



**ΕΘΝΙΚΟ  
ΜΕΤΣΟΒΙΟ  
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ – “ATHENS MBA”**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

---

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ  
ΚΙΝΔΥΝΩΝ  
ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ**

---

**ΚΑΡΑΛΕΥΘΕΡΗ ΚΕΡΑΣΙΑ**

Διπλωματούχος Μηχανολόγος Μηχανικός Π.Θ.

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΗΡΥΤΤΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΑΘΗΝΑ, ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2020



## ΔΗΛΩΣΗ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

«Δηλώνω υπεύθυνα ότι η συγκεκριμένη μεταπτυχιακή εργασία για τη λήψη του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στη Διοίκηση Επιχειρήσεων, έχει συγγραφεί από εμένα προσωπικά και δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει εγκριθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό.

Η εργασία αυτή έχοντας εκπονηθεί από εμένα, αντιπροσωπεύει τις προσωπικές μου απόψεις επί του θέματος. Οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης μεταπτυχιακής αναφέρονται στο σύνολό τους, δίνοντας πλήρεις αναφορές στους συγγραφείς, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο».

Ονοματεπώνυμο

Υπογραφή



ΚΑΡΑΛΕΥΘΕΡΗ ΚΕΡΑΣΙΑ

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ .....</b>	<b>12</b>
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....</b>	<b>14</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>17</b>
<b>1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>20</b>
1.1 ΠΛΑΙΣΙΟ .....	21
1.2 ΣΚΟΠΟΣ.....	23
1.3 ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	24
<b>2 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....</b>	<b>26</b>
2.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ .....	26
2.1.1 <i>Η επιστήμη της Διαχείρισης κινδύνων .....</i>	<i>26</i>
2.1.2 <i>Διαχείριση κινδύνων σε κατασκευαστικά έργα.....</i>	<i>29</i>
2.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ.....	33
2.2.1 <i>Μέθοδοι διαχείρισης κινδύνων σε έργα.....</i>	<i>33</i>
2.2.2 <i>Σχέδιο διαχείρισης κινδύνων.....</i>	<i>38</i>
2.2.3 <i>Μέθοδοι και τεχνικές εντοπισμού κινδύνων .....</i>	<i>39</i>
2.2.4 <i>Μέθοδοι και τεχνικές ανάλυσης κινδύνων.....</i>	<i>48</i>
2.2.5 <i>Μέθοδοι και τεχνικές αντιμετώπισης κινδύνων .....</i>	<i>55</i>
2.2.6 <i>Μέθοδοι και τεχνικές παρακολούθησης κινδύνων .....</i>	<i>58</i>
2.3 ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΤΗΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΜΝΗΜΗ.....	61
<b>3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....</b>	<b>63</b>
<b>4 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΩΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΩΣ ΣΥΣΤΗΜΑ.....</b>	<b>67</b>
4.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ .....	67
4.2 ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΩΣ ΣΥΣΤΗΜΑ .....	69
<b>5 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ .....</b>	<b>70</b>
5.1 ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ .....	70
5.2 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ.....	71
5.3 ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	72

5.4	ΟΜΑΔΑ.....	73
5.5	ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ .....	74
5.5.1	<i>Διαδικασίες του συστήματος διαχείρισης κινδύνων .....</i>	74
5.5.2	<i>Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών .....</i>	82
5.5.3	<i>Έγγραφο Διαδικασία εκπόνησης σχεδίου διαχείρισης κινδύνων .....</i>	100
5.5.4	<i>Έγγραφο Διαδικασία εντοπισμού κινδύνων .....</i>	111
5.5.5	<i>Έγγραφο Διαδικασία ανάλυσης κινδύνων .....</i>	120
5.5.6	<i>Έγγραφο Διαδικασία αντιμετώπισης κινδύνων .....</i>	134
5.5.7	<i>Έγγραφο Διαδικασία παρακολούθησης κινδύνων .....</i>	144
<b>6</b>	<b>ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ.....</b>	<b>151</b>
6.1	ΈΡΓΟ ΟΔΟΠΟΙΑΣ .....	151
6.1.1	<i>Επιτάχυνση προγραμματισμένων .....</i>	153
6.1.2	<i>Πλαστά πιστοποιητικά / μη συμβατός εξοπλισμός.....</i>	157
6.1.3	<i>Εσφαλμένη εκτέλεση δοκιμών / Μη διακριβωμένα όργανα.....</i>	161
6.1.4	<i>Αλλαγή νομοθετικών διατάξεων κατά τη διάρκεια του έργου.....</i>	165
6.2	ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟ ΕΡΓΑ .....	175
6.2.1	<i>Παράβλεψη της διαδικασίας εκπαίδευσης του προσωπικού.....</i>	178
6.2.2	<i>Επιλογή λάθος τύπου συμβολαίου.....</i>	182
6.2.3	<i>Μη τελική παραλαβή του έργου από τον ΚτΕ.....</i>	190
6.3	ΈΡΓΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ.....	194
6.3.1	<i>Έλλειψη άδειας εκτέλεσης εργασιών την απαιτούμενη χρονική στιγμή.....</i>	195
6.3.2	<i>Πρόκληση βλάβης σε δίκτυα ΟΚΩ.....</i>	199
<b>7</b>	<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>205</b>
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....</b>	<b>214</b>
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΕΝΤΥΠΑ ΕΓΓΡΑΦΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ .....	214
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΕΠΙΚΡΑΤΕΣΤΕΡΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	227
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΤΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	230

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΠΕΙΑΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ  
ΜΕ ΤΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ..... 243

**ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ**

Πίνακας 2-1 Πιθανοί κίνδυνοι ανά φάση έργου κατά Kerzner (2003).....	40
Πίνακας 2-2 Κατηγορίες κινδύνων σύμφωνα με τη φύση των κινδύνων, από έρευνες.....	45
Πίνακας 2-3 Κατηγορίες κινδύνων σύμφωνα με τη φάση του έργου του έργου στην οποία εμφανίζονται .....	47
Πίνακας 2-4 Αποτελέσματα έρευνας για την ποσοτική έκφραση της πιθανότητας κατά Kerzner (Kerzner, 2003) .....	50
Πίνακας 2-5 Πίνακας κινδύνου σύμφωνα με το PMI (2017) .....	53
Πίνακας 4-1 Ερμηνεία όρων "διεργασία" και "διαδικασία" .....	68
Πίνακας 5-1 Υπεύθυνοι έγκρισης διαδικασιών .....	76
Πίνακας 5-2 Κωδικοί εντύπων συστήματος.....	82
Πίνακας 5-3 Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών.....	84
Πίνακας 6-1 Εξεταζόμενοι κίνδυνοι Μητρώου Κινδύνων Έργου Οδοποιίας .....	152
Πίνακας 6-2 Κλίμακα Πιθανότητας Έργου Οδοποιίας .....	153
Πίνακας 6-3 Κλίμακα συνέπειας κόστους μελέτης περίπτωσης 6.1.1 .....	154
Πίνακας 6-4 Ανάλυση κινδύνων μελέτης περίπτωσης 6.1.1 .....	154
Πίνακας 6-5 Αντιμετώπιση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.1 .....	155
Πίνακας 6-6 Παρακολούθηση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.1 .....	155
Πίνακας 6-7 Κλίμακα συνέπειας της μελέτης περίπτωσης 6.1.2.....	158
Πίνακας 6-8 Ανάλυση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.2.....	158
Πίνακας 6-9 Αντιμετώπιση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.2 .....	159
Πίνακας 6-10 Παρακολούθηση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.2 .....	159
Πίνακας 6-11 Κλίμακα συνέπειας χρόνου μελέτης περίπτωσης 6.1.3 .....	162
Πίνακας 6-12 Ανάλυση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.3.....	162
Πίνακας 6-13 Αντιμετώπιση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.3 .....	163
Πίνακας 6-14 Κλίμακα συνέπειας της μελέτης περίπτωσης 6.1.4.....	165
Πίνακας 6-15 Ανάλυση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 3.1.4.....	166
Πίνακας 6-16 Αντιμετώπιση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.4 .....	166
Πίνακας 6-17 Στοιχεία κόστους αξιολόγησης ευκαιρίας .....	167
Πίνακας 6-18 Αξιολόγηση ευκαιρίας μελέτης περίπτωσης 6.1.4.....	167

Πίνακας 6-19 Κλίμακα συνέπειας της μελέτης περίπτωσης 6.1.2.....	168
Πίνακας 6-20 Ανάλυση δευτερεύοντα κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.4 .....	168
Πίνακας 6-21 Αντιμετώπιση δευτερεύοντα κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.4.....	169
Πίνακας 6-22 Διαδικασία παρακολούθησης δευτερεύοντος κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.4.....	169
Πίνακας 6-23 Κατάλογος Κινδύνων έργου οδοποιίας .....	174
Πίνακας 6-24 Εξεταζόμενοι Κίνδυνοι Μητρώου κινδύνων σιδηροδρομικού έργου .....	176
Πίνακας 6-25 Κλίμακα Πιθανότητας Έργου Οδοποιίας.....	176
Πίνακας 6-26 Πίνακας αντιλήψεων ορίων κλίμακας συνέπειας κόστους σιδηροδρομικού έργου .....	177
Πίνακας 6-27 Πίνακας διορθωμένων αντιλήψεων ορίων κλίμακας συνέπειας κόστους σιδηροδρομικού έργου .....	177
Πίνακας 6-28 Συντελεστές βαρύτητας αντιλήψεων στελεχών .....	178
Πίνακας 6-29 Κλίμακα συνέπειας κόστους σιδηροδρομικού έργου .....	178
Πίνακας 6-30 Κλίμακα συνέπειας ποιότητας σιδηροδρομικού έργου.....	179
Πίνακας 6-31 Ανάλυση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.2.1.....	179
Πίνακας 6-32 Αντιμετώπιση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.2.1 .....	180
Πίνακας 6-33 Παρακολούθηση κινδύνων μελέτης περίπτωσης 6.2.1.....	180
Πίνακας 6-34 Πίνακας πιθανοτήτων μελέτης περίπτωσης 6.2.2.....	183
Πίνακας 6-35 Πίνακας συνεπειών μελέτης περίπτωσης 6.2.2 .....	184
Πίνακας 6-36 Πίνακας υπολογισμού αποφάσεων μελέτης περίπτωσης 6.2.2.....	186
Πίνακας 6-37 Πίνακας υπολογισμού απόφασης προβλήματος .....	187
Πίνακας 6-38 Κατάλογος Κινδύνων σιδηροδρομικού έργου .....	193
Πίνακας 6-39 Εξεταζόμενοι κίνδυνοι Μητρώου Κινδύνων έργου οπτικών ινών.....	194
Πίνακας 6-40 Κλίμακα Πιθανότητας Έργου Οδοποιίας.....	195
Πίνακας 6-41 Κλίμακα συνέπειας χρόνου έργου οπτικών ινών .....	196
Πίνακας 6-42 Ανάλυση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.3.1 .....	196
Πίνακας 6-43 Αντιμετώπιση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.3.1 .....	197
Πίνακας 6-44 Παρακολούθηση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.3.1 .....	197
Πίνακας 6-45 Κλίμακα φήμης έργου οπτικών ινών .....	200



Πίνακας 6-46 Ανάλυση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.3.2.....	200
Πίνακας 6-47 Αντιμετώπιση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.3.2 .....	201
Πίνακας 6-48 Παρακολούθηση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.3.2 .....	201
Πίνακας 6-49 Κατάλογος κινδύνων έργου οπτικών ινών .....	204

**ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ**

Σχήμα 1-1 Σκοπός και στόχοι της εργασίας .....	23
Σχήμα 2-1 Ποσοστό συμφωνίας συγγραφέων για το διαχωρισμό των κινδύνων Khodeir and Nabawy (2019) .....	28
Σχήμα 2-2 Η διαχείριση κινδύνων στις φάσεις του έργου σύμφωνα με το PMI (2009).....	33
Σχήμα 2-3 Διάγραμμα Ροής Διαδικασίας Διαχείρισης Κινδύνων κατά PMI (2009) .....	37
Σχήμα 2-4 Επίπεδα κινδύνων σύμφωνα με την πιθανότητα και τη συνέπεια τους κατά τον Kerzner (2003).....	51
Σχήμα 2-5 Ικανοποίηση από κέρδος των διάφορων τύπων στελεχών σε σχέση με την ψυχολογία σύμφωνα με τον Kerzner (2003) .....	52
Σχήμα 2-6 Αξιολόγηση ενεργειών αντιμετώπισης εκφρασμένη σε κόστος .....	58
Σχήμα 3-1 Μεθοδολογία εκπόνησης εργασίας.....	66
Σχήμα 5-1 Εισερχόμενα και αποτελέσματα διεργασίας διαχείρισης κινδύνων.....	73
Σχήμα 5-2 Προτεινόμενο οργανόγραμμα ομάδας διαχείρισης κινδύνων .....	74
Σχήμα 5-3 Αλληλουχία διαδικασιών διαχείρισης κινδύνων .....	75
Σχήμα 5-4 Εισερχόμενα και αποτελέσματα διαδικασιών διαχείρισης κινδύνων .....	75
Σχήμα 5-5 Διάγραμμα Ροής Διεργασίας Διαχείρισης Κινδύνων.....	81
Σχήμα 5-6 Διάγραμμα Ροής διαδικασίας εντοπισμού κινδύνων.....	112
Σχήμα 5-7 Διάγραμμα ροής διαδικασίας ανάλυσης κινδύνων.....	121
Σχήμα 5-8 Διάγραμμα ροής διαδικασίας αντιμετώπισης κινδύνων .....	135
Σχήμα 5-9 Διάγραμμα ροής διαδικασίας παρακολούθησης κινδύνων .....	144
Σχήμα 6-1 Δέντρο απόφασης μελέτης περίπτωσης 6.2.2 - 1 .....	185
Σχήμα 6-2 Δέντρο απόφασης μελέτης περίπτωσης 6.2.2 - 2 .....	187
Σχήμα 6-3 Δέντρο σφαλμάτων μελέτης περίπτωσης 6.2.3 .....	191

**ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΝΤΥΠΩΝ**

Έντυπο 6-1 Φύλλο Κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.1 .....	156
Έντυπο 6-2 Φύλλο Κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.2 .....	160
Έντυπο 6-3 Φύλλο Κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.3 .....	163
Έντυπο 6-4 Φύλλο Κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.4 .....	170
Έντυπο 6-5 Φύλλο Δευτερεύοντος Κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.4.....	171
Έντυπο 6-6 Φύλλο Κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.2.1 .....	181
Έντυπο 6-7 Φύλλο Κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.2.2 .....	189
Έντυπο 6-8 Φύλλο Κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.3.1 .....	198
Έντυπο 6-9 Φύλλο Κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.3.2 .....	202

## ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΕΛΟΤ – ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ

ΙΟΒΕ – ΙΔΡΥΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

ΚτΕ – ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

ΣΔΙΤ – ΣΥΜΠΡΑΞΗ ΙΔΙΩΤΙΚΟΥ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΤΟΜΕΑ

ΣΔΠ – ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

ΤΕΕ – ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΟΣ

ALARP – AS LOW AS REASONABLE POSSIBLE

IRM – INSTITUTE OF RISK MANAGEMENT

ISO – INTERNATIONAL STANDARD ORGANISATION

ITA – INTERNATIONAL TUNNELING ASSOCIATION

NEC – NEW ENGINEERING CONTRACTS

PMI – PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE

RBS – RISK BREAKDOWN STRUCTURE

SWOT – STRENGTHS – WEAKNESSES – OPPORTUNITIES – THREATS

TUV – TECHNISCHER ÜBERWACHUNGS-VEREIN – ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

WBS – WORK BREAKDOWN STRUCTURE



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι βασικές παράμετροι επιτυχίας ενός έργου είναι η επίτευξη του καθορισμένου χρόνου, του καθορισμένου προϋπολογισμού και της απαιτούμενης ποιότητας των υπηρεσιών του. Τα κατασκευαστικά έργα, ενέχουν εκτιμήσεις και παραδοχές, οι οποίες οδηγούν σε αβεβαιότητες, πράγμα που αποτελεί ένα σημαντικό λόγο για τον οποίο τα συναντούμε συνήθως εκτός προϋπολογισμού και χρονοδιαγράμματος. Η μεγάλη αβεβαιότητα των έργων υποδομής, που προκύπτει από την πολυπλοκότητα, το μέγεθος αλλά και τη συσχέτιση τους με πολιτικούς και κοινωνικούς παράγοντες, καθιστά απαραίτητη τη διαχείριση των κινδύνων τους σε ένα οργανωμένο πλαίσιο. Από έρευνες της βιβλιογραφίας εύκολα διαπιστώνεται ότι, πλην ελαχίστων εξαιρέσεων, στις κατασκευαστικές εταιρείες δεν υπάρχουν οργανωμένες δομές διαχείρισης κινδύνων και οι περισσότερες αποφάσεις λαμβάνονται σύμφωνα με την εμπειρία των εκάστοτε υπεύθυνων στελεχών. Οι εταιρείες διαχειρίζονται κινδύνους συνήθως μετά την εμφάνισή τους, κατά την εκτέλεση του έργου, από τα ίδια τα στελέχη του, αγνοώντας τις αρχές της επιστήμης της διαχείρισης κινδύνων και συνήθως άναρχα, εκτός συστηματοποιημένου πλαισίου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, απειλές να μην προλαμβάνονται, αρνητικές συνέπειες να μην αποφεύγονται και ευκαιρίες να μην εκμεταλλεύονται. Παράλληλα, όλη η εμπειρία του έργου που προκύπτει από τη διαχείριση των κινδύνων του, δεν καταγράφεται, λόγω της έλλειψης συστηματοποιημένης μεθόδου, αποτελώντας σημαντική απώλεια για την εταιρεία.

Είναι λοιπόν σαφές, ότι η διαχείριση κινδύνων, σε έναν οργανισμό που την έχει εντάξει συστηματικά στην κουλτούρα του, μπορεί να οδηγήσει στην καλύτερη διαχείριση, το σχεδιασμό, τον προγραμματισμό και τη διασφάλιση των πόρων των έργων του, μειώνοντας σημαντικά το κόστος ή αυξάνοντας το κέρδος. Παρόλο που στην αρχή του έργου η διαδικασία προσθέτει κόστος, η εφαρμογή της από τα πρώτα του στάδια, όπου και επιλέγονται οι κύριες στρατηγικές, συμβάλει εντυπωσιακά στην επιτυχία των έργων. Παράλληλα με τα οφέλη της διαχείρισης των κινδύνων, από τη διερεύνηση της βιβλιογραφίας, συμπεραίνουμε πως στη διαχείριση ενός έργου, εξασφαλίζεται ακόμη πιο αποτελεσματική επίτευξη των στόχων και ικανοποίηση των ενδιαφερόμενων μερών, αν εφαρμοστούν οι αρχές που έχουν να κάνουν με τη διεργασιακή προσέγγιση μέσω διαδικασιών.

Η εργασία αυτή εκπονήθηκε με σκοπό τη μετάδοση της κουλτούρας και των οφελών της διαχείρισης κινδύνων στις τεχνικές εταιρείες, μέσω της δημιουργίας ενός οργανωμένου μεθοδολογικού πλαισίου εφαρμογής των αρχών της, ώστε να

συμβάλει όσο το δυνατό περισσότερο στην πρακτική εφαρμογή των μεθόδων της, προς όφελος των εταιρειών. Για το σκοπό αυτό, προτείνεται ένα σύστημα διαχείρισης κινδύνων έργων υποδομών ώστε να ενταχθεί στο σύστημα ποιότητας της εταιρείας και να δώσει συγκεκριμένες οδηγίες και κατευθυντήριες γραμμές στα στελέχη τεχνικών εταιρειών, για την εκτέλεση της διεργασίας της διαχείρισης κινδύνων, δηλαδή του εντοπισμού, της ανάλυσης της αντιμετώπισης και της παρακολούθησης τους.

Πρωταρχικός στόχος της εργασίας, είναι να παρουσιάσει τις καλύτερες μεθόδους και πρακτικές της διαχείρισης κινδύνων, και μέσω της ανάπτυξης ενός συστήματος, να τις συνθέσει σε μία δομημένη έκφραση για την καταλληλότερη εκτέλεση της διεργασίας από τις τεχνικές εταιρείες, επικοινωνώντας τους τη μεγάλη αξία της για την επιτυχία των έργων. Επόμενος στόχος, είναι η κατεύθυνση των εταιρειών σχετικά με το σχεδιασμό και την υλοποίηση της διαχείρισης κινδύνων, καθώς και τη διατήρηση της εμπειρίας των έργων τους, μέσω της καταγραφής των κινδύνων που αντιμετώπισαν και των τακτικών που ακολούθησαν για να το πετύχουν, συντελώντας παράλληλα στην ωριμότητα τους στον τομέα της διαχείρισης κινδύνων. Τελευταίος, αλλά εξίσου σημαντικός στόχος, είναι να παρέχει όλες τις οδηγίες και κατευθύνσεις στα στελέχη του έργου, για την μεθοδευμένη εκτέλεση των διαδικασιών της διαχείρισης των κινδύνων, δηλαδή του εντοπισμού, της ανάλυσης, της αντιμετώπισης και της παρακολούθησης τους, μέσω της κατανόησης των μεθόδων που προτείνονται ως βέλτιστες από την βιβλιογραφία.

Για την επίτευξη του πρώτου στόχου γίνεται βιβλιογραφική ανασκόπηση των βασικών αρχών και των προτεινόμενων μεθόδων της διαχείρισης των κινδύνων, οι οποίες παρουσιάζονται και αποτελούν τη βάση για τη σύνθεση ενός συστήματος διαχείρισης κινδύνων. Για το δεύτερο στόχο, συντάσσεται μία έγγραφη διαδικασία εκπόνησης του σχεδίου διαχείρισης κινδύνων, συνοδευόμενη από σχετικό έντυπο συμπλήρωσης, που δίνει σαφείς οδηγίες για το σχεδιασμό, τον προγραμματισμό και την οργάνωση της διεργασίας καθώς και ένα Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών, που συλλέγει τους κινδύνους που εμφανίζονται σε κάθε έργο που εκτελεί μία εταιρεία, για τη διατήρηση της επιχειρησιακής της μνήμης. Για τον τρίτο στόχο, αναπτύσσονται έγγραφες διαδικασίες, που ορίζουν όλες τις αποφάσεις που καλείται να πάρει και τις ενέργειες που καλείται να εκτελέσει μία εταιρεία για την αντιμετώπιση της διαχείρισης των κινδύνων, προτείνοντας τις πιο ενδεδειγμένες, για τις εξεταζόμενες εταιρείες και τα εξεταζόμενα έργα, μεθόδους και τεχνικές.

Για τη σύνταξη όλων των έγγραφων διαδικασιών, διερευνήθηκαν οι αρχές της επιστήμης της διαχείρισης κινδύνων αλλά και οι αρχές των συστημάτων διοίκησης ποιότητας. Για τη σύνταξη του Μητρώου, απευθυνθήκαμε σε τεχνική εταιρεία που κατασκευάζει έργα υποδομών με σκοπό τη συλλογή στοιχείων. Μέσω προσωπικών συνεντεύξεων με στελέχη αλλά και ομαδικών συναντήσεων, συλλέχθηκαν στοιχεία για κινδύνους που ενδέχεται να εμφανιστούν σε έργα υποδομών, πιθανές συνέπειες και τρόποι αντιμετώπισης τους. Τα στοιχεία αυτά, προέρχονται από την εμπειρία των στελεχών που συμμετείχαν, τόσο από την απασχόληση τους στα έργα της εταιρείας όσο και σε άλλες εταιρείες. Τα στοιχεία συγκεντρώνονται και ταξινομούνται με τη μέθοδο της δομής ανάλυσης κινδύνων για τη χρήση τους στην εκτέλεση της διεργασίας από αντίστοιχες εταιρείες με εκείνη από την οποία συλλέχθηκαν. Τέλος, για την καλύτερη κατανόηση τόσο του συστήματος που παρουσιάζεται όσο και των προτεινόμενων μεθόδων, εξετάζονται ενδεχόμενοι κίνδυνοι που μπορεί να πλήξουν τους στόχους διαφορετικών έργων υποδομής, καθώς και η ανάλυση και αντιμετώπιση τους μέσω του προτεινόμενου συστήματος.

Το προτεινόμενο σύστημα λοιπόν, αποτελείται από πέντε έγγραφες διαδικασίες αυτές της εκπόνησης του σχεδίου διαχείρισης κινδύνων, του εντοπισμού, της ανάλυσης, της αντιμετώπισης και της παρακολούθησης των κινδύνων, και ένα Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών. Οι μεν έγγραφες διαδικασίες δίνουν σαφείς οδηγίες για την εκτέλεση της διεργασίας της διαχείρισης κινδύνων στα στελέχη του έργου και ο κατάλογος κινδύνων έργων υποδομών, περιλαμβάνοντας ενδεχόμενους κινδύνους των εξεταζόμενων έργων, βοηθά στην εκτέλεση των διαδικασιών και αποτελεί δυναμικό στοιχείο της εταιρείας, υπό την έννοια ότι καταγράφει για αρχή τους σημαντικότερους και συνηθέστερους κινδύνους ενός έργου υποδομής, και αναθεωρείται μετά το πέρας κάθε έργου, διατηρώντας με αυτό τον τρόπο την επιχειρησιακή της μνήμη.

Εκτιμάται ότι το εν λόγω σύστημα θα συντελέσει στην αδύναμη έως σήμερα πρακτική εφαρμογή των μεθόδων της διαχείρισης κινδύνων από τις κατασκευαστικές εταιρείες με σκοπό την αποτελεσματικότερη διαχείριση των έργων και των πόρων τους και την περεταίρω επίτευξη των στόχων τους.



## ABSTRACT

The basic success parameters of a project are the predefined timetable, budget and its required quality services. Construction projects include estimations and assumptions, which in turn lead to uncertainties, the main reason for which the construction projects fall out of budget and time schedule. The great uncertainty of the construction projects, which arises from their complexity, their size and their correlation with political and social factors, renders the management of their risks necessary in an organized environment. Bibliography research confirms that, except for a few exceptions, in construction companies there is no organized risk management structure and that most of the decisions are taken based on the experience of the responsible managers. Companies manage risks usually following their appearance, during the project, using their own executives and/or employees, out of systemized context, thus ignoring the risk management principles. Threats, as a result, are not prevented, negative consequences are not evaded and opportunities are not exploited. Simultaneously, all the project's experience, arising from its risk management, is not recorded, due to the lack of systemized method, which consists a material loss for the company.

It is thus clear, that risk management, which is incorporated systematically within the company's culture, may lead to better management, planning and security of the project's resources, thus reducing materially the costs or even increasing the profit. Even though that at the commencement of the project the procedure increases the project's cost, its application on the early stages, where the main strategies are selected, contributes impressively on the project's success. From the scrutiny of the bibliography, we can deduce that on a project management, alongside with the benefits arising from the risk management, more effective goal achievement and greater satisfaction of all interested parties are ensured, if the principles concerning the process approach through procedures are implemented.

This thesis has been prepared with an intent of transmitting the culture and the rewards of the risk management in construction companies, through the creation of an organized context of implementing its principles, thus contributing more in the practical application of its methods which will benefit the construction companies. For this purpose, a risk management system for construction projects is suggested so that this will be involved in the company's quality system and provide specific instructions and guidelines to the construction company's executives, regarding the

execution of the risk management process, namely the identification, analysis and monitoring of its management.

The primary target of this thesis is to best present the methods and practices of risk management and, through the development of a system, to compose them in a structured expression for the most appropriate execution of this procedure by the construction companies, thus communicating the great value for the projects' success. Companies' direction, regarding the planning and implementation of risk management, as well as the maintenance of the projects' experience, through the registration of the risks arose, and the tactics followed to achieve it, is the next target of the thesis. This will contribute to the companies' maturity towards the risk management sector. Last, but not least target, is to provide all the directions and guidelines to the companies' executives, for the methodical execution of the procedures of the risk management process, namely the identification, analysis, treatment and monitoring of risks, through the understanding of the methods which are proposed as best by the bibliography.

For the achievement of the first target, a review of the bibliography regarding the basic principles and the suggested methods of risk management is performed. The aforementioned principles and methods, which are presented, are the base for the composition of a risk management system. For the second target, a written procedure regarding the planning of a risk management system is prepared, which provides direct guidelines for the design, planning and organizing of the procedure. Additionally, a Project Risk Register for infrastructure projects is prepared, which collects all the risks arising in every project performed by a company. For the third target, written procedures are developed, which define all the decisions and actions that a company is called to take for the risk management, thus proposing the best methods and practices for the companies and projects under consideration.

For the preparation of all the written procedures, the principles of the risk management science were investigated, as well as the principles of the quality management systems. For the preparation of the Register, a construction company was addressed in order to collect appropriate data. Data regarding risks that may arise in constructions projects, possible consequences and responses, were collected through personal interviews with executives along with group meetings. These data derive from the experience of the participating executives, both from their involvement within and outside the company. The data are collected and sorted under Risk Breakdown Structure, so as to use them in the process execution from

respective companies towards those that the data were collected from. Finally, for the better understanding of not only the presented system, but also the proposed methods, possible risks which may hit the objectives of different construction projects are examined, along with the analysis and their treatment through the proposed system. So, the proposed system is comprised from five written processes: Plan Risk Management, Identification, Analysis, Plan Risk Responses, Monitor and Control Risks, Risk Register for infrastructure projects.

The written procedures provide clear guidelines for the execution of the risk management process to the project's executives. The project risk register, which include possible risk of the projects under consideration, helps in the execution of the procedures and is a dynamic part of the company. This can be supported by the fact that it logs the gravest and most usual risks of a construction project and is revised after the end of each project, thus maintaining in its knowledge management processes.

It is estimated that the system under review will help in the weak, as at today, practical application of the risk management methods by the construction companies. This will result in a most effective project management and their resources.

## 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η έννοια της αβεβαιότητας συναντάται σε όλες τις δραστηριότητες του ανθρώπου, και προκύπτει από την αδυναμία του να ελέγξει όλες τις παραμέτρους που επηρεάζουν κάθε κατάσταση. Αυτό κυρίως απορρέει, από την οικονομική και τεχνολογική του εξέλιξη, και οδηγεί, αναπόφευκτα, στη θέσπιση παραδοχών και θεωρήσεων για την λήψη αποφάσεων. Οι κίνδυνοι συνδέονται άρρηκτα με την αβεβαιότητα, δεδομένου του ότι όλοι οι κίνδυνοι είναι αβέβαιοι. Δεν είναι όμως όλες οι αβεβαιότητες κίνδυνοι. Η διαχείριση κινδύνων είναι η επιστήμη εκείνη που εντοπίζει ποιες αβεβαιότητες είναι κίνδυνοι, ποιες αποτελούν απειλές και ποιες ευκαιρίες και δίνει κατευθυντήριες γραμμές σε οργανισμούς και στελέχη για την αντιμετώπιση τους.

Σύμφωνα με το Ινστιτούτο Διαχείρισης Κινδύνων *«η διαχείριση κινδύνων είναι η διεργασία που προσθέτει αξία στους οργανισμούς και τους εμπλεκόμενους με αυτούς, προσφέροντας ένα οργανωμένο πλαίσιο που δίνει τη δυνατότητα διαχείρισης δραστηριοτήτων, με ένα συνεπή και ελεγχόμενο τρόπο, βελτιώνοντας τη διαδικασία λήψης αποφάσεων λόγω της καλύτερης κατανόησης των δραστηριοτήτων, των απειλών και των ευκαιριών, βοηθώντας στην καλύτερη διαχείριση των πόρων εντός του οργανισμού»* (IRM, 2002, p.2). Φαίνεται λοιπόν, από τον παραπάνω ορισμό, ότι η διαχείριση των κινδύνων δεν είναι μία διεργασία που αφορά μόνο εταιρείες ή οργανισμούς, εφαρμόζεται σε κάθε δραστηριότητα και τα οφέλη της είναι ορατά όχι μόνο στην ίδια τη δραστηριότητα αλλά σε όλους τους εμπλεκόμενους με αυτή.

Ο τομέας της διαχείρισης κινδύνων έχει σημειώσει σημαντική εξέλιξη κατά τις δύο τελευταίες δεκαετίες, κυρίως σε επίπεδο ακαδημαϊκού ενδιαφέροντος, καθώς αρκετές μέθοδοι έχουν καταγραφεί και εφαρμοστεί. Ως έννοια αρχικά, αλλά και ως δομημένη διεργασία αποτελούμενη από διαδικασίες, συναντάται σε πολλούς επιστημονικούς κλάδους όπως η νομική, τα οικονομικά, η διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας, η πληροφορική, το περιβάλλον. Οι πιο δομημένες διεργασίες συναντώνται στον κλάδο των οικονομικών και στην ασφάλεια και υγιεινή της εργασίας (Κηρυτόπουλος, 2006).

Τα κατασκευαστικά έργα, έργα που αποτελούν πυλώνες για την ανάπτυξη της κοινωνίας, είναι εκτεθειμένα σε κινδύνους από τη στιγμή της ύπαρξής τους. Η πολυπλοκότητα της φύσης τους, η συμμετοχή πολλών εμπλεκόμενων και η άρρηκτη σύνδεση τους με την κοινωνία, δημιουργούν κινδύνους σε όλες τις φάσεις του κύκλου ζωής τους. Οι υψηλές απαιτήσεις των έργων σε ποιότητα, χρόνο και κόστος καθώς και η μοναδικότητα κάθε έργου απαιτούν ένα καλά οργανωμένο τρόπο διαχείρισης

όλων των κινδύνων που απειλούν τη διασφάλιση τους και εκμετάλλευσης όλων των ευκαιριών που μπορούν να συμβάλουν στην περεταίρω επιτυχία τους.

Τα έργα υποδομών είναι έργα που επηρεάζονται από πολλούς αστάθμητους παράγοντες. Παρουσιάζουν αρκετούς κινδύνους λόγω της μεγάλης έκτασης, των μεγάλων προϋπολογισμών τους, των πολλών εμπλεκόμενων και του μεγάλου κύκλου ζωής τους (Andrić, Wang and Zhong, 2019). Είναι σύνηθες τα έργα αυτά να βγαίνουν εκτός προϋπολογισμού και χρονοδιαγράμματος, πράγμα που επηρεάζει την ποιότητα τους, η οποία τελικά είναι χαμηλότερη της αναμενόμενης. (Carlsson, 2005). Η μεγάλη αβεβαιότητα των έργων υποδομής προκύπτει κυρίως από την άμεση σχέση των έργων με πολιτικούς και κοινωνικούς παράγοντες, όπως και από την εγγύτητα της θέσης τους σε ιδιοκτησία τρίτων (Tawalare, 2019).

Οι διαδικασίες της διαχείρισης κινδύνων είναι εφαρμόσιμες σε έργα, η εφαρμογή τους έχει συνδεθεί με την επιτυχία της διαχείρισης των έργων και αυτός είναι ο λόγος που η διαχείριση κινδύνων αποτελεί πλέον βασική διαδικασία της διαχείρισης των έργων.

## **1.1 Πλαίσιο**

*Σύμφωνα με τον IOBE, «Οι Κατασκευές αποτελούν έναν από τους βασικούς τομείς της ελληνικής οικονομίας. Ο τομέας των Κατασκευών σχεδιάζει και υλοποιεί πλήθος έργων που συμβάλουν καθοριστικά στην ενίσχυση της παραγωγικότητας της οικονομίας. Οι δύο βασικές κατηγορίες κατασκευαστικών έργων είναι τα έργα υποδομής και τα κτιριακά/οικοδομικά έργα. Η οικονομική ανάπτυξη της χώρας είναι, επομένως, άρρηκτα συνδεδεμένη με τον τομέα των Κατασκευών» (IOBE, 2019).*

Τα έργα κατασκευών και ιδίως τα έργα υποδομών γίνονται όλο και πιο σύνθετα δεδομένης της εξέλιξης της τεχνολογίας και των αυξημένων απαιτήσεων που προκύπτουν με το πέρασμα των ετών ανά τον κόσμο. Συνηθίζεται λοιπόν, τα έργα αυτά να ανατίθεται σε αρκετούς αναδόχους και υπεργολάβους και η ιστορία έχει δείξει ότι τα περισσότερα από αυτά βγαίνουν εκτός προϋπολογισμού και χρονοδιαγράμματος. (Khodeir, Nabawy 2018). Σε όλα τα έργα, για το σχεδιασμό και την εκτέλεση τους, είναι αναπόφευκτη η θεώρηση παραδοχών, που σαφώς δημιουργεί αβεβαιότητες. Πέραν των παραδοχών και λοιπών θεωρήσεων, προκύπτουν αβεβαιότητες που σχετίζονται τόσο με τις νέες τεχνολογίες όσο και με τον ανθρώπινο παράγοντα, είτε σε επίπεδο σχεδιασμού και οργάνωσης είτε αυτής καθ' αυτής της εκτέλεσης του έργου. Συναντώνται λοιπόν στο πλαίσιο της διοίκησης, της διαχείρισης και των

διεπαφών μεταξύ οργανισμών και εταιρειών, της διεπαφής με την πολιτεία και το κοινωνικό σύνολο, της διαχείρισης των εργοταξίων.

Χαρακτηριστική είναι η ρήση μεταξύ των διευθυντών έργων της ελληνικής βιομηχανίας (κατασκευών, λογισμικού) ότι «ενώ δεν έχουμε χρόνο να προγραμματίσουμε ένα έργο, έχουμε πάντα χρόνο (αναγκαστικά) για να εκτελέσουμε τμήματα του έργου δύο και τρεις φορές» (Κηρυττόπουλος, 2006). Η παραπάνω ρήση εκφράζει πολύ χαρακτηριστικά την ανάγκη που οδηγεί στη διαχείριση των κινδύνων σε έργα.

Την άποψη αυτή έρχεται σύγχρονα να υποστηρίξει ο IOBE, ο οποίος, εξετάζοντας τί ακριβώς ευνοεί την παρατηρούμενη υποβολή ασυνήθιστα χαμηλών προσφορών στον κατασκευαστικό κλάδο στην Ελλάδα, ορίζει την «*Ανεπαρκή ανάλυση και αξιολόγηση των κινδύνων του έργου*» ως έναν από τους πιο σημαντικούς παράγοντες (IOBE, 2019).

Σε έρευνα που διεξήχθη το 2006 από το TEE για τις διαδικασίες διαχείρισης κινδύνων στις κατασκευαστικές εταιρείες της Ελλάδας με χρήση ερωτηματολογίου σε 26 εταιρείες του κλάδου, η γενική εντύπωση ήταν ότι στις επιχειρήσεις αυτές δεν υπάρχει θεσμοθετημένη διαδικασία διαχείρισης κινδύνου (ξεχωρίζοντας την ασφάλεια & υγιεινή της εργασίας). Επιπλέον, στο ερώτημα για το αν η εταιρεία αποδίδει επαρκείς πόρους (χρόνο, χρήματα, προσωπικό) για τη διαχείριση των κινδύνων, η απάντηση υπήρξε ακόμα πιο αποθαρρυντική. (Kirytopoulos, 2006)

Οι ελληνικές κατασκευαστικές εταιρείες είναι υποχρεωμένες να εναρμονιστούν στις απαιτήσεις του προτύπου ISO 9001:2015, εντάσσοντας στις λειτουργίες τους την έννοια της διαχείρισης κινδύνων και των διαδικασιών της.

Η ανωτέρω εναρμόνιση όμως δεν είναι αρκετή. Θα πρέπει να υπάρχει μία συστηματοποιημένη μέθοδος διαχείρισης κινδύνων, προσανατολισμένη στα διαφορετικά έργα, με σκοπό απειλές να προλαμβάνονται ή να αντιμετωπίζονται, μη επιθυμητές συνέπειες να μην υφίστανται κατ' επανάληψη και ευκαιρίες να εκμεταλλεύονται.

Οι εταιρείες καθημερινά, σε όλες τις λειτουργίες τους, ουσιαστικά διαχειρίζονται κινδύνους. Αυτό όμως γίνεται άναρχα, χωρίς συστηματοποιημένη μέθοδο, χωρίς χρήση των τεχνικών της διαχείρισης κινδύνων και χωρίς καταγραφή των αποτελεσμάτων με αποτέλεσμα να απαιτεί περισσότερο χρόνο και πόρους. Οι κίνδυνοι των εταιρειών συνήθως εντοπίζονται λίγο πριν την εμφάνιση τους, ως ενδεχόμενα προβλήματα, αναλύονται και αντιμετωπίζονται από τα στελέχη του έργου

και σπανίως εκφράζονται σαν ευκαιρίες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, οι κίνδυνοι να αντιμετωπίζονται από ανθρώπους που ναι μεν διαθέτουν εμπειρία στα έργα, δε γνωρίζουν όμως αρχές της διαχείρισης των κινδύνων και έτσι η εταιρεία δεν δύναται να εκμεταλλευτεί τα οφέλη της. Το ίδιο συμβαίνει όσον αφορά την εμπειρία που αποκτάται από τη διαχείριση κινδύνων σε κάθε έργο. Η εμπειρία είναι ανακτώμενη από τα ίδια τα στελέχη και όχι από την εταιρεία, καθώς δεν υπάρχει ορισμένος τρόπος καταγραφής και διάθεσης της, με αποτέλεσμα η αποχώρηση στελεχών ή η απασχόληση τους σε άλλα έργα στο μέλλον να αποτελεί απώλεια.

## 1.2 Σκοπός

Η παρούσα εργασία έχει σα σκοπό να προτείνει ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης κινδύνων στις τεχνικές εταιρείες που κατασκευάζουν έργα υποδομής για την αποτελεσματικότερη διαχείριση των κινδύνων και κατ' επέκταση των έργων τους, μέσω της αξιοποίησης και της εκμετάλλευσης των οφελών της επιστήμης της διαχείρισης κινδύνων.

Επομένως, στοχεύει στον εντοπισμό των καταλληλότερων μεθόδων και τεχνικών της διαχείρισης κινδύνων για την ανάπτυξη ενός συστήματος το οποίο απευθύνεται σε τεχνικές εταιρείες, εντάσσεται στο σύστημα ποιότητας τους και παρέχει σαφείς οδηγίες και κατευθύνσεις τόσο στην ομάδα διαχείρισης κινδύνων όσο και στην ομάδα έργου αναφορικά με τη διαχείριση των κινδύνων, όπως φαίνεται στο Σχήμα 1-1.



**Σχήμα 1-1 Σκοπός και στόχοι της εργασίας**

Στο πλαίσιο αυτό, η εργασία θέτει σαν πρώτο στόχο την παρουσίαση των αρχών της διαχείρισης κινδύνων και την ένταξη τους σε μια δομημένη έκφραση για την κατανόηση τους από τις τεχνικές εταιρείες, καθορίζοντας μία συγκεκριμένη μεθοδολογία για την αποφυγή σημαντικών απειλών που πιθανά να επηρεάσουν τους

στόχους του έργου, και την εκμετάλλευση πιθανών ευκαιριών. Σαν δεύτερο στόχο, θέτει την ανάπτυξη μιας μεθόδου σχεδιασμού και προγραμματισμού της διεργασίας της διαχείρισης κινδύνων ώστε οι εταιρείες παράλληλα με τον προγραμματισμό των έργων να προγραμματίζουν τις ενέργειες για την εγκαίριότερη και αποτελεσματικότερη διαχείριση των κινδύνων τους, διατηρώντας το πλείστο των διδαγμάτων για μελλοντικά έργα. Ως τρίτο και τελευταίο στόχο, θέτει την ανάπτυξη λεπτομερών διαδικασιών εκτέλεσης των βημάτων της διεργασίας της διαχείρισης των κινδύνων, ορίζοντας σαφώς, ενέργειες και μεθόδους για την αποτελεσματικότερη εκτέλεση της.

### **1.3 Δομή της εργασίας**

Η εργασία χωρίζεται σε δύο μεγάλα μέρη. Ένα της εξέτασης της βιβλιογραφίας για την παρουσίαση και κατανόηση των αρχών και των καλών πρακτικών της διαχείρισης κινδύνων και ένα της ανάπτυξης του συστήματος διαχείρισης κινδύνων για τις ανάγκες τεχνικών εταιρειών προς αντιμετώπιση των κινδύνων σε έργα υποδομών.

Στο πρώτο κεφάλαιο αναλύεται το πλαίσιο της εργασίας, η ανάγκη για την εκπόνηση της, οι στόχοι και τα διερευνώμενα ερωτήματα. Στο δεύτερο, γίνεται μία βιβλιογραφική ανασκόπηση τόσο των εννοιών και της χρησιμότητας της διαχείρισης κινδύνων όσο και των τεχνικών και των καλών πρακτικών των διαδικασιών της από τη βιβλιογραφία. Συγκεκριμένα, αναπτύσσονται οι μέθοδοι από τη βιβλιογραφία και οι καλύτερες πρακτικές για τις διαδικασίες της διαχείρισης κινδύνου δηλαδή της εκπόνησης σχεδίου διαχείρισης κινδύνων, του εντοπισμού των κινδύνων, της ανάλυσης των κινδύνων, της αντιμετώπισης των κινδύνων και της παρακολούθησης τους. Τέλος, γίνεται αναφορά στη σημασία της διαχείρισης κινδύνων στη διατήρηση της επιχειρησιακής γνώσης της εταιρείας.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται η παρουσίαση των μεθόδων που επιλέχθηκαν ως καταλληλότερες και χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία του συστήματος διαχείρισης κινδύνων έργων υποδομών.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, παρουσιάζεται η διεργασία διαχείρισης κινδύνων ως μέρος του Συστήματος Διαχείρισης Ποιότητας. Παρουσιάζεται η σημασία της χρήσης συστηματοποιημένων διαδικασιών για τη διαχείριση των διεργασιών και αναλύεται πως η διαχείριση κινδύνων μπορεί να αποτελέσει ένα σύστημα διαχείρισης.

