομική κρίση στην Ελλάδα κλόνισε ιδιαίτερα τον κλάδο της κατασκευής. Αυτό οδήγησε σε μείωση των εκδόσεων οικοδομικών αδειών και άρα στην μείωση του τζίρου. Οι επενδυτές στην πλειοψηφία τους κάνοντας ανάλυση ρίσκου, ήταν αρκετά διστακτικοί σε επενδύσεις στην Ελλάδα. Οι ελάχιστοι που τόλμησαν, ήταν ιδιαίτερα προσεκτικοί και αυστηροί με τις δαπάνες του έργου. Αυτό οδήγησε σε σύγχυση μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων, η οποία συνεχίζεται σε μικρότερο βαθμό ακόμα και σήμερα.

Οι όποιοι επενδυτές χρηματοδοτούσαν κατά βάση τουριστικά έργα, όπως ξενοδοχεία, δρόμοι σε νησιά και γενικότερα συγκοινωνιακά έργα σε τουριστικές περιοχές, όπου η πρόσβαση το χειμώνα είναι δύσκολη. Επομένως, τα συνεργεία και οι εμπλεκόμενοι του έργου μεταφέρονται τον χειμώνα σε αυτές τις περιοχές. Αυτό αυξάνει το κόστος της κατασκευής, μιας και πρέπει να πληρωθούν τα έξοδα διαμονής των εργαζομένων. Αποτέλεσμα αυτού, είναι να μειώνονται ακόμα περισσότερο τα έξοδα της κατασκευής, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται συχνά προβλήματα που δεν υπολογίζονται από την αρχή. Τέλος, ένα πρόβλημα απρόβλεπτο είναι και η ελληνική γραφειοκρατία. Πολλές φορές, αργούν να εκδοθούν οι άδειες από τους αρμόδιους φορείς, ενώ δημιουργούνται και διάφορα γραφειοκρατικά θέματα, τα οποία κατά βάση καθυστερούν το έργο.

Επί του πρακτέου και σύμφωνα με την συνέντευξη, οι κατασκευαστές προσπαθούν με οποιονδήποτε τρόπο να εξοικονομήσουν χρήματα, καθώς οι συμφωνίες που κλείνουν δεν είναι πολύ κερδοφόρες. Άμεση συνέπεια είναι η μείωση της ποιότητας του έργου. Πολλές φορές το έργο κινείται στα όρια της ασφάλειας και της ελάχιστης δυνατής ποιότητας προκειμένου να ανταπεξέλθει οικονομικά. Αυτός είναι ο σημαντικότερος λόγος, οποίος η έννοια του 'project management' δεν είναι ιδιαίτερη διαδεδομένη στην Ελλάδα.

Οι κίνδυνοι που ελλοχεύει ένα κατασκευαστικό έργο είναι άλλοτε ελεγχόμενοι και άλλοτε απρόβλεπτοι. Πάντα θα υπάρξει κάποιο πρόβλημα, το οποίο δεν είχε προβλεφθεί. Αυτός είναι και ο λόγος που για να αναλάβεις μία κατασκευή πρέπει να ρισκάρεις αλλά και να είσαι τυχερός. Στη φάση της μελέτης ελάχιστοι είναι αυτοί οι οποίοι χρησιμοποιούν τεχνικές εντοπισμού και αξιολόγησης κινδύνων, καθώς αυξάνεται το ήδη πιεσμένο κόστος. Αποτέλεσμα αυτού είναι, τα απρόοπτα να είναι αρκετά και οι ιδιοκτήτες να στηρίζονται στις

τεχνικές δεξιότητες των μηχανικών. Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση κάποιου προβλήματος θα πρέπει να εφαρμόζονται οι πρότυπες αρχές διαχείρισης έργων, οι οποίες σε συνδυασμό με την εμπειρία και τις τεχνικές γνώσεις θα οδηγήσουν στο επιθυμητό αποτέλεσμα.