Στο πέμπτο κεφάλαιο περιγράφεται και αναλύεται το προτεινόμενο σύστημα διαχείρισης κινδύνων για έργα υποδομών. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται τα



αποτελέσματα από τις χρησιμοποιούμενες μεθόδους του τρίτου κεφαλαίου, δηλαδή οι διαδικασίες και τα έντυπα του συστήματος όπως αυτά μπορούν να ενσωματωθούν στο σύστημα ποιότητας μιας εταιρείας και ένα μητρώο κινδύνων έργων υποδομών που συγκεντρώνει κινδύνους που εμφανίζονται στα περισσότερα από τα έργα του κλάδου και τα αντίστοιχα προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης. Στο έκτο κεφάλαιο, παρουσιάζονται μελέτες περίπτωσης σημαντικών κινδύνων σε τρεις τομείς του κλάδου, την οδοποιία, τα σιδηροδρομικά έργα και την κατασκευή δικτύων υποδομών. Οι μελέτες αποσκοπούν στην εφαρμογή των μεθόδων που αναλύονται στα προηγούμενα κεφάλαια διαμέσου του συστήματος που προτείνεται στο κεφάλαιο 5.

Τέλος, στο έβδομο κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα από την εκπόνηση της εργασίας.

## 2 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

### 2.1 Βασικές αρχές Διαχείρισης Κινδύνων

#### 2.1.1 Η επιστήμη της Διαχείρισης κινδύνων

Η διαχείριση κινδύνων είναι η διαδικασία με την οποία οι οργανισμοί χρησιμοποιούν μεθόδους για να αντιμετωπίζουν τους κινδύνους που συνδέονται με τις δραστηριότητές τους, με στόχο το όφελος της συνολικής δραστηριότητας τους (IRM, 2002).

Η διαχείριση κινδύνων δεν είναι ένα νέο πεδίο επιστήμης. Η πρώτη προσέγγιση της επίσημης εισαγωγής των τεχνικών διαχείρισης κινδύνων στην επιστημονική κοινότητα, έγινε από το Hammer ο οποίος προσπάθησε να τις εφαρμόσει σε τεχνικές λύσεις (Leopoulos, Kirytopoulos and Voulgaridou, 2006)

Η διερεύνηση της διαχείρισης κινδύνων ξεκίνησε μετά το δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο. Η αρχή της τοποθετείται τη δεκαετία του 1950 και τα πρώτα βιβλία εκδόθηκαν το 1963 και το 1964. Στην αρχή, η διαχείριση κινδύνων συνδέθηκε άρρηκτα με τον τομέα της ασφάλισης στην εργασία και την προστασία των οργανισμών από τις απώλειες που πιθανά να προκληθούν από ατυχήματα και έτσι, η ανάλυση της στον τομέα αυτό αναπτύχθηκε ραγδαία τις δεκαετίες 1970 και 1980. Οι πρώτες μελέτες για τους χρηματοοικονομικούς κινδύνους τοποθετούνται τη δεκαετία του 1980 με τα πρώτα διεθνή πρότυπα να εμφανίζονται τη δεκαετία του 1990. (Dionne, 2013)

Στην Ελλάδα, η μεγαλύτερη αλλαγή σχετικά με τη διαχείριση κινδύνων συντελέστηκε κατόπιν υιοθέτησης από τον ΕΛΟΤ του προτύπου ΕΛΟΤ ISO 31000 – Διαχείριση της διακινδύνευσης (ISO, 2018) το οποίο σε συνδυασμό με το πρότυπο ISO 21500 – Οδηγός για τη Διοίκηση Έργων (ISO, 2013) οριοθετούν τον τρόπο διαχείρισης κινδύνων στα έργα.

Σε συνέχεια των παραπάνω, η αναθεώρηση του προτύπου ISO 9001:2015, εντάσσει την έννοια της αξιολόγησης κινδύνων. Το ISO 9001 (ISO, 2015) είναι το διεθνές πρότυπο για την Ποιότητα. Ορίζει τις προδιαγραφές και απαιτήσεις σύμφωνα με τις οποίες πρέπει να λειτουργεί ένας οργανισμός, ώστε να κρίνονται ικανοποιητικά τα προϊόντα ή οι υπηρεσίες που παρέχει. Σύμφωνα λοιπόν με τον οδηγό του προτύπου *«Παρόλο που η διαχείριση της διακινδύνευσης δεν απαιτείται αυτή καθαυτή, οι οργανισμοί θα πρέπει να εντοπίζουν τυχόν απειλές αλλά και ευκαιρίες και*

να τις λαμβάνουν υπόψη τους κατά τον σχεδιασμό του συστήματος διαχείρισης ποιότητας» (TUV, 2016, p. 9)

Το Ινστιτούτο Διαχείρισης Έργων ορίζει τον κίνδυνο του έργου ως «ένα αβέβαιο γεγονός ή συνθήκη, που αν συμβεί, έχει θετική ή αρνητική επίδραση στους στόχους του έργου» (PMI, 2017).

Το Ινστιτούτο διευκρινίζει ότι οι λέξεις «αβέβαιο» και «επίδραση» που αναφέρονται στον ορισμό εκφράζονται από του όρους της διαχείρισης κινδύνων «πιθανότητα» και «συνέπεια».

Σύμφωνα με τον παραπάνω ορισμό, ο κίνδυνος έχει τα κάτωθι χαρακτηριστικά :

- Την πιθανότητα να συμβεί ένα γεγονός.
- Τη συνέπεια εάν αυτό το γεγονός συμβεί. (PMI, 2009).

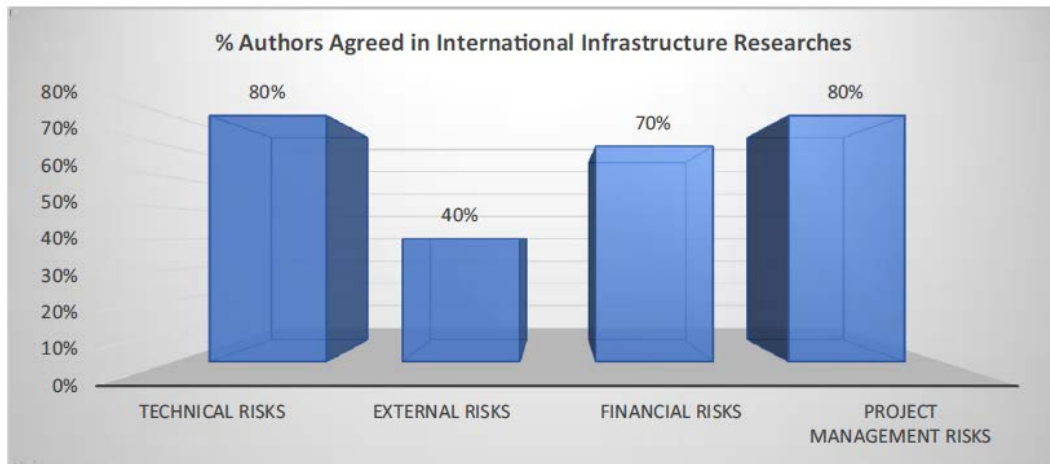
Στον ίδιο ορισμό, πολύ σημαντικό στοιχείο αποτελεί το ότι το αβέβαιο αυτό συμβάν μπορεί να έχει θετική ή αρνητική συνέπεια. Κατά γενική ομολογία η έννοια του κινδύνου παραπέμπει σε αρνητική συνέπεια. Αυτό έρχεται να επιβεβαιωθεί από τον πρώτο τομέα που ενσωμάτωσε την έννοια της διαχείρισης κινδύνων, αυτόν της ασφάλειας εργασίας όπου κίνδυνος είναι ένα αρνητικής συνέπειας συμβάν. Το ίδιο όμως δε συμβαίνει στους υπόλοιπους τομείς διοικήσεων, καθώς ο κίνδυνος εκφράζει μία αβεβαιότητα που προκύπτει από μία παραδοχή ή μία πρόβλεψη της οποίας το αποτέλεσμα μπορεί να επηρεάζει θετικά ή αρνητικά.

Επομένως, οι κίνδυνοι διαχωρίζονται σε απειλές και ευκαιρίες αναλόγως με το αν έχουν θετική ή αρνητική επίδραση στα αναμενόμενα αποτελέσματα. Ο διαχωρισμός αυτός εκφράζει τη φύση των κινδύνων. Ένας ακόμη πολύ σημαντικός διαχωρισμός των κινδύνων, είναι με βάση την προέλευση τους. Η αρχική κατηγοριοποίηση των κινδύνων, σε αυτή τη βάση, τους διαχωρίζει σε εσωτερικούς και εξωτερικούς αναφορικά με το αν ο οργανισμός είναι σε θέση να επηρεάσει ή όχι την πιθανότητα εμφάνισής τους (Κηρυττόπουλος, 2006). Σύμφωνα με τον Kerzner, οι κίνδυνοι χωρίζονται σε εξωτερικούς – προβλέψιμους, εξωτερικούς- μη προβλέψιμους, εσωτερικούς, τεχνικούς και νομικούς (Kerzner 2003). Το Ινστιτούτο Διαχείρισης Έργων, επεκτείνει την κατηγοριοποίηση αυτή θέτοντας τις εξής ως βασικές κατηγορίες κινδύνων σύμφωνα με την προέλευση τους (PMI, 2017) :

- Εξωτερικοί
- Διοίκησης
- Τεχνικοί

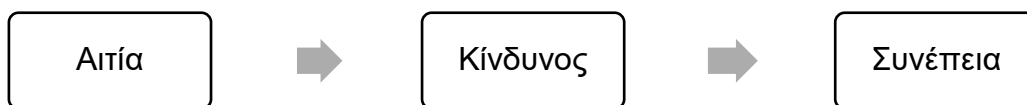
- Εμπορικοί

Η πλειοψηφία των συγγραφέων, σύμφωνα με σχετική έρευνα για τον κλάδο των κατασκευών, καταλήγει στη θεώρηση του διαγράμματος (Khodeir and Nabawy, 2019) που φαίνεται στο Σχήμα 2.1:



**Σχήμα 2-1 Ποσοστό συμφωνίας συγγραφέων για το διαχωρισμό των κινδύνων Khodeir and Nabawy (2019)**

Κάθε κίνδυνος, συμπληρωματικά με όσα αναφέρθηκαν για τα χαρακτηριστικά, την επίδραση και την προέλευση τους, φαίνεται να έχει μία πολύ συγκεκριμένη δομή. Εξετάζοντας τα θεωρητικά μοντέλα, σε μία προσπάθεια μίας πιο πρακτικής και κατανοητής προσέγγισης, το Εγχειρίδιο Διαχείρισης Κινδύνων έργων ορίζει σε δομή του κινδύνου το τρίπτυχο (Κηρυττόπουλος, 2006) :



Σύμφωνα με τη θεώρηση του εγχειριδίου, οι αιτίες είναι δεδομένα στοιχεία και αποτελούν τα γεγονότα που πιθανά να οδηγήσουν σε έναν κίνδυνο. Ο κίνδυνος είναι ένα αβέβαιο γεγονός, επομένως φέρει συγκεκριμένη πιθανότητα εμφάνισης η οποία σίγουρα εξαρτάται από τις προαναφερθείσες αιτίες. Το δεύτερο χαρακτηριστικό του κινδύνου είναι η έκθεση του οργανισμού στον κίνδυνο, η οποία εκφράζει πόσο σημαντικός είναι ένας κίνδυνος. Η έκθεση εκφράζεται από τη σχέση «πιθανότητα εμφάνισης ενός κινδύνου x βαρύτητα της συνέπειας». Η συνέπεια είναι το τρίτο συστατικό της δομής των κινδύνων, εκφράζεται από τη βαρύτητα και ουσιαστικά υποδεικνύει πόσο σημαντική είναι η συνέπεια εμφάνισης ενός γεγονότος αναφορικά

με τους στόχους που έχουν τεθεί. Τα στοιχεία του κινδύνου είναι στοιχεία που μπορούν να εκτιμηθούν ποιοτικά ή ποσοτικά και ο τρόπος αναλύεται περεταίρω κατά την ανάλυση των διαδικασιών της διαχείρισης κινδύνων.

Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, η διαχείριση κινδύνων σε έργα είναι η διεργασία που περιλαμβάνει τις διαδικασίες μέσω των οποίων επιτυγχάνονται ο εντοπισμός η ανάλυση η αντιμετώπιση και η παρακολούθηση των κινδύνων. Σύμφωνα με το PMI «*Στόχος της Διαχείρισης Κινδύνων σε έργα είναι να μειώσει την πιθανότητα και τη συνέπεια των αρνητικών κινδύνων και να μεγιστοποιήσει την πιθανότητα και τη συνέπεια των θετικών κινδύνων*» (PMI, 2017).

Η διαχείριση κινδύνων περιλαμβάνει την ενσωμάτωση των αρχών της πολιτικής κινδύνων και τη δημιουργία κοινής συνείδησης απέναντι στον κίνδυνο με σκοπό την προληπτική δράση και την αποφυγή προβλημάτων (Schieg, 2006).

Το Πρότυπο ISO 31000 : 2018 ορίζει ότι για να είναι αποτελεσματική η διαδικασία διαχείρισης κινδύνων πρέπει να είναι :

- Ενσωματωμένη στις δραστηριότητες του οργανισμού
- Δομημένη και κατανοητή
- Προσαρμοσμένη στους στόχους και την κουλτούρα του οργανισμού
- Περιεκτική όσον αφορά στη συμμετοχή και παροχή γνώσεων και εμπειρίας των εμπλεκόμενων με τον οργανισμό
- Δυναμική με σκοπό την άμεση αντίδραση σε αλλαγές
- Να παρέχει την καλύτερη δυνατή πληροφόρηση στους ενδιαφερόμενους

### **2.1.2 Διαχείριση κινδύνων σε κατασκευαστικά έργα**

Σύμφωνα με τον Turner (1992), έργο είναι «*το εγχείρημα κατά το οποίο ανθρώπινοι πόροι, μηχανές, οικονομική πόροι και πρώτες ύλες οργανώνονται κατά καινοφανή τρόπο, με στόχο την ανάληψη συγκεκριμένου αντικειμένου εργασιών που έχουν συγκεκριμένες προδιαγραφές και υπόκεινται σε δεδομένους κοστολογικούς και χρονικούς περιορισμούς, ώστε να παραχθεί μία επωφελής μεταβολή, η οποία ορίζεται μέσω ποσοτικών και ποιοτικών στόχων*». (Chapman and Wand, 2003)

Τα βασικά στοιχεία ενός έργου είναι :

- Έναρξη και λήξη
- Κύκλος ζωής
- Προϋπολογισμός

- Δραστηριότητες
- Πόροι
- Φορέας ευθύνης (PMI, 2017)

Οι βασικές παράμετροι επιτυχίας ενός έργου είναι η επίτευξη του καθορισμένου χρόνου, του καθορισμένου προϋπολογισμού και της απαιτούμενης ποιότητας των υπηρεσιών. Τα παραπάνω συνήθως αποτελούν και τους κυριότερους στόχους του. Τα κύρια εμπόδια στην επίτευξη των στόχων ενός έργου είναι οι αλλαγές στο περιβάλλον του (Bizon-Gorecka et al. 2019). Είναι ευρέως γνωστό ότι στα κατασκευαστικά έργα υπάρχουν συνεχώς αλλαγές τόσο στο εξωτερικό όσο και στο εσωτερικό περιβάλλον του έργου. Σε κανένα έργο επομένως δεν είναι δυνατόν να προβλεφθούν όλες οι αλλαγές που μπορεί να προκύψουν, ούτε να εκτιμηθεί σε βαθμό απόλυτο το κόστος υλοποίησης και ο χρόνος ολοκλήρωσης. Το μόνο στοιχείο του έργου που μπορεί να καθοριστεί με αρκετή σαφήνεια είναι η απαιτούμενη ποιότητα. Όπως γίνεται αντιληπτό, απαιτούνται πολλές εκτιμήσεις και παραδοχές και προκύπτουν πολλές αβεβαιότητες (Κηρυτόπουλος, 2006). Οι κίνδυνοι σε ένα έργο βέβαια, μπορεί να επηρεάσουν πέραν του κόστους και του χρόνου, την καλή λειτουργία, την παρεχόμενη ποιότητα και την αποτελεσματικότητά του. (Mills, 2001).

Όπως γίνεται σαφές, υπάρχει σημαντική ανάγκη σε ένα έργο να αντιμετωπίζονται οι κίνδυνοι που επηρεάζουν τους στόχους του, κυρίως όσον αφορά το κόστος και το χρόνο. Η έως τώρα παραδοσιακή μέθοδος, μεταφέρει τον κίνδυνο σε άλλα μέρη δημιουργώντας αντιφατικές σχέσεις ανάμεσα στους εμπλεκόμενους με το έργο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα περισσότερα κατασκευαστικά έργα να είναι εκτός χρονοδιαγράμματος και προϋπολογισμού (Siu, Leung and Chan, 2018). Συνήθως, οι κίνδυνοι στα έργα κατασκευών αντιμετωπίζονται έμμεσα, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου (Eskesen, 2004), το οποίο φυσικά οδηγεί στην απώλεια πόρων για το έργο είτε αυτό εκφράζεται σε χρόνο, σε κόστος ή σε απαιτούμενη ποιότητα. Ο εντοπισμός των κινδύνων που μπορεί να επηρεάσουν το έργο, καθώς και η έγκαιρη διαχείρισή τους, μπορούν να βελτιώσουν την πορεία ολόκληρου του έργου (Le et al., 2019).

Βέβαια, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, είναι ακόμη λίγα τα έργα και οι συμβάσεις στα οποία γίνεται συνετή και λογική διαχείριση των κινδύνων. Οι πιέσεις από τους εμπλεκόμενους στα έργα, από τον ΚΤΕ, τους δανειστές, τους υπερβολάβους αποτελεί συνήθως τη δικαιολογία για την παράλειψη χρήσης συστηματοποιημένων τεχνικών, πράγμα που οδηγεί στο να μην γίνεται πλήρης εκμετάλλευση των οφελών της διαχείρισης κινδύνων (Schieg, 2006). Όπως αναφέρθηκε, σε έρευνα που έγινε από το Τ.Ε.Ε. το 2006 για την εφαρμογή των αρχών διαχείρισης κινδύνων σε

κατασκευαστικές εταιρείες, και την επιβεβαιώνει ερευνώντας το ίδιο ερώτημα διπλωματική εργασία, που εκπόνησε μέσω του Πανεπιστημίου Πειραιώς η κα. Κακλαμάνου, φαίνεται πως στον κλάδο γίνεται περιορισμένη εφαρμογή των αρχών της διαχείρισης των κινδύνων. Η έρευνα συγκεκριμένα καταλήγει, ότι πλην ελαχίστων εξαιρέσεων, στις κατασκευαστικές εταιρείες εφαρμόζεται μια ανοργάνωτη μορφή διαχείρισης κινδύνων και οι περισσότερες αποφάσεις λαμβάνονται με γνώμονα την προηγούμενη εμπειρία και γνώση (Kirytoroulos, 2006; Κακλαμάνου, 2018)

Η διαχείριση του κινδύνου με τη διαχείριση του έργου είναι έννοιες αλληλένδετες. Για αυτό το λόγο, η διαχείριση των κινδύνων του έργου θα πρέπει να είναι απολύτως εναρμονισμένη με τη διαχείριση του έργου και τους στόχους του. Θα πρέπει να αποτελεί τμήμα του σχεδιασμού του έργου και κομμάτι των διαδικασιών του. Επίσης, δε θα πρέπει να διαφοροποιείται από το έργο και να ανατίθεται σε ένα στέλεχος. Κάθε υπεύθυνη θέση στο οργανόγραμμα του έργου επιβάλλεται να είναι επιφορτισμένη και με τους κινδύνους που την αφορούν (Μαλανδράκης, 2005).

Οι κίνδυνοι στα έργα δε μπορούν να εξαλειφθούν σίγουρα, αλλά μπορούν να περιοριστούν (Mills, 2001). Αρκετές από τις διαδικασίες των έργων, από το σχεδιασμό, τις προμήθειες, την κατασκευή μέχρι τη λήξη του έργου περιλαμβάνουν μη πραγματικές παραδοχές βεβαιότητας, πράγμα που ενισχύει ακόμη παραπάνω τα οφέλη της συμπερίληψης της διαχείρισης κινδύνων στη γενικότερη διαχείριση τους (PMI, 2009).

Η διαχείριση κινδύνων συμβάλει αποτελεσματικά στη βελτίωση των διαδικασιών διαχείρισης των έργων αλλά και την αποτελεσματική χρήση των πόρων τους. Η εφαρμογή των αρχών της, από τα πρώτα στάδια του έργου, όπου λαμβάνονται ύψιστης σημασίας αποφάσεις και επιλέγονται οι κύριες στρατηγικές, είναι απαραίτητη για την ομαλή έκβαση της επένδυσης για το έργο (Bizon-Gorecka and Gorecki, 2019). Τα κατασκευαστικά έργα μπορεί να είναι απρόβλεπτα. Η διαχείριση του κινδύνου του έργου είναι επωφελής όταν υλοποιείται με συστηματικό τρόπο σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής ενός έργου κατασκευής (Andrić, Wang and Zhong, 2019). Όσο συντομότερα αντιμετωπιστούν οι κίνδυνοι του έργου τόσο πιο ρεαλιστικά θα αποδειχθούν τα σχέδια και τα αναμενόμενα αποτελέσματα του έργου.

Οι φάσεις εκτέλεσης ενός έργου είναι οι ακόλουθες:

1. Αρχική – Σύλληψη και μελέτη σκοπιμότητας
2. Σχεδιασμού - Ανάληψης
3. Εκτέλεσης

#### 4. Λήξης – Καταγραφή εμπειρίας

Η αρχική φάση αφορά τη σύλληψη της ιδέας και τη μελέτη σκοπιμότητας για την εκτέλεση του έργου. Η συγκεκριμένη φάση αφορά τον Κύριο του Έργου, αυτόν δηλαδή που κάνει την επένδυση (Κηρυτόπουλος, 2006). Η διαχείριση κινδύνων, σε έναν οργανισμό που την έχει εντάξει συστηματικά στην κουλτούρα της, μπορεί να οδηγήσει στην απόφαση να μην γίνει μια επένδυση και ένα έργο να σταματήσει πριν την ανάληψη του, εφόσον προβλέψει αρνητικές συνέπειες γλιτώνοντας την εταιρεία από απώλεια πόρων (Mills, 2001).

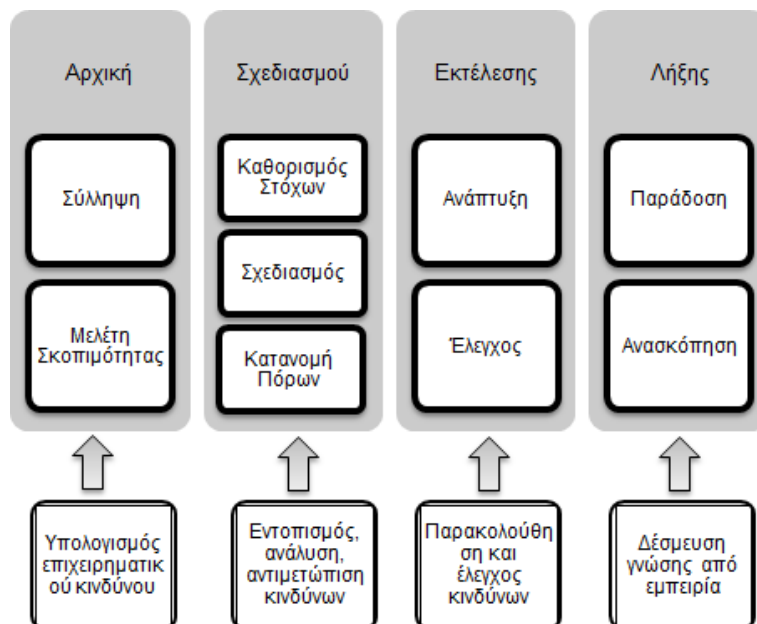
Η διαχείριση των κινδύνων βέβαια, για τις κατασκευαστικές εταιρείες ξεκινά με τη φάση του διαγωνισμού που προηγείται της ανάληψης του έργου. Είναι ένα πολύ κρίσιμο σημείο για τον εντοπισμό κινδύνων παρά τη σπάνια εφαρμογή του. Πέραν του προφανούς, ότι ο υποψήφιος ανάδοχος αποκτά μια αίσθηση των κινδύνων που θα αντιμετωπίσει σε περίπτωση ανάληψης του έργου, υπάρχει η ευκαιρία να συνυπολογιστούν κόστη από πιθανούς κινδύνους που δεν θα καταγραφόταν διαφορετικά στον προϋπολογισμό του έργου καθώς και η ευκαιρία καταμερισμού των κινδύνων μέσω της επερχόμενης σύμβασης.

Παρόλο που στην αρχή του έργου η διαδικασία της διαχείρισης κινδύνων προσθέτει κόστος στο έργο, στη φάση του σχεδιασμού, ο προσδιορισμός και η αντιμετώπιση των κινδύνων μπορεί να αποφέρει κέρδος ή να μειώσει σημαντικά το κόστος του έργου (Schieg, 2006). Οι πρώτες ενέργειες διαχείρισης κινδύνων ξεκινούν με την ανάλυση των επιχειρηματικών κινδύνων, οι οποίοι μελετώνται με χρηματοοικονομικά μαθηματικά μοντέλα καθώς εμπίπτουν σε έναν κλάδο αρκετά εξελιγμένο (Κηρυτόπουλος, 2006). Από τη φάση του σχεδιασμού όμως θα πρέπει να ξεκινά η τυπική διαδικασία διαχείρισης κινδύνων σε όλες τις ομάδες δραστηριοτήτων του έργου και να συνεχίζεται μέχρι τη λήξη του. Σε αυτή τη βάση, οι αποφάσεις της διοίκησης ενός έργου λαμβάνονται με σκοπό τη μείωση των απειλών και την εκμετάλλευση των ευκαιριών. Το σημείο αυτό αποτελεί από τα πιο σημαντικά της εξέλιξης του έργου, καθώς καθορίζονται και ποσοτικοποιούνται τα βασικά στοιχεία για την επιτυχία του, δηλαδή ο προϋπολογισμός, το χρονοδιάγραμμα, η απαιτούμενη ποιότητα, οι απαιτούμενοι πόροι, ο τρόπος διοίκησης κ.α. (Kerzner, 2003).

Μετά το σχεδιασμό, το έργο περνά τη φάση της εκτέλεσης όπου εφαρμόζονται οι στρατηγικές και οι αποφάσεις που έχουν ληφθεί μέχρι το πέρας του έργου. Τέλος, η φάση της λήξης του έργου αφορά την παράδοση του στον ΚτΕ και τον απολογισμό.



Στο Σχήμα 2-2 απεικονίζονται οι φάσεις του έργου και η συσχέτιση τους με τις διαδικασίες της διαχείρισης κινδύνου (PMI, 2009).



Σχήμα 2-2 Η διαχείριση κινδύνων στις φάσεις του έργου σύμφωνα με το PMI (2009)

Ουσιαστικά η διαχείριση των κινδύνων στο έργο στοχεύει στο να πετύχει την καλύτερη δυνατή σχέση στο «τρίγωνο» ποιότητα – χρόνος – κόστος. (Κηρυτόπουλος, 2006)

## 2.2 Μέθοδοι και τεχνικές

### 2.2.1 Μέθοδοι διαχείρισης κινδύνων σε έργα

Η διεθνής βιβλιογραφία για τη διαδικασία της διαχείρισης των κινδύνων σε έργα είναι εκτενής. Διατριβή του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η σχετική βιβλιογραφία είναι ιδιαίτερα εκτεταμένη αλλά και εξίσου όμοια. Οι διάφοροι συγγραφείς έχουν σαφείς επιρροές ο ένας από τον άλλο και έτσι παρατηρείται το φαινόμενο της ύπαρξης ίδιων ουσιαστικά μεθόδων με πολύ ελαφριές και κάποιες φορές δυσδιάκριτες παραλλαγές. Η εν λόγω διδακτορική διατριβή εντοπίζει σαν επικρατέστερες και πλέον αποτελεσματικές τις εξής πέντε μεθόδους διαχείρισης κινδύνων των οποίων τα χαρακτηριστικά παρουσιάζονται στο Παράρτημα Β (Κηρυτόπουλος, 2003).

1. Μέθοδος διαχείρισης κινδύνου Wideman (1992)
2. Μέθοδος διαχείρισης κινδύνου κατά Chapman και Ward (1997)
3. Διαχείριση κινδύνων κατά Kliem και Ludin (1997)
4. Διαχείριση κινδύνου έργου κατά PRIMA (2002)
5. Στάδια διαχείρισης κινδύνου κατά Project Management Institute (2017)

Παρά τη μεγάλη εξέλιξη της επιστήμης της διαχείρισης κινδύνων την τελευταία εικοσαετία, οι φερόμενες ως κυριότερες μέθοδοι θέτουν ως βασικές διαδικασίες – στάδια της διαδικασίας διαχείρισης κινδύνων, σχεδόν τι ίδιες με αυτές που σύγχρονα εκφράζονται από το Ινστιτούτο διαχείρισης κινδύνων. Η μέθοδος του Ινστιτούτου, λόγω της συνεχούς αλληλεπίδρασης του με τον επιχειρηματικό κόσμο αλλά και του δυναμικού του χαρακτήρα του, δηλαδή της δυνατότητας του να αναθεωρείται όσο αναθεωρείται η επιστήμη ανά τα έτη, αποτελεί την κοινώς αποδεκτή μέθοδο με τη μεγαλύτερη δυνατότητα εφαρμογής (Κηρυτόπουλος, 2006).

Οι διαδικασίες της διεργασίας συγκλίνουν σε όλες τις μεθόδους, παρά τις διαφορές που παρατηρούνται στην έκφραση των χαρακτηριστικών τους. Παρατηρούμε ότι ο Wideman ορίζει τα ίδια στάδια της διαδικασίας με το P.M.I, παρόλο που η μέθοδος του ορίζει ως κίνδυνο κυρίως την απειλή, αναφέρεται βέβαια στην πιθανή ύπαρξη ευκαιριών, αλλά δεν τις εξετάζει. Διαχωρίζει τους κινδύνους σε δύο μεγάλες κατηγορίες, αυτούς που ενέχουν μεγάλη αβεβαιότητα λόγω έλλειψης στοιχείων και αυτούς που αποτελούν σίγουρα αρνητική συνέπεια, είναι οι γνωστοί από τη βιβλιογραφία ως «επιχειρηματικοί» και «ασφαλισμοί». Οι Kliem και Ludin διαχωρίζουν αρχικά τους κινδύνους σε απειλές και ευκαιρίες (θετικούς και αρνητικούς) έπειτα, σε εσωτερικούς και εξωτερικούς, σύμφωνα με την επίπτωση τους σε μακροχρόνιους ή βραχυχρόνιους, σύμφωνα με τον τρόπο αντιμετώπισης τους σε αυτούς που μπορούν να γίνουν αποδεκτοί ή όχι και σε διαχειρίσιμους ή μη. Το PMI, χωρίζει τους κινδύνους σε εξωτερικούς και εσωτερικούς με την ίδια ερμηνεία με τους Kliem και Ludin, σύμφωνα δηλαδή με το αν δύναται η εταιρεία να επηρεάσει την πορεία τους ή όχι. Ο Wideman χρησιμοποιεί δύο προσεγγίσεις για την εκτίμηση κινδύνων, μία που εντοπίζει κινδύνους συνολικά για το έργο και μία κινδύνους που απευθύνονται στις δραστηριότητες του έργου και εκφράζει τη συνέπεια ως κόστος ή χρόνο. Το PMI, σε αντιστοίχιση, χωρίζει τους εσωτερικούς κινδύνους σύμφωνα με τις βασικές δραστηριότητες του οργανισμού σε διοίκησης, εμπορικούς και τεχνολογικούς.

Οι Kliem και Ludin, σε αντίθεση με τις άλλες μεθόδους που προσανατολίζονται στην πιθανότητα, τη συνέπεια και την έκθεση του κινδύνου, ορίζουν επιπλέον ως χαρακτηριστικά των κινδύνων τη συχνότητα εμφάνισης και τη σπουδαιότητα τους σε σχέση με τους άλλους κινδύνους του έργου.

Οι τρόποι αντιμετώπισης συγκλίνουν σε όλες τις μεθόδους παρά τη διαφορετική τους έκφραση. Για το Wideman αποφυγή κινδύνου σημαίνει μείωση της πιθανότητας εμφάνισης των κινδύνων ή επανασχεδιασμό του έργου, εκτροπή σημαίνει ασφάλιση, εγγύηση ή διαμοιρασμός, ενώ η μείωση της συνέπειας είτε εμφανιστεί ο κίνδυνος είτε όχι αποτελεί σχέδιο έκτακτης ανάγκης, σε αντίθεση με το PMI και τους Charman και Ward, που τοποθετούν τη μείωση της πιθανότητας εμφάνισης του κινδύνου (προληπτικές ενέργειες) και της συνέπειας από την πιθανή εμφάνιση (διορθωτικές ενέργειες) στη στρατηγική της ελάφρυνσης κινδύνων / ενδυνάμωσης ευκαιριών με τα σχέδια έκτακτης ανάγκης να αφορούν μόνο την αντιμετώπιση μετά την εμφάνιση του κινδύνου. Οι Kleim και Ludin, εκφράζουν τις διαδικασίες του εντοπισμού και της ανάλυσης όπως τις βρίσκουμε και από το PMI, αλλά στην έννοια του ελέγχου συμπεριλαμβάνουν τόσο τον εντοπισμό ενεργειών αντιμετώπισης όσο και την εκτέλεση τους. Για τους Kliem και Ludin, προληπτικές είναι οι ενέργειες που αποτρέπουν την εμφάνιση των κινδύνων και διορθωτικές αυτές που γίνονται μετά τη βέβαιη εμφάνιση τους, τα αντίστοιχα σχέδια έκτακτης ανάγκης δηλαδή κατά PMI

Ο ίδιος ο Wideman σε μελέτες του βάζει ακόμη ένα στάδιο αυτό της διαχείρισης της πληροφορίας από την έναρξη της απόκτησης δεδομένων για τη διαδικασία του εντοπισμού έως τη διατήρηση της προς ενημέρωση των ενδιαφερομένων και εισαγωγή στην επιχειρησιακή μνήμη (Wideman, 1986). Το στάδιο της αναφοράς προς τους ενδιαφερόμενους αποτελεί επίσης και το τελευταίο βήμα της διαδικασίας για τους Kliem και Ludin.

Οι Charman και Ward βλέπουν τη διαχείριση κινδύνων ως ένα μέρος της διαχείρισης έργων που βοηθά στην καλύτερη εκτέλεση της και αναλύουν ιδιαίτερα την αποτελεσματικότητα της. Στα εννέα στάδια της μεθόδου, βλέπουμε ότι περιφερειακές λειτουργίες της διαχείρισης κινδύνων κατά τις άλλες μεθόδους όπως η συλλογή πληροφοριών, η δόμηση τους και η διανομή ρόλων και αρμοδιοτήτων αποτελούν κύριες δραστηριότητες της διαδικασίας. Η μέθοδος του PMI εκφράζει όλες τις ενέργειες που καταγράφουν οι άλλες μέθοδοι σαν βήματα της διαδικασίας, πέραν των βασικών, δηλαδή τις διαδικασίες του εντοπισμού, της ανάλυσης, της αντιμετώπισης και της παρακολούθησης, σαν βασικές αρχές της αποτελεσματικής διαχείρισης κινδύνων συμπεριλαμβάνοντας τις όλες.

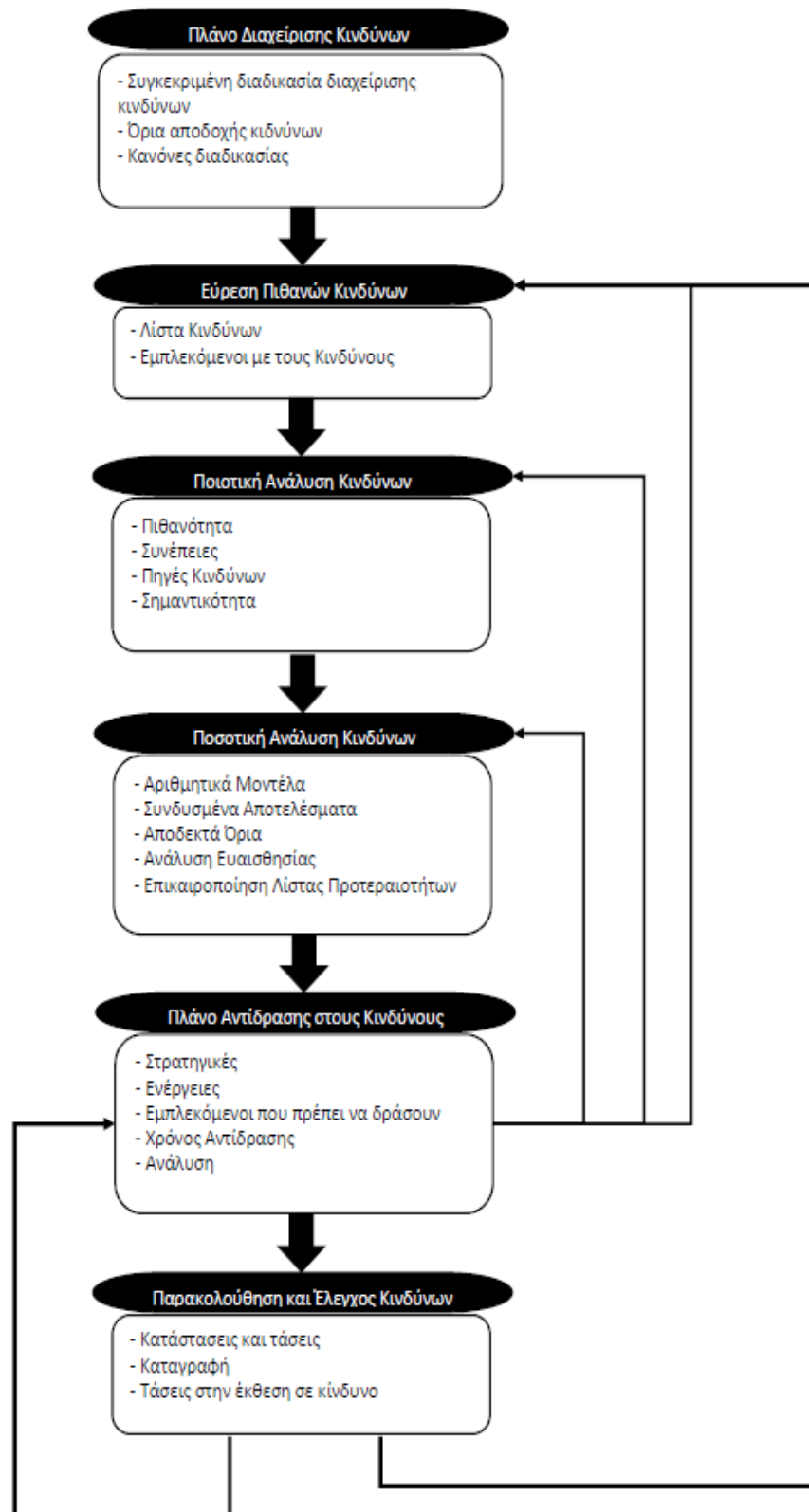
Σύμφωνα λοιπόν με τα οριζόμενα στις επικρατέστερες προσεγγίσεις της διεργασίας, για την εκκίνηση της σε κάθε έργο, πρέπει να ορίζονται :

- Οι κυριότεροι στόχοι του έργου έναντι στους οποίους εξετάζονται οι κίνδυνοι
- Ο τρόπος με τον οποίο τα στοιχεία της διεργασίας μεταφράζονται για το εν λόγω έργο. Ως στοιχεία της διεργασίας νοούνται :
  - ο Διαθέσιμοι πόροι
  - ο Μεθοδολογία και διαδικασίες που χρησιμοποιούνται
  - ο Εργαλεία και τεχνικές που χρησιμοποιούνται
  - ο Συχνότητα αναθεώρησης
  - ο Απαιτήσεις για αναφορές
- Τα όρια ανοχής στους κινδύνων

Οι διαδικασίες της διαχείρισης κινδύνων ενσωματώνονται συνήθως στις διαδικασίες διασφάλισης ποιότητας της επιχείρησης και στις διαδικασίες διοίκησης των έργων (Κηρυτόπουλος, 2006). Όλη η διεργασία είναι μία επαναληπτική διαδικασία που έχει αρχή την αρχή του έργου και τέλος το πέρας αυτού. (Heldman, 2005).

Οι απαιτούμενοι πόροι για την εκτέλεση της διεργασίας διαχείρισης κινδύνων δε θα υποστηριχθούν αν οι εμπλεκόμενοι στο έργο και κυρίως η διοίκηση τόσο του έργου όσο και του οργανισμού δεν αντιληφθεί σαφώς τα οφέλη της διαχείρισης κινδύνων και την προστιθέμενη αξία για τον οργανισμό. Ένας οργανισμός άπειρος στη διαχείριση κινδύνων πιθανά να χρειαστεί να διαθέσει περισσότερους πόρους για το σωστό σχεδιασμό της (PMI, 2017). Όλα τα παραπάνω δεν έχουν αξία αν δεν γίνουν σε πλήρη σύνδεση με τη συνολική διαχείριση του έργου, τις δραστηριότητες και τους στόχους του. Οι δραστηριότητες, οι κανόνες και οι προβλέψεις της διαχείρισης κινδύνων θα πρέπει να είναι σε συμφωνία με την κουλτούρα και τους στόχους του οργανισμού.

Ακολουθώντας την προσέγγιση του P.M.I., στο Σχήμα 2-3 φαίνεται το διάγραμμα ροής της διαδικασίας όπως ορίζεται από το Ινστιτούτο.



Σχήμα 2-3 Διάγραμμα Ροής Διαδικασίας Διαχείρισης Κινδύνων κατά PMI (2009)

## 2.2.2 Σχέδιο διαχείρισης κινδύνων

Είναι ο οδηγός (γραπτό κείμενο) που περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο θα εκτελούνται τα βήματα της διαδικασίας διαχείρισης κινδύνων (εντοπισμός, ανάλυση, αντιμετώπιση, παρακολούθηση). (Κηρυτόπουλος, 2006). Στόχος του είναι να αναπτύξει τις στρατηγικές της διαχείρισης κινδύνων και να τις ενσωματώσει στη γενικότερη διαχείριση του έργου. Το σχέδιο καταγράφει επί της ουσίας οδηγίες τόσο για την ομάδα του έργου όσο και για τους υπόλοιπους εμπλεκόμενους με αυτό (PMI, 2017).

Είναι πιθανό ιδιαίτερα στην περίπτωση που αντίστοιχα έργα έχουν γίνει στο παρελθόν από την ίδια επιχείρηση, να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα παλαιότερο σχέδιο με τις αρμόζουσες τροποποιήσεις. Δύο σημαντικά στοιχεία για την εκπόνηση του είναι η γνώση του ίδιου του έργου εκφρασμένη σε μία δομή αποσύνθεσης εργασιών (WBS) και η γνώση πληροφοριών για την ομάδα του έργου και την εμπειρία τους σε αντίστοιχα έργα.

Απώτερος στόχος του σχεδίου είναι η δημιουργία κοινής αντίληψης σχετικά με την προσέγγιση των κινδύνων του έργου ανάμεσα στους εμπλεκόμενους και η από κοινού συμφωνία και οριστικοποίηση των χρησιμοποιούμενων τεχνικών και μεθόδων. Η κοινή αντίληψη αφορά επιλογή αρμοδιοτήτων, πρότυπα έγγραφα (templates), όρους, προσδιορισμούς, χρονοδιαγράμματα και προϋπολογισμούς για τις διαδικασίες της διαχείρισης κινδύνων.

Το σχέδιο διαχείρισης κινδύνων πρέπει να έχει τουλάχιστον τα παρακάτω κεφάλαια, τα στοιχεία των οποίων αναλύονται σύμφωνα με τις σχετικές ερμηνείες που έχουν δοθεί για αυτά, από τους διάφορους συγγραφείς στη βιβλιογραφία, στο Παράρτημα Γ:

- Μέθοδος εκτέλεσης της διεργασίας
- Ρόλοι και αρμοδιότητες των εμπλεκόμενων
- Εκπαίδευση των εμπλεκόμενων στελεχών
- Προϋπολογισμός εκτέλεσης της διεργασιών
- Χρονισμός ενεργειών και συναντήσεων αναφορών
- Μέθοδοι αξιολόγησης και κλίμακες έκφρασης των χαρακτηριστικών των κινδύνων
- Όρια ανοχής του οργανισμού στον κίνδυνο
- Επικοινωνία των αποτελεσμάτων της διαδικασίας στους ενδιαφερόμενους

- Τρόπος Καταγραφής – Ιχνηλασία για τη διατήρηση της επιχειρησιακής μνήμης

Τα πρότυπα έγγραφα που πρέπει να καθορίζονται για τις διαδικασίες είναι τα κάτωθι:

- Δομή ανάλυσης κινδύνων
- Προσδιορισμός των κλιμάκων πιθανότητας και συνέπειας
- Αναφορές ενεργειών αντιμετώπισης
- Αναφορές ενημέρωσης
- Τυπική ατζέντα για συναντήσεις ανάλυσης κατάστασης (Κηρυττόπουλος, 2006; PMI 2009)

### 2.2.3 Μέθοδοι και τεχνικές εντοπισμού κινδύνων

Ο σκοπός της διαδικασίας εντοπισμού κινδύνων είναι να εντοπίσει, να αναγνωρίσει και να περιγράψει κινδύνους που συμβάλουν ώστε ένας οργανισμός να πετύχει τους στόχους του (ISO, 2018)

Κίνδυνοι υπάρχουν σε όλα τα στάδια και σε όλες τις δραστηριότητες ενός έργου. Σκοπός είναι να εντοπιστούν και να καταγραφούν όλοι οι γνωστοί κίνδυνοι με την παραδοχή πως θα υπάρχουν τόσο άγνωστοι κίνδυνοι όσο και κίνδυνοι που θα εμφανιστούν σε επόμενη φάση του έργου (PMI, 2009). Τα χαρακτηριστικά των κινδύνων (πηγές, πιθανότητα εμφάνισης, συνέπεια) ποικίλουν από έργο σε έργο αλλά και από τη μία στην άλλη φάση κατά τον κύκλο ζωής ενός έργου. Ο εντοπισμός πρέπει να γίνεται όσο το δυνατό νωρίτερα στον κύκλο ζωής του έργου, καθώς υπάρχει μεγαλύτερη αβεβαιότητα στις παραμέτρους του. Με τον άμεσο εντοπισμό κινδύνων διασφαλίζεται περισσότερος χρόνος για τις ενέργειες αντιμετώπισης.

Κίνδυνοι βέβαια εντοπίζονται σε όλες τις φάσεις της εκτέλεσης ενός έργου. Σύμφωνα με τον Kerzner, οι πιο συνηθισμένοι κίνδυνοι που εντοπίζονται ανά φάση έργου φαίνονται στον Πίνακα 2.1.

**Πίνακας 2-1 Πιθανοί κίνδυνοι ανά φάση έργου κατά Kerzner (2003)**

Πιθανά Γεγονότα που οδηγούν σε κινδύνους ανά φάση			
Αρχική	Σχεδιασμού	Εκτέλεσης	Λήξης
Μη διαθεσιμότητα επιστημονικού προσωπικού	Έλλειψη πλάνου διαχείρισης κινδύνων	Ανειδίκευτο εργατικό δυναμικό	Κακή Ποιότητα
Κακός ορισμός ενός προβλήματος	Βιαστική σύνταξη πλάνου	Διαθεσιμότητα υλικών	Μη αποδοχή από πελάτη
Έλλειψη ανάλυσης σκοπιμότητας	Ελλιπείς προδιαγραφές	Απεργίες	Αλλαγές στα τελικά σχέδια As built
Μη ξεκάθαροι στόχοι	Ασαφείς στόχοι	Καιρικά Φαινόμενα	Προβλήματα οικονομικής ρευστότητας
Εξαγορά (από ανταγωνιστές)	Έλλειψη στήριξης από διοίκηση	Αλλαγές στα παραδοτέα	
	Κακός Ορισμός Ρόλων	Αλλαγές στο πρόγραμμα	
	Απειρία Ομάδος	Νομικές Απαιτήσεις	
		Έλλειψη συστημάτων ελέγχου	

Η πιο γενική μέθοδος διαχείρισης κινδύνων σύμφωνα με τη βιβλιογραφία είναι η εύρεση πηγών κινδύνων από :

- Ιστορική αναδρομή, μέσω της αναζήτησης γεγονότων που συνέβησαν στο παρελθόν στο συγκεκριμένο ή άλλα παρόμοια έργα στον οργανισμό ή σε άλλους οργανισμούς
- Γνώση από ειδικούς και τη βιβλιογραφία
- Εστίαση στο ίδιο το έργο μέσω :
  - ο Τρέχουσας αξιολόγησης : Εκτενής και λεπτομερής εξέταση των προδιαγραφών και των παραδοχών του έργου με σκοπό τον εντοπισμό των περιοχών αβεβαιότητας.
  - ο Δημιουργικής σκέψης : Οι εμπλεκόμενοι χρησιμοποιούν τη φαντασία τους ώστε να εντοπίσουν πιθανές καταστάσεις που μπορεί να επηρεάσουν το έργο

Σύμφωνα με τις κυριότερες κατηγορίες τους, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, οι κίνδυνοι μπορεί να είναι εξωτερικοί ή εσωτερικοί, χρηματοοικονομικοί, διοίκησης, τεχνικοί. Οι προαναφερθείσες κατηγορίες περιλαμβάνουν όλες τις πτυχές και τις λειτουργίες που επηρεάζουν ένα έργο, νομική, οικονομική, κοινωνική, τεχνική, λειτουργία, συντήρησης κ.α.



Όλα τα στοιχεία που μπορεί να διαθέτει μία εταιρεία και αποτελούν πηγή πληροφορίας που θα μπορούσε να αναδείξει ένα πρόβλημα, θα πρέπει να αποτελούν στοιχεία μελέτης για τη διαδικασία. Τέτοια θα μπορούσαν να είναι:

- Σχεδιασμός έργου / Αποσύνθεση WBS
- Χρονοδιάγραμμα
- Προϋπολογισμός
- Προδιαγραφές έργου
- Στοιχεία επιχειρησιακής μνήμης
- Αναλύσεις υποθέσεων / σεναρίων, κ.α. (Kerzner, 2003)

Για τον καλύτερο εντοπισμό κινδύνων πρέπει να ληφθούν υπόψη όσο το δυνατόν περισσότερες πηγές κινδύνων. Το πιο σημαντικό κατά την εκπόνηση της διαδικασίας είναι η πλήρης κατανόηση των πηγών και των συνεπειών των αβεβαιοτήτων με σκοπό τον εντοπισμό τόσο απειλών όσο και ευκαιριών. Κάθε κίνδυνος θα πρέπει να συνδέεται τουλάχιστον με ένα στόχο του έργου (κόστος, χρόνος, ποιότητα). Οι κίνδυνοι πρέπει να χαρακτηρίζονται και να περιγράφεται σαφώς η φύση και τα χαρακτηριστικά τους, ώστε να γίνονται αντιληπτοί από τους υπεύθυνους για την ανάλυση και αντιμετώπιση τους χωρίς παρερμηνείες.

Σύμφωνα με το Ινστιτούτο Διαχείρισης Κινδύνων, το επίπεδο έκθεσης των κινδύνων μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια του έργου, ως αποτέλεσμα των αποφάσεων και των ενεργειών που γίνονται σχετικά με αυτούς και λόγω αλλαγών στο γύρω περιβάλλον. Η διαδικασία θα πρέπει να επαναλαμβάνεται σε όλη τη διάρκεια ζωής του έργου, με εξ αρχής ορισμένη περιοδικότητα. Πέραν της προγραμματισμένης διεξαγωγής της διαδικασίας, η ίδια θα πρέπει να επαναλαμβάνεται σε κάθε καθοριστική αλλαγή ή ενδεχόμενη λήψη απόφασης. (PMI, 2009)

Παρακάτω παρουσιάζονται οι μέθοδοι εντοπισμού κινδύνων από τη βιβλιογραφία, τα στοιχεία των οποίων αναλύονται σύμφωνα με τις σχετικές ερμηνείες που έχουν δοθεί για αυτές, από τους διάφορους συγγραφείς στη βιβλιογραφία, στο Παράρτημα Γ:

1. Συνεντεύξεις
2. Ομαδική παραγωγή ιδεών
3. Κατάλογοι κινδύνων

4. Δομή ανάλυσης κινδύνων
5. Ανάλυση υποθέσεων και περιορισμών
6. Ανάλυση SWOT
7. Ανασκοπήσεις εγγράφων
8. Διαγράμματα Ishikawa
9. Μέθοδος Δελφών
10. Ειδικές ομάδες
11. Ανάλυση πεδίου ισχύος

Οι μέθοδοι εντοπισμού κινδύνων έχουν σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία καταλόγων κινδύνων που αφορούν το έργο. Όπως αναφέρθηκε, ο εντοπισμός των κινδύνων είναι πιο αποτελεσματικός όταν αναγνωρίζονται οι πηγές των κινδύνων. Η παρουσίαση των κινδύνων με μη δομημένο τρόπο έχει σαν αποτέλεσμα να μη συνδέονται οι κίνδυνοι με τις πηγές τους και να μην λαμβάνονται υπόψη οι αλληλοσυσχετίσεις και οι συνδέσεις μεταξύ τους.

Το πρόβλημα αυτό έρχεται να λύσει, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, η δημιουργία μίας Δομής Ανάλυσης Κινδύνων (RBS) αντίστοιχης εκείνης της Δομής Ανάλυσης εργασιών (WBS) του έργου που γνωρίζουμε από τη διαχείριση έργων. Ορίζεται ως «μία ιεραρχική οργάνωση των πηγών κινδύνων ενός έργου, κάθε χαμηλότερο επίπεδο της οποίας αποτελεί και μία ειδική ομάδα κινδύνων» (Κηρυτόπουλος, 2006). Στην ουσία, αποτελεί την ανάλυση του γενικότερου κινδύνου της εταιρείας σε επιμέρους περιοχές κινδύνων σύμφωνα με τη λειτουργία της εταιρείας, προς εύρεση επιμέρους πηγών κινδύνων. Με τη μέθοδο αυτή, γίνεται εστίαση σε κάθε περιοχή κινδύνων από την οποία εντοπίζονται οι κίνδυνοι που ανήκουν στην περιοχή αυτή και δημιουργείται ένας κατάλογος κατηγοριοποιημένων κινδύνων. Ο κατάλογος αυτός βοηθά στην καλύτερη κατανόηση και διανομή των κινδύνων βοηθώντας στην αντιμετώπιση τους και την καλύτερη διαχείριση του έργου (Le *et al.*, 2019).

Σχετικές έρευνες έχουν δείξει ότι υπάρχουν δύο προσεγγίσεις ανάλυσης της δομής και κατηγοριοποίησης των κινδύνων: σύμφωνα με την πηγή τους και σύμφωνα με το χρονικό σημείο του κύκλου ζωής του έργου που εμφανίζονται. Δεν υπάρχει ενδεδειγμένος και πιο αποτελεσματικός τρόπος κατηγοριοποίησης των κινδύνων, παρά εξαρτάται από τη φύση και τα χαρακτηριστικά του έργου. Ο μάλλον αποτελεσματικότερος τρόπος είναι ο σωστός συνδυασμός των δύο τρόπων (Le *et al.*, 2019).

Όσον αφορά τις ειδικές κατηγορίες των κινδύνων για την κατηγοριοποίηση σύμφωνα με τη φύση των κινδύνων, έχουν γίνει αρκετές έρευνες για το ποιες πρέπει να περιλαμβάνονται και σε ποια λεπτομέρεια να παρουσιάζονται στον κατάλογο, ώστε να ευνοούν τόσο τον εντοπισμό όσο το δυνατόν περισσότερων κινδύνων, όσο και την καλύτερη κατανόηση τους. Στον πίνακα 2.2 παρατίθενται κάποιες κατηγοριοποιήσεις από έρευνες στον τομέα.

Αυτό που γίνεται γρήγορα σαφές, είναι ότι οι κατηγοριοποιήσεις που προκύπτουν από το Ινστιτούτο Διαχείρισης Έργων και το Εγχειρίδιο Διαχείρισης κινδύνων έργων, που αναφέρονται γενικά στις κατηγορίες κινδύνων των έργων, είναι γενικές, βρίσκουν εφαρμογή σε όλα τα έργα, ανεξαρτήτως αντικειμένου, και αποτελούν βέβαιες πηγές κινδύνων. Προχωρώντας στα αποτελέσματα έρευνας που εξετάζει τον τρόπο δημιουργίας των δομών ανάλυσης κινδύνων και παρουσιάζει σχετικές προσεγγίσεις (Hevari & Hajihosseini, Suseno et. Al, Gupta et. Al) σε έργα μεταφορών, που παράλληλα αποτελούν και Σ.Δ.Ι.Τ., παρατηρούμε ότι η κατηγοριοποίηση προσθέτει στη γενική προσέγγιση κατηγορίες κινδύνων όπως «Λειτουργίας και Συντήρησης» (Le et al., 2019). Μία σημαντική προσέγγιση του θέματος προσπάθησε έρευνα που σκόπευε στη διευκόλυνση του προσδιορισμού και της ανάλυσης των κινδύνων στα κατασκευαστικά έργα που εμπίπτουν στην κατηγορία NEC (New engineering contracts). Τα έργα NEC συναντώνται συχνά στην Αγγλία και άλλες χώρες του εξωτερικού και προσεγγίζουν την διαχείριση των έργων μέσω έγγραφων διαδικασιών και οδηγιών που καθοδηγούν αυστηρά τους εμπλεκόμενους με το έργο. Λόγω της φύσης της διαχείρισης τους, παρατηρούμε ότι στην κατηγοριοποίηση προστίθενται κίνδυνοι όπως αυτοί των «Διεπαφών» (Siu, Leung and Chan, 2018).

Κάνοντας πιο συγκεκριμένη την κατηγοριοποίηση, μελετώντας έρευνα που έγινε για έργα κατασκευής αυτοκινητοδρόμων, συναντάμε κινδύνους «Ζητημάτων μηχανικού σχεδιασμού» και «Προμηθειών» (Tawalare, 2019). Το ίδιο επιβεβαιώνεται σε πιο εξειδικευμένα έργα από έρευνα της Διεθνούς Ένωσης Σηράγγων και Υπόγειων Έργων (ITA) για έργα κατασκευής σηράγγων, όπου παρατηρούμε ότι η κατηγοριοποίηση κατεβαίνει επίπεδα εντάσσοντας κινδύνους όπως «Μελετών», «Εξοπλισμού» ή «Ιδιοκτησίας Τρίτων» (Eskesen et al., 2004) όπως και αντίστοιχη έρευνα για σιδηροδρομικά έργα που εντάσσει κινδύνους «Γεωλογικούς» (Andrić, Wang and Zhong, 2019).

Από τα παραπάνω παρατηρούμε ότι η κατηγοριοποίηση των κινδύνων έγκειται στη δομή και τη φύση του έργου και δεν υπάρχει συγκεκριμένος κανόνας που να την καθιστά πιο αποτελεσματική. Οι γενικές κατηγοριοποιήσεις φυσικά, σε πιο χαμηλό επίπεδο της κατηγοριοποίησης, συμπεριλαμβάνουν όλες τις επιμέρους κατηγορίες

καθώς για παράδειγμα οι «Οργανωτικοί κίνδυνοι» συμπεριλαμβάνουν τους κινδύνους «Προμηθειών και οι «Κατασκευής» συμπεριλαμβάνουν τους «Εξοπλισμού».

Όσον αφορά την κατηγοριοποίηση σύμφωνα με τη φάση εμφάνισης των κινδύνων στην εκτέλεση του έργου, είναι σαφές από τον πίνακα 2.3, ότι ανεξαρτήτως του τρόπου έκφρασης, οι φάσεις εκτέλεσης είναι συγκεκριμένες για παντός τύπου έργα.

Όπως φαίνεται, όλες οι κατατάξεις κινδύνων έχουν περισσότερα κοινά χαρακτηριστικά παρά διαφορές και οι κατηγορίες τους αλληλοκαλύπτονται ή εμπεριέχονται σε ανώτερα ή κατώτερα επίπεδα. Ανάλογα με το έργο αλλά και την ανάγκη προς ανάλυση κατά τη διαδικασία διαχείρισης κινδύνων, επιλέγονται τα επίπεδα λεπτομέρειας που εξυπηρετούν, κατά περίπτωση. Στόχος είναι η καταγραφή όσο το δυνατόν περισσότερων κινδύνων με σαφή προσδιορισμό των πηγών τους, όσο το δυνατόν νωρίτερα στο έργο με σκοπό τη διευκόλυνση τόσο της διαδικασίας διαχείρισης κινδύνων όσο και της γενικότερης διαχείρισης του έργου.

Πίνακας 2-2 Κατηγορίες κινδύνων σύμφωνα με τη φύση των κινδύνων, από έρευνες

ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗ ΦΥΣΗ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ										
PMI			Εγχειρίδιο Διαχείρισης Κινδύνων	Le et. al			Eskesen et. Al	Siu et. al	Tawalare et. al	Andric et. Al
PESTLE	TECOP	SPECTRUM		Hevari & Hajihosseini	Suseno et. al	Gupta et. al				
ΓΕΝΙΚΟΙ	ΓΕΝΙΚΟΙ	ΓΕΝΙΚΟΙ	ΓΕΝΙΚΟΙ	ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ (ΣΔΙΤ)			ΣΗΡΑΓΓΕΣ		ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΣ	ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΣ
		Αβεβαιότητας	Θεομηνίες / Ατυχήματα	Ανωτέρα Βία	Ανωτέρα βία	Ανωτέρα βία	Ανωτέρα βία			Εξωτερικοί
	Τεχνικοί		Τεχνικοί	Κατασκευή	Τεχνικοί	Κατασκευής	Κατασκευή	Εκσκαφές	Κατασκευής	Κατασκευής
Οικονομικοί		Οικονομικοί	Οικονομικοί	Χρηματο- οικονομικοί	Χρηματο- οικονομικοί	Χρηματο- οικονομικοί	Χρηματοοικονομικά			
Πολιτικοί	Πολιτικοί	Πολιτικοί	Πολιτικοί	Πολιτικοί		Πολιτικοί				
Νομικοί			Νομικοί	Νομικοί		Νομικοί	Συμβατικά			
							Θεσμικά			
Περιβαλλοντικοί	Περιβαλλοντικοί		Περιβαλλοντικοί				Περιβάλλον	Περιβάλλον		Περιβάλλοντος
			Υγιεινής & Ασφάλειας				Υγεία και Ασφάλεια	Ασφάλεια		Ανθρώπινων Πόρων
Κοινωνικοί		Κοινωνικοπολιτισμικοί				Κοινωνικοί			Κοινωνικοί κίνδυνοι	
	Εμπορικοί	Αγοράς		Αγορά		Εμπορικοί				
	Λειτουργίας			Λειτουργίας και συντήρησης		Λειτουργία και συντήρηση				
							Μελέτες	Μελέτες		Μελετών

Τεχνολογικοί		Τεχνολογικοί										
ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗ ΦΥΣΗ ΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ												
PMI			Εγχειρίδιο Διαχείρισης Κινδύνων	Le et. al			Eskesen et. Al	Siu et. al	Tawalare et. al	Andric et. Al		
PESTLE	TECOP	SPECTRUM		Hevari & Hajihosseini	Suseno et. al	Gupta et. al						
			Οργανωτικοί									
				Διεπαφών				Διεπαφές				
						Τοπικής κυβέρνησης						
		Εργασιακοί					Εργασιακά					
							Εξοπλισμος		Κίνδυνοι ζητημάτων μηχανικού σχεδιασμού			
							Ιδιοκτησία τρίτων	Περιοχή εκτέλεσης εργασιών				
								Δρόμοι και πεζοί				
								Υποδομές				
								Πρόσβαση	Διαχείρισης Δημόσιου τομέα			
									Κίνδυνοι προμηθειών			
							Εδάφους				Γεωπολογικοί	

Πίνακας 2-3 Κατηγορίες κινδύνων σύμφωνα με τη φάση του έργου του έργου στην οποία εμφανίζονται

ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗ ΦΑΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΤΗΝ ΟΠΟΙΑ ΕΜΦΑΝΙΖΟΝΤΑΙ				
Εγχειρίδιο	Li&Zou	Thomas et. Al	Le et al.	Eskesen et al.,
Αρχική	Σχεδιασμού	Ανάπτυξης	Σχεδιασμού	Αρχική – Σχεδιασμού
Σχεδιασμού	Διαγωνισμού		Δημοπράτησης έργου	Διαγωνισμού & Διαπραγματεύσεων της σύμβασης έργου
Εκτέλεσης	Χρηματο-οικονομικών			
Λήξης	Μελετών		Μελέτη και Κατασκευή	
	Κατασκευής	Κατασκευής		Κατασκευή
	Λειτουργίας	Λειτουργίας	Λειτουργία και Συντήρηση	

Οι εντοπισμένοι κίνδυνοι λοιπόν, συντάσσονται σε δομημένους καταλόγους για τη διατήρηση της καταγραφής τους. Πέραν των καταλόγων κάθε κίνδυνος φέρει μία ταυτότητα που αποτελείται από , την περιγραφή του, τις αιτίες του, τις συνέπειες του, τον υπεύθυνο διαχείρισης του, τον προπομπό του, την ανάλυση και την αντιμετώπιση του. Η ταυτότητα αυτή αποτυπώνεται για κάθε κίνδυνο σε ένα ειδικό έντυπο το λεγόμενο φύλλο κινδύνου. Το φύλλο κινδύνου συντάσσεται μετά το πέρας κάθε διαδικασίας και αποτελεί καταχωρημένο στοιχείο στην επιχειρησιακή μνήμη της εταιρείας. Οι προπομποί κινδύνων είναι το σημάδι εκείνο που υποδηλώνει τη σίγουρη εμφάνιση του κινδύνου. Είναι το έναυσμα για την κινητοποίηση της αντιμετώπισης του κινδύνου και θα πρέπει είναι σαφώς ορισμένο για κάθε κίνδυνο ξεχωριστά. (Heldman, 2005)..

#### 2.2.4 Μέθοδοι και τεχνικές ανάλυσης κινδύνων

Η διαδικασία της ανάλυσης κινδύνων στοχεύει στην κατανόηση των κινδύνων και την εκτίμηση της σοβαρότητας τους με σκοπό τη λήψη αποφάσεων. (ISO, 2018).

Η διαδικασία αποτελεί ένα εργαλείο για τη δημιουργία ενός προφίλ για κάθε κίνδυνο δίνοντας τους ένα βαθμό σημαντικότητας καθώς και κατατάσσοντας τους με τρόπο τέτοιο ώστε να δοθούν σαφείς προτεραιότητες στις ενέργειες αντιμετώπισης τους (IRM, 2002).

Η έκφραση της σημαντικότητας των κινδύνων γίνεται βάσει του πόσο πιθανό είναι να εμφανιστεί ένας κίνδυνος και πόσο σοβαρές συνέπειες μπορεί να έχει για τους στόχους του έργου. Όπως έχει αναφερθεί, το μέγεθος που εκφράζει τη σημαντικότητα αυτή είναι η έκθεση των κινδύνων. Σύμφωνα με την κοινή πρακτική, η έκθεση των κινδύνων υπολογίζεται από τη σχέση:



Η διαδικασία της ανάλυσης, χρησιμοποιεί όλες τις πληροφορίες των ήδη αναγνωρισμένων κινδύνων από το στάδιο του εντοπισμού με σκοπό να εκφράσει την πιθανότητα και τη συνέπεια των κινδύνων για τη διεξαγωγή αποτελεσμάτων σχετικά με το ποιοι κίνδυνοι χρήζουν αντιμετώπισης, ποιοι θεωρούνται σημαντικοί και ποιες ενέργειες αντιμετώπισης πρέπει να γίνουν άμεσα (Eskesen *et al.*, 2004).



Υπάρχουν δύο είδη ανάλυσης, η ποιοτική και η ποσοτική. Στον κατασκευαστικό κλάδο η ποιοτική ανάλυση είναι η βασικότερη επιλογή για την εκτίμηση των κινδύνων. Αυτό συμβαίνει διότι συγκριτικά με την ποσοτική, απαιτούνται λιγότερα δεδομένα, πληροφορίες, χρόνος και υπερτερεί στην απλότητα της εφαρμογής της (Lyons and Skitmore, 2004). Οι μέθοδοι αναλύονται παρακάτω :

### **I. Ποιοτική ανάλυση κινδύνων :**

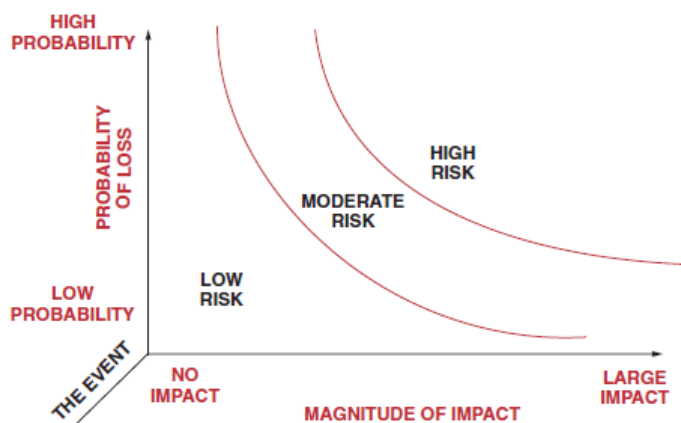
Η ποιοτική ανάλυση στοχεύει στην έκφραση των χαρακτηριστικών των κινδύνων, δηλαδή της πιθανότητας εμφάνισης του και της σοβαρότητας της συνέπειας του με σκοπό την εκτίμηση της έκθεσης των κινδύνων και την κατάταξη τους σε ποιοτικό επίπεδο. Το βασικό εξαγόμενο της διαδικασίας είναι η έκθεση κάθε κινδύνου, μέσω της οποίας δημιουργείται ένας κατάλογος προτεραιότητας με βάση ότι σημαντικότεροι κίνδυνοι πρέπει να τεθούν σε προτεραιότητα για την αντιμετώπιση τους. Ο κατάλογος αυτός, είναι το βασικό εργαλείο για την αντιμετώπιση των κινδύνων και την επιλογή ενεργειών, με σκοπό την καλύτερη διαχείριση των απειλών και των ευκαιριών του έργου (Schieg, 2006).

Σύμφωνα με το PMI, τα βασικά βήματα της διαδικασίας είναι τα κάτωθι :

#### **i. Επιλογή χαρακτηριστικών κινδύνων**

Για την εκτίμηση της συνέπειας των κινδύνων είναι απαραίτητη η έκφραση των χαρακτηριστικών του δηλαδή της πιθανότητας εμφάνισης και της αναμενόμενης συνέπειας από αυτή. Για την ποιοτική τους εκτίμηση, συνήθως χρησιμοποιούνται λεκτικές διαβαθμίσεις που δημιουργούν κλίμακες, οι οποίες εκφράζουν πόσο πιθανό ή όχι είναι να συμβεί ένα γεγονός καθώς και το πόσο σοβαρό αντίκτυπο έχει για το έργο δίνοντας τους χαρακτηρισμούς πολύ λίγο, λίγο, πολύ, πάρα πολύ (Κηρυττόπουλος, 2006). Γίνεται επομένως σαφές, ότι για την εκτίμηση των κινδύνων χρειαζόμαστε τουλάχιστον δύο κλίμακες, αυτές της πιθανότητας και της συνέπειας. Οι εν λόγω κλίμακες θα πρέπει να είναι σαφώς καθορισμένες καθώς ο απλός λεκτικός χαρακτηρισμός της πιθανότητας και της συνέπειας είναι υποκειμενικός και μπορεί να ερμηνευτεί διαφορετικά από τους διάφορους εμπλεκόμενους με τη διαδικασία. Ο Πίνακας 2-4 δείχνει τα αποτελέσματα έρευνας που είχε σκοπό να συγκεντρώσει και να ποσοτικοποιήσει τις αντιλήψεις διαφορετικών στελεχών για τις διάφορες εκφράσεις της πιθανότητας εμφάνισης ενός κινδύνου. Το μεγάλο εύρος των απαντήσεων υφίσταται καθώς οι όροι «λίγο» και «πολύ» έχουν διαφορετική σημασία





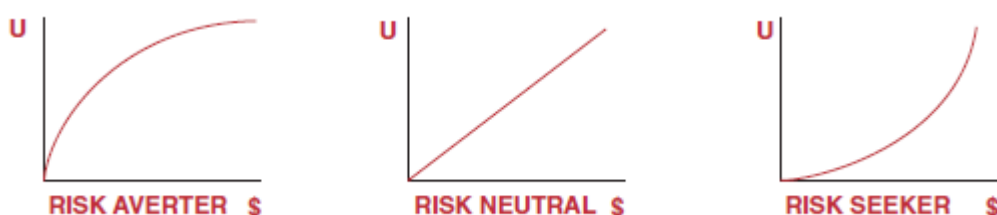
Σχήμα 2-4 Επίπεδα κινδύνων σύμφωνα με την πιθανότητα και τη συνέπεια τους κατά τον Kerzner (2003)

Ο διαχωρισμός είναι τόσο απλός, καθώς δεν υπάρχει κανένας λόγος περαιτέρω διαβάθμισης εφόσον σκοπός της κατηγοριοποίησης είναι η λήψη μίας εκ των κρίσεων όσον αφορά την αντιμετώπιση του:

- Χαμηλός: Ο κίνδυνος είναι αμελητέος. Δε χρειάζεται περαιτέρω ενασχόληση με τον κίνδυνο
- Μέσος: Ο κίνδυνος χρήζει προσοχής:
  - Μη επιθυμητός: Πρέπει να ληφθούν μέτρα. Τα μέτρα πρέπει να ληφθούν μόνο εφόσον το κόστος για τη μείωση του κινδύνου δεν υπερβαίνει το όφελος από αυτήν.
  - Αποδεκτός: Δεν απαιτούνται ενέργειες αντιμετώπισης. Ο κίνδυνος θα αντιμετωπιστεί κατά τη διάρκεια του έργου.
- Υψηλός: Ο κίνδυνος επιβάλλει άμεση λήψη μέτρων, πρέπει να μειωθεί τουλάχιστον σε «Μέσος» ανεξαρτήτως κόστους για τη μείωση του (PMI, 2009).

Οι αποφάσεις, για τον χαρακτηρισμό των κινδύνων πρέπει να είναι πολύ προσεκτικές καθώς ενέχουν σε μεγάλο βαθμό το στοιχείο της υποκειμενικότητας και κρύβουν πιθανές προκαταλήψεις. Ένας κίνδυνος που θεωρείται «διαχειρίσιμος» από ένα στέλεχος μπορεί να μην είναι για κάποιον πιο άπειρο ή με λιγότερη τεχνογνωσία. Συνεπώς οι όροι «χαμηλός», «μέσος», «υψηλός» είναι σχετικοί καθώς πιθανά να κρύβουν προσωπικές αντιλήψεις στελεχών. Υπάρχουν στελέχη που χαρακτηρίζουν χαμηλό έναν κίνδυνο με τη σκέψη ότι μπορεί να αντιμετωπιστεί αλλά χωρίς να

συνυπολογίζουν το κόστος για να γίνει αυτό. Άλλα στελέχη μπορεί να αποζητούν τον κίνδυνο και όλες οι εκτιμήσεις τους να είναι προσφιλείς σε αυτό (Kerzner 2003). Στη βιβλιογραφία έχει γίνει διαχωρισμός των στελεχών σύμφωνα με την στάση τους απέναντι στον κίνδυνο ως «κινδυνόφιλα», «ουδέτερα» και «κινδυνόφοβα» (Κηρυττόπουλος, 2006). Για να γίνει αυτό κατανοητό, ο Kerzner παρουσιάζει στο Σχήμα 2.5. την ικανοποίηση κάθε ενός από τους τρεις τύπους στελεχών κατά την αύξηση του κέρδους σε ένα έργο.



**Σχήμα 2-5** Ικανοποίηση από κέρδος των διάφορων τύπων στελεχών σε σχέση με την ψυχολογία σύμφωνα με τον Kerzner (2003)

Στο σχήμα, ο άξονας  $y$  παρουσιάζει την ικανοποίηση αυτή και ο  $x$  τα έσοδα σε κέρδος. Παρατηρούμε λοιπόν, ότι οι κινδυνόφοβοι είναι αρκούντως ικανοποιημένοι σε ένα μέσο κέρδος για το έργο και χρειάζονται μία δικλείδα ασφαλείας για να πάρουν οικονομικό ρίσκο. Σε αντίθεση, οι κινδυνόφιλοι είναι ικανοποιημένοι μόνο όταν το κέρδος γίνει πραγματικά μεγάλο και δεν τους ενοχλεί να ξοδέψουν χρήματα για τη λήψη ενός ρίσκου. Αυτό επί της ουσίας δείχνει ότι οι άνθρωποι εκφράζουν εντελώς διαφορετικά τις έννοιες «σημαντικό» και μη, για όλους τους στόχους του έργου (Kerzner, 2003).

Με δεδομένα τα χαρακτηριστικά των κινδύνων, η πιο συνηθισμένη μέθοδος αποτίμησης της έκθεσης των κινδύνων είναι ο πίνακας κινδύνων. Ο πίνακας αποτελεί ένα εργαλείο για το χαρακτηρισμό των κινδύνων, εφόσον είναι γνωστές η πιθανότητα εμφάνισης του και η συνέπεια του και η προσέγγιση του από το PMI τόσο για απειλές όσο και ευκαιρίες φαίνεται στον Πίνακα 2-5.

Πίνακας 2-5 Πίνακας κινδύνου σύμφωνα με το PMI (2017)

Κατάταξη Πιθανοτήτων και Επιπτώσεων Κινδύνων											
Πιθανότητα	Κίνδυνοι					Ευκαιρίες					Πιθανότητα
Πολύ υψηλή	X	M	M	Y	Y	Y	Y	M	M	X	Πολύ υψηλή
Υψηλή	X	X	M	Y	Y	Y	Y	M	X	X	Υψηλή
Μέση	X	X	M	Y	Y	Y	Y	M	X	X	Μέση
Χαμηλή	X	X	X	M	Y	Y	M	X	X	X	Χαμηλή
Πολύ χαμηλή	X	X	X	X	M	M	X	X	X	X	Πολύ χαμηλή
	Πολύ χαμηλός	Χαμηλός	Μέσος	Υψηλός	Πολύ υψηλός	Πολύ χαμηλός	Χαμηλός	Μέσος	Υψηλός	Πολύ υψηλός	
	Συνέπεια (Κίνδυνοι)					Επίπτωση (Ευκαιρίες)					

Ανεξαρτήτως της μορφής του πίνακα, ο οποίος σαφώς εξαρτάται από τις διαστάσεις των κλιμάκων πιθανότητας και συνέπειας, έχει πάντα καθορισμένες την κόκκινη, την κίτρινη και την πράσινη περιοχή, που έχει δώσει στους κινδύνους τους χαρακτηρισμούς «πράσινος» για το χαμηλό, «κίτρινο» για το μεσαίο και «κόκκινο» για τον υψηλό κίνδυνο. Η μετάβαση από τη μία χρωματική περιοχή στην άλλη σηματοδοτεί τα όρια της κάθε κατηγορίας.

Σε κάθε διαδικασία ανάλυσης κινδύνων, μετά την εκτίμηση του κινδύνου πρέπει αυτός να συγκριθεί με τα κριτήρια που έχουν οριστεί από το έργο ή τον οργανισμό ως αποδεκτά. Τα κριτήρια αυτά εμπεριέχουν στοιχεία για τους στόχους του έργου, το κόστος, το χρονοδιάγραμμα, την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών, κ.α. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης κινδύνων σε συνδυασμό με τα κριτήρια αυτά οδηγούν στην ορθή λήψη αποφάσεων για την αντιμετώπιση κινδύνων. (IRM 2002). Στην ποιοτική ανάλυση κινδύνων τα αναφερθέντα κριτήρια ορίζονται μέσα από τις κλίμακες συχνότητας και συνέπειας.

### iii. Ιεράρχηση κινδύνων

Η κατανόηση της αλληλεπίδρασης των κινδύνων και της φύσης τους έχει καλύτερα αποτελέσματα από την αξιολόγηση κάθε κινδύνου ξεχωριστά. Για το λόγο αυτό, αλλά και για τον ορισμό προτεραιοτήτων στις ενέργειες αντιμετώπισης, οι κίνδυνοι συγκρίνονται μεταξύ τους και κατατάσσονται σε έναν κατάλογο από τον πιο σημαντικό στον λιγότερο σημαντικό. Αφού γίνει η κατάταξη των κινδύνων ανάλογα με την έκθεσή τους, επιλέγεται ποιοι κίνδυνοι θα θεωρηθούν αμελητέοι, ορίζοντας κάποιο όριο πολύ χαμηλής έκθεσης άρα θα αφαιρεθούν από τη λίστα κινδύνων και

στη συνέχεια λαμβάνεται η απόφαση για το ποιοι κίνδυνοι χρήζουν περαιτέρω ανάλυσης και συγκεκριμένα ποσοτικής και ποιοι περνάνε απ' ευθείας στη διαδικασία της αντιμετώπισης (Κηρυτόπουλος, 2006).

#### **iv. Κατηγοριοποίηση αιτιών κινδύνων**

Το συγκεκριμένο βήμα είναι πολύ σημαντικό για τη διαχείριση του έργου καθώς εντοπίζει πολύ εύκολα ποιες κατηγορίες λειτουργιών και δραστηριοτήτων αντιμετωπίζουν τους σημαντικότερους κινδύνους, πράγμα που βοηθά στον καλύτερο σχεδιασμό του έργου και την ορθότερη διανομή πόρων.

#### **v. Καταγραφή αποτελεσμάτων**

Όλα τα παραπάνω αποτελούν πολύ σημαντικά στοιχεία όχι μόνο για το έργο αλλά τόσο για τη λειτουργία της εταιρείας όσο και για την επιχειρησιακή της μνήμη με σκοπό τη χρήση τους σε αντίστοιχα έργα στο μέλλον. (PMI, 2009)

## **II. Ποσοτική ανάλυση κινδύνων**

Η ποσοτική ανάλυση υπολογίζει την πιθανότητα και τη συνέπεια των κινδύνων σε αριθμητική βάση με σκοπό την πιο ουσιαστική πληροφόρηση στην ομάδα διαχείρισης κινδύνων (Κηρυτόπουλος, 2006). Η ποσοτική ανάλυση δίνει μία αριθμητική εκτίμηση, πιο ρεαλιστική, για το συνολικό κίνδυνο του έργου και στοχεύει στην πιο αποτελεσματική λήψη αποφάσεων μέσω της εκτίμησης ενεργειών αντιμετώπισης προσανατολισμένων στους στόχους του έργου κυρίως όσον αφορά το κόστος και το χρόνο. Η εκπόνηση της δεν είναι πιο αποτελεσματική για όλα τα έργα καθώς σε αρκετά από αυτά η ποιοτική ανάλυση αρκεί για την εύρεση και αξιολόγηση αποτελεσματικών ενεργειών αντιμετώπισης (PMI, 2009). Στις περιπτώσεις που η αυστηρή διασφάλιση της επίτευξης του κόστους και του χρόνου του έργου απαιτεί τον υπολογισμό του συνολικού κινδύνου του έργου η ποσοτική ανάλυση ενδείκνυται.

Κατά την ποσοτική ανάλυση δηλαδή, παρέχεται στους κινδύνους όχι μόνο μια απλή εικόνα μέσω ενός χαρακτηρισμού αλλά ένα ελάχιστον και μέγιστο συγκεκριμένο ποσό εκφρασμένο σύμφωνα με το στόχο του έργου που επηρεάζει. Οι εκτιμώμενες πιθανότητες των κινδύνων δεν βασίζονται μόνο στην κρίση των ανθρώπων που τις εκτιμούν αλλά σε στατιστική ανάλυση των δεδομένων της πρότερης εμπειρίας. (Eskesen *et al.*, 2004).

Παρακάτω αναγράφονται οι μέθοδοι ποσοτικής ανάλυσης κινδύνων από τη βιβλιογραφία, οι οποίες αναλύονται, σύμφωνα με τις ερμηνείες που έχουν δοθεί για αυτές, από τους διάφορους συγγραφείς στη βιβλιογραφία, στο Παράρτημα Γ:

1. Δέντρα σφαλμάτων
2. Δέντρα γεγονότων
3. Δέντρα απόφασης
4. Αναμενόμενη τιμή
5. Προσομοίωση Monte Carlo
6. Ανάλυση ευαισθησίας
7. Τεχνική PERT
8. Αναλυτική Ιεραρχική προσέγγιση

Σύμφωνα με τα παραπάνω, στο τέλος της ανάλυσης κινδύνων, ο διαχειριστής θα πρέπει να έχει έναν κατάλογο προτεραιότητας και όλες τις πληροφορίες εκείνες που οδηγούν σε μία απόφαση για κάθε κίνδυνο. Η διαδικασία της ανάλυσης δηλαδή εμπριέχει την αξιολόγηση των κινδύνων, η οποία είναι και αυτή που οδηγεί στη λήψη αποφάσεων σχετικά με τις εξής επιλογές

- Να μη γίνει καμία περεταίρω ενέργεια
- Να εξεταστούν μέτρα αντιμετώπισης
- Να γίνει πιο διεξοδική ανάλυση αν το αποτέλεσμα οδηγεί σε ελλιπή δεδομένα
- Να αναθεωρήσει το σχεδιασμό του έργου (ISO, 2018).

### **2.2.5 Μέθοδοι και τεχνικές αντιμετώπισης κινδύνων**

Σκοπός της διαδικασίας είναι και ο ουσιαστικός σκοπός της διαδικασίας διαχείρισης των κινδύνων, να αντιμετωπίσει δηλαδή τις απειλές και να εκμεταλλευτεί τις ευκαιρίες του έργου με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο.

Η διαδικασία αποτελείται από τα παρακάτω βήματα

1. Επιλογή ενεργειών αντιμετώπισης
2. Σχεδιασμός και εφαρμογή των ενεργειών αντιμετώπισης
3. Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των ενεργειών αντιμετώπισης

4. Εξέταση του παραμένουτος κινδύνου
5. Επιλογή ενεργειών αντιμετώπισης σε περίπτωση που ο παραμένον κίνδυνος δεν είναι αποδεκτός. (ISO, 2018)

Ο σχεδιασμός των ενεργειών αντιμετώπισης πρέπει να λαμβάνει υπόψη τόσο τους κινδύνους όσο και τις ευκαιρίες. Πρέπει να αποτελεί στρατηγικό σχεδιασμό και να σχεδιάζεται με βάση την εύρυθμη λειτουργία της εταιρείας για την ολοκλήρωση του έργου (IRM, 2002). Οι απαιτούμενοι πόροι για την εκτέλεση των ενεργειών δεν πρέπει να είναι μεγαλύτεροι από τα οφέλη που αναμένονται μετά την εφαρμογή τους, εκφρασμένα σε στόχους του έργου. Αυτό σημαίνει, ότι θα πρέπει να υπάρχει σαφής προσδιορισμός των συνεπειών των κινδύνων ή της μη εκμετάλλευσης ευκαιριών, από τη διαδικασία της ανάλυσης ακόμη, σε περίπτωση που δεν ληφθεί κανένα μέτρο αντιμετώπισης των κινδύνων.

Στόχος της διαδικασίας είναι να μετακινήσει τους αναγνωρισμένους και αξιολογημένους κινδύνους που βρίσκονται στην περιοχή υψηλών και μέσων κινδύνων στην περιοχή των χαμηλών κινδύνων, αν όχι να τους εξαλείψει εντελώς. Είναι σαφές λοιπόν, ότι τα αποτελέσματα της ανάλυσης των κινδύνων είναι το βασικό εισερχόμενο στοιχείο για την εκτέλεση της διαδικασίας. Η διαδικασία ξεκινά τον εντοπισμό ενεργειών για κάθε κίνδυνο του καταλόγου προτεραιότητας και έχει γνώμονα τους στόχους και τους περιορισμούς του έργου και της εταιρείας για την επιλογή και την εφαρμογή των καταλληλότερων. Οι περιορισμοί αυτοί, δεν αφορούν μόνο το κόστος και τους πόρους που διατίθεται η εταιρεία να δαπανήσει για την εφαρμογή ενεργειών αντιμετώπισης αλλά και νομικούς, κοινωνικούς, εσωτερικούς και άλλους παράγοντες που την περιορίζουν (Charman and Wand, 2003). Στον ιεραρχημένο κατάλογο κινδύνων, που λαμβάνεται από τη διαδικασία της ανάλυσης, δεν είναι απόλυτο ότι οι κίνδυνοι αντιμετωπίζονται σύμφωνα με το ποιοι είναι πιο σημαντικοί. Πολύ σημαντικό ρόλο παίζει ο χρόνος στον οποίο ένας κίνδυνος αναμένεται να εκδηλωθεί. Είναι δηλαδή πιθανό να χρειαστεί να αντιδράσουμε πρώτα σε έναν κίνδυνο με μικρότερη έκθεση από ότι σε κάποιον άλλο διότι περιμένουμε να εκδηλωθεί άμεσα. Για το λόγο αυτό είναι πολύ σημαντικό να συνυπολογίζεται η αμεσότητα εμφάνισης του κινδύνου στον κύκλο ζωής του έργου (Κηρυτόπουλος, 2006).

Στη βιβλιογραφία υπάρχουν τέσσερις στρατηγικές αντιμετώπισης των κινδύνων, απολύτως συμμετρικές όσον αφορά απειλές και ευκαιρίες. Η επιλογή γίνεται με βάση την κατάλληλη στρατηγική για κάθε κίνδυνο, διασφαλίζοντας ότι είναι εφαρμόσιμη, συμφέρουσα οικονομικά και η καταλληλότερη. Όπως έχει αναφερθεί από τη



διαδικασία του εντοπισμού, για κάθε κίνδυνο υπάρχει ένας υπεύθυνος κινδύνου. Ο υπεύθυνος κινδύνου οφείλει να περιγράψει τις απαραίτητες ενέργειες ώστε να εφαρμοστεί η επιλεγμένη καταλληλότερη μέθοδος και παράλληλα να εντοπίσει νέους κινδύνους που μπορεί να προκύψουν από την εφαρμογή των στρατηγικών αυτών. Όλες οι στρατηγικές θα πρέπει να επικοινωνούνται στους εμπλεκόμενους με το έργο και να αποφασίζονται σε συνεργασία ώστε να ακολουθούν το γενικότερο πλάνο διαχείρισης του έργου (PMI, 2009).