Το εργοστάσιο το οποίο μελετήθηκε, είναι ένα συνηθισμένο επενδυτικό έργο στην Ελλάδα. Ένας ιδιοκτήτης θέλει να ρισκάρει το λιγότερο δυνατό και άρα να επενδύσει όσο το δυνατόν λιγότερα λεφτά. Τα κύρια προβλήματα, είναι προϊόν της υποχρηματοδότησης του έργου και των ακατάρτιστων συνεργείων, τα οποία στην πλειονότητά τους εργάζονται χωρίς κίνητρο, θέμα το οποίο χρήζει επίσης συζήτησης, όσον αφορά τη διαχείριση. Όλα τα παραπάνω είναι θέματα τα οποία πρέπει να διερευνηθούν και να λυθούν, καθώς είναι ανεπίτρεπτο στην Ελλάδα του 2021 να μην υπάρχει ουσιαστική εξέλιξη στην οργάνωση των έργων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 210-6773722, 210-6754182, & Αποστολοπούλου 64, Κ. Χ. (n.d.). 1118888/2193/A0012/10.12.2008 Χαρακτηρισμός τεχνικού έργου - υποχρέωση παρακράτησης φόρου στις αμοιβές από την εκτέλεση τεχνικού έργου. Www.taxheaven.gr. Retrieved January 1, 2008, from <https://www.taxheaven.gr/circulars/10324/1118888-2193-a0012-10-12-2008>
- Akintoye, A. S., & MacLeod, M. J. (1997). Risk analysis and management in construction. *International Journal of Project Management*, 15(1), 31–38. [https://doi.org/10.1016/s0263-7863\(96\)00035-x](https://doi.org/10.1016/s0263-7863(96)00035-x)
- Al-Bahar, J. F., & Crandall, K. C. (1990). Systematic Risk Management Approach for Construction Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 116(3), 533–546. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)0733-9364\(1990\)116:3\(533\)](https://doi.org/10.1061/(asce)0733-9364(1990)116:3(533))
- Αθανασόπουλος, Χ. (2010). ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ. ΑΘΗΝΑ.
- Atkinson, R. (1999). Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria. *International Journal of Project Management*, 17(6), 337–342. [https://doi.org/10.1016/s0263-7863\(98\)00069-6](https://doi.org/10.1016/s0263-7863(98)00069-6)

- Birch, D. G. W., & Mcevoy, N. A. (1992). Risk Analysis for Information Systems. *Journal of Information Technology*, 7(1), 44–53. <https://doi.org/10.1177/026839629200700107>
- Carr, V., & Tah, J. H. M. (2001). A fuzzy approach to construction project risk assessment and analysis: construction project risk management system. *Advances in Engineering Software*, 32(10-11), 847–857. [https://doi.org/10.1016/s0965-9978\(01\)00036-9](https://doi.org/10.1016/s0965-9978(01)00036-9)
- Castro-Lacouture, D., Süer, G. A., Gonzalez-Joaqui, J., & Yates, J. K. (2009). Construction Project Scheduling with Time, Cost, and Material Restrictions Using Fuzzy Mathematical Models and Critical Path Method. *Journal of Construction Engineering and Management*, 135(10), 1096–1104. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)0733-9364\(2009\)135:10\(1096\)](https://doi.org/10.1061/(asce)0733-9364(2009)135:10(1096))
- Chassiakos, A. P., & Sakellariopoulos, S. P. (2005). Time-Cost Optimization of Construction Projects with Generalized Activity Constraints. *Journal of Construction Engineering and Management*, 131(10), 1115–1124. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)0733-9364\(2005\)131:10\(1115\)](https://doi.org/10.1061/(asce)0733-9364(2005)131:10(1115))
- Damnjanovic, I., & Reinschmidt, K. F. (2020). *Data analytics for engineering and construction project risk management*. Springer.
- Edwards, P. J., & Bowen, P. A. (1998). Risk and risk management in construction: a review and future directions for research. *Engineering Construction and Architectural Management*, 5(4), 339–349. <https://doi.org/10.1046/j.1365-232x.1998.54072.x>
- Ευστράτιος, Β. (2018). ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΣΕ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΚΑΙ ΙΔΙΩΤΙΚΟΥ ΔΙΚΑΙΟΥ.
- Gladden, R. (2012). Book Review: The Project Risk Maturity Model: Measuring and Improving Risk Management Capability. *Project Management Journal*, 43(5), 101–101. <https://doi.org/10.1002/pmj.21296>
- Heravi, G., & Gholami, A. (2018). The Influence of Project Risk Management Maturity and Organizational Learning on the Success of Power Plant Construction Projects. *Project Management Journal*, 49(5), 22–37. <https://doi.org/10.1177/8756972818786661>
- ICAP-. (2008). Τεχνικές εταιρείες 7ης, 6ης, 5ης τάξης. In ICAP AE (Ed.), *Library*

Catalog (Koha). ICAP. https://catalog.lib.uom.gr/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=88649&query_desc=kw%2Cwrdl%3A%20icap%20%CF%84%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82%20%CE%B5%CF%84%CE%B1%CE%B9%CF%81%CE%B5%CE%AF%CE%B5%CF%82

Keshk, A. M., Maarouf, I., & Annany, Y. (2018). Special studies in management of construction project risks, risk concept, plan building, risk quantitative and qualitative analysis, risk response strategies. *Alexandria Engineering Journal*, 57(4), 3179–3187. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2017.12.003>

Laurent Condamin, Jean-Paul Louisot, & NaïmP. (2007). *Risk quantification : management, diagnosis & hedging*. Wiley.