Παρακάτω αναγράφονται οι στρατηγικές αντιμετώπισης κινδύνων από τη βιβλιογραφία, οι οποίες αναλύονται, σύμφωνα με τις ερμηνείες που έχουν δοθεί για αυτές, από τους διάφορους συγγραφείς στη βιβλιογραφία, στο Παράρτημα Γ:

- Αποφυγή κινδύνου ή εκμετάλλευση μιας ευκαιρίας.
- Μεταφορά κινδύνου ή διαμοιρασμός ευκαιρίας σε τρίτο μέρος
- Ελάφρυνση απειλών – Ενδυνάμωση ευκαιριών
- Αποδοχή

Η στρατηγική της ελάφρυνσης απειλών - ενδυνάμωσης ευκαιριών, όταν εφαρμόζεται, σχεδιάζει ενέργειες αντιμετώπισης που τροποποιούν την έκθεση του κινδύνου. Είναι πάντα σημαντικό να μη θεωρείται ότι ο κίνδυνος αντιμετωπίστηκε αν δεν εξεταστεί ο παραμένων κίνδυνος. Ο παραμένων κίνδυνος εκφράζει τον νέο κίνδυνο που προκύπτει μετά την μεταβολή της έκθεσης του αρχικού, χαρακτηρίζεται από μία συγκεκριμένη έκθεση, αναλύεται και αντιμετωπίζεται με τον ίδιο τρόπο. (Konior, 2019)

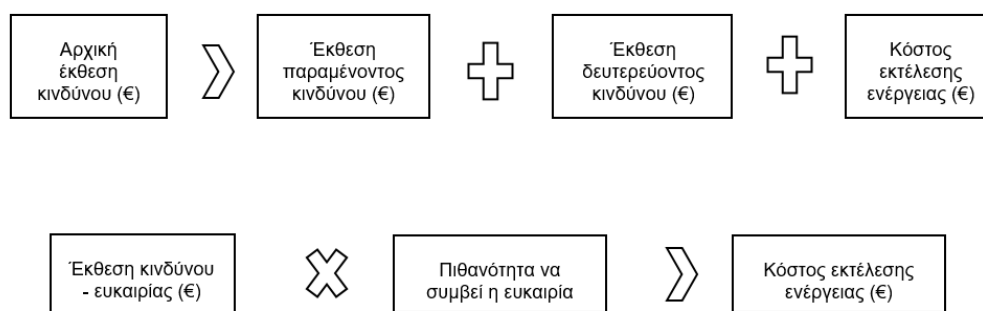
Οι ενέργειες αντιμετώπισης μπορεί να επηρεάσουν βασικά στοιχεία του έργου όπως τη διαχείριση του, το σχεδιασμό, την κοστολόγηση, τον προγραμματισμό, τη διαχείριση πόρων και το πλάνο επικοινωνίας. Οι αλλαγές αυτές, είναι πιθανό να προκαλέσουν νέους κινδύνους που επηρεάζουν τους στόχους του έργου, του λεγόμενους δευτερεύοντες. Οι κίνδυνοι αυτοί, αναλύονται και αντιμετωπίζονται με τον ίδιο τρόπο με τους αρχικούς (Wideman, 1986).

Είναι προφανές, ότι για να είναι επιτυχημένη μία ενέργεια αντιμετώπισης θα πρέπει η έκθεση του αρχικού κινδύνου να είναι μεγαλύτερη από την έκθεση του δευτερεύοντος κινδύνου και την έκθεση του παραμένοντος κινδύνου. Σε όλα αυτά φυσικά θα πρέπει να συνυπολογίζεται το κόστος των ενεργειών αντιμετώπισης. Το κόστος είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας για την επιλογή ενεργειών, καθώς το

πως θα αντιμετωπιστεί ένας κίνδυνος εξαρτάται σαφώς από τους πόρους που επιλέγει η εταιρεία να σπαταλήσει.

Τα παραπάνω είναι απαραίτητα για τη λήψη απόφασης αναφορικά με το αν θα εφαρμοστούν ενέργειες αντιμετώπισης, αν είναι οικονομικά εφικτές και ποιες στρατηγικές θα ακολουθηθούν. Ο όρος «οικονομικά εφικτές» μπορεί να οριστεί μέσω της αρχής ALARP – as low as reasonably practicable (Eskesen et al., 2004).

Επομένως θα μπορούσε κανείς να εκφράσει τις σχέσεις του Σχήματος 2-6 (εκφρασμένες στο στόχο του έργου κόστος) :



**Σχήμα 2-6 Αξιολόγηση ενεργειών αντιμετώπισης εκφρασμένη σε κόστος**

## 2.2.6 Μέθοδοι και τεχνικές παρακολούθησης κινδύνων

Σκοπός της διαδικασίας είναι η συνεχής παρακολούθηση των κινδύνων, ο εντοπισμός νέων και η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας τόσο των ενεργειών αντιμετώπισης όσο και του συνόλου της διεργασίας διαχείρισης κινδύνων. Η διαδικασία αναλύει τα αποτελέσματα των διαδικασιών και των αποφάσεων, εξετάζει ποιοι κίνδυνοι εμφανίστηκαν τελικά και αν εκτιμήθηκαν σωστά οι πιθανότητες και οι συνέπειες τους και ποια μέτρα αντιμετώπισης λειτούργησαν αποτελεσματικά. Βασικός σκοπός της διαδικασίας δεν είναι να μηδενίσει τον κίνδυνο ενός έργου, αλλά να διασφαλίζει ότι αυτός διαχειρίζεται με τον τρόπο που έχει μελετηθεί και σχεδιαστεί (Schieg, 2006).

Η αξιολόγηση αυτή δίνει στοιχεία στη διαχείριση του έργου με σκοπό τη βελτίωση των διαδικασιών διαχείρισης κινδύνων αλλά και της γενικότερης διαχείρισης του έργου. Η διαδικασία εκτελείται σε όλη τη διάρκεια ζωής του έργου και περιέχει τα απαραίτητα στοιχεία για την αναθεώρηση του σχεδίου διαχείρισης κινδύνων του συγκεκριμένου έργου και αλλά και των πολιτικών της διαχείρισης κινδύνων της εταιρείας (PMI, 2009).

Η διαδικασία της παρακολούθησης, ενώ αποτελεί το τελευταίο βήμα της διαδικασίας διαχείρισης κινδύνων, αποτελεί παράλληλα εναρκτήριο βήμα για την επανεκκίνηση της. Κατά την εκτέλεση του έργου προκύπτουν νέα δεδομένα και πιθανά νέες συνθήκες που καθιστούν την κατάσταση των κινδύνων μεταβαλλόμενη είτε αυτό προσδιορίζεται στην έκθεση των εντοπισμένων κινδύνων είτε στην εμφάνιση νέων.

Πιθανοί λόγοι για την επανεκκίνηση της διαδικασίας είναι οι κάτωθι:

- Εμφάνιση κινδύνων που δεν είχαν προβλεφθεί
- Ανάγκη ανάλυσης αλλαγής παραμέτρων του έργου
- Αλλαγή συνθηκών στο περιβάλλον του έργου
- Επανασχεδιασμός του έργου ή αξιολόγηση ενός μεγάλου πλάνου στα πλαίσια του (Heldman, 2005).

Παρακάτω αναγράφονται οι βασικές λειτουργίες παρακολούθησης κινδύνων από τη βιβλιογραφία, οι οποίες αναλύονται, σύμφωνα με τις ερμηνείες που έχουν δοθεί για αυτές, από τους διάφορους συγγραφείς στη βιβλιογραφία, στο Παράρτημα Γ:

1. Παρακολούθηση υλοποίησης ενεργειών αντιμετώπισης κινδύνων:.
2. Παρακολούθηση για την εμφάνιση προπομπών
3. Έλεγχος της αποτελεσματικότητας των μέτρων αντιμετώπισης:.
4. Διαχείριση των ενεργειών αντιμετώπισης κινδύνων
5. Εντοπισμός νέων κινδύνων
6. Διαχείριση μη εντοπισμένων κινδύνων που εμφανίζονται
7. Παρακολούθηση των πράσινων κινδύνων
8. Κοινοποίηση στοιχείων - αναφορών για τη διαχείριση κινδύνων στους ενδιαφερόμενους.

Μία από τις σημαντικότερες λειτουργίες της διαδικασίας είναι η επικοινωνία των στοιχείων της παρακολούθησης και του συνόλου των αποτελεσμάτων της διεργασίας στους ενδιαφερόμενους. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, αυτή γίνεται με δύο τρόπους. Αρχικά, μέσω της συμπλήρωσης και αναθεώρησης των ειδικών εντύπων, που αναφέρθηκαν από τη διαδικασία του εντοπισμού κινδύνων, των φύλλων κινδύνων. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, τα φύλλα κινδύνων συντάσσονται για κάθε εντοπισμένο κίνδυνο ξεχωριστά, αποτελούν την ταυτότητα των κινδύνων και ταυτόχρονα ένα πολύ

σημαντικό εργαλείο για την παρακολούθηση των κινδύνων και την εξέλιξη των οργανισμών στην εμπειρία και την ικανότητα των στελεχών σε ζητήματα διαχείρισης κινδύνων. Επιπρόσθετα, αποτελούν τα πιο σημαντικά δεδομένα για τη διατήρηση της γνώσης τόσο για τους κινδύνους που απασχόλησαν το έργο, για μελλοντική χρήση τους από την εταιρεία, όσο και για την αποτελεσματικότητα των μεθόδων και των τεχνικών της διαχείρισης κινδύνων που χρησιμοποιήθηκαν. Η επικοινωνία της συνολικής πορείας της διεργασίας και των αποτελεσμάτων που αφορούν το σύνολο των κινδύνων όμως γίνεται μέσω της συμπλήρωσης αναφορών και του συντονισμού συναντήσεων. Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων, με σκοπό την ενημέρωση των ενδιαφερόμενων συντάσσει έντυπες αναφορές που κοινοποιούνται στην ανώτερη διοίκηση και τους ενδιαφερόμενους του έργου. Παράλληλα, συντονίζει συναντήσεις ανά προγραμματισμένα χρονικά διαστήματα στις οποίες γίνεται διάλογος της ομάδας διαχείρισης κινδύνων με τους ενδιαφερόμενους για τα αποτελέσματα και τους στόχους της διαχείρισης κινδύνων (Schieg, 2006).

## 2.3 Ρόλος της διαχείρισης κινδύνων στην επιχειρησιακή μνήμη

Σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO21500:2012 – «Οδηγός για τη διοίκηση έργων», για την αποτελεσματική διοίκηση των έργων, κάθε διαδικασία διαχείρισης των λειτουργιών του πρέπει να συμπεριλαμβάνει τη συλλογή «διδασμάτων» που αποκομήθηκαν από την εκτέλεση του έργου. Τα μαθήματα αυτά θα πρέπει να συλλέγονται, να αποθηκεύονται και να διανέμονται στους εμπλεκόμενους με το έργο. Η εν λόγω λειτουργία αποτελεί τη διαχείριση της γνώσης ενός οργανισμού (ISO, 2012).

Σύμφωνα με τον Γ. Μέντζα, στον πρόλογο της μετάφρασης του βιβλίου «Η επιχείρηση της γνώσης: Η διαχείριση της γνώσης στη σύγχρονη επιχείρηση» των Nonaka, Ikujiro & Takeuchi, Hirotaka, (1995), η επιχειρηματική γνώση περιλαμβάνει τις ικανότητες και εμπειρίες των στελεχών μιας εταιρείας, τις δυνατότητες καινοτομίας και δημιουργικότητας, τις βέλτιστες επιχειρηματικές πρακτικές, τις πατέντες, τη γνώση που η επιχείρηση έχει συσσωρεύσει για την αγορά και τους πελάτες της, καθώς και τη γνώση για τους ανταγωνιστές της (Nonaka and Takeuchi, 1995).

Στη βιβλιογραφία συνηθίζεται οι οργανισμοί να θεωρούνται συστήματα γνώσης αποτελούμενα από τις ακόλουθες γνωσιακές διαδικασίες, οι οποίες αποτελούν και το λεγόμενο επιχειρηματικό γνωσιακό κύκλο αφού συνεχώς επαναλαμβάνονται:

- Δημιουργία γνώσης
- Αποθήκευση/Ανάκτηση γνώσης
- Μεταφορά γνώσης
- Εφαρμογή γνώσης (Alavi and Leidner, 2009)

Ο κλάδος των κατασκευών, είναι μία βιομηχανία βασισμένη στη γνώση. Η εκτέλεση των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις και ειδική τεχνογνωσία για την επίλυση προβλημάτων. Οι περισσότερες από τις γνώσεις μιας κατασκευαστικής εταιρείας αποκτώνται μέσω των έργων τους. Σε κάθε ένα από αυτά τα έργα υπάρχουν καταστάσεις που δημιουργούν νέες γνώσεις, οι οποίες μπορούν να διατηρηθούν και να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά σε επόμενα έργα. Οι γνώσεις αυτές, συνήθως χάνονται ή μένουν αποθηκευμένες και αναξιοποίητες σε φακέλους εγγράφων, καθώς τα αρμόδια στελέχη διαχείρισης τους απασχολούνται σε κάποιο άλλο έργο ή συνταξιοδοτούνται. Μαζί με την απώλεια αυτής της γνώσης, η εταιρεία χάνει και ένα σημαντικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. (Serpella et. Al, 2014)

Όπως έχει αναφερθεί, η διαχείριση κινδύνων κατά τη λήξη του έργου, συμπεριλαμβάνει την διατήρηση της επιχειρησιακής γνώσης της εταιρείας. Η διαχείριση των κινδύνων αποτελεί θεμελιώδη διεργασία της διατήρησης της επιχειρησιακής μνήμης καθώς εκτελείται σε όλα τα στάδια της λειτουργίας του έργου και εξετάζει όλους τους πιθανούς κινδύνους που μπορεί να εμφανιστούν εντοπίζοντας τις πηγές τους και κατ' επέκταση τα αδύναμα σημεία της οργάνωσης της εταιρείας, του σχεδιασμού ή του προγραμματισμού του έργου. Με την αξιοποίηση της γνώσης που μπορεί να διατηρηθεί, η εταιρεία έχει τη δυνατότητα να μην υφίσταται απώλεια εμπειρίας κατά την αποχώρηση στελεχών, να μην επαναλαμβάνει σφάλματα του παρελθόντος, να βελτιώνει τις διαδικασίες της εξετάζοντας την αποτελεσματικότητά τους και να διατηρεί σαν μεθόδους διαχείρισης / μεθόδους κατασκευής / καλές πρακτικές τις ενέργειες που καταγράφηκαν κατά την αντιμετώπιση ενός κινδύνου με σκοπό να μην χαθεί χρόνος στην εκ νέου διερεύνηση του σε επόμενο έργο. Η γνώση μίας εταιρείας είναι το μόνο χαρακτηριστικό της που δε μπορεί να αντιγραφεί και για το λόγο αυτό το πλέον σύγχρονο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα των οργανισμών είναι η απόκτηση η συντήρηση και καταγραφή της (Κηρυτόπουλος, 2006).

Η διατήρηση της επιχειρησιακής γνώσης στη διαχείριση κινδύνων βέβαια, δεν έχει οφέλη μόνο σε αυτή καθ' αυτή τη διαχείριση του έργου, αλλά και στην ίδια τη διεργασία της διαχείρισης κινδύνων.

Σύμφωνα με το PMI, η ωριμότητα στη διοίκηση των έργων εντοπίζεται σε τέσσερα επίπεδα:

- Στη συστηματοποίηση των διαδικασιών
- Στη μέτρηση της αποτελεσματικότητας των διαδικασιών για την επίτευξη των επιθυμητών αποτελεσμάτων
- Στον έλεγχο των διαδικασιών
- Στο συνεχή εντοπισμό αδύναμων σημείων και την εφαρμογή βελτιώσεων

Για την αποτελεσματική διαχείριση κινδύνων, είναι πολύ σημαντική η ωριμότητα του συστήματος διαχείρισης κινδύνων, του τρόπου δηλαδή αξιολόγησης του ώστε να γίνεται συνεχώς πιο αποτελεσματικό. Επομένως η γνώση που διατηρείται συντελεί στη βελτίωση της διεργασίας και αποτελεί βασικό πυλώνα στην εξελικτική πορεία των συστημάτων διαχείρισης κινδύνων (Serpella et. Al, 2014).

### 3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η μέθοδος εργασίας που ακολουθήθηκε για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας, αποτελείται από τρία βασικά στάδια απολύτως συνδεδεμένα με τους στόχους της. Κατά το πρώτο στάδιο, έγινε ανασκόπηση της ελληνικής και ξένης βιβλιογραφίας, για την εύρεση και παρουσίαση των καταλληλότερων μεθόδων της διαχείρισης κινδύνων σε έργα, με σκοπό τη σύνθεση τους σε μία δομημένη έκφραση ώστε να είναι κατάλληλες για την εφαρμογή τους από τεχνικές εταιρείες. Για την ανασκόπηση, χρησιμοποιήθηκαν διεθνή πρότυπα, βιβλία καταξιωμένων στο χώρο συγγραφέων, εγχειρίδια γνώσης και αρκετά papers. Αρκετό βιβλιογραφικό υλικό συλλέχθηκε από τη βιβλιοθήκη του PMI και από τις πλατφόρμες Scholar, Scopus και Academia.edu. Η διεργασία τελικώς προσεγγίστηκε με τη μέθοδο του PMI.

Κατά το δεύτερο στάδιο, αναπτύχθηκαν τα στοιχεία του συστήματος που δίνουν κατευθύνσεις στις εταιρείες αναφορικά με τον αποτελεσματικό σχεδιασμό και προγραμματισμό της διεργασίας της διαχείρισης κινδύνων και την καταγραφή των αποτελεσμάτων της ως κληρονομία της εταιρείας, δηλαδή η διαδικασία εκπόνησης του σχεδίου διαχείρισης κινδύνων και το Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών.

Το Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών, συντάχθηκε μέσω της διαδικασίας του εντοπισμού κινδύνων. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν ήταν οι κάτωθι:

- Έλεγχος καταλόγων κινδύνων κατασκευαστικών έργων από τη βιβλιογραφία

Κατά τη διαδικασία της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, και κατά τη σύγκριση των μεθόδων εντοπισμού κινδύνων, καταγράφηκαν αρκετοί κίνδυνοι από μελέτες περιπτώσεων των εξεταζόμενων ερευνών.

- Συνεντεύξεις

Για τη συλλογή και την κατανόηση κινδύνων πραγματοποιήθηκαν συνεντεύξεις σε έμπειρα στελέχη στον κατασκευαστικό κλάδο και κυρίως στα έργα υποδομής από τεχνική εταιρεία. Πιο συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκαν :

- ο Συνέντευξη με το Διευθυντή Τεχνικού Γραφείου Τμήματος Υποδομών Τεχνικής εταιρείας
- ο Συνέντευξη με το Διευθυντή Έργων Πολιτικού Μηχανικού Τμήματος Υποδομών Τεχνικής εταιρείας
- ο Συνέντευξη με το Διευθυντή Έργων Η/Μ Τμήματος Υποδομών Τεχνικής εταιρείας

- Συνέντευξη με Διευθυντή Έργου σε έργα οδοποιίας
- Συνέντευξη με Διευθυντή Έργου σε σιδηροδρομικά έργα
- Συνέντευξη με Διευθυντή Έργου σε έργα κατασκευής δικτύων υποδομών
- Συνέντευξη με Υποδιευθυντή Τμήματος Ποιότητας τεχνικής εταιρείας
- Συνέντευξη με Υπεύθυνο Διαχείρισης Κινδύνων τεχνικής εταιρείας

από τις οποίες, εκτός του ότι καταγράφηκαν αρκετοί κίνδυνοι, προέκυψαν αρκετά στοιχεία για τον τρόπο που έως σήμερα οι εταιρείες διαχειρίζονται κινδύνους.

- Ομαδική Παραγωγή ιδεών

Από τις παραπάνω συνεντεύξεις, διαπιστώθηκε ότι οι κίνδυνοι αφορούσαν περισσότερο ζητήματα ανώτερης διοίκησης. Επίσης, οι διαπροσωπικές συναντήσεις έφεραν τους συνεντευξιαζόμενους στη θέση να δίνουν στοχευμένες απαντήσεις. Για το λόγο αυτό, επιλέχθηκαν ομάδες έμπειρων μηχανικών και δημιουργήθηκαν δύο συναντήσεις, χωρίς την παρουσία ανώτερων στελεχών. Οι συναντήσεις είχαν φιλικό – συναδελφικό χαρακτήρα. Στους συμμετέχοντες μοιράστηκαν κατάλογοι με ομάδες εργασιών (τμήματα WBS των έργων που επρόκειτο να εξεταστούν), με σκοπό αντί να λάβουν έναν κατάλογο κινδύνων που ίσως τους καθοδηγούσε, να ανοίξει ένας διάλογος πάνω στις διάφορες ομάδες εργασιών με σκοπό τη διεξαγωγή της εμπειρίας του καθενός.

- Κατάλογοι κινδύνων

Οι κίνδυνοι που συλλέχθηκαν, ταξινομήθηκαν με τη μέθοδο της δομής ανάλυσης κινδύνων (RBS). Η ταξινόμηση είχε σαν αποτέλεσμα την επιπλέον διεξαγωγή κινδύνων.

Κατά το τρίτο στάδιο, συντάχθηκαν όλες οι έγγραφες διαδικασίες που ορίζουν σαφείς οδηγίες εκτέλεσης των βημάτων της διεργασίας διαχείρισης κινδύνων, δηλαδή του εντοπισμού, της ανάλυσης, της αντιμετώπισης και της παρακολούθησης κινδύνων. Για τη σύνταξη των έγγραφων διαδικασιών του συστήματος διαχείρισης κινδύνων, το οποίο εντάσσεται στο σύστημα ποιότητας των εταιρειών στις οποίες απευθύνεται, χρησιμοποιήθηκαν οι αρχές διαχείρισης συστημάτων ποιότητας και επιλέχθηκαν οι ενδεδειγμένες μέθοδοι και τεχνικές διαχείρισης κινδύνων μετά τη διερεύνηση της βιβλιογραφίας. Για όλες τις διαδικασίες συντάχθηκαν τα απαιτούμενα έντυπα προς συμπλήρωση σύμφωνα με τις μεθόδους που προτείνουν τα διεθνή πρότυπα για την ποιότητα. Για τη σύνταξη της διαδικασίας του εντοπισμού, εντοπίστηκαν και προτάθηκαν οι καταλληλότερες μέθοδοι για την εύρεση κινδύνων,

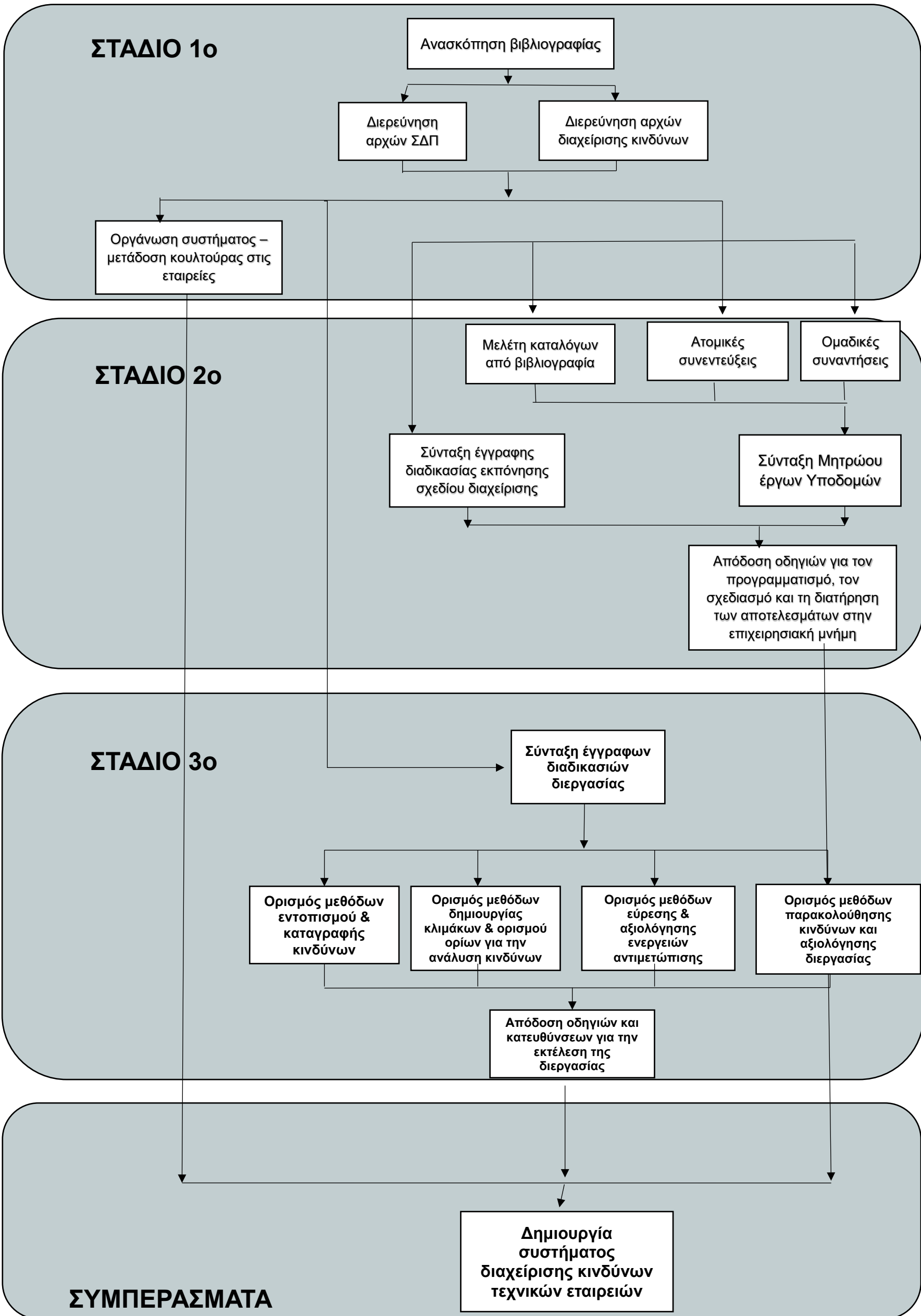


αιτιών και πιθανών συνεπειών τους και την ταξινόμηση τους. Για τη διαδικασία της ανάλυσης, προτάθηκαν μέθοδοι δημιουργίας ποιοτικών κλιμάκων πιθανότητας και συνέπειας και ορισμού ορίων ανοχής στον κίνδυνο. Για τη διαδικασία αντιμετώπισης προτάθηκαν μέθοδοι εύρεσης ενεργειών αντιμετώπισης και τρόποι αξιολόγησης τους. Τέλος, για τη διαδικασία της παρακολούθησης, προτάθηκαν μέθοδοι ελέγχου των χαρακτηριστικών των κινδύνων καθώς και μέθοδοι καταγραφής και αξιολόγησης και επικοινωνίας των αποτελεσμάτων της διεργασίας.

Διαδικασίες και μέθοδοι του προτεινόμενου συστήματος εφαρμόστηκαν ενδεικτικά κατά την εξέταση ενδεχόμενων κινδύνων σε έργα υποδομών ως μελέτες περίπτωσης. Η διαδικασία της ανάλυσης των κινδύνων είναι είτε ποιοτική είτε ποσοτική. Στην παρούσα εργασία, έγινε ποιοτική ανάλυση στις περισσότερες περιπτώσεις. Για τη διεξαγωγή της ποσοτικής ανάλυσης στην περίπτωση που χρειάστηκε, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος των δέντρων αποφάσεων. Για την εύρεση των αιτιών των κινδύνων, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος των δέντρων σφαλμάτων. Οι ενέργειες αντιμετώπισης τόσο του Μητρώου κινδύνων έργων Υποδομών όσο και των κινδύνων που εντοπίστηκαν στις μελέτες περίπτωσης, εντοπίστηκαν παράλληλα με τους κινδύνους, με τις μεθόδους που περιεγράφηκαν. Για την αντιμετώπιση των κινδύνων χρησιμοποιήθηκαν οι στρατηγικές της μεταφοράς και της αποφυγής των κινδύνων αλλά και του εντοπισμού ενεργειών απευθυνόμενων τόσο στις αιτίες όσο και στις συνέπειες των κινδύνων.

### **Διάγραμμα ροής**

Στο Σχήμα 3-1 παρουσιάζεται διαγραμματικά η ακολουθία βημάτων για την εκπόνηση της εργασίας.



Σχήμα 3-1 Μεθοδολογία εκπόνησης εργασίας

## 4 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΩΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΩΣ ΣΥΣΤΗΜΑ

### 4.1 Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας και διεργασίες

Σύμφωνα με τον ορισμό της διαχείρισης ποιότητας, « Το σύστημα διαχείρισης είναι ένα σύνολο αλληλοσχετιζόμενων ή αλληλεπιδρώντων στοιχείων που χρησιμοποιούνται για την καθιέρωση πολιτικής και αντικειμενικών σκοπών και για την επίτευξη των γενικών σκοπών αυτών». Η επιτυχία ενός οργανισμού μπορεί να προέλθει από την εφαρμογή και τη διατήρηση ενός συστήματος ποιότητας καθώς βελτιώνει συνεχώς την επίδοσή του και ικανοποιεί τις ανάγκες των ενδιαφερόμενων μερών. (Λεώπουλος, Χατζηστέλιος, 2019)

Σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO9001:2015, ένας οργανισμός για το σχεδιασμό του συστήματος διαχείρισης της ποιότητας (ΣΔΠ), πρέπει να λαμβάνει υπόψη το πλαίσιο λειτουργίας του ίδιου του οργανισμού, να κατανοεί τις ανάγκες και τις προσδοκίες των ενδιαφερόμενων μερών και να εντοπίζει τους κινδύνους και τις ευκαιρίες που πρέπει να αντιμετωπίζονται ή να αξιοποιούνται. Συγκεκριμένα, η τελευταία αναθεώρηση του προτύπου προσθέτει στα έως τώρα γνωστά για το σχεδιασμό ενός ΣΠΔ προσθέτει :

- τη διεργασιακή προσέγγιση, η οποία ενσωματώνει τη μεθοδολογία του κύκλου βελτίωσης, γνωστή ως «Σχεδιάζω-Εκτελώ-Ελέγχω-Βελτιώνω» [Plan-Do-Check-Act] και δίδει τη δυνατότητα στον οργανισμό να σχεδιάζει τις διεργασίες του και τις αλληλεπιδράσεις τους.
- την προσέγγιση της διαχείρισης των κινδύνων (Λεώπουλος και Χατζηστέλιος, 2019).

Η διεργασιακή προσέγγιση δίδει τη δυνατότητα στον οργανισμό να σχεδιάζει τις διεργασίες του και τις αλληλεπιδράσεις τους. Ο τρόπος εκτέλεσης των διεργασιών ορίζεται από τις διαδικασίες (Λεώπουλος και Χατζηστέλιος, 2019)

Η διεργασία είναι μια σειρά βημάτων οι οποίες μετασχηματίζουν εισερχόμενα σε αποτελέσματα. Η διαδικασία είναι ο προδιαγεγραμμένος τρόπος για την εκτέλεση μίας διεργασίας, μια σειρά ενεργειών που θα πρέπει να πραγματοποιηθούν για την ολοκλήρωση μιας διεργασίας. Στον Πίνακα 4-1 φαίνεται η διαφορετική ερμηνεία των όρων διεργασία και διαδικασία σύμφωνα με το πρότυπο.

**Πίνακας 4-1 Ερμηνεία όρων "διεργασία" και "διαδικασία"**

<b>ΔΙΕΡΓΑΣΙΑ</b>	<b>ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ</b>
Διαχείριση Προμηθειών	Αξιολόγηση προμηθευτών
Διαχείριση Ανθρώπινου Δυναμικού	Εκπαιδεύσεις προσωπικού
Διαχείριση Πληροφοριακών συστημάτων	Συμμόρφωση με απαιτήσεις GDPR
Διαχείριση Κινδύνων	Αντιμετώπιση κινδύνων

Οι Διεργασίες του Συστήματος Διαχείρισης αποτυπώνονται και αναλύονται στις Διαδικασίες, τις γραπτές οδηγίες που ορίζουν τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιούνται οι διάφορες εργασίες στο επίπεδο ενός Τμήματος ή μιας Διεύθυνσης. Σύμφωνα με το πρότυπο, κάθε διαδικασία πρέπει να :

- Περιλαμβάνει την χρήση καθορισμένων τυποποιημένων Εντύπων Συστήματος.
- Υπογράφεται σε όλες τις σελίδες της πρωτότυπα, από τον συντάκτη που συνήθως είναι ο αυτός που έχει την μεγαλύτερη συνάφεια με το αντικείμενο της Διαδικασίας και από τον Διευθύνοντα Σύμβουλο.
- Το πρωτότυπο υπογεγραμμένο αντίτυπο αποθηκεύεται και διανέμεται στο εμπλεκόμενο προσωπικό της εταιρείας.
- Πρέπει να περιλαμβάνει τα κάτωθι :
  - Σκοπός της Διαδικασίας
  - Πεδίο Εφαρμογής
  - Εμπλεκόμενοι
  - Οδηγίες κατά την υλοποίηση της Διαδικασίας.
  - Περιγραφή, δηλαδή ποιες ακριβώς λειτουργίες προβλέπονται στην Διαδικασία
  - Ποια Έντυπα Συστήματος συμπληρώνονται

Για να γίνει τροποποίηση της Διαδικασίας θα πρέπει να υλοποιηθούν εκείνες οι προβλεπόμενες Διαδικασίες που καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο γίνονται οι αναθεωρήσεις του Συστήματος Διαχείρισης Ποιότητας. (Γκίκα, 2014)

## 4.2 Διεργασία διαχείρισης κινδύνων ως σύστημα

Οι περισσότερες κατασκευαστικές εταιρείες είναι πιστοποιημένες κατά ISO 9001:2015 και στα πλαίσια αυτού, θα έπρεπε να έχουν συμπεριλάβει στο ΣΔΠ τους τουλάχιστον μία διαδικασία περιγραφής του τρόπου διαχείρισης κινδύνων για τις διεργασίες τους. Η εν λόγω διαδικασία, προδιαγράφει πως εντοπίζονται, αναλύονται, αντιμετωπίζονται και παρακολουθούνται κίνδυνοι που έχουν να κάνουν με τη γενικότερη διαχείριση διεργασιών τους, όπως είναι οι προμήθειες, η διοίκηση ανθρώπινου δυναμικού, η διαχείριση πληροφοριακών συστημάτων, η διαχείριση προσωπικών δεδομένων, κ.α.

Η ανωτέρω διαδικασία διαχείρισης κινδύνων βέβαια, αντιμετωπίζει την εταιρεία ως οργανισμό και ενώ διασφαλίζει τους στόχους και τις ανάγκες των ενδιαφερόμενων μερών της, δεν εστιάζει στη διαχείριση των έργων. Δεν απευθύνεται σε κάθε έργο ξεχωριστά και αποτελεί θέμα ευσυνειδησίας του κάθε διευθυντή έργου αν θα εφαρμόσει και σε ποιο βαθμό λεπτομέρειας τη διαδικασία προσανατολισμένη στο έργο.

Οι διαδικασίες είναι ένα πολύ σημαντικό εργαλείο στη διαχείριση έργων. Συγκεκριμένα, αποτελούν θεμελιώδη στοιχεία για την επιτυχία τους. Οι σαφώς προσδιορισμένες και αποτελεσματικές διαδικασίες παρέχουν στην ομάδα του έργου τη βάση σύμφωνα με την οποία θα λειτουργήσουν. Για παράδειγμα, όταν ένας προπομπός κινδύνου εμφανίζεται, ακολουθώντας τη διαδικασία της παρακολούθησης ελέγχου, τα αρμόδια στελέχη πρέπει να ενημερώσουν το διευθυντή έργου προς λήψη απόφασης. Σε ένα έργο χωρίς καθορισμένες διαδικασίες, είναι πολύ πιθανό να αγνοηθεί ο προπομπός είτε υπό την εκτίμηση ότι δεν είναι σημαντικός, είτε υπό την επιθυμία των στελεχών να μην αυξήσουν τον προσωπικό τους φόρτο εργασίας (Heldman, 2005)

Συμπεραίνουμε λοιπόν, ότι στη διαχείριση ενός έργου, εξασφαλίζεται ακόμη πιο αποτελεσματική επίτευξη των στόχων και ικανοποίηση των ενδιαφερόμενων, αν εφαρμοστούν οι αρχές του προτύπου που έχουν να κάνουν με τη διεργασιακή προσέγγιση μέσω διαδικασιών.

Για το λόγο αυτό, στην παρούσα εργασία κρίθηκε σκόπιμο να αναπτυχθεί ένα σύστημα διαχείρισης κινδύνων εφαρμόζοντας όλες τις αρχές του ΣΔΠ και της γενικότερης διαχείρισης έργων, με σκοπό να δώσει συγκεκριμένες οδηγίες και κατευθυντήριες γραμμές για την εκτέλεση των διεργασιών κάθε έργου στα στελέχη που το εκτελούν.

## 5 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

### 5.1 Πλαίσιο εφαρμογής

Το σύστημα απευθύνεται σε τεχνικές εταιρείες που εκτελούν κατασκευαστικά έργα και φέρουν τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

- Είναι καθαρά εργοληπτικές εταιρείες
- Αποτελούν μέλος ομίλου
- Είναι 2<sup>ης</sup> τάξης και άνω (Δύνανται να αναλάβουν έργα προϋπολογισμού άνω των 1.500.000 €)
- Απασχολούν άνω των 1.000 εργαζομένων
- Είναι πιστοποιημένες κατά EN ISO 9001: 2015
- Διαθέτουν έγγραφη διαδικασία διαχείρισης κινδύνων στο ΣΔΠ της εταιρείας, προσανατολισμένη στις γενικές διεργασίες της εταιρείας.
- Δε διαθέτουν σύστημα διαχείρισης κινδύνων
- Διαθέτουν μεσαία εμπειρία στη διαχείριση κινδύνων και κυρίως την εκτελούν από στελέχη της εταιρείας που δεν είναι εξειδικευμένα στην επιστήμη.

Εφόσον απευθυνόμαστε σε εταιρείες οι οποίες διαθέτουν έγγραφη διαδικασία διαχείρισης κινδύνων στο ΣΔΠ της εταιρείας, θεωρείται, ότι η διαδικασία αυτή περιγράφει τις οδηγίες για την εκτέλεση της διεργασίας που αφορούν τις γενικές δραστηριότητες της εταιρείας συνοδευόμενη από ένα γενικό μητρώο εντοπισμένων – προτεινόμενων κινδύνων για τις δραστηριότητες αυτές. Στη διαδικασία ορίζονται τα βήματα (εντοπισμός, ανάλυση, αντιμετώπιση, παρακολούθηση) για τη διαχείριση γενικών δραστηριοτήτων, όπως είναι η συμμετοχή σε διαγωνισμούς, καθώς επίσης και οι γενικές οδηγίες για την αποφυγή κινδύνων και την εκμετάλλευση ευκαιριών κατά την προμήθεια υλικών, την επιλογή υπεργολάβων, τη διαχείριση της ιδιοκτησίας της εταιρείας, των μηχανημάτων και του εξοπλισμού, του ανθρώπινου δυναμικού, των διεπαφών με πελάτες και συνεργάτες, των κοινοπραξιών στις οποίες συμμετέχει, τις νομικές της ευθύνες, το κοινωνικό της προφίλ, κ.α.. Όλα τα παραπάνω, αποτελούν θεμελιώδη ζητήματα και επηρεάζουν κάθε έργο και για το λόγο αυτό, παρόλο που η διαδικασία αυτή δεν ενδείκνυται για την εκτέλεση της διεργασίας σε ένα έργο, παρά απαιτείται μία πιο στοχευμένη και αναλυτική προσέγγιση, τα

παραπάνω έγγραφα του ΣΔΠ μπορούν να φανούν πολύ χρήσιμα ως συμβουλευτικά σε όλες τις διαδικασίες του εξεταζόμενου συστήματος.

Σύμφωνα με το Υπουργείο Υποδομών οι βασικές κατηγορίες κατασκευαστικών έργων είναι:

- Οδοποιία
- Οικοδομικά
- Υδραυλικά
- Λιμενικά
- Ηλεκτρομηχανολογικά
- Βιομηχανικά Ενεργειακά

Η παρούσα εργασία, κρίνει πως σε εταιρείες των χαρακτηριστικών που αναλύθηκαν παραπάνω, καλό είναι να διατηρείται ένα διαφορετικό σύστημα διαχείρισης κινδύνων για κάθε τμήμα υποέργων. Δε μπορεί το ίδιο σύστημα διαχείρισης κινδύνων να αντιμετωπίζει ένα έργο που αφορά την κατασκευή ενός αιολικού πάρκου και ένα έργο που αφορά την κατασκευή ενός κτιρίου γραφείων. Για το λόγο αυτό, δημιουργήθηκε ένα σύστημα προσανατολισμένο στα έργα υποδομών που περιλαμβάνουν τις περισσότερες κατηγορίες των βασικών κατασκευαστικών έργων. Η προσαρμογή του συστήματος σε άλλου είδους έργα κρίνεται πολύ εύκολη αλλά δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας εργασίας.

Το σύστημα απευθύνεται τόσο στην ομάδα διαχείρισης κινδύνων όσο και στην ομάδα έργου δίνοντας κατευθυντήριες γραμμές για την εκτέλεση της διεργασίας, και αντιμετωπίζει τη διαχείριση κινδύνων αμέσως μετά την ανάληψη ενός έργου. Στην παρούσα εργασία, θεωρείται ότι η διαχείριση κινδύνων κατά τη φάση της προσφοράς γίνεται από την ομάδα διαχείρισης κινδύνων μέσω της γενικής διαδικασίας διαχείρισης κινδύνων που υποστηρίζει τις γενικές διεργασίες της εταιρείας. Επίσης, θεωρείται ότι έχει γίνει ανάλυση του χρηματοοικονομικού κινδύνου κατά την ανάλυση της επένδυσης τόσο κατά τη μελέτη σκοπιμότητας του έργου από τον Κύριο του Έργου όσο και της συμμετοχής στο διαγωνισμό από την εταιρεία.

## **5.2 Περιεχόμενο**

Το σύστημα διαχείρισης κινδύνων περιλαμβάνει:

Διαδικασίες εκτέλεσης της διεργασίας:

- Διαδικασία εκπόνησης σχεδίου διαχείρισης κινδύνων
- Διαδικασία εντοπισμού κινδύνων
- Διαδικασία ανάλυσης κινδύνων
- Διαδικασία αντιμετώπισης κινδύνων
- Διαδικασία παρακολούθησης κινδύνων

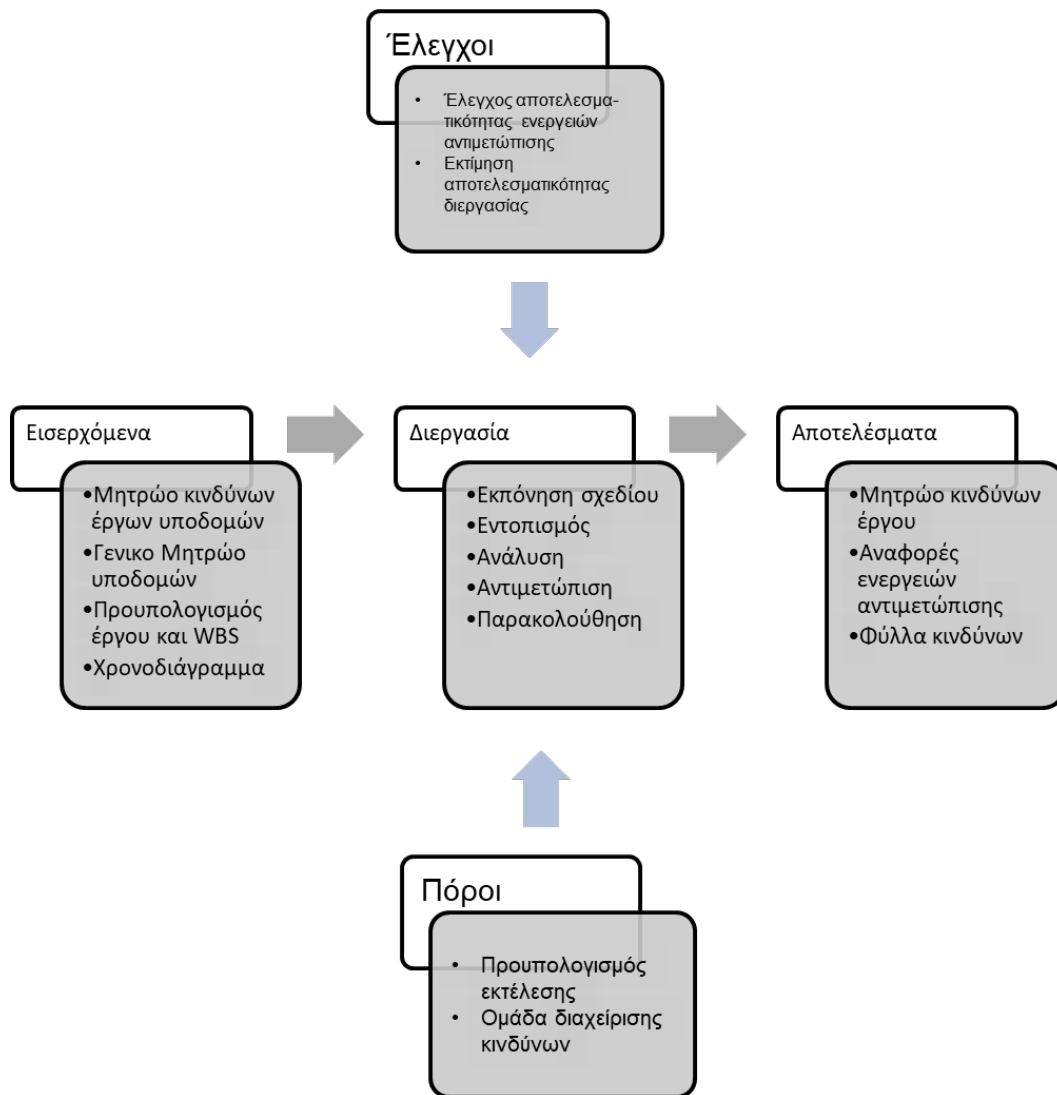
συνοδευόμενες από τα απαραίτητα έντυπα προς συμπλήρωση.

Επιπρόσθετα, το σύστημα περιλαμβάνει ένα «Γενικό Μητρώο κινδύνων έργων υποδομών» το οποίο αποτελεί δυναμικό στοιχείο της εταιρείας, υπό την έννοια ότι καταγράφει για αρχή τους σημαντικότερους και συνηθέστερους κινδύνους ενός έργου υποδομής, αποτελεί εναρκτήριο στοιχείο για τον εντοπισμό των κινδύνων κατά την ανάληψη του έργου και αναθεωρείται μετά το πέρας του έργου.

### **5.3 Εισερχόμενα και αποτελέσματα**

Όπως συμβαίνει σε κάθε σύστημα, αυτό θα πρέπει να δέχεται εισερχόμενα και να παράγει αποτελέσματα. Αυτά δεν είναι άλλα από τα εισερχόμενα που μετατρέπεται σε αποτελέσματα κάθε διεργασία, επομένως και αυτή της διαχείρισης κινδύνων και φαίνεται στο Σχήμα 5-1.





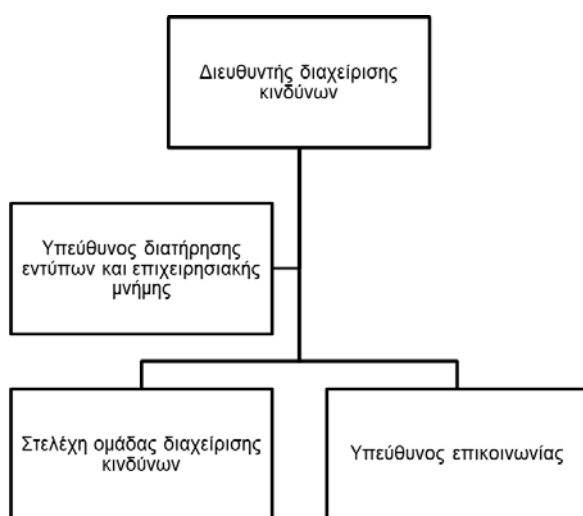
Σχήμα 5-1 Εισερχόμενα και αποτελέσματα διεργασίας διαχείρισης κινδύνων

## 5.4 Ομάδα

Μία από τις πιο σημαντικές συνιστώσες μίας αποτελεσματικής διεργασίας είναι η ομάδα διαχείρισης. Οι πιο έμπειρες εταιρείες στη διαχείριση κινδύνων διαθέτουν τμήμα διαχείρισης κινδύνων με δικό του οργανόγραμμα και συγκεκριμένες αρμοδιότητες. Οι εταιρείες που εξετάζονται, συνηθίζεται να αναθέτουν τη διαχείριση κινδύνων σε στελέχη του Τμήματος Ποιότητας ή στα ίδια τα στελέχη των έργων. Η τακτική αυτή, δεν είναι η ενδεδειγμένη καθώς τα στελέχη αυτά, εκτός του ότι είναι ήδη επιφορτισμένα με αρκετές αρμοδιότητες, συνήθως έχουν μέτριο προς χαμηλό υπόβαθρο γνώσεων της επιστήμης της διαχείρισης κινδύνων.

Το παρόν σύστημα, προτείνει στις εταιρείες τη σύσταση ομάδας διαχείρισης κινδύνων, είτε ως αυτόνομο τμήμα είτε ως υποτμήμα του Τμήματος Ποιότητας, όπως συνήθως αποτελούν τα Τμήματα Υγιεινής και Ασφάλειας. Το τμήμα αυτό, όπως

ακριβώς τα προαναφερθέντα, θα εκτελεί τις απαραίτητες ενέργειες διαχείρισης κινδύνων για όλα τα έργα της εταιρείας και θα είναι υπεύθυνο για την αποτελεσματική διεξαγωγή της διεργασίας διαμέσου της καταλληλότερης συνεργασίας με τις ομάδες έργων. Φυσικά, σε πρώτη φάση, η εταιρεία θα καλύψει τις ανάγκες των θέσεων με υπάρχοντα στελέχη, στην πορεία όμως και ενόσω τα εν λόγω στελέχη αποκτούν εμπειρία, μπορεί και να προσλάβει εξειδικευμένα στελέχη με σχετικές γνώσεις ή εμπειρία στη διαχείριση κινδύνων. Προτείνεται η διάρθρωση του Σχήματος 5-2 :



**Σχήμα 5-2 Προτεινόμενο οργανόγραμμα ομάδας διαχείρισης κινδύνων**

Φυσικά, κάθε εταιρεία θα πρέπει να προσαρμόσει τη διάρθρωση της ομάδας σύμφωνα με τις δικές της ανάγκες, τα έργα που έχει κάθε στιγμή προς εκτέλεση αλλά και τους πόρους που είναι διαθέσιμη να δαπανήσει για την εκπόνηση της διεργασίας. Το βέβαιο είναι, ότι η ανωτέρω σύσταση οργανογράμματος διασφαλίζει τη συνεχή και απρόσκοπτη λειτουργία της διαδικασίας καθ' όλη τη διάρκεια των έργων, για τα έργα που συνήθως εκτελεί παράλληλα κάθε εταιρεία.

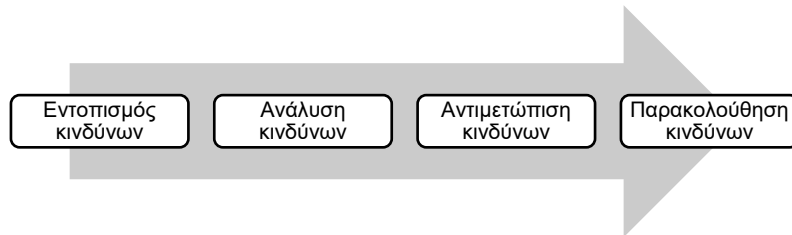
## **5.5 Σύνοψη του συστήματος διαχείρισης κινδύνων**

### **5.5.1 Διαδικασίες του συστήματος διαχείρισης κινδύνων**

Οι διαδικασίες της διεργασίας, οι αρχές τους, οι μέθοδοι και οι καλές πρακτικές, αναλύθηκαν εκτενώς στο κεφάλαιο 2.

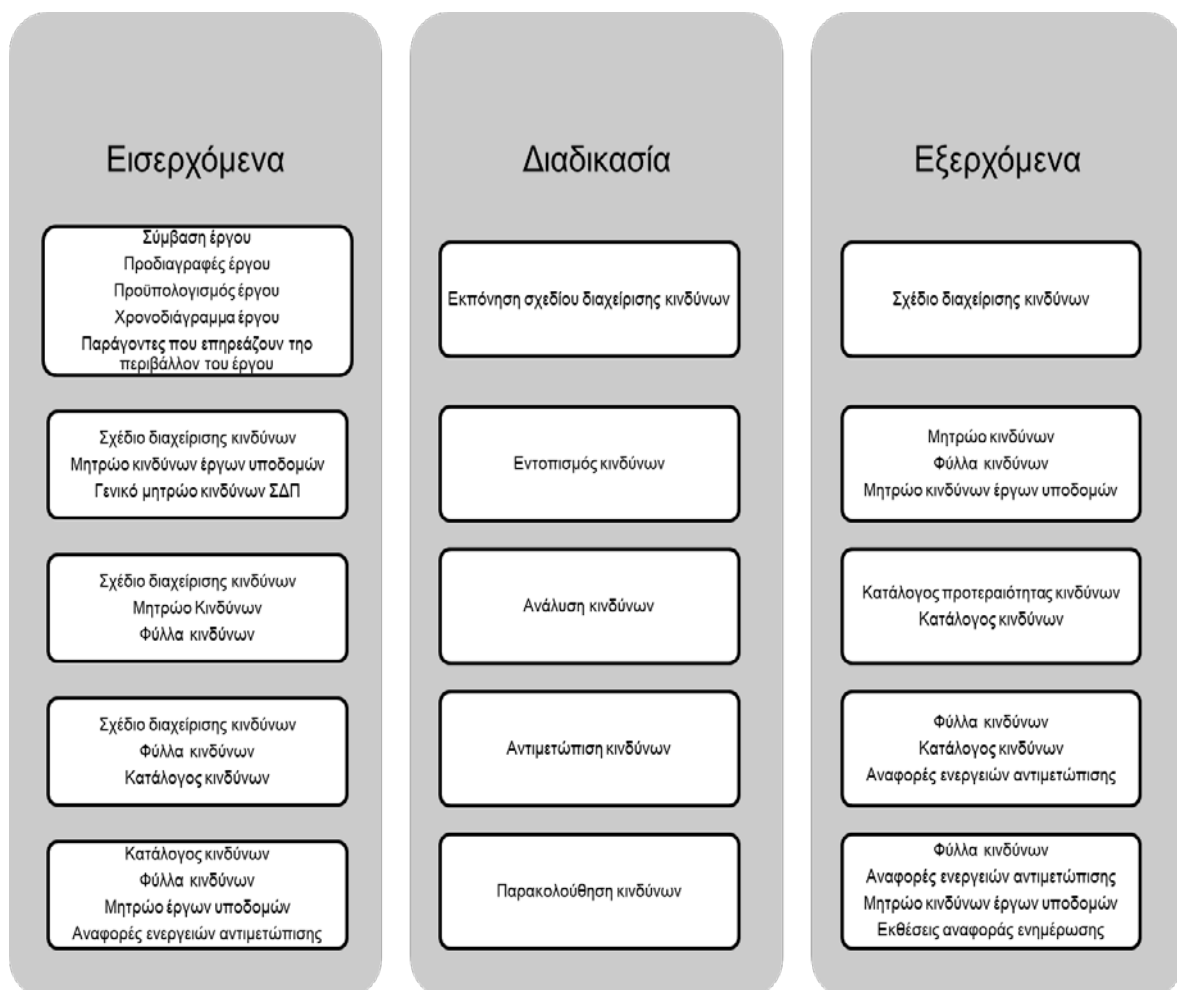
Οι έγγραφες διαδικασίες της διεργασίας περιλαμβάνουν όλες τις απαραίτητες, λεπτομερείς πληροφορίες και καταγεγραμμένες οδηγίες για την εκτέλεση των

ενεργειών για την ολοκλήρωση της διαδικασίας. Όπως έχει αναφερθεί στο κεφάλαιο 2, η διεργασία της διαχείρισης κινδύνων όπως και όλες οι διαδικασίες από τις οποίες απαρτίζεται είναι επαναληπτική. Όλες οι διαδικασίες λειτουργούν σαν επιμέρους διεργασίες. Απαιτούν εισερχόμενα για την εκτέλεση τους και παρέχουν εξερχόμενα αποτελέσματα, τα οποία αποτελούν εισερχόμενα στην επόμενη διαδικασία. Αυτό συμβαίνει διότι οι διαδικασίες διαχείρισης κινδύνων είναι αυστηρά διαδοχικές, με την αλληλουχία που φαίνεται στο Σχήμα 5-3 .



Σχήμα 5-3 Αλληλουχία διαδικασιών διαχείρισης κινδύνων

Τα εισερχόμενα και τα αποτελέσματα των διαδικασιών φαίνονται στο Σχήμα 5-4.



Σχήμα 5-4 Εισερχόμενα και αποτελέσματα διαδικασιών διαχείρισης κινδύνων

Η διεργασία της διαχείρισης κινδύνων ξεκινά ταυτόχρονα με το σχεδιασμό του έργου. Αμέσως μετά την ανακοίνωση ανάληψης του έργου, η ομάδα διαχείρισης κινδύνων συναντά τη νεοσυσταθείσα ομάδα έργου με σκοπό τη λήψη των απαραίτητων πληροφοριών και του καθορισμού του τρόπου συνεργασίας με πρωταρχικό στόχο τη δημιουργία του σχεδίου διαχείρισης κινδύνων, το συντομότερο δυνατό, ώστε να είναι καθορισμένος ο τρόπος διεξαγωγής των διαδικασιών, οι αλληλεπιδράσεις τους, οι ρόλοι, ο προϋπολογισμός και το χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης. Οι αναλυτικές ενέργειες εκπόνησης κάθε διαδικασίας, οι αλληλουχίες ενεργειών και τα απαραίτητα έντυπα προς συμπλήρωση καταγράφονται στις επιμέρους έγγραφες διαδικασίες της διεργασίας. Οι έγγραφες διαδικασίες, για την καταχώρηση τους στο ΣΔΠ της εταιρεία υπογράφονται σε κάθε σελίδα, από το Διευθυντή Διαχείρισης Κινδύνων, το Διευθυντή Ποιότητας και τον Τεχνικό Διευθυντή.

Μετά την εκτέλεση κάθε διαδικασίας, απαιτείται η έγκριση των αποτελεσμάτων από τα ορισμένα από το σχέδιο διαχείρισης κινδύνων ανώτερα στελέχη. Είναι πολύ σημαντικό να εγκριθούν όλα τα εξερχόμενα έντυπα των διαδικασιών, όσον αφορά την εφαρμογή και την αποτελεσματικότητα τους ώστε να διασφαλίζεται ότι η ανώτερη διοίκηση συμφωνεί με τη γενική φιλοσοφία διαχείρισης της διεργασίας και τους απαιτούμενοι πόρους για την εκτέλεση της. Οι υπεύθυνοι έγκρισης κάθε διαδικασίας φαίνονται στον Πίνακα 5-1. Στο παρόν σύστημα, έχουν συνταχθεί πέντε διαδικασίες τις οποίες πρέπει να εκτελέσει η ομάδα διαχείρισης κινδύνων ακολουθώντας τα βήματα και τις μεθόδους που προτείνονται.

**Πίνακας 5-1 Υπεύθυνοι έγκρισης διαδικασιών**

<b>ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ</b>	<b>ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΕΓΚΡΙΣΗΣ</b>
ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΕΡΓΟΥ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΕΡΓΟΥ
ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΕΡΓΟΥ
ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΕΡΓΟΥ

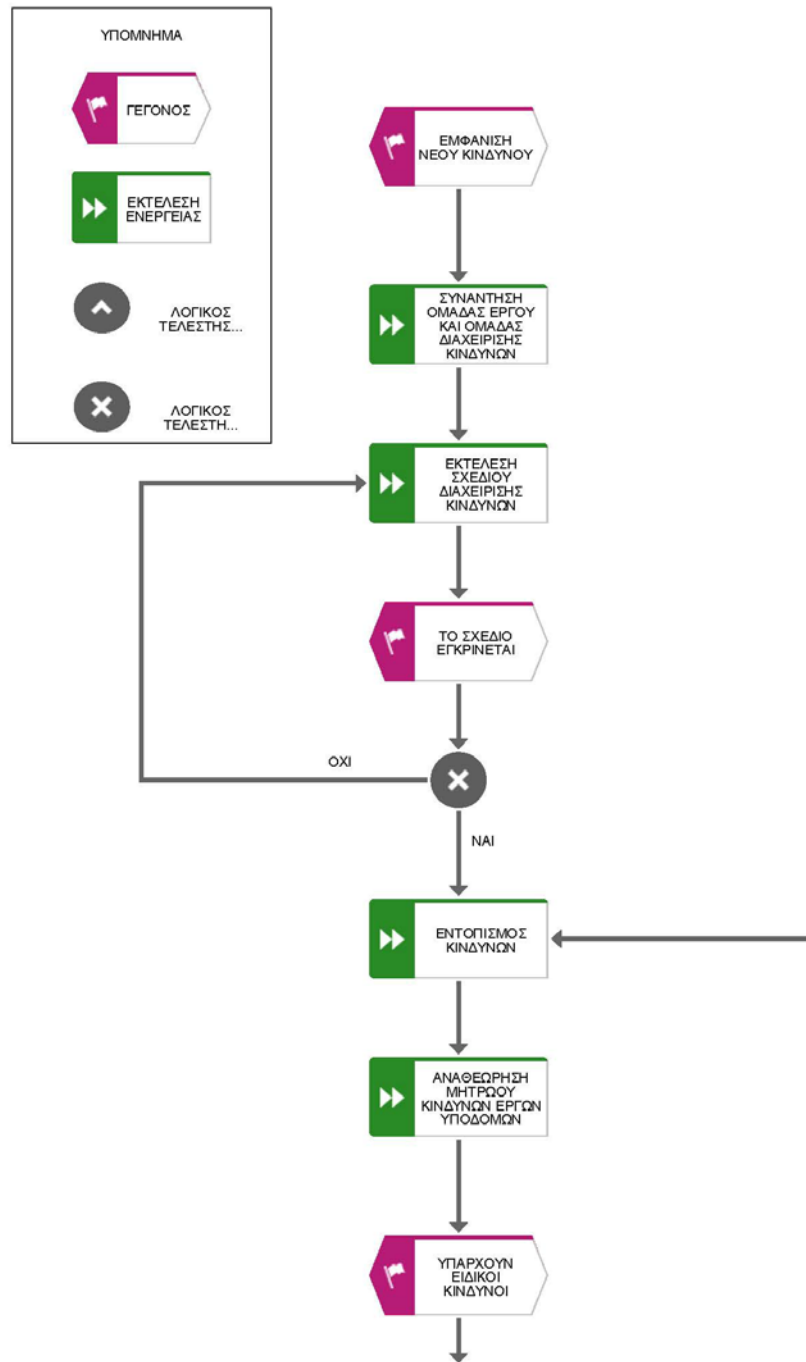
	ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΕΡΓΟΥ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

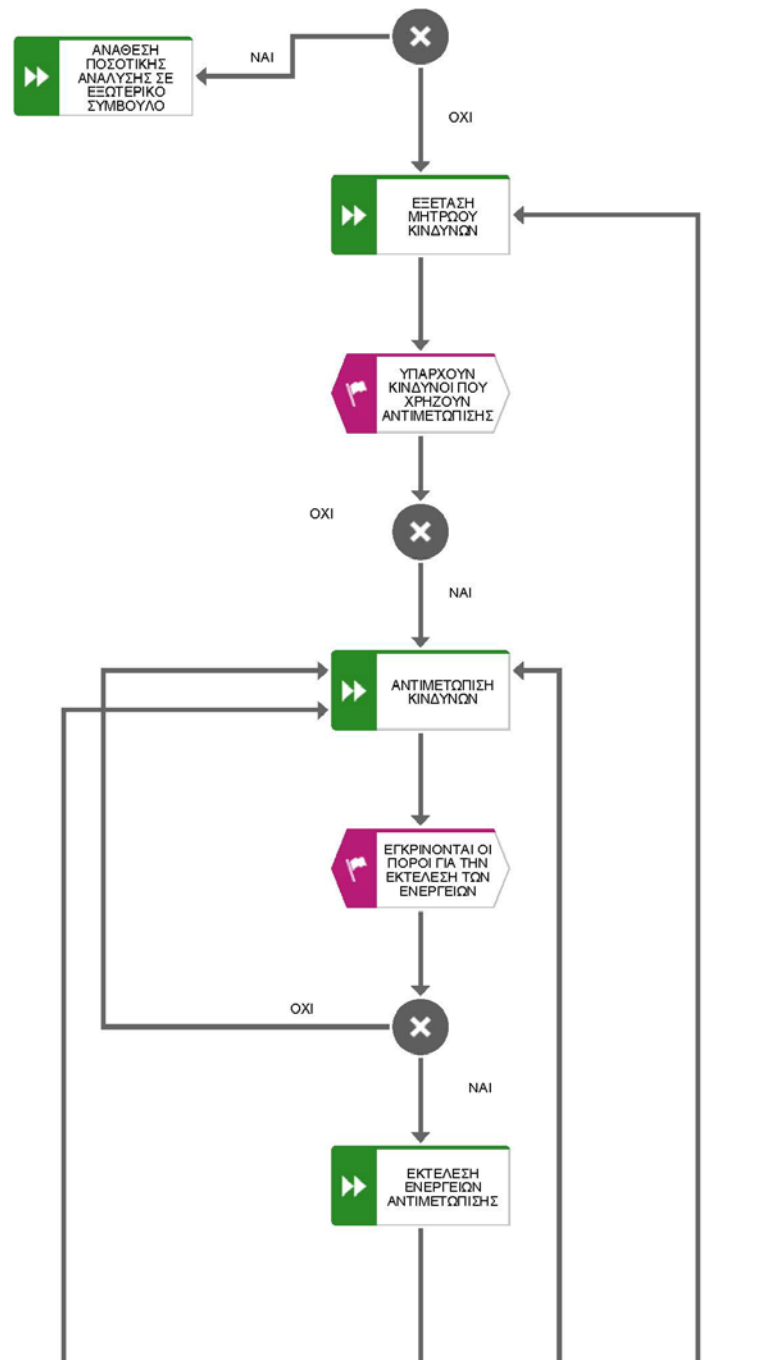
Αμέσως μετά την εκτέλεση του σχεδίου διαχείρισης κινδύνων, αυτό αποστέλλεται για έγκριση στον Διευθυντή Διαχείρισης κινδύνων, το Διευθυντή Ποιότητας το Διευθυντή έργου και τελικά δεν προχωρά αν δεν εγκριθεί από το Διευθυντή του Τμήματος Υποδομών. Πριν την πρώτη εκτέλεση της διεργασίας, η ομάδα διαχείρισης κινδύνων εξετάζει το Γενικό Μητρώο Κινδύνων του ΣΔΠ και συμβουλευτεί την ομάδα του Τμήματος Ποιότητας που το συντάξε και το διαχειρίζεται, με σκοπό να αξιοποιήσει όλες τις πληροφορίες που βοηθούν στον καλύτερο εντοπισμό και την κατανόηση κινδύνων που επηρεάζουν τους στόχους του εξεταζόμενου έργου, ώστε να συντάξει με επιτυχία το Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών. Το εν λόγω Μητρώο συντάσσεται ακολουθώντας τις οδηγίες της διαδικασίας εντοπισμού κινδύνων. Σε περίπτωση που αυτό υπάρχει, αποτελεί εισερχόμενο στη διαδικασία του εντοπισμού. Στο παρόν σύστημα, το Μητρώο κινδύνων έργων υποδομών συντάσσεται με σκοπό τη χρήση του από τις εταιρείες για άμεση εκκίνηση της διεργασίας.

Αμέσως μετά τη διαδικασία του εντοπισμού, εξετάζεται ποιοι κίνδυνοι αποτελούν ειδικές περιπτώσεις που χρήζουν ποσοτικής ανάλυσης. Δεδομένου του ότι παρόν σύστημα απευθύνεται σε εταιρείες που μόλις έχουν συστήσει μία ομάδα διαχείρισης κινδύνων ή και αν αυτή προϋπήρχε, αποτελείται συνήθως από στελέχη που δεν είναι εξειδικευμένα στις μεθόδους και τις τεχνικές της διαχείρισης κινδύνων, μέχρι να αποκτηθεί η απαραίτητη εμπειρία, προτείνεται, για τις ειδικές περιπτώσεις ποσοτικής ανάλυσης, να γίνεται ανάθεση σε εξωτερικό συνεργάτη, ειδικό μελετητή. Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων αντιμετωπίζει όλες τις περιπτώσεις κινδύνων που χρήζουν ποιοτικής ανάλυσης ή ποσοτικής ανάλυσης που επιτρέπει τη χρήση των μεθόδων «Δέντρα Σφαλμάτων» ή «Δέντρα Αποφάσεων».

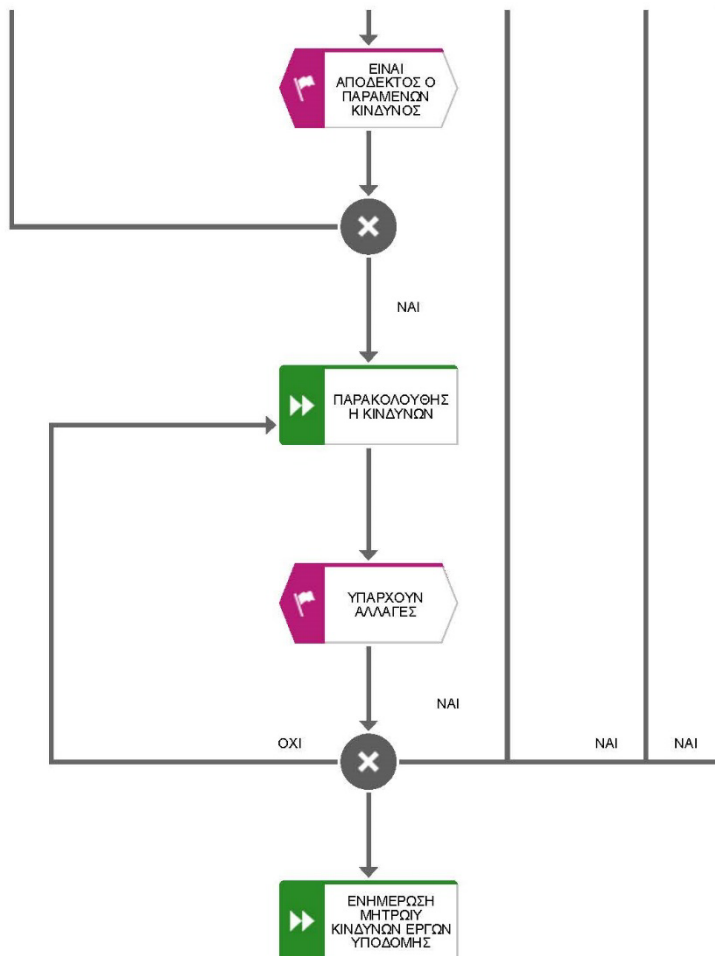
Αμέσως μετά τη διαδικασία της ανάλυσης και αφού εντοπισθούν οι ενέργειες αντιμετώπισης για κάθε κίνδυνο που χρήζει αυτής, αυτές δεν προχωρούν προς εκτέλεση αν δεν εγκριθούν από το Διευθυντή Τμήματος Υποδομών, καθώς η εκτέλεση τους απαιτεί πόρους της εταιρείας. Η μη έγκριση απαιτεί τον επανασχεδιασμό ή την αναθεώρηση τους.

Τέλος, όταν οι ενέργειες εκτελεστούν οι κίνδυνοι περνούν στη διαδικασία της παρακολούθησης. Η διαδικασία ελέγχει, όπως έχει αναφερθεί, αν υπάρχουν αλλαγές στην έκθεση των κινδύνων, αν υπάρχουν νέοι κίνδυνοι και αν οι ενέργειες αντιμετώπισης είναι αποτελεσματικές ώστε αν απαιτείται αναθεώρηση να επιστρέψει στην επανεκτέλεση της σχετικής διαδικασίας ή να συνεχίσει την παρακολούθηση. Η διεργασία, όπως προτείνεται από το παρόν σύστημα, φαίνεται διαγραμματικά στο Σχήμα 5-5.









**Σχήμα 5-5 Διάγραμμα Ροής Διεργασίας Διαχείρισης Κινδύνων**

Στον Πίνακα 5-2 φαίνονται οι κωδικοί των διαδικασιών που παρουσιάζονται στο παρόν κεφάλαιο και των απαραίτητων εντύπων προς συμπλήρωση, τα οποία παρατίθενται στο παράρτημα Α.

**Πίνακας 5-2 Κωδικοί εντύπων συστήματος**

α/α	Έγγραφο	Περιγραφή	Κωδικός
1	Διαδικασία	Διαχείρισης Κινδύνων ΣΔΠ	SOP 001
2	Έντυπο	Γενικό Μητρώο Κινδύνων ΣΔΠ	E001 - 1
3	Διαδικασία	Εκπόνησης Σχεδίου διαχείρισης Κινδύνων	SOP002
4	Έντυπο	Σχέδιο διαχείρισης κινδύνων	E002 - 1
5	Έντυπο	Μητρώο Κινδύνων έργων Υποδομών	E002 - 2
6	Διαδικασία	Εντοπισμού Κινδύνων	SOP003
7	Έντυπο	Μητρώο Κινδύνων έργου	E003 - 1
8	Έντυπο	Φύλλο Κινδύνων	E003 - 2
9	Διαδικασία	Ανάλυσης Κινδύνων	SOP004
10	Έντυπο	Κατάλογος Προτεραιότητας Κινδύνων	E004 - 1
11	Έντυπο	Κατάλογος Κινδύνων	E004 - 2
12	Διαδικασία	Αντιμετώπισης Κινδύνων	SOP005
13	Έντυπο	Αναφορά Ενέργειας Αντιμετώπισης	E005 - 1
14	Διαδικασία	Παρακολούθησης Κινδύνων	SOP006
15	Έντυπο	Συνοπτική Αναφορά Ενημέρωσης	E006 - 1
16	Έντυπο	Έκθεση αναφοράς Ενημέρωσης	E006 - 2

### 5.5.2 Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών

Όπως αναφέρθηκε, σε μία εταιρεία που είναι άπειρη στη διαχείριση κινδύνων, θα πρέπει πριν την εκτέλεση της διεργασίας για πρώτη φορά, να συστήνεται η ομάδα διαχείρισης κινδύνων και να δημιουργείται ένα «Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών» που κατευθύνει και βοηθά τον εντοπισμό κινδύνων και διατηρεί την εμπειρία του εξεταζόμενου έργου στην εταιρεία. Το παρόν σύστημα, προτείνει ένα τέτοιο μητρώο στον Πίνακα 5-3. Στο μητρώο αυτό, αναφέρονται κίνδυνοι που επηρεάζουν σημαντικούς στόχους του έργου όπως το κόστος, ο χρόνος, η ποιότητα, η φήμη της εταιρείας, η ασφάλεια των ανθρώπων. Επιπλέον, αναγράφεται ο στόχος με τον οποίο σχετίζονται και προτεινόμενες ενέργειες αντιμετώπισης. Στο εν λόγω μητρώο καταγράφονται κίνδυνοι που αντιμετωπίζουν όλα τα έργα υποδομών και δεν περιλαμβάνονται ειδικοί κίνδυνοι που εστιάζουν σε ειδικά χαρακτηριστικά του έργου, ώστε να μπορεί να αποτελέσει έναν καλό οδηγό για όλα τα έργα. Το Μητρώο, αφού δημιουργεί και εγκριθεί, κωδικοποιείται ως έντυπο της διεργασίας και χρησιμοποιείται από τις διαδικασίες. Τα πλεονεκτήματα της χρήσης του αναφέρονται παρακάτω:

- Αποτελεί το εναρκτήριο βήμα για τον εντοπισμό των κινδύνων με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση χρόνου
- Αποτελεί ένα πολύ καλό εργαλείο για την εταιρεία στη φάση των προσφορών. Οι εταιρείες εξετάζουν τους γενικούς κινδύνους του έργου και σπανίως υπάρχει χρόνος για ανάλυση σε χαμηλότερα επίπεδα – μεγαλύτερης λεπτομέρειας. Ένας έτοιμος κατάλογος με κινδύνους που απευθύνονται στο έργο και πιθανές ενέργειες αντιμετώπισης, βοηθά στον εντοπισμό αντικειμένου προς κοστολόγηση που πιθανά να μην συμπεριλαμβανόταν σε άλλη περίπτωση ή ευκαιριών προς εκμετάλλευση για την παροχή καλύτερης προσφοράς και την τελική μειοδότηση.
- Αποτελεί ένα πολύ σημαντικό στοιχείο της επιχειρησιακής μνήμης. Στην ουσία, το μητρώο αυτό, δεδομένου του ότι αναθεωρείται πάντα μετά την ολοκλήρωση ενός έργου, καταγράφει όλες τις απειλές και τις ευκαιρίες, όλα τα προβλήματα που αντιμετώπισαν όλα τα έργα της εταιρείας, ποιοι κίνδυνοι αντιμετωπίστηκαν και με ποιες ενέργειες, ποιες από αυτές δε θεωρήθηκαν αποτελεσματικές και αναθεωρήθηκαν, μεταφέροντας έτσι, κατά τη φάση της ανάληψης του έργου, στο νέο διευθυντή έργου την εμπειρία των προηγούμενων.

Πίνακας 5-3 Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών

Α/Α	ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΑΠΕΙΛΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΕΥΚΑΙΡΙΑ	ΣΤΟΧΟΣ ΕΡΓΟΥ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΕΤΑΙ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ			
						ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ / ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ	
								ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ
ΝΟΜΙΚΟΙ									
1	Κτήση γης - Απαλλοτριώσεις	Ενδεχόμενη έλλειψη απαλλοτριωμένης περιοχής προς εκτέλεση εργασιών	Καθυστέρηση εργασιών		Κόστος, Χρόνος		Συμβασιοποίηση όρου με τον ΚτΕ που αποζημιώνει τον κατασκευαστή ανά ημέρα καθυστέρησης		Δημιουργία εναλλακτικού πλάνου απασχόλησης των εργαζομένων σε διαφορετικό τόπο ή φύση εργασίας για το διάστημα αναστολής
2	Άδειες και εγκρίσεις	Ενδεχόμενη έλλειψη άδειας εκτέλεσης εργασιών την απαιτούμενη χρονική στιγμή	Καθυστέρηση εργασιών		Κόστος, Χρόνος		1. Ορισμός της έκδοσης των αδειών ως υποχρέωση του ΚτΕ στη σύμβαση. 2. Ορισμός ενός διαστήματος ως "χρονικού διαστήματος ασφαλείας" στον ΚτΕ το οποίο θα επεκτείνει το χρονοδιάγραμμα του έργου που δεσμεύεται να τηρήσει ο κατασκευαστής	1. Εκκίνηση διαδικασιών αδειοδότησης νωρίτερα της συνήθως προγραμματισμένης 2. Διατήρηση δημοσίων σχέσεων και συνεχούς επικοινωνίας με τις αρμόδιες δημόσιες υπηρεσίες	Δημιουργία εναλλακτικού πλάνου απασχόλησης των εργαζομένων σε διαφορετικό τόπο ή φύση εργασίας για το διάστημα αναστολής
3	Ασυμβατότητα απαιτήσεων ΚτΕ και υπαρχουσών νομοθετικών διατάξεων	Η ανταπόκριση στις απαιτήσεις του ΚτΕ καθιστά πιθανά τον κατασκευαστή μη συμβατό με τη Νομοθεσία	Επιβολή Νομικών Κυρώσεων σε περίπτωση συμμόρφωσης / Αύξηση κόστους σε περίπτωση συμμόρφωσης / Καθυστέρηση Εργασιών σε περίπτωση απήγαγος στον ΚτΕ τροποποίησης της απαίτησης	Εξασφάλιση απαίτησης μέσω διαπραγμάτευσης νέας τιμής με τον ΚτΕ για τη συμμόρφωση με τη Νομοθεσία το οποίο αποτελεί αντικείμενο πρόσθετο αναφορικά με εκείνο του διαγωνισμού του έργου.	Κόστος, Χρόνος		1. Εντοπισμός των μη συμβατών νομοθετικά διατάξεων στα Τεύχη του Έργου και απαίτηση από τον ΚτΕ συμβασιοποίησης της συμμόρφωσης ή αλλαγής των Τευχών 2. Συμμόρφωση με τη Νομοθεσία και απαίτηση νέας τιμής από τον ΚτΕ		
4	Αλλαγή νομοθετικών ρυθμίσεων κατά τη διάρκεια του έργου	Ανάγκη συμμόρφωσης με νομοθετικές διατάξεις που ενδέχεται να μην έχουν προϋπολογιστεί στην κοστολόγηση, τον προγραμματισμό και το σχεδιασμό του έργου	Οι νέες διατάξεις αποτελούν αντικείμενο του κατασκευαστή	Εξασφάλιση απαίτησης μέσω διαπραγμάτευσης νέας τιμής με τον ΚτΕ για τη συμμόρφωση με τις νέες διατάξεις, το οποίο αποτελεί αντικείμενο πρόσθετο αναφορικά με εκείνο του διαγωνισμού του έργου.	Κόστος	Συνεχής παρακολούθηση των νομοθετικών εξελίξεων και παροχή συμβουλών από νομικό σύμβουλο για την έγκαιρη διαπίστωση πιθανών αλλαγών	Σαφής ορισμός στη σύμβαση της νομοθεσίας και των κανονισμών, σύμφωνα με τους οποίους έχει δοθεί η προσφορά ώστε πιθανή αλλαγή τους να δικαιολογεί απαίτηση		Προσπάθεια εξαίρεσης από τις διατάξεις για συμβάσεις που υπεγράφησαν προ της υπογραφής των νομοσχεδίων
5	Αλλαγή φορολογικού συστήματος	Υποχρέωση συμμόρφωσης με νέο φορολογικό σύστημα που πιθανώς να εφαρμοστεί	Το νέο σύστημα δυσχεραίνει οικονομικά το έργο	Το νέο σύστημα ευνοεί οικονομικά το έργο	Κόστος	Συνεχής παρακολούθηση των φορολογικών εξελίξεων και αλλαγών με σκοπό την πρόβλεψη τους στην κοστολόγηση των έργων			Ανάθεση σε εξωτερικό Φορολογικό Σύμβουλο για την καλύτερη διαχείριση των νέων δεδομένων

Α/Α	ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΑΠΕΙΛΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΕΥΚΑΙΡΙΑ	ΣΤΟΧΟΣ ΕΡΓΟΥ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΕΤΑΙ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ				
						ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ / ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ		
								ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ	
6	Δικαστικές προσφυγές	Ενδεχόμενη ανάγκη δικαστικής προσφυγής λόγω αντιπαραθέσεων με Τρίτα Μέρη (Πελάτη, Πολιτεία, Συνεργάτες, Υπεργολάβους)	Απώλεια πόρων (εργατώρες στελεχών, οικονομική)	Πιθανή δικαίωση και εξασφάλιση πόρων (οικονομικών, χρόνου)	Κόστος, Χρόνος	Πλήρης τήρηση των νόμων και των κανονισμών προς αποφυγή δικαστικών διαμαχιών			1. Ανάθεση σε εξωτερικό νομικό σύμβουλο των προσφυγών με σκοπό τη λιγότερη οικονομική απώλεια και επίπτωση για την εταιρεία και το έργο 2. Προσπάθεια λιγότερης δυνατής απασχόλησης σημαντικών στελεχών με τη δικαστική προσφυγή	
7	Ανεπαρκής περιγραφή απαιτήσεων και συμπεριλαμβανόμενων εργασιών	Οι όροι ενδέχεται να μην είναι σαφείς με αποτέλεσμα μη προϋπολογισμένες εργασίες ή υλικά να αποτελούν αντικείμενο του κατασκευαστή	Απώλεια πόρων (οικονομικών, χρόνου)	Εξασφάλιση διεκδίκησης μέσω διεκδίκησης νέων τιμών	Κόστος	1. Πολύ καλή εξέταση των συμβατικών τευχών προς διευκρίνιση "κρυμμένων" εννοιών από τον ΚτΕ 2. Αποσαφήνιση όλων των όρων του συμβολαίου πριν την υπογραφή του	Απαίτηση νέας τιμής από τον ΚτΕ λόγω ανεπαρκούς περιγραφής			
8	Τύπος συμβολαίου	Ενδεχόμενη επιλογή λάθος τύπου συμβολαίου	Πιθανή ζημία από εργασίες που δεν κοστολογήθηκαν / προμετρήθηκαν σωστά σε lump sum συμβόλαια	Ευκαιρία μείωσης κόστους εργασιών που θα πληρωθεί με το έσοδο της σύμβασης lump sum από τον ΚτΕ	Κόστος	Επιλογή συμβολαίων cost plus όταν δεν είναι βέβαιος ο προϋπολογισμός της προσφοράς	Αίτημα προς τον ΚτΕ για αλλαγή τύπου συμβολαίου	1. Διασφάλιση κόστους ασφαλείας για εργασίες που πιθανά να μην υπολογιστούν κατά την κοστολόγηση σε συμβόλαια lump sum 2. Σύναψη συμβολαίου ίδιων όρων με τον υπεργολάβο		
9	Επιβολή μη ρεαλιστικού χρονοδιαγράμματος	Ενδεχόμενη απαίτηση του Πελάτη για εκτέλεση των εργασιών με συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα δίχως δυνατότητα διαπραγμάτευσης	Αναγκαστική χρήση περισσότερων πόρων	Οικονομική απαίτηση προς τον ΚτΕ προς συμμόρφωση με το αυστηρό χρονοδιάγραμμα	Κόστος	Αίτηση παραλαβής χρονοδιαγράμματος από τη φάση της κοστολόγησης	Συμφωνία χρονοδιαγράμματος κατά τη σύναψη της σύμβασης			
10	Οι συνθήκες που κατευθύνουν την παραίτηση από τα δικαιώματα του συμβολαίου είναι είτε ανακριβείς είτε απρογραμμάτιστες	Ενδεχόμενη διαφωνία με τον ΚτΕ στην αποσαφήνιση των όρων παραίτησης	Πιθανή σύγκρουση με τον Πελάτη και προσφυγή στα δικαστήρια / Πιθανή αποτυχία στη διαπραγμάτευση	Πιθανή επιτυχία στη διαπραγμάτευση και επίτευξη ευνοϊκότερων συνθηκών	Κόστος, Χρόνος	Σαφής και λεπτομερής ορισμός του τρόπου παραίτησης από τα δικαιώματα εντός της σύμβασης	Σπατάλη πόρων στη δικαστική προσφυγή με σκοπό τη δικαίωση		Αποδοχή της ερμηνείας του ΚτΕ και διαπραγμάτευση μέσης αντιμετώπισης προς ελαχιστοποίηση της συνέπειας	
<b>ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ</b>										
11	Εσφαλμένη εκτίμηση κόστους εργασιών	Ενδεχόμενες εσφαλμένες θεωρήσεις στην κοστολόγηση εργασιών και συμβασιοποίηση τους	Επιπλέον κόστος από εργασίες που δεν προβλέφθηκαν ή υποκοστολογήθηκαν		Κόστος		Σύναψη cost plus συμβάσεων	Σπατάλη περισσότερων πόρων στην κοστολόγηση του έργου		

Α/Α	ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΑΠΕΙΛΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΕΥΚΑΙΡΙΑ	ΣΤΟΧΟΣ ΕΡΓΟΥ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΕΤΑΙ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ				
						ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ / ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ		
								ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ	
12	Αλλαγές στις τιμές των πόρων	Πιθανή υποκοστολόγηση των πόρων λόγω διαφορετικών συνθηκών στην αγορά κατά τη φάση της προσφοράς	Επιπλέον κόστος για την απόκτηση των πόρων		Κόστος			Υπολογισμός κόστους ασφαλείας κατά την κοστολόγηση για πόρους που ενδέχεται να αλλάξουν τιμή	Επέκταση έρευνας αγοράς προς εύρεση πόρων μικρότερου κόστους	
13	Τοπική κατάσταση αγοράς	Ενδεχόμενη ύπαρξη διαφορετικών συνθηκών στην αγορά εκτέλεσης του έργου από αυτές που ελήφθησαν σαν παράμετροι κατά την κοστολόγηση	Πιο ακριβή αγορά από την θεωρημένη	Ευνοϊκότερη αγορά της θεωρημένης	Κόστος	Έρευνα της αγοράς του έργου από τη φάση της κοστολόγησης και εκπόνηση προσφοράς με ρεαλιστικές τιμές τοπικής αγοράς	Συνυπολογισμός του επιπλέον κόστους από τη διαφορετική αγορά και αντίστοιχη μείωση στην προσφερόμενη τιμή στους υπεργολάβους	Υπολογισμός κόστους ασφαλείας κατά την κοστολόγηση για τυχόν δεδομένα της αγοράς που δεν μπορούν να είναι γνωστά και αντιληπτά πριν την ανάληψη του έργου		
14	Τρόπος πληρωμής εκτελεσθείσας εργασίας	Ενδεχόμενη παρερμηνεία ή λανθασμένη συμφωνία στον τρόπο πληρωμής	Μη συμφέρων τρόπος πληρωμής	Συμφέρων τρόπος πληρωμής	Κόστος	Ενδελεχής έρευνα για τον πιο συμφέροντα τρόπο πληρωμής για το έργο πριν τη σύναψη της σύμβασης			Αίτημα προς τον ΚτΕ για αλλαγή των όρων πληρωμής της σύμβασης	
15	Αδυναμία αυτοχρηματοδότησης του έργου μέχρι την επόμενη δόση	Πιθανή έλλειψη ρευστότητας	Αδυναμία εξέλιξης του έργου / Προβλήματα στην τήρηση συμφωνιών / Δυσφήμιση της εταιρείας / Μείωση της ποιότητας λόγω φθηνότερων πόρων		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα, Φήμη	Διαχείριση πόρων με γνώμονα την πορεία της χρηματοδότησης	Σύναψη συμβάσεων (προμηθευτών, υπεργολάβων, μελετητών) με όρο πληρωμής "αμέσως μετά την πληρωμή από τον ΚτΕ"	Δανειοδότηση	Επικοινωνιακή προσπάθεια για την διατήρηση της εμπιστοσύνης των ενδιαφερομένων μερών και άμεση πληρωμή υποχρεώσεων με την παραλαβή της επόμενης δόσης	
16	Ασφάλιση έργου	Ενδεχόμενη παράλειψη ασφάλισης	Επιπλέον κόστος από ζημιές που προκαλούνται στο έργο		Κόστος	Ασφάλιση όλων των παραμέτρων του έργου που διατρέχουν κίνδυνο	Σύναψη συμβάσεων με υπεργολάβους με μεταφορά της υποχρέωσης ασφάλισης όλων των συνιστωσών του έργου			
17	Οικονομικά ασταθής πελάτης	Ενδεχόμενη αδυναμία ανταπόκρισης του πελάτη στις πληρωμές	Έλλειψη ρευστότητας και ανάγκη αυτοχρηματοδότησης του έργου		Κόστος	Ορισμός στη σύμβαση των νομικών κυρώσεων για κάθε ημέρα καθυστέρησης πληρωμής	Σύναψη συμβάσεων (προμηθευτών, υπεργολάβων, μελετητών) με όρο πληρωμής "αμέσως μετά την πληρωμή από τον ΚτΕ"	Εξασφάλιση πόρων για την περίπτωση μη δυνατότητας του ΚτΕ να ανταποκριθεί	Δανειοδότηση	
18	Λάθος εκτίμηση στην οικονομική διανομή πόρων του έργου (WBS)	Ενδεχόμενη απορρόφηση πόρων σε δραστηριότητες που μπορούσαν να εκτελεστούν με μικρότερο κόστος	Αδυναμία ανταπόκρισης σε κοστοβόρες υποχρεώσεις		Κόστος	Λεπτομερής κοστολόγηση του έργου μετά την ανάληψη του και αυστηρή διανομή των πόρων ανά εργασία			Ανακατανομή των πόρων για τη λιγότερη δυνατή συνέπεια	
<b>ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ</b>										
19	Οικολογικοί περιορισμοί	Πιθανοί περιορισμοί στην προγραμματισμένη εκτέλεση του έργου	Επιπλέον κόστος και χρόνος προς συμμόρφωση με τους περιορισμούς / Πλήξη της εικόνας της εταιρείας ως μη οικολογικά ενσυνείδητη		Κόστος, Χρόνος, Φήμη	Ενδελεχής έρευνα των οικολογικών περιορισμών από τη φάση της κοστολόγησης του έργου με σκοπό να ληφθούν υπόψη οι απαιτούμενοι πόροι για τη συμμόρφωση	Έρευνα των περιορισμών και έκθεση τους στον ΚτΕ πριν τη σύναψη της σύμβασης για μεταφορά της απαίτησης πόρων		Συμμόρφωση και άμεση αντιμετώπιση των περιορισμών το συντομότερο ώστε να μη χαθούν πόροι του έργου και να μην πληγεί η εικόνα της εταιρείας	
20	Μόλυνση περιβάλλοντος από την εκτέλεση του έργου	Ενδεχόμενη παράλειψη τήρησης των απαραίτητων προβλέψεων για την προστασία του περιβάλλοντος	Νομικές Κυρώσεις / Πλήξη της εικόνας της εταιρείας		Κόστος, Χρόνος, Φήμη, Περιβαλλοντική επίπτωση	Τήρηση όλων των περιβαλλοντικών όρων και προδιαγραφών		Συνεχείς έλεγχοι σε υπεργολάβους και εργαζόμενους για την τήρηση των περιβαλλοντικών όρων	Άμεση αποκατάσταση της μόλυνσης ώστε να μην πληγεί η φήμη της εταιρείας	