Lee, E., Park, Y., & Shin, J. G. (2009). Large engineering project risk management using a Bayesian belief network. *Expert Systems with Applications*, 36(3), 5880–5887. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2008.07.057>

Lester, A. (2017). *Project management, planning and control*. Albert Lester.

Levy, S. M. (2018). *Project management in construction*. McGraw-Hill Education.

Lewis, J. P. (2011). *Project planning, scheduling & control: the ultimate hands-on guide to bringing projects in on time and on budget*. McGraw-Hill.

Μανουσιάδη, Φ., & Μάλφας, Ι. (2011). Ελληνικός κατασκευαστικός κλάδος. *Okeanis.lib.puas.gr*. <http://okeanis.lib.puas.gr/xmlui/handle/123456789/358>

National Research Council. (2006). *Managing Construction and Infrastructure in the 21st Century Bureau of Reclamation*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/11519>

Ovidiu Cretu, Stewart, R. B., & Berends, T. (2011). *Risk management for design and construction*. Wiley.

Pandit, D., & Yadav, S. M. (2014). Project Control Factors at Front End: Indian Perspective. *American Journal of Civil Engineering and Architecture*, 2(2), 77–82. <https://doi.org/10.12691/ajcea-2-2-4>

Project Management Institute. (2017a). *A guide to the project management body of knowledge: (PMBOK guide)* (6th ed.). Project Management Institute.

Project Management Institute. (2017b). *A guide to the project management body of knowledge: (PMBOK® guide)* (6th ed.). Project Management Institute.

Rane, S. B., Potdar, P. R., & Rane, S. (2019). Development of Project Risk Management framework based on Industry 4.0 technologies. *Benchmarking: An International Journal, ahead-of-print*(ahead-of-print).
<https://doi.org/10.1108/bij-03-2019-0123>

Saks, R. E. (2008). Job creation and housing construction: Constraints on metropolitan area employment growth. *Journal of Urban Economics*, 64(1), 178–195. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2007.12.003>

Σαμαράς, Δ. (2017). Οικονομική κρίση και κατασκευαστικός κλάδος. *Kypseli-Testing.ouc.ac.cy*. <http://kypseli-testing.ouc.ac.cy/handle/11128/3028>

Saporita, R. (2006). *Managing risks in design & construction projects*. Asme Press.

Σεραφείμ Πολύζος. (2011). *Διοίκηση και διαχείριση έργων μέθοδοι και τεχνικές*. Κρητική.

Serpella, A. F., Ferrada, X., Howard, R., & Rubio, L. (2014). Risk Management in Construction Projects: A Knowledge-based Approach. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 119, 653–662.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.073>

Snyder, C. (2018). *A project manager's book of tools and techniques : a companion to the PMBOK Guide*. Wiley.

Szymański, P. (2017a). Risk management in construction projects. *Procedia Engineering*, 208, 174–182. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.11.036>

Szymański, P. (2017b, April 24). (PDF) *Risk management in construction projects*. ResearchGate.
https://www.researchgate.net/publication/321425656_Risk_management_in_construction_projects

TAH, J. H. M., & CARR, V. (2000). Information modelling for a construction project risk management system. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 7(2), 107–119. <https://doi.org/10.1108/eb021136>

Ταβλίκος, Σ. Β., & Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. (2010). Μέθοδοι αποτελεσματικής διαχείρισης οικοδομικών έργων. Ο ρόλος του χρονικού προγραμματισμού. In *ikee.lib.auth.gr*. Ταβλίκος Β. Σπυρίδων.
<http://ikee.lib.auth.gr/record/126652>

Walker, A. (2015). *Project management in construction*. Wiley Blackwell.

Wu, Z., Nisar, T., Kapletia, D., & Prabhakar, G. (2017). Risk factors for project success in the Chinese construction industry. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 28(7), 850–866. <https://doi.org/10.1108/jmtm-02-2017-0027>

Xia, N., Zou, P. X. W., Griffin, M. A., Wang, X., & Zhong, R. (2018). Towards integrating construction risk management and stakeholder management: A systematic literature review and future research agendas. *International Journal of Project Management*, 36(5), 701–715.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2018.03.006>

Ξύντας, Γ. (2010). Διαχείριση κινδύνων έργων στην Ελληνική κατασκευαστική βιομηχανία. *Dspace.lib.uom.gr, ΕΥΝΤΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ*.
<https://dspace.lib.uom.gr/handle/2159/14065>

Yang, L.-R., Huang, C.-F., & Wu, K.-S. (2011). The association among project manager's leadership style, teamwork and project success. *International Journal of Project Management*, 29(3), 258–267.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2010.03.006>