Α/Α	ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΑΠΕΙΛΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΕΥΚΑΙΡΙΑ	ΣΤΟΧΟΣ ΕΡΓΟΥ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΕΤΑΙ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ			
						ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ / ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ	
								ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ
21	Λανθασμένη προκαταρκτική έρευνα για επικίνδυνα απόβλητα	Πιθανά προβλήματα από τα μη προβλεπόμενα επικίνδυνα απόβλητα	Μη προβλεπόμενες εργασίες / Πλήξη της εικόνας της εταιρείας		Κόστος, Χρόνος, Φήμη			Προσεκτική και λεπτομερής έρευνα πριν την κοστολόγηση και την ανάληψη του έργου για τον εντοπισμό των απαραίτητων τρόπων αποφυγής των επικίνδυνων αποβλήτων	Σπατάλη πόρων για άμεση αντιμετώπιση των επικίνδυνων αποβλήτων προς αποφυγή πρόκλησης ζημιών και πλήξης της εικόνας της εταιρείας
ΠΟΛΙΤΙΚΟΙ									
Στρατηγικοί									
22	Επιτάχυνση προγραμματισμένων εργασιών λόγω πολιτικών σκοπιμοτήτων	Ενδεχόμενη ανάγκη επίστευσης των εργασιών	Ανάγκη για επιπλέον πόρους που δεν αποζημιώνονται	Ανάγκη για επιπλέον πόρους που αποζημιώνονται	Κόστος, Χρόνος	Σαφής ορισμός χρονοδιαγράμματος στη σύμβαση με καμία δυνατότητα παρέμβασης	Απαίτηση στον ΚτΕ για καταβολή των απαιτούμενων δαπανών για εξασφάλιση πόρων για επίτευση εργασιών		
Πολιτειακοί									
23	Αλλαγή στη γενικότερη κυβερνητική πολιτική που σχετίζεται με το έργο	Ενδεχόμενη ανάγκη συμμόρφωσης με κυβερνητικές αλλαγές	Επιπλέον εργασίες ή πόροι που δεν αποζημιώνονται	Επιπλέον εργασίες ή πόροι που αποζημιώνονται	Κόστος, Χρόνος		Απαίτηση από τον πελάτη αποζημίωσης των πόρων που απαιτούνται από τις κυβερνητικές αλλαγές		
24	Αλλαγή προσώπων που λειτουργούν ως σύνδεσμοι της εταιρείας με την πολιτεία	Πιθανή δυσκολία συνεργασίας με την πολιτεία λόγω έλλειψης συνδέσμου	Προβλήματα στην εξέλιξη του έργου		Κόστος, Χρόνος			Διατήρηση άνω του ενός συνδέσμου και παρακολούθηση κοινωνικοπολιτικών γεγονότων με σκοπό την πρόβλεψη πιθανών αλλαγών	Προσπάθεια εύρεσης νέου συνδέσμου - σύναψη νέων σχέσεων
ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΙ									
25	Κοινωνικές αναταραχές	Πιθανές αναταραχές που προκαλούν καθυστερήσεις στο έργο	Καθυστερήση εργασιών	Διεκδίκηση απαιτήσεων λόγω αναταραχών	Κόστος, Χρόνος		Απαίτηση από τον πελάτη αποζημίωσης ή αλλαγής του χρονοδιαγράμματος λόγω κοινωνικών αναταραχών		
26	Προβλήματα στη ζώνη επιρροής του έργου	Ενδεχόμενη αστοχία να προστατευτούν και να διασφαλιστεί η ακεραιότητα και η ομαλή λειτουργία των κατασκευών ιδιαίτερης σημασίας που βρίσκονται εντός της ζώνης επιρροής του έργου.	Επιπλέον κόστος και καθυστερήσεις προς αποκατάσταση παρακείμενων εγκαταστάσεων / πλήξη της φήμης της εταιρείας		Κόστος, Χρόνος, Φήμη	Ενδελεχής έρευνα των κατασκευών ιδιαίτερης σημασίας στα πέριξ του έργου καθώς και όλων των παρακείμενων εγκαταστάσεων πριν την εκκίνηση του έργου			Σπατάλη πόρων για άμεση αποκατάσταση με σκοπό να μην πληγεί η φήμη της εταιρείας
27	Δημιουργία προβλήματος σε δίκτυα ΟΚΩ	Πιθανή διακοπή λειτουργίας λόγω βλαβών σε δίκτυα ΟΚΩ	Επιπλέον κόστος και καθυστερήσεις προς αποκατάσταση παρακείμενων εγκαταστάσεων και πλήξη της φήμης της εταιρείας		Κόστος, Χρόνος, Φήμη			Λήψη σχεδίων από όλες τις αρμόδιες Υπηρεσίες και τήρηση αποστάσεων ασφαλείας	Σπατάλη πόρων για άμεση αποκατάσταση πιθανών προβλημάτων ώστε να μην πληγεί η φήμη της εταιρείας
28	Ανάγκη για αρχαιολογικές εκσκαφές - καθυστέρηση του έργου	Ενδεχόμενη διακοπή εργασιών για την εύρεση και προστασία αρχαιολογικών ευρημάτων	Καθυστερήση εργασιών		Κόστος, Χρόνος		Πρόταση στον ΚτΕ για όρο αποζημίωσης στη σύμβαση σε περίπτωση καθυστέρησης λόγω αρχαιολογικών εκσκαφών πάνω από ένα συγκεκριμένο διάστημα	Συνεργασία με τις αρχαιολογικές υπηρεσίες για την ταχύτερη διασφάλιση των ευρημάτων και τη συνέχεια του έργου	

Α/Α	ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΑΠΕΙΛΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΕΥΚΑΙΡΙΑ	ΣΤΟΧΟΣ ΕΡΓΟΥ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΕΤΑΙ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ			
						ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ / ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ	
								ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ
ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΟΙ									
Προμηθειών									
29	Αδυναμία εύρεσης απαιτούμενων υλικών	Ενδεχόμενη αδυναμία εύρεσης προμηθευτή για απαραίτητα για το έργο υλικά	Καυστέρηση εργασιών - Ανάγκη προμήθειας αυξημένου κόστους		Κόστος, Χρόνος	Εύρεση προμηθευτών για όλα τα υλικά και τον εξοπλισμό από τη φάση της κοστολόγησης με σύναψη προσυμφωνιών για συνεργασία σε περίπτωση ανάληψης του έργου		Εκκίνηση έρευνας αγοράς και παραγγελίας όλων των υλικών και κυρίως των ειδικών αμέσως μετά την ανάληψη του έργου	Προσπάθεια εύρεσης άνω του ενός προμηθευτή προς ελαχιστοποίηση του κόστους λόγω μονοπωλίου
30	Καθυστερήσεις λόγω μη έγκαιρης παράδοσης	Ενδεχόμενη αδυναμία προμηθευτή να ανταποκριθεί στους χρόνους παράδοσης	Καυστέρηση εργασιών- Ανάγκη προμήθειας αυξημένου κόστους		Κόστος, Χρόνος			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Σύναψη συμβάσεων με προμηθευτές με σαφώς ορισμένα : Εξόφληση μετά την παράδοση, ποινικές ρήτρες για καθυστερήσεις στις παραδόσεις</li> <li>2. Εύρεση άνω του ενός προμηθευτή με σκοπό την άμεση παραγγελία σε περίπτωση ακύρωσης λόγω καθυστέρησης</li> <li>3. Έγκαιρη παραγγελία υλικών</li> <li>4. Επιλογή θετικά αξιολογημένων από την εταιρεία προμηθευτών</li> </ol>	Άμεση ενημέρωση από τον προμηθευτή για την ακριβή ημερομηνία παράδοσης και αν αυτή δημιουργεί πρόβλημα στο έργο ακύρωση της και παραγγελία από άλλο προμηθευτή
31	Ελλιπής καθορισμός προδιαγραφών	Ενδεχόμενη παραλαβή ακατάλληλων υλικών λόγω λάθους περιγραφής	Καυστέρηση λόγω αντικατάστασης εξοπλισμού		Κόστος, Χρόνος	Σαφής καθορισμός στις συμβάσεις των προμηθευτών : των προδιαγραφών, των απαιτούμενων πιστοποιητικών, των απαιτούμενων δοκιμών		Συνεχής επικοινωνία με τον προμηθευτή για την πορεία της παραγγελίας με σκοπό τη διευκρίνιση τυχόν μη σαφώς ορισμένων στη σύμβαση ή παρερμηνευμένων παραμέτρων	
32	Εσφαλμένη εκτίμηση ικανοτήτων προμηθευτή / Ακατάλληλα υλικά (αστοχίες, προβληματικά υλικά) κατά την παραλαβή	Ενδεχόμενη παραλαβή ακατάλληλων υλικών λόγω ανικανότητας ανταπόκρισης του προμηθευτή	Καυστέρηση λόγω αντικατάστασης εξοπλισμού		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ενδελεχής έρευνα αγοράς από εξειδικευμένα στελέχη στον απαιτούμενο εξοπλισμό ή υλικά</li> <li>2. Εξέταση των αξιολογήσεων των προμηθευτών της εταιρείας</li> </ol>	
33	Υπάρχει μόνο μία πηγή προμήθειας	Ενδεχόμενη μικρή διαπραγματευτική δύναμη λόγω μοναδικής επιλογής σε προμηθευτή	Εξάρτηση από τον προμηθευτή		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Έρευνα σε όλες τις αγορές και λήψη δεδομένων για προμήθειες από αγορές εξωτερικού ή πιο ακριβές αγορές με σκοπό να μην υπάρχει εξάρτηση από τον προμηθευτή</li> <li>2. Διατήρηση καλών σχέσεων με τον μοναδικό προμηθευτή</li> </ol>	



Α/Α	ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΑΠΕΙΛΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΕΥΚΑΙΡΙΑ	ΣΤΟΧΟΣ ΕΡΓΟΥ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΕΤΑΙ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ				
						ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ / ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ		
								ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ	
34	Αποκλίσεις σε ποσότητες και είδη υλικών κατά την παραλαβή	Ενδεχόμενη παραλαβή ελλιπών παραγγελιών λόγω λάθος χειρισμού από την εταιρεία ή αδυναμίας ανταπόκρισης του προμηθευτή	Καθυστερήση λόγω αντικατάστασης εξοπλισμού		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα			1. Σύναψη συμβάσεων με προμηθευτές με σαφώς ορισμένα : ποσότητες, ήδη, ρήτρες σε περίπτωση λάθος παραλαβών που καθυστερούν το έργο 2. Εύρεση άνω του ενός προμηθευτή με σκοπό την άμεση παραγγελία σε περίπτωση ακύρωσης λόγω αστοχίας	Ενδελεχής έλεγχος των παραλαβών προς αποφυγή ενσωμάτωσης στο έργο υλικών εκτός προδιαγραφών	
35	Πλαστά πιστοποιητικά / μη συμβατός εξοπλισμός που εγκρίθηκε λανθασμένα	Ενδεχόμενη παραλαβή, έγκριση και ενσωμάτωση υλικών πλαστών πιστοποιητικών	Αντίληψη απόκλισης από τον Πελάτη / Αστοχία εξοπλισμού / Ατυχήματα		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα, Φήμη, Ανθρώπινες ζωές			1. Σύναψη συμβάσεων με απαίτηση από τον προμηθευτή παράδοσης συγκεκριμένων πιστοποιητικών σύμφωνα με τα απαιτούμενα πρότυπα και κανονισμούς 2. Λεπτομερής έλεγχος των πιστοποιητικών τόσο των υλικών όσο και της εταιρείας του προμηθευτή 3. Ποινικές ρήτρες στον προμηθευτή σε περίπτωση διαπίστωσης πλαστών εγγράφων 4. Ενδελεχής έλεγχος των παραλαβών προς αποφυγή ενσωμάτωσης στο έργο υλικών εκτός προδιαγραφών	Αντικατάσταση εξοπλισμού και αποζημίωση μέσω των ποινικών ρητρών του προμηθευτή	
<b>ΑΝΘΡΩΠΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ</b>										
<b>Κοινωνικοί</b>										
36	Διαμάχες	Ενδεχόμενη καθυστέρηση ή και διακοπή εργασιών λόγω εσωτερικών διαμαχιών	Καθυστερήσεις / Μειωμένη απόδοση εργαζομένων		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα			1. Δημιουργία ομαδικού κλίματος και αίσθησης εμπιστοσύνης στην ομάδα του έργου 2. Διοργάνωση μικρών συναθροίσεων ανά τακτά χρονικά διαστήματα προς επιβράβευση της ομάδας και ανάπτυξη του αισθήματος "οικογένειας" 3. Σαφής προσδιορισμός ρόλων και ορίων προς αποφυγή παρεξηγήσεων που οδηγούν σε διενέξεις	Προσπάθεια επίλυσης των διαφορών με λογικά επιχειρήματα χωρίς μεροληψίες	

Α/Α	ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΑΠΕΙΛΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΕΥΚΑΙΡΙΑ	ΣΤΟΧΟΣ ΕΡΓΟΥ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΕΤΑΙ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ				
						ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ / ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ		
								ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ	
37	Κίνητρα	Ενδεχόμενη απαίτηση για κίνητρα για να αυξηθεί η παραγωγικότητα των εργαζομένων	Καθυστερήσεις και αύξηση κόστους για επιπλέον παροχές / Μειωμένη απόδοση εργαζομένων	Αυξημένη απόδοση, ταχύτερο αποτέλεσμα λόγω επιτυχημένων κινήτρων	Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα			<p>1.. Εξασφάλιση παροχών στους εργαζόμενους ώστε να είναι αρκετά ευχαριστημένοι και να έχουν διάθεση να ανταποκριθούν και σε δύσκολες φάσεις του έργου</p> <p>2. Ισότιμη μεταχείριση και αίσθηση κατανόησης</p> <p>3. Παροχή bonus σε δύσκολες περιόδους επιτάχυνσης ή δύσκολων εργασιών για τους εργαζόμενους</p>		
Εκπαίδευσης										
38	Ανεπαρκής χρόνος για την πραγματοποίηση της απαιτούμενης εκπαίδευσης	Ενδεχόμενη παράβλεψη της διαδικασίας εκπαίδευσης του προσωπικού λόγω ανάγκης άμεσης εκκίνησης εργασιών	Καθυστερήσεις κατά τη διάρκεια του έργου για επί τόπου εκπαίδευση, αστοχία στην παρεχόμενη ποιότητα		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα	Δημιουργία προγραμμάτων εκπαίδευσης καθόλη τη διάρκεια λειτουργίας της εταιρείας ανεξαρτήτως των έργων που εκτελεί κάθε στιγμή		<p>Πραγματοποίηση εκπαιδύσεων πριν την εκκίνηση του έργου στοχευμένα για το ρόλο του καθενός αφού έχουν διανεμηθεί αρμοδιότητες</p>	<p>1. Επί τόπου εκπαίδευση από πιο έμπειρους εργαζόμενους</p> <p>2. Σύντομα προγράμματα εκπαίδευσης εκτός ωραρίων εργασίας</p> <p>3. Άμεσος έλεγχος του αποτελέσματος αμέσως μετά την ολοκλήρωση του για παρέμβαση πιο έμπειρων στελεχών σε περίπτωση αστοχίας</p>	
39	Απώλεια τεχνογνωσίας λόγω χρήσης έκτακτου προσωπικού, υπεργολάβων, κτλ.	Ενδεχόμενη ανάγκη χρησιμοποίησης προσωπικού ή υπεργολάβων σε έκτακτες συνθήκες που δε διαθέτει τεχνογνωσία	Καθυστερήσεις κατά τη διάρκεια του έργου για επί τόπου εκπαίδευση, αστοχία στην εκτέλεση των εργασιών		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα			<p>Πρόβλεψη πιθανής απασχόλησης προσωπικού που μπορεί να αποσπαστεί από άλλα έργα βραδύτερων ρυθμών σε συνθήκες έκτακτης ανάγκης και εκπαίδευση του από την αρχή του έργου</p>	<p>1. Επί τόπου εκπαίδευση από πιο έμπειρους εργαζόμενους</p> <p>2. Σύντομα προγράμματα εκπαίδευσης εκτός ωραρίων εργασίας</p>	
Προσόντων										
40	Αλλαγή / αποχώρηση σημαντικού στελέχους της ομάδας έργου	Ενδεχόμενη αποχώρηση στελέχους	Πιθανή απώλεια δεδομένων / άρνηση στελέχους να εκπαιδεύσει και ενημερώσει τον αντικαταστάτη του		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα			<p>Προσπάθεια διατήρησης καλής σχέσης με όλα τα στελέχη με σκοπό την ομαλή πιθανή αποχώρηση κάποιου και την υποστήριξη της εταιρείας στην εκπαίδευση του αντικαταστάτη</p>	<p>Άμεση εύρεση στελέχους αντίστοιχης εμπειρίας και βεληνικού που μπορεί να αποσπαστεί από μικρότερης σημασίας έργο</p>	
41	Έλλειψη τεχνογνωσίας σε εμφάνιση νέων τεχνολογιών	Ενδεχόμενη αδυναμία ανταπόκρισης στελεχών σε νέες τεχνολογίες	Καθυστερήσεις λόγω ανάγκης εκπαίδευσης ή πρόσληψης νέων στελεχών / Αστοχία στην εκτέλεση εργασιών		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα	Συνεχής παρακολούθηση νέων τεχνολογιών και σπατάλη πόρων για έγκαιρη εκπαίδευση στελεχών ανεξαρτήτως των έργων που εκτελεί η εταιρεία τη δεδομένη στιγμή			<p>Ανάθεση υπεργολαβιών σε εξειδικευμένες εταιρείες</p>	

Α/Α	ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΑΠΕΙΛΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΕΥΚΑΙΡΙΑ	ΣΤΟΧΟΣ ΕΡΓΟΥ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΕΤΑΙ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ				
						ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ / ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ		
								ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ	
42	Προσωπικό που δε διαθέτει τα απαραίτητα προσόντα	Ενδεχομένη αδυναμία ανταπόκρισης στελεχών στην εκτέλεση του έργου	Κακή ποιότητα παρεχόμενων υπηρεσιών / Καθυστερήσεις για αποκατάσταση κακοτεχνιών		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα	Σαφής προσδιορισμός προσόντων στην περιγραφή της θέσης και πρόσληψη ή ανάθεση θέσης σε στελέχη που αποδεικνύεται η εμπειρία και τεχνογνωσία τους στη θέση		1. Συστηματικός έλεγχος απόδοσης προσωπικού τους πρώτους μήνες του έργου με σκοπό να αποσαφηνιστούν οι δυνατότητες τους 2. Εκπαίδευση προσωπικού πριν την εκκίνηση του έργου προς απόκτηση των απαιτούμενων για την εκτέλεση του έργου προσόντων	Αντικατάσταση προσωπικού / Αναδιανομή αρμοδιοτήτων	
<b>ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ</b>										
43	Ποιοτικά ελλιπής τεχνική προσφορά (Δεν πληρούνται απαιτήσεις προκήρυξης / διακήρυξης)	Ενδεχόμενη ύπαρξη ελλιπούς τεχνικού φακέλου ο οποίος βαθμολογείται	Αστοχία στο διαγωνισμό		Κόστος, Χρόνος	Συστηματικός έλεγχος τεχνικής προσφοράς από εμπειρα στελέχη		Απασχόληση περισσότερων στελεχών στην εκπόνηση της προσφοράς		
44	Οικονομική προσφορά εκτός τιμών αγοράς (οικονομική προσφορά πολύ πάνω από την υπόλοιπη αγορά)	Ενδεχόμενη εσφαλμένη κοστολόγηση έργου	Αστοχία στο διαγωνισμό		Κόστος, Χρόνος			1. Έρευνες αγοράς σε ρεαλιστικό επίπεδο 2. Προσεκτική και λεπτομερής κοστολόγηση έργου 3. Λήψη στοιχείων από ήδη εκτελεσμένα αντίστοιχα έργα 4. Συστηματικοί έλεγχοι από ανώτερα στελέχη		
<b>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΕΡΓΟΥ</b>										
45	Ατελής καθορισμός των πακέτων εργασίας & εσφαλμένη εκτίμηση του απαιτούμενου χρόνου για την ολοκλήρωση του κάθε πακέτου εργασίας	Ενδεχόμενη αστοχία στον καθορισμό των εργασιών και του χρονοδιαγράμματος	Καθυστερήσεις και δυσλειτουργία στην ομάδα έργου		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα			1. Διανομή κατάλληλων και σαφών αρμοδιοτήτων στα στελέχη με γνώμονα την εμπειρία και την τεχνογνωσία τους 2. Προσεκτική κατάρτιση χρονοδιαγράμματος και ομαδοποίησης εργασιών από στελέχη με εμπειρία	Άμεση αναδιανομή αρμοδιοτήτων προς διασφάλιση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών	
46	Εκτίμηση των καιρικών συνθηκών	Ενδεχόμενη έλλειψη υπολογισμού καιρικών συνθηκών στο χρονοδιάγραμμα του έργου	Αδυναμία ανταπόκρισης στους χρόνους εκτέλεσης		Κόστος, Χρόνος	Πρόβλεψη δυσμενών συνθηκών και προϋπολογισμός στην κοστολόγηση και το χρονοδιάγραμμα του έργου καιρικών συνθηκών που θα το καθυστερήσουν		Συνεχής παρακολούθηση μετεωρολογικών προβλέψεων για λήψη αποφάσεων και ανακατανομή εργασιών και πόρων	Ενίσχυση της εργασίας τις περιόδους χωρίς φαινόμενα	
47	Εσφαλμένη εκτίμηση των περιορισμών αλληλουχίας των δραστηριοτήτων	Δραστηριότητες που αλληλοεξαρτώνται ή έπονται η μία της άλλης έχουν πιθανώς προγραμματιστεί ταυτοχρόνως ή με λάθος αλληλουχία με αποτέλεσμα να προκαλείται σύγχυση στην ομάδα εργασίας	Καθυστερήσεις και παρακώλυση των εργασιών		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα			Σύνταξη λεπτομερούς χρονοδιαγράμματος με σαφείς ορισμούς των ημερών και ωρών εργασίας, των υπεύθυνων των συνεργείων και του συντονισμού των εργασιών	Ορισμός έμπειρου στελέχους για την αντιμετώπιση της σύγχυσης με αναδιοργάνωση	

Α/Α	ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΑΠΕΙΛΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΕΥΚΑΙΡΙΑ	ΣΤΟΧΟΣ ΕΡΓΟΥ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΕΤΑΙ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ				
						ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ / ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ		
								ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ	
ΠΟΡΩΝ										
48	Οργάνωση της εφοδιαστικής των πόρων	Ενδεχόμενη κακή εκτίμηση της αναγκαιότητας των πόρων και έλλειψη τους στον κατάλληλο χρόνο και τόπο	Αδυναμία εκτέλεσης του έργου στον προγραμματισμένο χρόνο και οικονομικές αστοχίες		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα		Σύναψη συμβάσεων με υπεργολάβους με μεταφορά της υποχρέωσης μεταφοράς εξοπλισμού και υλικών	1. Ορισμός αρμόδιων για την επικοινωνία με προμηθευτές και υπεργολάβους ώστε να γνωρίζουν κάθε στιγμή πότε παραλαμβάνονται και πότε παραδίδονται πόροι 2. Προσεκτική διατήρηση εγγράφων με απαιτούμενες ημερομηνίες παράδοσης και εκτέλεσης εργασιών	Μεταφορά πόρων από άλλο εργοτάξιο ή από τις αποθήκες της εταιρείας	
49	Αδυναμία να παραληφθούν και να αποθηκευτούν πρώτες ύλες ή/και εξοπλισμός	Πιθανή αστοχία στον υπολογισμό εγκαταστάσεων για την αποθήκευση υλικών	Επιστροφή υλικών / Επιπλέον κόστη μεταφορών / Κόστος αποθήκευσης από τρίτο μέρος		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα			1. Οργάνωση αποθηκών 2. Ορισμός αποθηκάρων 3. Συχνή απογραφή αποθήκης 4. Προσεκτική τήρηση εγγράφων αποθήκης	1. Αποθήκευση υλικών σε άλλη αποθήκη της εταιρείας 2. Μίσθωση χώρου αποθήκευσης	
ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ										
50	Κατασκευαστικά σφάλματα	Πιθανή αστοχία επίτευξης στόχων στην κατασκευή	Αστοχία στην ποιοτική εκτέλεση του έργου		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα			1. Κατάλληλη επιλογή συνεργείων και εργαζομένων 2. Συστηματική επίβλεψη υπεργολάβων 3. Συνεχείς έλεγχοι κατασκευασμένων τμημάτων του έργου	1. Άμεση αποκατάσταση κακοτεχνιών από τον υπεργολάβο του έργου 2. Σύναψη συμφωνίας με νέο υπεργολάβο για την αποκατάσταση των κακοτεχνιών	
51	Έλεγχος ποιότητας πόρων	Ενδεχόμενος ελλιπής έλεγχος ποιότητας	Κυρώσεις από Οργανισμούς Πιστοποίησης		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα, Φήμη			1. Συμμόρφωση με το σύστημα Ποιότητας της εταιρείας 2. Τήρηση απαραίτητων ελέγχων των παραλαμβανόμενων πόρων	Σπατάλη πόρων προς άμεση συμμόρφωση με σκοπό την αποκατάσταση της φήμης της εταιρείας και της εμπιστοσύνης του Οργανισμού Πιστοποίησης	
ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ										
52	Μη σαφής ορισμός στόχων του έργου ή κοινοποίηση τους στην ομάδα έργου	Πιθανή λάθος στοχοθέτηση ή αμέλεια κοινοποίησης των στόχων στην ομάδα	Κακή απόδοση και κακή ερμηνεία των αρμοδιοτήτων		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα			1. Σαφής ορισμός των στόχων του έργου 2. Συνεχής ενημέρωση των στελεχών του έργου για τους στόχους		
53	Απώλεια πληροφοριών λόγω μη ορθής καταγραφής σε σχετικά έντυπα	Ενδεχόμενη απώλεια σημαντικών και βοηθητικών πληροφοριών για το έργο λόγω έλλειψης καταγραφής δεδομένων και τήρησης διαδικασιών διατήρησης πληροφορίας	Καθυστερήσεις, αστοχία στην ορθή εκτέλεση εργασιών		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα			Τήρηση όλων των διαδικασιών και των απαραίτητων εγγράφων του έργου		

Α/Α	ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΑΠΕΙΛΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΕΥΚΑΙΡΙΑ	ΣΤΟΧΟΣ ΕΡΓΟΥ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΕΤΑΙ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ			
						ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ / ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ	
								ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ
54	Ελλιπής πληροφόρηση της ανώτερης διοίκησης από τους υφιστάμενους	Ενδεχόμενη αδυναμία της διοίκησης να γνωρίζει σημαντικά δεδομένα για το έργο προς λήψη αποφάσεων και επίλυση σημαντικών προβλημάτων	Κακή διαχείριση προβλημάτων και παρακώλυση διαδικασιών		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα			Συνεχής ενημέρωση της ανώτερης διοίκησης ιδιαίτερα σε περιπτώσεις προβλημάτων ή δυσκολιών	
55	Μη τελική παραλαβή του έργου από τον ΚτΕ	Πιθανή μη έγκριση παραδοτέων κατά την οριστική παραλαβή λόγω αστοχιών	Αδυναμία ολοκλήρωσης του έργου / Αδυναμία εξόφλησης		Κόστος, Φήμη			Προσεκτική εκπόνηση "Ως κατασκευάσθη" εγγράφων και παράδοση εντός προθεσμιών	
<b>ΟΜΙΛΟΥ</b>									
56	Αδυναμία διαχείρισης προσωπικού	Ενδεχόμενη αδυναμία εκμετάλλευσης σωστά του προσωπικού και απόδοσης κινήτρων για αύξηση της αποδοτικότητας	Δυσaréσκεια και μειωμένη αποδοτικότητα / Ανεκμετάλλετες δυνατότητες προσωπικού		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα			1. Καλή πληροφόρηση της διοίκησης για τις δυνατότητες του προσωπικού 2. Απασχόληση του προσωπικού μόνο σε ένα έργο ανά περίοδο και αν είναι δυνατόν ίδιου αντικείμενου, ώστε να μεγιστοποιείται η τεχνογνωσία και να υπάρχει η αίσθηση της εξέλιξης	
57	Αντικρουόμενα συμφέροντα εντός εταιρειών ομίλου	Ενδεχόμενος αναγκαστικός συμβιβασμός ως προς την επίτευξη των στόχων του έργου για το συμφέρον άλλης εταιρείας του ομίλου που εμπλέκεται στον κλάδο ή το ίδιο το έργο	Καθυστερήσεις, Μειωμένο αποτέλεσμα, Αντικρουόμενα συμφέροντα διοικήσεων των εταιρειών		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα			Επικοινωνία των στελεχών του ομίλου και λήψη αποφάσεων από ανώτερα στελέχη με σκοπό την πιο συμφέρουσα και αμερόληπτη απόφαση για το καλό του Ομίλου	
<b>ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ</b>									
58	Ταχύτητα εγκρίσεων	Πιθανή καθυστέρηση στις εγκρίσεις λόγω κωλύματος του ΚτΕ	Καθυστερήσεις εργασιών		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα	Συμβασιοποίηση όρων έγκρισης με θέσπιση αυτόματης έγκρισης μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα μη απάντησης του ΚτΕ		Συνεχής επικοινωνία με τον ΚτΕ προς απόσπαση της έγκρισης ή ενσωμάτωσης τυχόν σχολίων	
59	Ελλιπής επικοινωνία με την επίβλεψη του έργου	Ενδεχόμενη δυσκολία στην επικοινωνία με την επίβλεψη	Καθυστερήσεις εγκρίσεων και πληρωμών		Κόστος, Χρόνος	Σαφής καθορισμός στη σύμβαση των υπεύθυνων και της συχνότητας επικοινωνίας για κάθε αντικείμενο του έργου		Προσπάθεια διατήρησης καλών σχέσεων με εκπρόσωπο του ΚτΕ με σκοπό την επικοινωνία για την αποφυγή καθυστερήσεων	
60	Έλλειψη εμπειρίας στελεχών επιβλέπουσας αρχής / καθυστέρηση εγκρίσεων	Πιθανή καθυστέρηση εγκρίσεων λόγω έλλειψης τεχνογνωσίας	Καθυστερήσεις		Χρόνος				Επικοινωνία με ανώτερα στελέχη της επίβλεψης με σκοπό την επανεξέταση του θέματος από έταίρο επιβλέποντα
<b>ΥΠΕΡΓΟΛΑΒΩΝ</b>									
61	Ασαφής οριοθέτηση συνεργασίας	Πιθανά λάθη στη σύμβαση που δε διασφαλίζουν τα συμφέροντα της εταιρείας	Καθυστερήσεις, ασάφεια στα παραδοτέα και πληρωτέα		Χρόνος	Σύναψη σύμβασης με σαφείς όρους που δεν επιδέχονται παρερμηνείας			Εκ νέου διαπραγμάτευση και τροποποίηση της σύμβασης

Α/Α	ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΑΠΕΙΛΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΕΥΚΑΙΡΙΑ	ΣΤΟΧΟΣ ΕΡΓΟΥ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΕΤΑΙ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ				
						ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ / ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ		
								ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ	
62	Αλλαγές που αφορούν την οικονομική κατάσταση του υπεργολάβου	Ενδεχόμενη οικονομική αστοχία του υπεργολάβου	Ανάγκη εύρεσης υπεργολάβου κατά τη διάρκεια του έργου / Αναγκαστική πληρωμή μεγαλύτερου τιμήματος		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα	Σαφής ορισμός στη σύμβαση υποχρεώσεων του υπεργολάβου σε περίπτωση οικονομικής αστοχίας. Απαίτηση εγγυήσεων καλής εκτέλεσης και διατήρηση τους έως την παράδοση του έργου		Ενίσχυση του υπεργολάβου με προκαταβολή για την χρηματοδότηση του έργου ή με την διάθεση μηχανημάτων και εξοπλισμού της εταιρείας που δε χρησιμοποιούνται τη δεδομένη στιγμή	Άμεση αντικατάσταση του υπεργολάβου για την συνέχεια της ορθής εκτέλεσης του έργου	
63	Αδυναμία του υπεργολάβου να φέρει εις πέρας το έργο που του ανατέθηκε	Ενδεχόμενη αδυναμία υπεργολάβου να ανταποκριθεί τεχνικά	Ανάγκη εύρεσης υπεργολάβου κατά τη διάρκεια του έργου / Αναγκαστική πληρωμή μεγαλύτερου τιμήματος		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα	Επιλογή υπεργολάβων από τους πιο έμπιστους στη λίστα αξιολόγησης της εταιρείας		Απαίτηση εγγυήσεων καλής εκτέλεσης και διατήρηση καλής εκτέλεσης έως την παράδοση του έργου	Άμεση αντικατάσταση του υπεργολάβου για την συνέχεια της ορθής εκτέλεσης του έργου	
64	Μη συστηματική αναζήτηση και επιλογή υπεργολάβου	Πιθανή έλλειψη αποτελεσματικής αναζήτησης υπεργολάβου	Πιθανή αστοχία υπεργολάβου / Δυσκολία εύρεσης διαθέσιμου υπεργολάβου σε περίπτωση μη ανταπόκρισης του υπάρχοντα		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα	1. Έρευνα αγοράς σε μεγάλο εύρος και διεξαγωγή διαγωνισμών σε λεπτομέρεια αναφορικά με την πορεία και την τεχνογνωσία των υπεργολάβων 2. Επιλογή υπεργολάβων από τους πιο έμπιστους στη λίστα αξιολόγησης της εταιρείας		Ζήτηση προσφορών και διαθεσιμότητας από αρκετούς εργολάβους κατά την εκκίνηση της υπεργολαβίας με σκοπό την άμεση σύναψη συμφωνίας σε περίπτωση μη ανταπόκρισης του υπάρχοντα	Άμεση αντικατάσταση του υπεργολάβου για την συνέχεια της ορθής εκτέλεσης του έργου	
65	Έλλειψη εμπιστοσύνης	Ενδεχόμενη συνεργασία με έλλειψη εμπιστοσύνης που δημιουργεί ανησυχίες στην ομάδα έργου	Καθυστερήση έργου λόγω παρερμηνειών και διενέξεων / Ενέργειες του υπεργολάβου ερήμην της εταιρείας που έχουν συνέπεια στο κόστος και την ποιότητα των υπηρεσιών		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα	1. Επιλογή υπεργολάβων από τους πιο έμπιστους στη λίστα αξιολόγησης της εταιρείας 2. Διασφάλιση μέσω σύμβασης όλων των παραμέτρων που επηρεάζουν την εμπιστοσύνη		1. Συνεχής επικοινωνία με τον υπεργολάβο και ανάπτυξη σχέσης εμπιστοσύνης 2. Συνεχής έλεγχος των κινήσεων του υπεργολάβου που μπορεί να βλάψουν το έργο ή την εταιρεία	Άμεση αντικατάσταση του υπεργολάβου για την συνέχεια της ορθής εκτέλεσης του έργου	
66	Καθυστερήσεις στις πληρωμές του προσωπικού του υπεργολάβου με υπαιτιότητά του	Πιθανή αστοχία του υπεργολάβου να διαχειριστεί τα έσοδα του έργου με αποτέλεσμα να μη δύναται να πληρώσει το προσωπικό	Πιθανή διακοπή εργασιών / Καθυστερήσεις / Αναγκαστική πληρωμή των μισθών		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα	1. Επιλογή υπεργολάβων από τους πιο έμπιστους στη λίστα αξιολόγησης της εταιρείας 2. Διασφάλιση μέσω σύμβασης για πληρωμή των εργαζομένων από τον εργαζομένων για την αδιάκοπη πορεία του έργου		Ενίσχυση του υπεργολάβου με προκαταβολή ή χρηματοδότηση μέρους των υποχρεώσεων του προς τους εργαζομένους που θα κρατηθεί από επόμενους λογαριασμούς	1. Πληρωμή των εργαζομένων για τη συνέχεια της εκτέλεσης του έργου 2. Άμεση αντικατάσταση του υπεργολάβου για την συνέχεια της ορθής εκτέλεσης του έργου	
67	Ανασφάλιστο προσωπικό υπεργολάβου	Εργασία στο έργο προσωπικού που πιθανώς δεν έχει ασφαλίσει ο υπεργολάβος και δεν το έχει αντιληφθεί η εταιρεία	Πρόστιμο από την Επιθεώρηση Εργασίας / Διακοπή εργαζομένων και καθυστέρηση έργου		Κόστος, Χρόνος, Νομικές επιπτώσεις	Σαφής ορισμός στη σύμβαση των υποχρεώσεων του υπεργολάβου για την ασφάλιση των εργαζομένων		Καθημερινός έλεγχος με τήρηση ημερολογίων έργων των εργαζομένων από την εταιρεία	Επιβολή ποινής στον υπεργολάβο και άμεση απαίτηση για ασφάλιση του με συμμόρφωση στις απαιτήσεις της Επιθεώρησης Εργασίας	
ΜΕΛΕΤΩΝ										

Α/Α	ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΑΠΕΙΛΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΕΥΚΑΙΡΙΑ	ΣΤΟΧΟΣ ΕΡΓΟΥ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΕΤΑΙ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ			
						ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ / ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ	
								ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ
68	Μη ανταπόκριση δεδομένων μελέτης στις Συμβατικές και νομοθετικές απαιτήσεις	Ενδεχόμενη παραλαβή μελετών που δεν ανταποκρίνονται στις συμβατικές υποχρεώσεις ή τη νομοθεσία επομένως είναι αδύνατο να υποβληθούν ή να εφαρμοστούν	Ανάγκη επανάληψης της μελέτης ή αλλαγής μελετητή κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου		Κόστος, Χρόνος	1. Σαφής ορισμός στη σύμβαση του μελετητή της Νομοθεσίας, των προδιαγραφών, των προτύπων και των κανονισμών σύμφωνα με τις οποίες θα πρέπει να διεξαχθεί η μελέτη. 2. Ενημέρωση των στελεχών του έργου για όλες τις κανονιστικές διατάξεις και τα πρότυπα στα οποία εμπίπτει το έργο		Λεπτομερής έλεγχος των μελετών και έλεγχος συμμόρφωσης τους με τα πρότυπα από έμπειρα στελέχη της εταιρείας	
69	Καθυστερήσεις λόγω συνεχών αλλαγών - παρατηρήσεων από τον ΚτΕ	Ενδεχόμενες αλλαγές στις μελέτες λόγω αλλαγών στις απαιτήσεις του ΚτΕ	Καθυστερήση του έργου και πιθανή διεκδίκηση χρημάτων από το μελετητή που δε θα χρηματοδοτηθεί από τον ΚτΕ	Έγκριση διεκδίκησης από τον ΚτΕ, συμφέρουσα για το έργο	Κόστος, Χρόνος	Συμβασιοποίηση απαίτησης για έγκριση με θέσπιση όρου αυτόματης έγκρισης μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα μη απάντησης του ΚτΕ	1. Θέσπιση όρου στη σύμβαση του μελετητή που ορίζει εντός του αντικείμενου όλες τις αλλαγές του ΚτΕ μέχρι την έγκριση της μελέτης 2. Απαίτηση αποζημίωσης από τον ΚτΕ εφόσον οι συνεχείς αλλαγές φέρνουν αποτέλεσμα που αποκλίνει από τα αρχικών ζητούμενα στα συμβατικά τεύχη		Διεκδίκηση αποζημίωσης από τον ΚτΕ καθώς οι συνεχείς αλλαγές έχουν ως αποτελέσματα η μελέτη να αποκλίνει από τις αρχικές απαιτήσεις των συμβατικών τευχών
70	Έναρξη τμήματος Έργου χωρίς εγκεκριμένη Μελέτη ή με λανθασμένα εγκεκριμένη μελέτη	Πιθανή καθυστέρηση παράδοσης μελετών και αναγκαστική εκτέλεση των εργασιών χωρίς μελέτη λόγω χρονικής πίεσης από τον πελάτη ή έγκριση λάθος μελέτης	Αστοχίες στην κατασκευή, απόρριψη παραδοτέου τμήματος από τον ΚτΕ, τραυματισμοί χρηστών σε περίπτωση αστοχίας		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα, Ανθρώπινες ζωές / Τραυματισμοί	Συμβασιοποίηση απαίτησης για έγκριση με θέσπιση όρου αυτόματης έγκρισης μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα μη απάντησης του ΚτΕ		1. Σαφής και ρητή απαγόρευση εκτέλεσης οποιασδήποτε εργασίας χωρίς εγκεκριμένη μελέτη 2. Ενδελεχής έλεγχος των μελετών από εξειδικευμένους στο αντικείμενο μηχανικούς ή ειδικούς συμβούλους πριν την εφαρμογή της	
71	Απώλεια δεδομένων που περιέχουν εμπιστευτικές πληροφορίες	Ενδεχόμενη μεταφορά δεδομένων και εγγράφων της εταιρείας προς υπεργολάβους ή μελετητές για την εκτέλεση του έργου που τελικώς αποκαλύπτουν εμπιστευτικά δεδομένα της εταιρείας	Διαρροή εμπιστευτικών πληροφοριών		Κόστος, Φήμη	Σύναψη συμβάσεων με όρους εμπιστευτικότητας		Ορισμός υπεύθυνων εσωτερικά για τη διαχείριση αρχείων που περιέχουν εμπιστευτικές πληροφορίες με σκοπό την επιλεκτική και προσεγμένη κοινοποίηση τους	

Α/Α	ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΑΠΕΙΛΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΕΥΚΑΙΡΙΑ	ΣΤΟΧΟΣ ΕΡΓΟΥ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΕΤΑΙ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ				
						ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ / ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ		
								ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ	
ΤΕΧΝΙΚΟΙ										
Εγκαταστάσεων										
72	Κακή διαχείριση χώρου εργοταξίου	Ενδεχόμενη έλλειψη απαιτούμενου χώρου λειτουργίας των συνεργείων	Καθυστερήσεις, δυσαρέσκεια και μειωμένη απόδοση		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα	Δημιουργία σαφούς χρονοδιαγράμματος και σχεδιασμού εργασιών με συνυπολογισμό του χώρου του εργοταξίου και της δυνατότητας εργασίας άνω του ενός συνεργείου		Ορισμός από τον Εργοταξίαρχο υπεύθυνου συντονισμού του εργοταξίου με σκοπό την ομαλή λειτουργία διαφορετικών συνεργείων ακόμη και σε περίπτωση συμπιεσμένου χρονοδιαγράμματος που απαιτείται η λειτουργία τους να είναι ταυτόχρονη	Ορισμός έμπειρου στελέχους για την αντιμετώπιση της σύγχυσης με αναδιοργάνωση	
73	Έλλειψη παροχής νερού ρεύματος ειδών πρώτης ανάγκης	Πιθανή έλλειψη βασικών ειδών πρώτης ανάγκης για την ομαλή λειτουργία των συνεργείων	Καθυστερήσεις, δυσαρέσκεια και μειωμένη απόδοση		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα	Εξασφάλιση βασικών παροχών στο εργοτάξιο πριν την οριστική εγκατάστασή τους		Επικοινωνία και συνεργασία με τις τοπικές υπηρεσίες για έγκαιρη μεταφορά του δικτύου τους	Εξασφάλιση εναλλακτικών πηγών όπως δεξαμενές νερού, γεννήτριες, κτλ.	
74	Προβλήματα με την περιοχή εγκατάστασης του εργοταξίου	Ενδεχόμενα προβλήματα με τη γειτονιάζουσα περιοχή και αντιδράσεις της τοπικής κοινωνίας	Καθυστερήσεις και πιθανή διακοπή εργασιών		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα	1. Ενημέρωση τοπικής κοινωνίας πολύ πριν την εκκίνηση του έργου και συνεχής επικοινωνία του προγράμματος και της εξέλιξής του. 2. Αξιολόγηση αναγκών της τοπικής κοινωνίας και πραγματοποίηση έργων κοινής ωφέλειας		1. Καθημερινή ενημέρωση για το πρόγραμμα του έργου 2. Τήρηση ωρών κοινής ησυχίας, προβλέψεων σήμανσης και ασφάλισης, αναγκών ΑΜΕΑ 3. Επικοινωνία με την τοπική κοινωνία με σκοπό την κατά περίπτωση ικανοποίηση αναγκών των πολιτών	1. Άμεση αποκατάσταση τυχόν προβλημάτων που προκλήθηκαν 2. Συγκέντρωση τοπικής κοινωνίας προς αποκατάσταση της φήμης της εταιρείας και επικοινωνία του οφέλους για την περιοχή από την εκτέλεση του έργου	
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ										
75	Μη ρεαλιστικός σχεδιασμός έργου	Ενδεχόμενες μη βάσιμες προσδοκίες για το έργο που αποδεικνύουν ότι είναι λάθος ο σχεδιασμός και η διανομή των πόρων για το έργο	Πιθανή αστοχία του έργου		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα, Φήμη	Προσεκτική εξέταση όλων των παραμέτρων του έργου για το σωστό σχεδιασμό του		Επαναξιολόγηση και έλεγχος του σχεδιασμού του έργου σε όλη τη διάρκεια εκτέλεσης του προς αναθεώρηση και τροποποιήσεις	Ανακατανομή των πόρων και των αρμοδιοτήτων άμεσα για να επιτευχθούν οι στόχοι του έργου	
76	Εσφαλμένες υποθέσεις	Πιθανές λάθος παραδοχές που οδηγούν σε κακή διαχείριση του έργου	Πιθανή αστοχία του έργου		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα, Φήμη	Προσεκτική επιλογή παραδοχών σε συνεργασία με έμπειρα στελέχη της εταιρείας και με χρησιμοποίησης της εμπειρίας από προηγούμενα έργα		Συνεχής έλεγχος των παραδοχών προς εντοπισμό τυχόν εσφαλμένων υποθέσεων ή ανάγκης αλλαγών λόγω αλλαγής των συνθηκών στο έργο	Αναδιάταξη πόρων με νέο σχεδιασμό με σκοπό να μην αστοχήσει το έργο	
77	Έλλειψη στοιχείων	Ενδεχόμενη αδυναμία εύρεσης στοιχείων για σημαντικές λειτουργίες του έργου	Καθυστερήσεις		Κόστος, Χρόνος	Εύρεση όλων των απαραίτητων στοιχείων για τις λειτουργίες του έργου πριν την εκκίνηση του		Εξωτερική ανάθεση για εύρεση στοιχείων εφόσον αυτό δεν είναι εφικτό εσωτερικά	Προσπάθεια εκτέλεσης των λειτουργιών με εναλλακτικό τρόπο χωρίς την εύρεση των εν λόγω στοιχείων	



Α/Α	ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΑΠΕΙΛΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΕΥΚΑΙΡΙΑ	ΣΤΟΧΟΣ ΕΡΓΟΥ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΕΤΑΙ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ			
						ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ / ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ	
								ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ
78	Πολυπλοκότητα έργου	Ενδεχόμενη πολυπλοκότητα στο έργο για την οποία η εταιρεία δεν είχε μεριμνήσει να λάβει ειδικά μέτρα	Καθυστερήσεις / Πιθανή αστοχία του έργου		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα, Φήμη	Ενδελεχής εξέταση των συμβατικών τευχών με σκοπό την εύρεση τυχόν ειδικών αντικειμένων με ιδιαίτερη φύση ή πολυπλοκότητα		Ορισμός έμπειρων στελεχών στη διαχείριση των πολύπλοκων πτυχών του έργου	Εξωτερική ανάθεση των πολύπλοκων αντικειμένων με σκοπό την άμεση αντιμετώπιση τους
<b>ΔΟΚΙΜΩΝ</b>									
79	Μη συμπερίληψη του απαιτούμενου χρόνου δοκιμών του έργου	Ενδεχόμενος κακός χρονικός προγραμματισμός που δεν συμπεριλαμβάνει τις δοκιμές	Αστοχία συμμόρφωσης με το χρονοδιάγραμμα λόγω εκτέλεσης των δοκιμών / Πιθανή αστοχία σε περίπτωση παράληψης τους		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα	Δέσμευση τμήματος χρονοδιαγράμματος για την εκτέλεση των δοκιμών και την έγκριση των αντίστοιχων αναφορών		Επιτάχυνση λοιπών λειτουργιών του έργου με σκοπό την εκτέλεση των δοκιμών	Ζήτηση παράτασης παράδοσης του έργου από τον ΚτΕ λόγω της σημαντικότητας της διεξαγωγής των δοκιμών
80	Εσφαλμένη εκτέλεση δοκιμών / Μη διακριβωμένα όργανα	Πιθανώς οι απαραίτητες δοκιμές να μην είναι σαφώς προσδιορισμένες και να μην εκτελούνται σωστά ή τα όργανα μέτρησης να μην είναι διακριβωμένα	Επανεκτέλεση των μετρήσεων μετά τη διακριβωση των οργάνων		Χρόνος				
<b>ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ</b>									
<b>Ανθρώπων</b>									
81	Επικίνδυνες συνθήκες εργασίας	Ενδεχόμενη αμέλεια στις συνθήκες εργασίας με αποτέλεσμα να υπάρχει υψηλή επικινδυνότητα για τους εργαζομένους	Ατυχήματα		Ανθρώπινες ζωές / Τραυματισμοί	Διασφάλιση των απαραίτητων συνθηκών και συμμόρφωση με τους κανονισμούς Υγιεινής και Ασφάλειας		Έλεγχος προς διασφάλιση πριν από κάθε εργασία ασφαλών συνθηκών	Επί τόπου επεμβάσεις στις συνθήκες εργασίας για προστασία των εργαζομένων
82	Μη εφαρμογή μέτρων ασφαλείας	Ενδεχόμενη μη τήρηση των μέτρων ασφαλείας, μη χρήση μέσων ατομικής προστασίας	Ατυχήματα		Ανθρώπινες ζωές / Τραυματισμοί	1. Ορισμός Τεχνικών, Συντονιστών και Ιατρών Εργασίας 2. Ένταξη στη σύμβαση με τους Υπεργολάβους των εγχειριδίων Υγιεινής και Ασφάλειας της εταιρείας		1. Διανομή φυλλαδίων και συνεχής ενημέρωση των εργαζομένων 2. Τήρηση οδηγιών Τεχνικών Ασφάλειας	

Α/Α	ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΑΠΕΙΛΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΕΥΚΑΙΡΙΑ	ΣΤΟΧΟΣ ΕΡΓΟΥ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΕΤΑΙ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ				
						ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ / ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ		
								ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ	
83	Ελλιπής διαχείριση εγγράφων ασφαλείας	Ενδεχόμενη αμέλεια στη διαχείριση και την επικοινωνία προς τους εργαζομένους των εγγράφων διαχείρισης	Ατυχήματα		Ανθρώπινες ζωές / Τραυματισμοί	1. Ορισμός Τεχνικών, Συντονιστών και Ιατρών Εργασίας 2. Ένταξη στη σύμβαση με τους Υπεργολάβους των εγχειριδίων Υγιεινής και Ασφάλειας της εταιρείας		1. Εκπαιδεύσεις προσωπικού εταιρείας και υπεργολάβων για τις απαραίτητες ενέργειες προς συμμόρφωση με το σύστημα Υγιεινής και Ασφάλειας 2. Τήρηση των εγχειριδίων Υγιεινής και Ασφάλειας 3. Διανομή φυλλαδίων με τον απαραίτητο εξοπλισμό και ενέργειες από πλευράς των εργαζομένων 4. Τήρηση οδηγιών Τεχνικών Ασφαλείας		
84	Άδεια εργασίας όλων των εμπλεκομένων	Ενδεχόμενη έλλειψη αδειών εργασίας σε ειδικές ή μη εργασίες	Νομικές Κυρώσεις / Τραυματισμοί εργαζομένων		Νομικές Κυρώσεις / Τραυματισμοί εργαζομένων	Ορισμός σε όλες τις συμβάσεις των απαραίτητων αδειών εργασίας, χειρισμού μηχανημάτων, μέσων μεταφοράς και αυστηρός έλεγχος των σχετικών πιστοποιητικών σε καθημερινή βάση		Ορισμός υπεύθυνου στο εργοτάξιο για διενέργεια συστηματικών ελέγχων των αδειών των εργαζομένων της εταιρείας και του υπεργολάβου	Άμεση διακοπή συνεργασίας με τον μη έχοντα άδεια και πρόσληψη νέου εργαζομένου	
85	Ελλιπής σήμανση ασφαλίση	Πιθανή παράλειψη τήρησης μελέτης Σήμανσης - Ασφάλισης	Νομικές Κυρώσεις / Τραυματισμοί εργαζομένων και πολιτών		Ανθρώπινες ζωές / Τραυματισμοί, κόστος	Ορισμός υπεύθυνου στο εργοτάξιο για την τήρηση της Μελέτης Σήμανσης Ασφάλισης και απαγόρευση εκκίνησης πάσας εργασίας χωρίς την ύπαρξη σωστής σήμανσης		Επιβολή ποινικών ρητρών στους υπεργολάβους σε περίπτωση μη τήρησης της σήμανσης - ασφαλίσης		
<b>Εξοπλισμού</b>										
86	Συνθήκες που επηρεάζουν την ομαλή λειτουργία και ασφάλεια του εξοπλισμού	Ενδεχόμενη μη ασφαλής χρήση και αποθήκευση του εξοπλισμού	Καταστροφή του εξοπλισμού/ Τραυματισμοί εργαζομένων/ Καθυστερήσεις		Ανθρώπινες ζωές / Τραυματισμοί, Κόστος, Χρόνος	1. Προληπτική συντήρηση του εξοπλισμού 2. Ορισμός προδιαγραφών χώρων αποθήκευσης του εξοπλισμού		1. Συνεχείς έλεγχοι στα πιστοποιητικά συντήρησης και πιστοποίησης καλής λειτουργίας του εξοπλισμού 2. Ορισμός υπεύθυνου στο εργοτάξιο για τη διαχείριση των χώρων αποθήκευσης του εξοπλισμού σύμφωνα με τα οριζόμενα στις προδιαγραφές		
87	Βλάβες σε μηχανολογικό εξοπλισμό (μηχανήματα έργου)	Πιθανές βλάβες σε σημαντικό για την εξέλιξη του έργου εξοπλισμό	Καταστροφή του εξοπλισμού/ καθυστερήσεις		Κόστος, Χρόνος	Προληπτική συντήρηση		Συνεχείς έλεγχοι καλής λειτουργίας του εξοπλισμού για εντοπισμό τυχόν προβλημάτων	1. Χρήση εναλλακτικού εξοπλισμού, διαθέσιμου στην εταιρεία 2. Μίσθωση εξοπλισμού	
87	Βλάβες σε μηχανολογικό εξοπλισμό (μηχανήματα έργου)	Πιθανές βλάβες σε σημαντικό για την εξέλιξη του έργου εξοπλισμό	Καταστροφή του εξοπλισμού/ καθυστερήσεις		Κόστος, Χρόνος	Προληπτική συντήρηση		Συνεχείς έλεγχοι καλής λειτουργίας του εξοπλισμού για εντοπισμό τυχόν προβλημάτων	1. Χρήση εναλλακτικού εξοπλισμού, διαθέσιμου στην εταιρεία 2. Μίσθωση εξοπλισμού	

Α/Α	ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΑΠΕΙΛΗ	ΠΙΘΑΝΗ ΣΥΝΕΠΕΙΑ - ΕΥΚΑΙΡΙΑ	ΣΤΟΧΟΣ ΕΡΓΟΥ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΕΤΑΙ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ				
						ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ / ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ		
								ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ	
89	Καθυστέρηση στην παραλαβή εξοπλισμού	Ενδεχόμενη αδυναμία απόκτησης απαραίτητου για τη διεξαγωγή του έργου εξοπλισμού τη σωστή στιγμή	Καθυστερήσεις, Αστοχία στην εκτέλεση εργασιών		Κόστος, Χρόνος	Θέσπιση όρων στη σύμβαση για την προμήθεια εξοπλισμού που θα εξασφαλίζουν την παράδοση του αρκετά νωρίτερα από τη στιγμή που είναι πραγματικά απαραίτητη για τη χρήση τους στο έργο		Έρευνα αγοράς για εξοπλισμό για την περίπτωση μη παράδοσης ώστε η εταιρεία να μπορεί να δράσει άμεσα και να προμηθευτεί νέο σε καλή τιμή	Μίσθωση εξοπλισμού για τις ανάγκες του έργου	
90	Κλοπή ή βανδαλισμός εξοπλισμού	Εξοπλισμός που έχει αγοραστεί πιθανώς καταστρέφεται	Καθυστερήσεις, Οικονομική απώλεια		Κόστος, Χρόνος	Ασφάλιση όλου του εξοπλισμού του έργου προς αποζημίωση του		Φύλαξη του εξοπλισμού και σωστή αποθήκευση του		
<b>ΑΝΩΤΕΡΑ ΒΙΑ</b>										
91	Οικονομική κρίση	Ενδεχόμενη ύπαρξη σοβαρών απειλών από κινδύνους που δεν μπορούν να προβλεφθούν	Σοβαρές συνέπειες σε όλα τα επίπεδα των έργων, των εταιρειών και των απασχολούμενων σε αυτά / Αδυναμία εκπλήρωσης των υποχρεώσεων προς τον ΚτΕ / Διακοπή του έργου		Κόστος, Χρόνος, Ποιότητα, Ανθρώπινες ζώες		Σύναψη συμβάσεων με την εξασφάλιση ότι οπδήποτε παρακωλύει την εκτέλεση του έργου και οφείλεται σε ανωτέρα βία δεν αποτελεί παραβίαση των όσων κανονικά ισχύουν στις συμβάσεις			
92	Σεισμός									
93	Πυρκαγιά									
94	Τρομοκρατική επίθεση									
95	Πλημμύρα									
96	Τυφώνας									

### **5.5.3 Έγγραφη Διαδικασία εκπόνησης σχεδίου διαχείρισης κινδύνων**

Το σχέδιο διαχείρισης κινδύνου, όσον αφορά στην ερμηνεία αλλά και τη σημασία του για την εκτέλεση της διεργασίας της διαχείρισης κινδύνου, έχει αναλυθεί εκτενώς στο κεφάλαιο 2.2.1. Το σχέδιο διαχείρισης κινδύνων δε συντάσσεται αυθαίρετα, παρά ακολουθεί μία διαδικασία και απαιτεί τη συμπλήρωση εντύπων ώστε η εταιρεία και η ομάδα διαχείρισης κινδύνων να μπορέσει να εκμεταλλευτεί όλα τα οφέλη του για έργο. Αποτελεί στην ουσία έναν τρόπο σχεδιασμού και προγραμματισμού της διεργασίας και για το λόγο αυτό, θα πρέπει να προηγείται κάθε άλλης ενέργειας για τη διεκπεραίωση της. Παρακάτω παρατίθεται η έγγραφη διαδικασία του συστήματος και ένα πρότυπο έντυπο προς συμπλήρωση για την εκπόνηση του σχεδίου παρατίθεται στο Παράρτημα Α.

<b>ΕΙΔΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ : ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ / STANDARD OPERATING PROCEDURE</b>		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ : SOP 002</b>		
<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑΣ ΕΚΔΟΣΗΣ:</b> <b>01/01/2020</b>	<b>ΙΣΧΥΣ: ΕΝΕΡΓΟ</b>	<b>ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ: 0</b>

<b>ΕΓΚΡΙΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ</b>		
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ</b>

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 002</b>	<b>ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 2 από 10</b>
--------------------------------------	--	------------------------

<b>ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΥ</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΛΛΑΓΗΣ</b>
0			

---

 Ημερομηνία Έκδοσης | 01.01.2020

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 002</b>	<b>ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 3 από 10</b>
--------------------------------------	--	------------------------

## **1. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

Η διαδικασία περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο θα πρέπει να εκπονείται το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων κάθε έργου υποδομών, ο οδηγός δηλαδή που περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο θα εκτελούνται τα βήματα της διαδικασίας της Διαχείρισης κινδύνων. Η Διαδικασία ξεκινά πριν την έναρξη του έργου παράλληλα με τη διαδικασία του προγραμματισμού του.

## **2. ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΟΙ – ΕΥΘΥΝΕΣ**

Στη διαδικασία εμπλέκονται:

- Διευθυντής Διαχείρισης Ποιότητας
- Διευθυντής Διαχείρισης κινδύνων
- Διευθυντής Τμήματος Υποδομών
- Διευθυντής Έργου

## **3. ΟΡΙΣΜΟΙ - ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ**

WBS – Δομή Ανάλυσης Εργασιών (Works Breakdown Structure)

RBS – Δομή Ανάλυσης Κινδύνων (Risk Breakdown Structure)

## **4. ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ**

Διαδικασία «Διαχείριση Κινδύνων ΣΔΠ» (Κωδικός SOP-001)

Διαδικασία Διαχείρισης Κινδύνων «Εντοπισμός κινδύνων» (Κωδικός S002)

Διαδικασία Διαχείρισης Κινδύνων «Ανάλυση κινδύνων» (Κωδικός S003)

Διαδικασία Διαχείρισης Κινδύνων «Αντιμετώπιση κινδύνων» (Κωδικός S004)

Διαδικασία Διαχείρισης Κινδύνων «Παρακολούθηση κινδύνων» (Κωδικός S005)

Προϋπολογισμός έργου

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ:</b> <b>SOP 002</b>	<b>ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ</b> <b>ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 4 από 10</b>
--	--	------------------------

Χρονοδιάγραμμα έργου

Σύμβαση έργου

## **5. ΕΝΤΥΠΑ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ**

Έντυπο «ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ» (Κωδικός E002 – 1)

Έντυπο «ΜΗΤΡΩΟ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ» (Κωδικός E002 – 2)

## **6. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ**

### **6.1 Απαραίτητα στοιχεία για την εκπόνηση του σχεδίου**

#### **6.1.1. Ιστορικές πληροφορίες**

Ο Διευθυντής Διαχείρισης κινδύνων θα πρέπει να εξετάσει αν σε παλαιότερο αντίστοιχο έργο υπάρχει σχέδιο διαχείρισης κινδύνων με σκοπό τη χρήση του μέσω αναθεώρησης του.

#### **6.1.2. Στόχοι του έργου**

Η ομάδα Διαχείρισης κινδύνων συζητά με την ομάδα του έργου με σκοπό να κατανοήσει τους στόχους του έργου (κόστος, χρόνος, ποιότητα, κ.α.).

#### **6.1.3. Στοιχεία του έργου**

Η ομάδα Διαχείρισης κινδύνων θα πρέπει να γνωρίζει καλά το έργο, τον προϋπολογισμό του, το χρονοδιάγραμμα, τη δομή ανάλυσης εργασιών του (WBS), τους περιορισμούς του πελάτη και τα όρια ανοχής των ενδιαφερόμενων.

### **6.2 Σύνταξη Σχεδίου ορίζοντας τα παρακάτω κεφάλαια και συμπληρώνοντας το Έντυπο «Σχέδιο διαχείρισης κινδύνων» (Κωδικός E001 – 1)**

#### **6.2.1. Μέθοδος**

Η μέθοδος διαχείρισης κινδύνων για όλα τα έργα ακολουθεί τα κάτωθι βήματα :



<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ:</b> <b>SOP 002</b>	<b>ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ</b> <b>ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 5 από 10</b>
--	--	------------------------

- Εντοπισμός κινδύνων
- Ανάλυση κινδύνων
- Αντιμετώπιση κινδύνων
- Παρακολούθηση κινδύνων

Οι τεχνικές και οι οδηγίες για κάθε μία από τις παραπάνω διαδικασίες περιγράφονται στις αντίστοιχες διαδικασίες κάθε βήματος.

### 6.2.2. Ρόλοι και αρμοδιότητες

Ο Διευθυντής Διαχείρισης κινδύνων δίνει σαφείς ρόλους και αρμοδιότητες στην ομάδα διαχείρισης κινδύνων με βάση το προτεινόμενο οργανόγραμμα διάρθρωσης της ομάδας. Επίσης, θα πρέπει να μελετήσει, σε συνεργασία με τον Διευθυντή Έργου, τα βιογραφικά της ομάδας έργου με σκοπό την εκτίμηση της εμπειρίας των στελεχών σε παρόμοια έργα αλλά και την εξοικείωση τους με τις τεχνικές και τις διαδικασίες της διαχείρισης κινδύνων ώστε να δοθούν σωστές αρμοδιότητες σε όλους τους συμμετέχοντες στο έργο. Πιο συγκεκριμένα ορίζονται :

A/A	ΡΟΛΟΣ	ΟΜΑΔΑ	ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΕΣ
1	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ / ΕΡΓΟΥ	Περιγράφονται στη διαδικασία «Εντοπισμός κινδύνων» (Κωδικός Ε 003)
2	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ	ΕΡΓΟΥ	Περιγράφονται στη διαδικασία «Αντιμετώπιση κινδύνων» (Κωδικός Ε 005)
3	ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	Περιγράφονται στη διαδικασία «Παρακολούθηση κινδύνων» (Κωδικός Ε 006)

### 6.2.3. Εκπαίδευση

Σε όλα τα έργα, κρίνεται απαραίτητη η εκπαίδευση της ομάδας διαχείρισης του έργου στη διαχείριση των κινδύνων, τις μεθόδους και τα εργαλεία της. Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων οργανώνει προγράμματα εκπαίδευσης, και αναλόγως με τις ανάγκες και το επίπεδο τόσο της ομάδας έργου όσο και της ομάδας διαχείρισης, είτε εκτελούνται από αυτήν είτε από εξωτερικούς συμβούλους. Αποτελεί απόφαση του Διευθυντή Διαχείρισης Κινδύνων.

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ:</b> <b>SOP 002</b>	<b>ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ</b> <b>ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 6 από 10</b>
--	--	------------------------

#### 6.2.1. Προϋπολογισμός

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνου καταρτίζει έναν προϋπολογισμό για τη διεξαγωγή της διαδικασίας. Αν η ομάδα έχει στοιχεία κόστους της διαδικασίας βασίζεται σε αυτά, διαφορετικά ορίζει ως κόστος ένα ποσοστό επί του προϋπολογισμού του έργου. Για την επιλογή του ποσοστού, θα πρέπει να γίνει από την ομάδα έργου μία αρχική εκτίμηση των πιθανών κινδύνων μέσω της χρήσης του Μητρώου Κινδύνων Έργων Υποδομών με σκοπό να η ομάδα να αντιληφθεί, διαμέσου της εμπειρίας της, το μέγεθος του προστιθέμενου αντικειμένου.

#### 6.2.2. Χρονισμός

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων ορίζει την περιοδικότητα των :

- Συναντήσεων μεταξύ της ομάδας με σκοπό την ενημέρωση όλων των μερών της, για την εξέλιξη της διαχείρισης των κινδύνων.
- Συναντήσεων μεταξύ της ομάδας με σκοπό την παρακολούθηση των κινδύνων, την εξέλιξη, τον εντοπισμό νέων και την αντιμετώπιση τους, και την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης.

και σε συνεργασία με την ομάδα έργου, την περιοδικότητα των συναντήσεων εκπροσώπου της ομάδας διαχείρισης κινδύνων με την ομάδα έργου προς ενημέρωση για την εξέλιξη της διαχείρισης των κινδύνων και προς λήψη νέων δεδομένων που επηρεάζουν την κατάσταση των κινδύνων και τους στόχους του έργου.

#### 6.2.3. Μητρώο Κινδύνων έργων υποδομών

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων δεν αμελεί να αναθεωρεί το «Μητρώο Κινδύνων έργων Υποδομών» (Κωδικός Ε002 - 2) το οποίο αποτελεί εναρκτήριο μητρώο για κάθε έργο, σε αυτό αναγράφονται όλοι οι πιθανοί κίνδυνοι που μπορεί να εμφανιστούν σε έργα υποδομών και αναθεωρείται μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας διαχείρισης κινδύνων σε κάθε σχετικό έργο.

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ:</b> <b>SOP 002</b>	<b>ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ</b> <b>ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 7 από 10</b>
--	--	------------------------

#### 6.2.4. Μέθοδοι μέτρησης και κλίμακες

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων ορίζει τις κλίμακες πιθανότητας και συνέπειας κινδύνων. Η ομάδα ορίζει την κλίμακα της πιθανότητας κατά τη διαδικασία «Ανάλυση κινδύνων» (Κωδικός Ε004) σύμφωνα με τις αντιλήψεις των ενδιαφερομένων και τη στάση της εταιρείας απέναντι στο έργο. Η κλίμακα της συνέπειας ορίζεται για κάθε στόχο του έργου ξεχωριστά και σύμφωνα με τα όρια που έχουν θεσπιστεί από τους αρμόδιους.

#### 6.2.5. Όρια

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων σε συνεργασία με τους Τεχνικούς Διευθυντές και το Διευθυντή Ποιότητας έχουν ορίσει τις κάτωθι κατηγορίες έκθεσης κινδύνων :

- Χαμηλός (Πράσινος): Δε χρήζει αντιμετώπισης
- Μέσος (Κίτρινος): Μπορεί να χρειάζεται αντίδραση
- Υψηλός (Κόκκινος): Μη αποδεκτός – χρήζει άμεσης αντιμετώπισης

Η αξιολόγηση κάθε κινδύνου, προκύπτει κατά τη διαδικασία της ανάλυσης των κινδύνων μέσω της σύγκρισης τους με τα αποδεκτά όρια κινδύνων που θέτει η ομάδα διαχείρισης κινδύνων σε συνεργασία με ανώτερα στελέχη. Τα αποδεκτά όρια προκύπτουν από την ποσοτική έκφραση των αντιλήψεων των στελεχών για το τι σημαίνει «υψηλή» ή «χαμηλή» συνέπεια για έναν κίνδυνο. Ο χαρακτηρισμός του άνω ορίου συνέπειας στην κλίμακα συνέπειας οδηγεί και στο χαρακτηρισμό των κινδύνων με βάση την πιθανότητα μέσω του πίνακα κινδύνων.

Για την ερμηνεία των λεκτικών όρων «υψηλή», «χαμηλή» και «μέση» συνέπεια κινδύνων, η ομάδα διαχείρισης κινδύνων λαμβάνει ενδεικτικά, για τους σημαντικότερους κινδύνους του έργου, ποσοτικές εκτιμήσεις του ανώτατου ορίου κάθε κατηγορίας από τα ανώτερα στελέχη. Σε συνέχεια, και εφόσον έχει εξετάσει τα βιογραφικά και τις πληροφορίες που διαθέτει για την ομάδα έργου, κάνει συνεντεύξεις με σκοπό να κατηγοριοποιήσει τα μέλη της ομάδας σε μία εκ των τριών κατηγοριών στελεχών αναφορικά με την ψυχολογία τους :

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ:</b> <b>SOP 002</b>	<b>ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ</b> <b>ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 8 από 10</b>
--	--	------------------------

- Α : Κινδυνόφιλος
- Β : Κινδυνόφοβος
- Γ : Ουδέτερος

Αναλόγως της εμπειρίας και της θέσης του κάθε στελέχους στην εταιρεία, καθώς και της κατηγορίας ψυχολογίας στην οποία εμπίπτει ο καθένας, δίνεται διαφορετική βαρύτητα στην αντίληψη τους, και με βάση τις πληροφορίες αυτές ορίζονται τα ανώτατα όρια κάθε κατηγορίας συνέπειας.

Η βαρύτητα θέσης των στελεχών που έχουν την ευθύνη των αποφάσεων για το έργο είναι :

ΣΤΕΛΕΧΟΣ	ΒΑΡΥΤΗΤΑ ΘΕΣΗΣ
Τεχνικός Διευθυντής	0.40
Διευθυντής Τμήματος Υποδομών	0.20
Διευθυντής Διαχείρισης Κινδύνων	0.05
Διευθυντής Έργου	0.35

και ο προτεινόμενος συντελεστής διόρθωσης της ψυχολογίας των στελεχών προκύπτει για την κλίμακα συνέπειας από τον κάτωθι πίνακα :

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ			
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΦΙΛΟΣ	ΟΥΔΕΤΕΡΟΣ	ΚΙΝΔΥΝΟΦΟΣ
Πολύ χαμηλή	0.8	1	1.1
Χαμηλή	0.9	1	1.1
Μέση	0.9	1	1.1
Υψηλή	0.9	1	1.1
Πολύ υψηλή	0.9	1	1.2

Επομένως, η ομάδα διαχείρισης κινδύνων, αφού αποφασίσει την κατάταξη κάθε στελέχους σε μία από τις κατηγορίες ψυχολογίας, διορθώνει τις ποσοτικοποιημένες αντιλήψεις με τον ανωτέρω συντελεστή διόρθωσης με σκοπό, την εξάλειψη του παράγοντα της ψυχολογίας τους και βάσει του συντελεστή

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ:</b> <b>SOP 002</b>	<b>ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ</b> <b>ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 9 από 10</b>
--	--	------------------------

θέσης τους, υπολογίζει τα όρια της κλίμακας συνέπειας ως εξής :

Αν  $x_1, x_2, x_3, x_4$  είναι οι ποσοτικοποιημένες αντιλήψεις που έχουν δοθεί από τα τέσσερα ανώτερα στελέχη για την έκφραση της «μέσης συνέπειας» ενός κινδύνου διορθωμένα με το συντελεστή διόρθωσης ψυχολογίας, και  $a_1, a_2, a_3, a_4$  οι συντελεστές θέσης/ εμπειρίας των τεσσάρων στελεχών αντίστοιχα :

$$\text{«Μέση συνέπεια»} = x_1 \cdot a_1 + x_2 \cdot a_2 + x_3 \cdot a_3 + x_4 \cdot a_4$$

Αντιστοίχως ορίζεται το ανώτατο όριο κάθε κατηγορίας από τις παρατηρήσεις – απαντήσεις που έχουν δώσει τα στελέχη για τις κατηγορίες «πολύ χαμηλή συνέπεια», «χαμηλή συνέπεια», «υψηλή συνέπεια», «πολύ υψηλή συνέπεια»

Σε κάθε έργο, η ομάδα διαχείρισης κινδύνων ορίζει τους συντελεστές θέσης και ψυχολογίας.

Οι συντελεστές διόρθωσης της ψυχολογίας είναι προς περαιτέρω διερεύνηση.

#### 6.2.6. Επικοινωνία

Σύνταξη εντύπων αναφορών :

- Συνοπτική Αναφορά Ενημέρωσης (E006 - 1)

Η ομάδα Διαχείρισης κινδύνων συντάσσει συνοπτικές αναφορές ενημέρωσης ανά τακτά χρονικά διαστήματα, που αποφασίζει σε συνεργασία με το Διευθυντή Έργου, αναλόγως της φύσης και του χρονοδιαγράμματος του έργου και τις αποστέλλει με ηλεκτρονική αλληλογραφία στους εξής:

- Διευθυντή Έργου
- Διευθυντή Τμήματος Υποδομών
- Ομάδα έργου
- Έκθεση Αναφοράς Ενημέρωσης (E002 – 2)

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων συντάσσει μία έκθεση αναφοράς ενημέρωσης της κατάστασης των κινδύνων του έργου και της εξέλιξης της διαδικασίας διαχείρισης κινδύνων προς το Διευθυντή του έργου ανά τακτά προαποφασισμένα διαστήματα.

Ημερομηνία Έκδοσης | 01.01.2020

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ:</b> <b>SOP 002</b>	<b>ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ</b> <b>ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 10 από 10</b>
--	--	-------------------------

### 6.2.7. Καταγραφή – Ιχνηλασία

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων θα πρέπει να καταγράψει και να διατηρήσει όλη την πληροφορία που προκύπτει από τη διαδικασία της διαχείρισης των κινδύνων με σκοπό τη μελλοντική χρήση με τους παρακάτω τρόπους :

- Συγκέντρωση Φύλλων κινδύνων ανά κατηγορία έργου
- Συγκέντρωση αναφορών ενεργειών αντιμετώπισης
- Συγκέντρωση κινδύνων που επηρέασαν στόχους του έργου με σκοπό την αναθεώρηση των Μητρώου Κινδύνων Έργων Υποδομών.
- Συγκέντρωση κινδύνων που επηρέασαν τους γενικούς στόχους του έργου με σκοπό την ενημέρωση του Τμήματος Ποιότητας προς αναθεώρηση του Μητρώου Κινδύνων της Γενικής Διαδικασίας Διαχείρισης Κινδύνων του έργου.
- Συγκέντρωση λάθος χειρισμών στη διαδικασία διαχείρισης κινδύνων αναθεώρηση των διαδικασιών της και μάθημα προς γνώση για τις εκπαιδεύσεις των στελεχών.

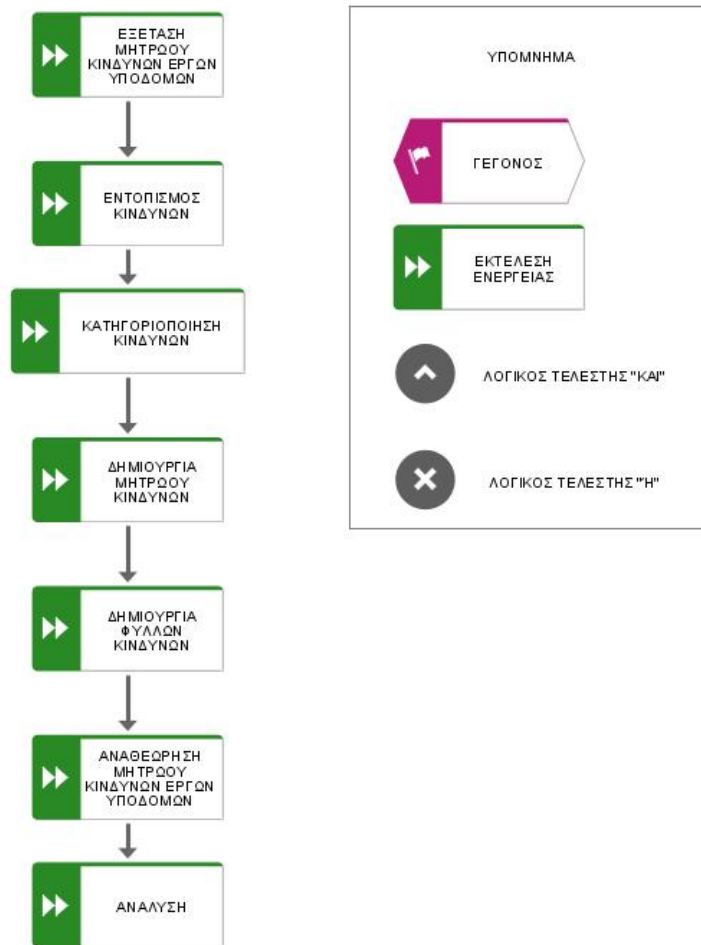
Όλα τα ανωτέρω διαχειρίζεται ο υπεύθυνος διατήρησης επιχειρησιακής μνήμης. Για τη διασφάλιση της σωστής ροής πληροφορίας, διατηρείται κατάλογος παράδοσης – παραλαβής στοιχείων από τους εμπλεκόμενους στη διαδικασία στον υπεύθυνο.

## 7. ΑΡΧΕΙΑ

Τα έντυπα «Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων» (Κωδικός E002 – 1) και «Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών» (Κωδικός E002 – 2) διατηρούνται ηλεκτρονικά από το Τμήμα Διαχείρισης Κινδύνων και αποστέλλονται στο σύστημα επιχειρησιακής μνήμης της εταιρείας μετά το πέρας της διαδικασίας.

#### 5.5.4 Έγγραφη Διαδικασία εντοπισμού κινδύνων

Οι τεχνικές, οι καλές πρακτικές και οι διαθέσιμες μέθοδοι για την εκτέλεση της διαδικασίας έχουν αναλυθεί εκτενώς στο κεφάλαιο 2.2.2. Η διαδικασία ξεκινά με την ομάδα διαχείρισης κινδύνων, με επικεφαλής τον υπεύθυνο της διαδικασίας εντοπισμού, εξετάζοντας το Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών καθώς και το Γενικό Μητρώο Κινδύνων του ΣΔΠ της εταιρείας και διαμέσου αυτών αλλά και των μεθόδων που έχουν αναλυθεί στο κεφάλαιο 2.2.2, προχωρά στον εντοπισμό όσο το δυνατόν περισσότερων κινδύνων. Όλες οι μέθοδοι που έχουν αναφερθεί θεωρούνται αξιόπιστες, δεδομένου όμως ότι στις εταιρείες που απευθύνεται το σύστημα η εμπειρία και οι γνώσεις στη διαχείριση κινδύνων είναι μέτριου επιπέδου, το σύστημα προτείνει την ενασχόληση με αυτές που ρεαλιστικά τα στελέχη των εταιρειών μπορούν να ανταπεξέλθουν. Εφόσον η εταιρεία αποκτήσει εμπειρία, θα είναι αποτελεσματικότερη σε όλες τις μεθόδους. Εφόσον γίνει ο εντοπισμός και η καταγραφή των κινδύνων, με τις τεχνικές που έχουν προαποφασιστεί και καταγραφεί στο σχέδιο διαχείρισης κινδύνων, η ομάδα προσπαθεί να τους κατηγοριοποιήσει σύμφωνα με την πηγή τους. Το Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών δίνει ένα πλαίσιο κατηγοριοποίησης αλλά η ομάδα μπορεί να επιλέξει οποιοδήποτε ταιριάζει στα χαρακτηριστικά του έργου. Μόλις οι κίνδυνοι κατηγοριοποιηθούν, δημιουργείται το μητρώο κινδύνων που αφορά μόνο το συγκεκριμένο έργο. Έπειτα, για κάθε κίνδυνο συντάσσεται το φύλλο κινδύνου που φυλάσσεται αναμένοντας την αναθεώρηση του από τις επόμενες διαδικασίες. Στο τέλος της διαδικασίας, είναι πολύ σημαντικό να αναθεωρείται το Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών με τους καινούριους κινδύνους που εμφανίστηκαν. Το διάγραμμα ροής της διαδικασίας φαίνεται στο Σχήμα 5-6.



Σχήμα 5-6 Διάγραμμα Ροής διαδικασίας εντοπισμού κινδύνων

Η έγγραφη διαδικασία εντοπισμού κινδύνων παρατίθεται παρακάτω και τα απαραίτητα προς συμπλήρωση έντυπα της διαδικασίας στο Παράρτημα Α:



<b>ΕΙΔΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ : ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ / STANDARD OPERATING PROCEDURE</b>		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ : SOP 003</b>		
<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑΣ ΕΚΔΟΣΗΣ:  01/01/2020</b>	<b>ΙΣΧΥΣ: ΕΝΕΡΓΟ</b>	<b>ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ: 0</b>

<b>ΕΓΚΡΙΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ</b>		
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ</b>

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 003</b>	<b>ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 114 από 245</b>
--------------------------------------	--------------------------------	-------------------------------

<b>ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΥ</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΛΛΑΓΗΣ</b>
0			

Ημερομηνία Έκδοσης | 01.01.2020

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 003</b>	<b>ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 3 από 245</b>
--------------------------------------	--------------------------------	-------------------------

### **1. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

Η διαδικασία περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο εντοπίζονται οι κίνδυνοι που επηρεάζουν τους στόχους του έργου. Ξεκινά κατά την πρώτη και τελειώνει στην τελευταία φάση εκτέλεσης του έργου οι οποίες είναι οι ακόλουθες :

- Σχεδιασμού
- Εκτέλεσης
- Λήξης

### **2. ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΟΙ – ΕΥΘΥΝΕΣ**

Διευθυντής Έργου

Διευθυντής Διαχείρισης κινδύνων

Διαχειριστές κινδύνων

### **3. ΟΡΙΣΜΟΙ - ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ**

WBS – Δομή Ανάλυσης Εργασιών (Works Breakdown Structure)

RBS – Δομή Ανάλυσης Κινδύνων (Risks Breakdown Structure)

ΣΔΠ – Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας

### **4. ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ**

Διαδικασία «Διαχείριση κινδύνων ΣΔΠ» (Κωδικός SOP001)

Έντυπο «Γενικό Μητρώο Κινδύνων ΣΔΠ» (Κωδικός E001 - 1)

WBS έργου

Έντυπο «Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων» (Κωδικός E002 – 1)

Έντυπο «Μητρώο κινδύνων Έργων Υποδομών» (Κωδικός E002 - 2)

#### **1. ΕΝΤΥΠΑ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ**

«Μητρώο κινδύνων Έργων Υποδομών» (Κωδικός E002 – 2)

Έντυπο «Μητρώο Κινδύνων» (Κωδικός E0003 - 1)

Ημερομηνία Έκδοσης | 01.01.2020

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 003</b>	<b>ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 4 από 245</b>
--------------------------------------	--------------------------------	-------------------------

Έντυπο «Φύλλο Κινδύνου» (Κωδικός Ε003 - 2)

## **2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ**

Η ομάδα Διαχείρισης Κινδύνων, σε συνεργασία με την ομάδα έργου, προσδιορίζουν τους πιθανούς κινδύνους που ενδέχεται να επηρεάσουν τους στόχους ενός έργου. Οι κίνδυνοι μπορεί να προέρχονται από το εξωτερικό ή εσωτερικό περιβάλλον της Εταιρείας. Για τον καλύτερο εντοπισμό θα πρέπει να ληφθούν όσο το δυνατό περισσότερες πηγές κινδύνων.

### **2.1 Στοιχεία για την εκτέλεση της διαδικασίας**

- Σχέδιο διαχείρισης κινδύνων
- Μητρώο κινδύνων έργων υποδομών
- Γενικό μητρώο κινδύνων ΣΔΠ
- WBS έργου

### **2.2 Εντοπισμός κινδύνων**

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων αρχικά εξετάζει το Έντυπο «Γενικό μητρώο κινδύνων ΣΔΠ» (Κωδικός Ε 001 – 1), που διατηρεί η εταιρεία για τον εντοπισμό και τη διαχείριση των πιθανών κινδύνων που ενδέχεται να επηρεάσουν τις διαδικασίες που ακολουθεί η Εταιρεία για τη διαχείριση των βασικών της δραστηριοτήτων όπως Προετοιμασία Προσφορών, Εκπόνηση Μελετών, Κατασκευή / Παρακολούθηση Έργων, προς εντοπισμό κινδύνων που επηρεάζουν τους στόχους του έργου που εξετάζεται. Στη συνέχεια, για τον ίδιο λόγο, μελετά το έντυπο «Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών» (Κωδικός Ε 002 – 2) , στο οποίο έχουν καταγραφεί όλοι οι κίνδυνοι σε έργα υποδομών κατά την πρωταρχική σύνταξη του καταλόγου από την ομάδα διαχείρισης κινδύνων αλλά και κίνδυνοι που έχουν εμφανιστεί και καταγραφεί, κατά την εκτέλεση της διαδικασίας Διαχείρισης κινδύνων. Τα εν λόγω έγγραφα, βοηθούν και κατευθύνουν τον εντοπισμό κινδύνων προς τη δημιουργία ειδικού μητρώου κινδύνων όπου καταγράφονται οι κίνδυνοι του συγκεκριμένου έργου.

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 003</b>	<b>ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 5 από 245</b>
--------------------------------------	--------------------------------	-------------------------

Η ομάδα χρησιμοποιεί το WBS του έργου με σκοπό τη δημιουργία αντίστοιχου RBS για την καλύτερη ιεραρχική οργάνωση των πηγών κινδύνου, τον καλύτερο εντοπισμό, την κατανόηση, την κατηγοριοποίηση τους και την αντιστοίχισή τους με έναν από τους στόχους του έργου.

### **2.3 Μέθοδοι εντοπισμού κινδύνων**

Ως χρησιμοποιούμενες μέθοδοι για τη διεξαγωγή του εντοπισμού προτείνονται οι κάτωθι:

- Συνεντεύξεις
- Ομαδική Παραγωγή ιδεών
- Κατάλογοι κινδύνων
- Δομή ανάλυσης κινδύνων (RBS)
- Ανασκοπήσεις εγγράφων

### **2.4 Κατηγοριοποίηση κινδύνων**

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων, αφού εντοπίσει και καταγράψει τους κινδύνους, δημιουργεί το «Μητρώο κινδύνων» (Κωδικός Ε003 - 1) στο οποίο αναγράφονται οι κίνδυνοι του έργου, ταξινομημένοι είτε σύμφωνα με την πηγή εμφάνισης τους είτε σύμφωνα με τη φάση του έργου κατά την οποία εμφανίζονται, είτε και τα δύο. Στο μητρώο επίσης καταγράφονται, οι πηγές των κινδύνων, μία σύντομη περιγραφή τους, ο στόχος του έργου με τον οποίο σχετίζονται και ο υπεύθυνος – διαχειριστής κάθε κινδύνου.

### **2.5 Προσδιορισμός προπομπών κινδύνων**

Η ομάδα διαχείρισης έργου ορίζει για κάθε κίνδυνο το σημάδι εκείνο που προηγείται αυτού και υποδηλώνει τη σχεδόν βέβαιη εμφάνιση του. Ο προπομπός του κινδύνου ενεργοποιεί την αντιμετώπιση του κινδύνου.

### **2.6 Υπεύθυνος Κινδύνου**

Ο Διευθυντής Διαχείρισης Κινδύνων ορίζει εντός της ομάδας διαχείρισης κινδύνων έναν υπεύθυνο για κάθε κίνδυνο. Ο ίδιος αποτελεί το διαχειριστή του κινδύνου, είναι

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 003</b>	<b>ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 6 από 245</b>
--------------------------------------	--------------------------------	-------------------------

υπεύθυνος για τη συλλογή στοιχείων και πληροφοριών σχετικά με τον κίνδυνο και διατηρεί τον κίνδυνο υπ' ευθύνη του έως το πέρας της διεργασίας.

## **2.7 Επαναληψιμότητα της διαδικασίας**

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου νέοι κίνδυνοι εμφανίζονται ή κάποιοι παύουν να υφίστανται επομένως η διαδικασία είναι επαναληπτική και εκτελείται σε όλες τις φάσεις του έργου και για το λόγο αυτό, ο Διευθυντής Διαχείρισης Κινδύνων με το Διευθυντή του Έργου ορίζουν τη συχνότητα των επαναλήψεων της διαδικασίας.

## **2.8 Φύλλα κινδύνων**

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων σε συνεργασία με τον υπεύθυνο κινδύνου συμπληρώνει για κάθε κίνδυνο το έντυπο Έντυπο «Φύλλο Κινδύνου» (Κωδικός Ε003 - 2) το οποίο κατά τη διαδικασία του εντοπισμού απαιτεί τη συμπλήρωση των κάτωθι:

- το όνομα του κινδύνου
- τον κωδικό του κινδύνου
- την περιγραφή του κινδύνου
- τον υπεύθυνο κινδύνου
- τη φάση εμφάνισης του κινδύνου

και αναθεωρείται μετά την ολοκλήρωση κάθε μίας από τις διαδικασίες διαχείρισης κινδύνων.

## **2.9 Καταγραφή**

Μετά την οριστικοποίηση του εντύπου «Μητρώο Κινδύνων» (Κωδικός Ε003 - 1), η ομάδα διαχείρισης κινδύνων αναθεωρεί το Έντυπο Ε 002 - 2 «Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών» συμπληρώνοντας τους καινούριους κινδύνους που εντοπίστηκαν στο εξεταζόμενο έργο, με σκοπό την πιο αποτελεσματική χρήση της γνώσης που αποκομήθηκε από το έργο για χρήση στα επόμενα έργα της εταιρείας.

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 003</b>	<b>ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 7 από 245</b>
--------------------------------------	--------------------------------	-------------------------

## 2.10 Εγκρίσεις

Το «Μητρώο Κινδύνων» (Κωδικός Ε003 - 1) και τα «Φύλλο Κινδύνου» (Κωδικός Ε003 - 2), εγκρίνονται από το Διευθυντή Διαχείρισης Κινδύνων και το Διευθυντή του έργου.

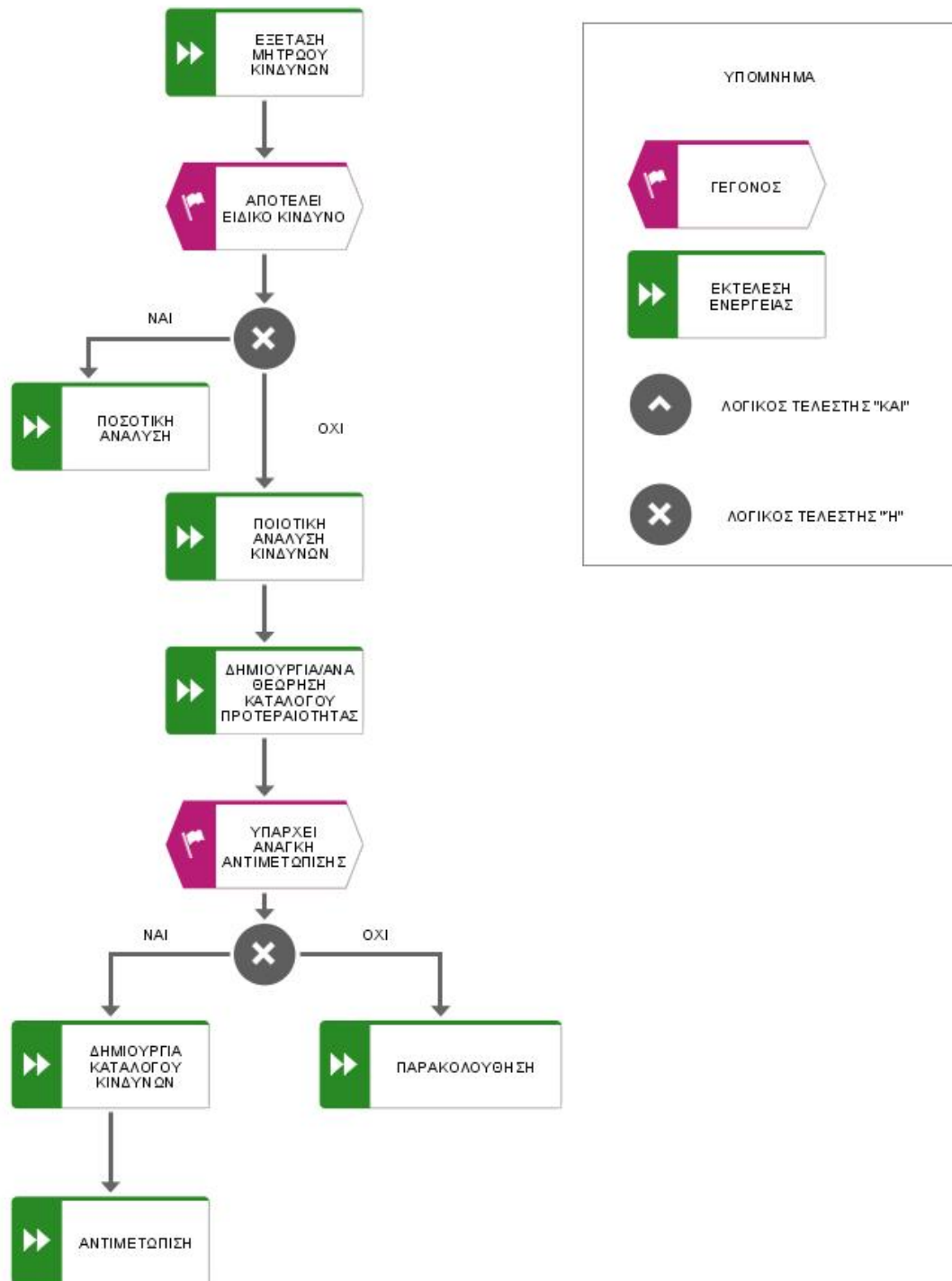
## 3. ΑΡΧΕΙΑ

Τα έντυπα «Μητρώο Κινδύνων» (Κωδικός Ε003 - 1) και «Φύλλο Κινδύνου» (Κωδικός Ε003 - 2) διατηρούνται ηλεκτρονικά από το Τμήμα Διαχείρισης Κινδύνων και αποστέλλονται στο σύστημα επιχειρησιακής μνήμης της εταιρείας μετά το πέρας της διαδικασίας.

### 5.5.5 Έγγραφη Διαδικασία ανάλυσης κινδύνων

Οι τεχνικές, οι καλές πρακτικές και οι διαθέσιμες μέθοδοι για την εκτέλεση της διαδικασίας έχουν αναλυθεί εκτενώς στο κεφάλαιο 2.2.3. Η διαδικασία ξεκινά με την ομάδα έργου, με επικεφαλής τον υπεύθυνο της διαδικασίας της ανάλυσης, να λαμβάνει από την προηγούμενη διαδικασία το μητρώο κινδύνων του έργου ώστε να εξετάσει κάθε κίνδυνο ξεχωριστά με σκοπό την απόλυτη κατανόηση του. Αν ο κίνδυνος αποτελεί ειδικό και απαιτεί ποσοτική ανάλυση, τον ξεχωρίζει και αποφασίζει αν θα τον αντιμετωπίσει εσωτερικά ή θα τον αναθέσει σε εξωτερικό συνεργάτη, και συνεχίζει με την ποιοτική ανάλυση των υπόλοιπων μη ειδικών κινδύνων. Εφόσον εκτελέσει την ποιοτική ανάλυση, ακριβώς με τον τρόπο που περιγράφεται στο κεφάλαιο 2 και τις τεχνικές που έχουν προαποφασιστεί και καταγραφεί στο σχέδιο διαχείρισης κινδύνων, συντάσσει τον κατάλογο προτεραιότητας κινδύνων, όπου προτεραιότητα έχουν οι κίνδυνοι με τη μεγαλύτερη έκθεση. Ο κατάλογος προτεραιότητας καταγράφει τους κινδύνους σύμφωνα με τη σημαντικότητά τους, άρα στις πρώτες θέσεις μαζεύονται οι κόκκινοι και στις τελευταίες οι πράσινοι. Επομένως, η ομάδα γνωρίζει αμέσως ποιοι κίνδυνοι χρήζουν αντιμετώπισης και ποιοι θα πρέπει απλώς να παρακολουθούνται. Η ομάδα δημιουργεί ένα νέο κατάλογο, τον κατάλογο κινδύνων, περιλαμβάνοντας μόνο τους κινδύνους που χρήζουν αντιμετώπισης. Η χρήση διαφορετικών καταλόγων γίνεται προς αποφυγή τυχόν παρερμηνεύσεων και προς ευκολότερη διαχείριση του καταλόγου κινδύνων κατά τη διαδικασία αντιμετώπισης που θα πρέπει να αναθεωρηθεί με τις αποφασισμένες ενέργειες προς εκτέλεση για τη μείωση της έκθεσης των κινδύνων. Στο τέλος της διαδικασίας, θα πρέπει πάντα να αναθεωρούνται τα φύλλα ελέγχου. Το διάγραμμα ροής της διαδικασίας φαίνεται στο Σχήμα 5-7.





Σχήμα 5-7 Διάγραμμα ροής διαδικασίας ανάλυσης κινδύνων

Η έγγραφη διαδικασία ανάλυσης κινδύνων παρατίθεται παρακάτω και τα έντυπα της διαδικασίας στο Παράρτημα Α:

<b>ΕΙΔΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ : ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ / STANDARD OPERATING PROCEDURE</b>		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ : SOP 004</b>		
<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 01/01/2020</b>	<b>ΙΣΧΥΣ: ΕΝΕΡΓΟ</b>	<b>ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ: 0</b>

<b>ΕΓΚΡΙΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ</b>		
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ</b>



<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 004</b>	<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 3 από 12</b>
--------------------------------------	-------------------------	------------------------

### **1. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

Οι κίνδυνοι που έχουν καταγραφεί στο Μητρώο κινδύνων, μέσω της διαδικασίας του εντοπισμού κινδύνων, φέρουν συγκεκριμένη πιθανότητα εμφάνισης, συγκεκριμένη έκθεση (πόσο σημαντικός είναι ο κίνδυνος για το έργο) και συγκεκριμένη συνέπεια (πόση βαρύτητα φέρει για τους στόχους του έργου). Σκοπός της διαδικασίας είναι να υπολογίσει τα ανωτέρω χαρακτηριστικά των κινδύνων και να τους κατατάξει σύμφωνα με την έκθεσή τους, δημιουργώντας έναν κατάλογο κινδύνων. Ο κατάλογος αυτός εξυπηρετεί στην αξιολόγηση των κινδύνων αναφορικά με το ποιοι χρήζουν αντιμετώπισης και ποιοι όχι καθώς και ποιοι πρέπει να αντιμετωπιστούν με προτεραιότητα.

Η Διαδικασία ξεκινά κατά την πρώτη και τελειώνει στην τελευταία φάση του έργου οι οποίες είναι οι ακόλουθες :

- Σχεδιασμού
- Εκτέλεσης
- Λήξης

### **2. ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΟΙ – ΕΥΘΥΝΕΣ**

Στη Διαδικασία εμπλέκονται:

Διευθυντής Έργου

Διευθυντής Διαχείρισης κινδύνων

Διαχειριστές κινδύνων

Ειδικοί Σύμβουλοι

### **3. ΟΡΙΣΜΟΙ - ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ**

ΣΔΠ – Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας

---

Ημερομηνία Έκδοσης | 01.01.2020

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 004</b>	<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 4 από 12</b>
--------------------------------------	-------------------------	------------------------

#### **4. ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ**

Διαδικασία «Διαχείριση κινδύνων ΣΔΠ» (Κωδικός SOP001)

Διαδικασία «Εντοπισμός Κινδύνων» (Κωδικός SOP003)

Διαδικασία «Αντιμετώπιση Κινδύνων» (Κωδικός SOP005)

Διαδικασία «Παρακολούθηση Κινδύνων» (Κωδικός SOP006)

Έντυπο «Μητρώο κινδύνων» (Κωδικός E003 - 1)

Έντυπο «Φύλλο Κινδύνου» (Κωδικός E003 - 2)

Έντυπο «Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων» (Κωδικός E002 – 1)

Προϋπολογισμός έργου

Χρονοδιάγραμμα έργου

Οργανόγραμμα έργου

#### **5. ΕΝΤΥΠΑ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ**

Έντυπο «Κατάλογος προτεραιότητας κινδύνων» (Κωδικός E004 - 1)

Έντυπο «Κατάλογος Κινδύνων» (Κωδικός E004 - 2)

Έντυπο «Φύλλο Κινδύνων» (Κωδικός E003 - 2)

#### **6. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ**

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων λαμβάνοντας υπόψη το Έντυπο «Μητρώο κινδύνων» (Κωδικός E003 - 1), που έχει συνταχθεί από τη διαδικασία του εντοπισμού κινδύνων, σε συνεργασία με το Διευθυντή του έργου ορίζει τα χαρακτηριστικά των κινδύνων που αναλύονται παρακάτω με σκοπό την κατάταξη τους, σύμφωνα με τη σημαντικότητά τους προς λήψη αποφάσεων σχετικά με την αντιμετώπισή τους.

Η ομάδα Διαχείρισης Κινδύνων για την εκκίνηση της διαδικασίας λαμβάνει τα εξής δεδομένα :

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 004</b>	<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 5 από 12</b>
--------------------------------------	-------------------------	------------------------

- «Μητρώο κινδύνων» (Κωδικός E003 - 1),
- «Φύλλο Κινδύνων» (Κωδικός E003 - 2)
- «Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων» (Κωδικός E002 – 1)

και σε συνεργασία με το Διευθυντή του έργου ορίζουν τις ποιοτικές κλίμακες ανάλυσης κινδύνων :

### 6.1 Κλίμακα πιθανοτήτων

Η ομάδα Διαχείρισης Κινδύνων, σε συνεργασία με το Διευθυντή του έργου, μελετώντας τις κλίμακες της γενικής διαδικασίας «Διαχείριση κινδύνων ΣΔΠ» (Κωδικός SOP001) και αξιοποιώντας όλα τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν από τα αποτελέσματα των τεχνικών εντοπισμού κινδύνων, κυρίως τα ιστορικά στοιχεία από την εμπειρία της εταιρείας, ορίζει την πιθανότητα εμφάνισης των κινδύνων. Η προτεινόμενη κλίμακα, που μπορεί να εφαρμοστεί στα περισσότερα έργα είναι η κάτωθι:

Κλίμακα	Επεξήγηση	Πιθανότητα
Πολύ χαμηλή	Πολύ Σπάνια (Δεν έχει συμβεί σε κανένα παρόμοιο έργο)	<10%
Χαμηλή	Σπάνια (Έχει συμβεί σε δύο παρόμοια έργα)	10-30%
Μέση	Ούτε σπάνια ούτε συχνή (Έχει συμβεί σε πάνω από δύο παρόμοια έργα)	30-50%
Υψηλή	Συχνή (Έχει συμβεί σε πάνω από δύο έργα πάνω από μία φορά)	50-70%
Πολύ υψηλή	Πολύ συχνή (Έχει συμβεί σε όλα τα προηγούμενα παρόμοια έργα )	Έως 100%

### 6.2 Κλίμακα συνεπειών

Η κλίμακα συνέπειας ορίζεται για κάθε στόχο του έργου ξεχωριστά από την ομάδα διαχείρισης κινδύνων. Παρακάτω, οι κλίμακες για τους στόχους που κυριαρχούν σε όλα τα έργα. Ο ορισμός της κλίμακας συνέπειας πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τον αναγραφόμενο τρόπο στο Έντυπο «Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων» (Κωδικός E002 – 1).

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 004</b>	<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 6 από 12</b>
--------------------------------------	-------------------------	------------------------

- Κλίμακα συνέπειας «Κόστος (απειλή) – Κέρδος (ευκαιρία)»

ΚΛΙΜΑΚΑ ΚΟΣΤΟΥΣ			ΚΛΙΜΑΚΑ ΚΕΡΔΟΥΣ		
Κλίμακα	Μονάδα μέτρησης	Περιγραφή	Κλίμακα	Μονάδα μέτρησης	Περιγραφή
Πολύ χαμηλή	Ποσοστό επί του προϋπολογισμού του έργου σε ευρώ	0,10%	Πολύ χαμηλή	Ποσοστό επί του προϋπολογισμού του έργου σε ευρώ	0,10%
Χαμηλή		1%	Χαμηλή		1%
Μέση		3%	Μέση		3%
Υψηλή		8%	Υψηλή		8%
Πολύ υψηλή		12%	Πολύ υψηλή		12%

- Κλίμακα συνέπειας «Χρόνος εκτέλεσης του έργου» (Καθυστέρηση – Απειλή, Επιτάχυνση – Ευκαιρία)

ΚΛΙΜΑΚΑ ΧΡΟΝΟΥ (ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ)			ΚΛΙΜΑΚΑ ΧΡΟΝΟΥ (ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ)		
Κλίμακα	Μονάδα μέτρησης	Περιγραφή	Κλίμακα	Μονάδα μέτρησης	Περιγραφή
Πολύ χαμηλή	Εβδομάδες	0-2	Πολύ χαμηλή	Εβδομάδες	0-2
Χαμηλή		2-6	Χαμηλή		2-6
Μέση		4-8	Μέση		4-8
Υψηλή		8-12	Υψηλή		8-12
Πολύ υψηλή		>12	Πολύ υψηλή		>12

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 004</b>	<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 7 από 12</b>
--------------------------------------	-------------------------	------------------------

- Κλίμακα συνέπειας «Ποιότητα»

ΚΛΙΜΑΚΑ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΑΠΕΙΛΗ)			ΚΛΙΜΑΚΑ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΕΥΚΑΙΡΙΑ)		
Κλίμακα	Μονάδα μέτρησης	Περιγραφή	Κλίμακα	Μονάδα μέτρησης	Περιγραφή
Πολύ χαμηλή	Απόδοση	Απλή παρατήρηση από τον πελάτη	Πολύ χαμηλή	Απόδοση	Χρήση παραμέτρων που βελτιώνουν την παρεχόμενη ποιότητα του έργου
Χαμηλή		Σύσταση του πελάτη για τοπική αποκατάσταση ή προσθήκες στο σχεδιασμό – ελάχιστοι πόροι για τη συμμόρφωση	Χαμηλή		Τοπική επίλυση προβλήματος που δίνει καλύτερη ποιοτική εξέλιξη στο έργο και προφορική επιβράβευση από τον πελάτη
Μέση		Σημαντική σύσταση του πελάτη για άμεση αποκατάσταση ή επανασχεδιασμό που χρήζει πόρων και χρόνου.	Μέση		Αξιοποίηση τεχνογνωσίας που οδηγεί σε γραπτή επιβράβευση από τον πελάτη
Υψηλή		Σημαντική απόκλιση από τους στόχους του έργου και των προδιαγραφών του πελάτη – σημαντικό μη προβλεπόμενο κόστος και καθυστέρηση του έργου για αποκατάσταση.	Υψηλή		Σημαντική αξιοποίηση τεχνογνωσίας για απόδοση ανώτερη του επιθυμητού από τον πελάτη - Επίτευξη bonus από τον πελάτη
Πολύ υψηλή		Συνολική αποτυχία ανταπόκρισης στους στόχους του έργου – διακοπή σύμβασης και σημαντικό κόστος για την εταιρεία.	Πολύ υψηλή		Σημαντική εύρεση καινοτομίας που μεγιστοποιεί την ποιοτική απόδοση του έργου - Επίτευξη αξιόλογου bonus από τον πελάτη



<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 004</b>	<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 8 από 12</b>
--------------------------------------	-------------------------	------------------------

- Κλίμακα συνέπειας «Τραυματισμός εργαζομένων»

Κλίμακα	Μονάδα μέτρησης	Περιγραφή
Πολύ χαμηλή	Αριθμός τραυματισμών / θανάτων	Ένας ελαφρύς τραυματισμός
Χαμηλή		Ένας σοβαρός τραυματισμός ή πολλοί ελαφρείς τραυματισμοί
Μέση		1<Σοβαροί τραυματισμοί<10
Υψηλή		Ένας θάνατος ή / και αρκετοί τραυματισμοί
Πολύ υψηλή		Πάνω από ένας θάνατος

- Κλίμακα συνέπειας «Βλάβη στο περιβάλλον»

<b>ΚΛΙΜΑΚΑ ΒΛΑΒΗ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ</b>		
Κλίμακα	Μονάδα μέτρησης	Περιγραφή
Πολύ χαμηλή	Βλάβη στο περιβάλλον	Προσωρινή, πολύ μικρή επίπτωση
Χαμηλή		Προσωρινή σοβαρή επίπτωση. Η αποκατάσταση γίνεται άμεσα και με μικρό κόστος
Μέση		Μακροπρόθεσμη επίπτωση που απαιτεί ανακατανομή πόρων στο έργο
Υψηλή		Εκτεταμένη βλάβη που απαιτεί σημαντικούς πόρους του έργου για να αποκατασταθεί
Πολύ υψηλή		Μόνιμη βλάβη στο περιβάλλον που επιφέρει πρόστιμα και απαιτεί σημαντικούς πόρους της εταιρείας για να αποκατασταθεί

Ημερομηνία Έκδοσης | 01.01.2020

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 004</b>	<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 9 από 12</b>
--------------------------------------	-------------------------	------------------------

- Κλίμακα συνέπειας «Φήμη»

ΚΛΙΜΑΚΑ ΦΗΜΗ		
Κλίμακα	Μονάδα μέτρησης	Περιγραφή
Πολύ χαμηλή	Φήμη	Η εξωτερική εικόνα της εταιρείας δεν επηρεάζεται. Καμία επίπτωση
Χαμηλή		Η εξωτερική εικόνα της εταιρείας πλήττεται ελάχιστα. Απαιτούνται ενέργειες χωρίς κόστος για την αποκατάσταση της
Μέση		Η εξωτερική εικόνα πλήττεται – Κάλυψη από τοπικά Μ.Μ.Ε.- Απαιτούνται δαπάνες για την αποκατάσταση της
Υψηλή		Η εξωτερική εικόνα πλήττεται σημαντικά – Κάλυψη από εθνικά Μ.Μ.Ε.- Απαιτούνται σημαντικές δαπάνες για την αποκατάσταση της
Πολύ υψηλή		Η εξωτερική εικόνα πλήττεται πολύ σοβαρά. Κάλυψη από τα εθνικά Μ.Μ.Ε. για ημέρες – Απαιτούνται σοβαρές δαπάνες για την αποκατάσταση της – Χάνεται η εμπιστοσύνη συνεργατών

### 6.3 Αξιολόγηση κινδύνων - Πίνακας κινδύνων

Κατάταξη Πιθανοτήτων και Επιπτώσεων Κινδύνων											
Πιθανότητα	Κίνδυνοι					Ευκαιρίες					Πιθανότητα
	Χ	Μ	Μ	Υ	Υ	Υ	Υ	Μ	Μ	Χ	
Πολύ υψηλή	Χ	Μ	Μ	Υ	Υ	Υ	Υ	Μ	Μ	Χ	Πολύ υψηλή
Υψηλή	Χ	Χ	Μ	Υ	Υ	Υ	Υ	Μ	Χ	Χ	Υψηλή
Μέση	Χ	Χ	Μ	Υ	Υ	Υ	Υ	Μ	Χ	Χ	Μέση
Χαμηλή	Χ	Χ	Χ	Μ	Υ	Υ	Μ	Χ	Χ	Χ	Χαμηλή
Πολύ χαμηλή	Χ	Χ	Χ	Χ	Μ	Μ	Χ	Χ	Χ	Χ	Πολύ χαμηλή
	Πολύ χαμηλός	Χαμηλός	Μέσος	Υψηλός	Πολύ υψηλός	Πολύ χαμηλός	Χαμηλός	Μέσος	Υψηλός	Πολύ υψηλός	
	Συνέπεια (Κίνδυνοι)					Επίπτωση (Ευκαιρίες)					

Η ομάδα Διαχείρισης κινδύνων σε συνεργασία με τον Διευθυντή του έργου, με δεδομένα τα όρια που είναι αποδεκτά για τους κινδύνους και τον προϋπολογισμό του έργου, που έχουν οριστεί στο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων ορίζει την κατηγορία των κινδύνων.

Ημερομηνία Έκδοσης | 01.01.2020

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 004</b>	<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 10 από 12</b>
--------------------------------------	-------------------------	-------------------------

Σύμφωνα με τις κλίμακες που έχουν οριστεί δημιουργείται ο πίνακας κινδύνων που εκφράζει την έκθεση των κινδύνων, η οποία προκύπτει από τον υπολογισμό

#### **ΕΚΘΕΣΗ = ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ x ΣΥΝΕΠΕΙΑ**

με την προϋπόθεση ότι οι κίνδυνοι εμπίπτουν σε τρεις κατηγορίες έκθεσης :

#### **6.4 Χρονικός προσδιορισμός εμφάνισης κινδύνων**

Στο πλαίσιο της κατάταξης τους, η ομάδα θα πρέπει να δώσει έναν ακόμη χαρακτηρισμό στους κινδύνους, αναφορικά με την προτεραιότητα τους. Θα πρέπει να ορίσει πόσο άμεσα ή όχι αναμένεται να εμφανιστεί ένας κίνδυνος καθώς και πόσο επείγουσα ή όχι είναι η ανάγκη αντιμετώπισης του. Επομένως, θα πρέπει για κάθε κίνδυνο να προσδιορίζεται η φάση του έργου (σχεδιασμού, εκτέλεσης, λήξης) που αναμένεται η εμφάνιση του :

Φάση έργου που εμφανίζεται ο κίνδυνος

- Σχεδιασμού (ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ)
- Εκτέλεσης (ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ)
- Λήξης (ΛΗΞΗΣ)

#### **6.5 Κατάλογος προτεραιότητας κινδύνων**

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων, αφού αξιολογήσει του κινδύνους, προβαίνει στις εξής ενέργειες:

- Ξεχωρίζει τους κινδύνους εκείνους που θα πρέπει να αντιμετωπιστούν από υψηλότερα κλιμάκια της εταιρείας όπως είναι οι Τεχνικές Διευθυντές.
- Ξεχωρίζει τους ειδικούς κινδύνους του έργου που χρήζουν ποσοτικής ανάλυσης
- Ελέγχει αν υπάρχουν κίνδυνοι που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους ή αλληλοκαλύπτονται.
- Συγκρίνει τους κινδύνους μεταξύ τους με σκοπό την κατάταξη τους με σειρά σημαντικότητας.
- Δημιουργεί τον κατάλογο προτεραιότητας στον οποίο κατατάσσονται με προτεραιότητα οι κίνδυνοι υψηλής έκθεσης και στις τελευταίες θέσεις μένουν οι χαμηλοί κίνδυνοι.

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 004</b>	<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 11 από 12</b>
--------------------------------------	-------------------------	-------------------------

Ο «Κατάλογος προτεραιότητας κινδύνων» (Κωδικός E004 - 1) περιλαμβάνει την κατηγορία του κινδύνου, τη φάση εμφάνισης του στο έργο, τα χαρακτηριστικά του και το αν χρήζει αντιμετώπισης ή όχι.

### 6.6 Κατάλογος κινδύνων

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνου αφού φτιάξει τον «Κατάλογος προτεραιότητας κινδύνων» (Κωδικός E004 - 1) για όλους τους κινδύνους που έχουν εντοπιστεί καταρτίζει τον τελικό «Κατάλογο Κινδύνων» (Κωδικός E004 - 2) προβαίνοντας στις εξής ενέργειες σε συνεργασία με το διευθυντή του έργου :

- Αφαιρεί από τον κατάλογο τους κινδύνους που δε χρήζουν αντιμετώπισης και τους μεταφέρει στη διαδικασία της παρακολούθησης όπου ελέγχονται τα χαρακτηριστικά τους με σκοπό την αναθεώρηση της θέσης και της κατάστασης τους σε περίπτωση αλλαγών.
- Διατηρεί τους κινδύνους που χρήζουν αντιμετώπισης

Ο «Κατάλογος Κινδύνων» (Κωδικός E004 - 2) περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία του «Κατάλογος προτεραιότητας κινδύνων» (Κωδικός E004 - 1) και θα συμπληρωθεί με τις στρατηγικές και τις ενέργειες αντιμετώπισης των κινδύνων καθώς και τον παραμένοντα κίνδυνο μετά την εκτέλεση των ενεργειών στη διαδικασία της «Αντιμετώπισης Κινδύνων» (Κωδικός SOP005).

### 6.7 Ποσοτική ανάλυση κινδύνων

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων εξετάζει τους κινδύνους που απαιτούν ποσοτική ανάλυση και αναλόγως της φύσης και της σημαντικότητας τους προβαίνει στις εξής ενέργειες :

- Αναλύει τους κινδύνους με μία από τις κάτωθι τεχνικές
  - Δέντρα σφαλμάτων
  - Δέντρα αποφάσεων

αν αυτοί κρίνονται διαχειρίσιμοι, δεδομένης της εμπειρίας της ομάδας διαχείρισης κινδύνων, ή

- Αναθέτει την ανάλυση των κινδύνων σε εξειδικευμένο σύμβουλο

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 004</b>	<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 12 από 2452</b>
--------------------------------------	-------------------------	---------------------------

### 1.1 Καταγραφή

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας η ομάδα διαχείρισης κινδύνων αναθεωρεί το Έντυπο «Φύλλο Κινδύνου» (Κωδικός E003 - 2) για κάθε κίνδυνο με τα στοιχεία

που προέκυψαν από την ανάλυση.

### 1.1 Εγκρίσεις

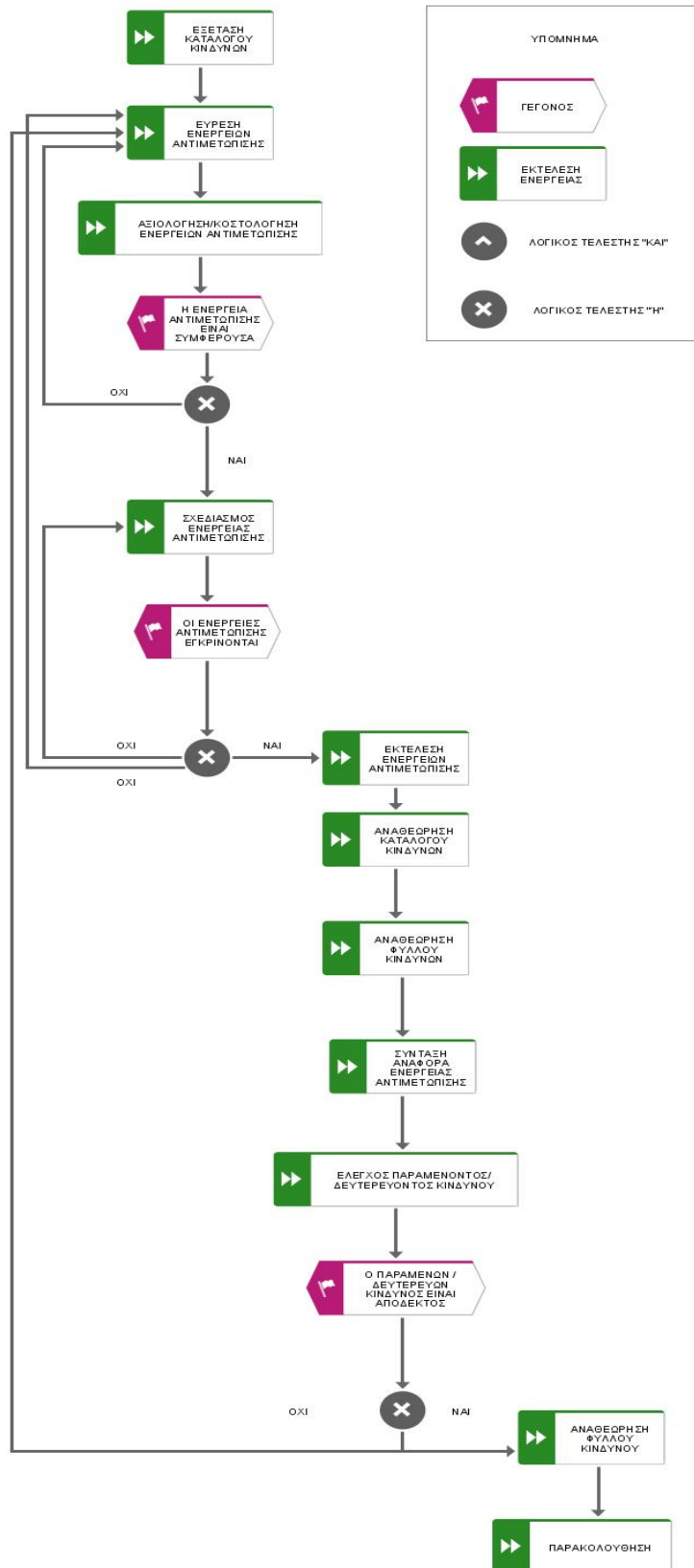
Ο «Κατάλογος προτεραιότητας κινδύνων» (Κωδικός E004 - 1) θα πρέπει να εγκρίνεται από το Διευθυντή Διαχείρισης Κινδύνων και τον Διευθυντή του έργου ενώ ο «Κατάλογος κινδύνων» (Κωδικός E004 - 2) απαιτεί και την έγκριση του Διευθυντή του Τμήματος Υποδομών.

## 2. ΑΡΧΕΙΑ

Τα έντυπα «Κατάλογος προτεραιότητας κινδύνων» (Κωδικός E004 - 1), «Κατάλογος κινδύνων» (Κωδικός E004 - 2) και «Φύλλο Κινδύνου» (Κωδικός E003 - 2) διατηρούνται ηλεκτρονικά από το Τμήμα Διαχείρισης Κινδύνων και αποστέλλονται στο σύστημα επιχειρησιακής μνήμης της εταιρείας μετά το πέρας της διαδικασίας.

### 5.5.6 Έγγραφη Διαδικασία αντιμετώπισης κινδύνων

Οι τεχνικές, οι καλές πρακτικές και οι διαθέσιμες μέθοδοι για την εκτέλεση της διαδικασίας έχουν αναλυθεί εκτενώς στο κεφάλαιο 2.2.4. Η διαδικασία ξεκινά με την μελέτη του καταλόγου κινδύνου και η ομάδα διαχείρισης κινδύνων, εντοπίζει ενέργειες αντιμετώπισης για κάθε κίνδυνο. Στον εντοπισμό των ενεργειών, η ομάδα συμβουλευτεί τόσο το Γενικό Μητρώο Κινδύνων του ΣΔΠ της εταιρείας όσο και το Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών, στα οποία αναγράφονται ενέργειες αντιμετώπισης για τους εντοπισμένους κινδύνους. Η ομάδα αξιολογεί και κοστολογεί τις ενέργειες αντιμετώπισης και εφόσον τις κρίνει συμφέρουσες, τις προωθεί για έγκριση. Αν οι ενέργειες εγκριθούν, προχωρά στην εκτέλεση τους διαφορετικά τις επανασχεδιάζει ή τις αναθεωρεί. Μετά την εκτέλεση κάθε ενέργειας η ομάδα θα πρέπει να ελέγχει αν υφίσταται παραμένων κίνδυνος ή αν έχει δημιουργεί δευτερεύων και ποια είναι η έκθεσή τους. Αν αυτοί είναι αποδεκτοί, περνά στην διαδικασία της παρακολούθησης, διαφορετικά επαναλαμβάνει τη διαδικασία της αντιμετώπισης. Θα πρέπει πάντα να αναθεωρούνται τα φύλλα ελέγχου, ο κατάλογος κινδύνων και φυσικά το Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών με τις νέες ενέργειες αντιμετώπισης που εντοπίστηκαν. Το διάγραμμα ροής της διαδικασίας φαίνεται στο Σχήμα 5-8.



Σχήμα 5-8 Διάγραμμα ροής διαδικασίας αντιμετώπισης κινδύνων

Η έγγραφη διαδικασία αντιμετώπισης κινδύνων παρατίθεται παρακάτω και τα έντυπα της διαδικασίας στο Παράρτημα Α:

<b>ΕΙΔΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ : ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ / STANDARD OPERATING PROCEDURE</b>		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ : SOP 005</b>		
<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 01/01/2020</b>	<b>ΙΣΧΥΣ: ΕΝΕΡΓΟ</b>	<b>ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ: 0</b>

<b>ΕΓΚΡΙΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ</b>		
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ</b>



<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ:</b> SOP 005	<b>ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ</b> <b>ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	Σελίδα 137 από 8
-------------------------------------	--	------------------

<b>ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΥ</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΛΛΑΓΗΣ</b>
0			

Ημερομηνία Έκδοσης | 01.01.2020

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 005</b>	<b>ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 3 από 8</b>
--------------------------------------	----------------------------------	-----------------------

## **1. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

Η διαδικασία έχει σκοπό να εντοπίσει και να αξιολογήσει τις ενέργειες αντιμετώπισης των κινδύνων που επηρεάζουν τους στόχους του έργου, εντοπίστηκαν στη διαδικασία του εντοπισμού κινδύνων και αναλύθηκαν και κατατάχθηκαν σε σχέση με τη σημαντικότητα και την χρονική τους προτεραιότητα στη διαδικασία της ανάλυσης κινδύνων.

Η Διαδικασία ξεκινά κατά την πρώτη και τελειώνει στην τελευταία φάση του έργου οι οποίες είναι οι ακόλουθες :

- Σχεδιασμού
- Εκτέλεσης
- Λήξης

## **2. ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΟΙ – ΕΥΘΥΝΕΣ**

Στη Διαδικασία εμπλέκονται:

Διευθυντής Τμήματος Υποδομών

Διευθυντής Έργου

Διευθυντής Διαχείρισης κινδύνων

Διαχειριστές κινδύνων

Διαχειριστές ενεργειών αντιμετώπισης

## **3. ΟΡΙΣΜΟΙ - ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ**

-

## **4. ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ**

Έντυπο «Γενικό Μητρώο Κινδύνων ΣΔΠ» (Κωδικός E001 - 1)

Διαδικασία «Εντοπισμός Κινδύνων» (Κωδικός SOP003)

Διαδικασία «Ανάλυση Κινδύνων» (Κωδικός SOP004)

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 005</b>	<b>ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 4 από 8</b>
--------------------------------------	----------------------------------	-----------------------

Διαδικασία «Παρακολούθηση Κινδύνων» (Κωδικός SOP006)

Έντυπο «Φύλλο Κινδύνου» (Κωδικός E003 - 2)

Έντυπο «Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων» (Κωδικός E002 – 1)

Έντυπο «Κατάλογος Κινδύνων» (Κωδικός E004 - 2)

Προϋπολογισμός έργου

Χρονοδιάγραμμα έργου

## **5. ΕΝΤΥΠΑ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ**

Έντυπο «Κατάλογος Κινδύνων» (Κωδικός E004 - 2)

Έντυπο «Αναφορά Ενέργειας Αντιμετώπισης» (Κωδικός E005 - 1)

Έντυπο «Φύλλο Κινδύνου» (Κωδικός E003 - 2)

## **6. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ**

Η ομάδα Διαχείρισης Κινδύνων για την εκκίνηση της διαδικασίας λαμβάνει τα εξής δεδομένα :

- Έντυπο «Γενικό Μητρώο Κινδύνων ΣΔΠ» (Κωδικός E001 - 1)
- Έντυπο «Φύλλο Κινδύνου» (Κωδικός E003 - 2)
- Έντυπο «Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων» (Κωδικός E002 – 1)
- Έντυπο «Κατάλογος Κινδύνων» (Κωδικός E004 - 2)

### **6.1 Στρατηγικές αντιμετώπισης**

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων, στην προσπάθεια της να εντοπίσει ενέργειες αντιμετώπισης, αφού συμβουλευτεί το «Γενικό Μητρώο Κινδύνων ΣΔΠ» (Κωδικός E001 - 1) που αναγράφει ενέργειες για τους κινδύνους που αφορούν τις γενικές δραστηριότητες της εταιρείας, και σε συνεργασία με τον διευθυντή του έργου, επιλέγει κάποιες εκ των κάτωθι στρατηγικών για κάθε κίνδυνο, βασιζόμενη στην

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 005</b>	<b>ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 5 από 8</b>
--------------------------------------	----------------------------------	-----------------------

ανάλυση που έχει προηγηθεί :

- Αποφυγή κινδύνου
- Εκμετάλλευση ευκαιρίας
- Μεταφορά κινδύνου
- Αλλαγή έκθεσης κινδύνου (ελάφρυνση για απειλές και ενδυνάμωση για ευκαιρίες)
- Αποδοχή κινδύνου

### **6.2 Αξιολόγηση κόστους ενεργειών αντιμετώπισης**

Για να γίνει σωστή επιλογή στρατηγικής, η ομάδα διαχείρισης κινδύνων, σε συνεργασία με την ομάδα έργου θα πρέπει να αξιολογήσουν κοστολογικά την ενέργεια ορίζοντας έναν προϋπολογισμό.

### **6.3 Παραμένων κίνδυνος**

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων υπολογίζει τί κίνδυνος παραμένει σε μονάδες έκθεσης, μετά την εφαρμογή της ενέργειας που έχει επιλεγεί.

### **6.4 Έλεγχος εμφάνισης δευτερευόντων κινδύνων**

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων καταγράφει τυχόν δευτερεύοντες κινδύνους που προκύπτουν από τη διαδικασία αντιμετώπισης και υπολογίζει την έκθεση τους.

### **6.5 Απόφαση εκτέλεσης ενέργειας αντιμετώπισης**

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων, διαθέτοντας μέσω των προηγούμενων βημάτων της διαδικασίας τα παρακάτω στοιχεία

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 005</b>	<b>ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 6 από 8</b>
--------------------------------------	----------------------------------	-----------------------

- Έκθεση κινδύνου
- Κόστος ενέργειας αντιμετώπισης
- Έκθεση εναπομένου κινδύνου
- Έκθεση τυχόν δευτερευόντων κινδύνων

συγκρίνει την έκθεση του αρχικού κινδύνου με το άθροισμα του εναπομένου και του δευτερευόντος κινδύνου εκφρασμένα σε μονάδες του στόχου του έργου που επηρεάζεται, συνυπολογίζοντας το κόστος της ενέργειας αντιμετώπισης με σκοπό τη λήψη απόφασης αναφορικά με το αν αξίζει ή όχι να γίνει η ενέργεια. Αν ο στόχος είναι το κόστος, τότε η σύγκριση γίνεται μέσω των σχέσεων:

**Αρχική έκθεση κινδύνου - απειλής > Έκθεση παραμένου κινδύνου + Έκθεση δευτερευόντος κινδύνου + Κόστος εκτέλεσης ενέργειας αντιμετώπισης**

**Έκθεση κινδύνου – ευκαιρίας x Πιθανότητα να συμβεί η ευκαιρία > Κόστος ενέργειας αντιμετώπισης**

### **6.6 Σχεδιασμός ενέργειας αντιμετώπισης**

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων σε συνεργασία με την ομάδα έργου ορίζει τους πόρους και τον τρόπο εκτέλεσης της ενέργειας. Συγκεκριμένα, καταστρώνει τον προϋπολογισμό, ορίζει τους ανθρώπινους και υλικούς πόρους που θα απαιτηθούν, τον απαιτούμενο χρόνο εκτέλεσης και τον υπεύθυνο εκτέλεσης της. Η ομάδα θα πρέπει να ορίζει σαφώς τον τρόπο εκτέλεσης με συγκεκριμένα βήματα.

### **6.7 Επιλογή χρονικής στιγμής εκτέλεσης της ενέργειας**

Αφού αποφασιστεί η στρατηγική και σχεδιαστεί και καταγραφεί η ενέργεια αντιμετώπισης, η ομάδα διαχείρισης κινδύνου σε συνεργασία με την ομάδα έργου θα πρέπει να την ενσωματώσει στο χρονοδιάγραμμα του έργου. Το χρονικό σημείο έναρξης της αντιμετώπισης ορίζεται από τους προπομπούς κινδύνου που έχουν οριστεί κατά τη διαδικασία του εντοπισμού κινδύνων.

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 005</b>	<b>ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 7 από 8</b>
--------------------------------------	----------------------------------	-----------------------

### 6.8 Αναφορά ενέργειας αντιμετώπισης

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων συντάσσει για κάθε ενέργεια αντιμετώπισης, που αποφασίζει να εκτελέσει, αναφορά με λεπτομερή περιγραφή της, βήματα εκτέλεσης, απαιτούμενους πόρους, χρόνο εκτέλεσης και υπεύθυνο εκτέλεσης δημιουργώντας τα έντυπα «Αναφορά Ενέργειας Αντιμετώπισης» (Κωδικός E005 - 1).

### 6.9 Αποτελεσματικότητα Ενεργειών αντιμετώπισης

Οι ενέργειες αντιμετώπισης πρέπει να ελέγχονται ως προς την αποτελεσματικότητά τους από τον Διευθυντή Διαχείρισης Κινδύνων και το Διευθυντή του έργου μετά την εμφάνιση του αποτελέσματος τους στη μείωση της έκθεσης κάθε κινδύνου. Μέσω της διαδικασίας «Παρακολούθηση Κινδύνων» (Κωδικός SOP006)

όπου ελέγχονται τα χαρακτηριστικά των κινδύνων, ανά τακτά χρονικά διαστήματα ορισμένα από το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων, ή σε περίπτωση αλλαγών στο περιβάλλον και τις συνθήκες του έργου, αν η αποτελεσματικότητα δε θεωρηθεί επαρκής, οι ενέργειες αναθεωρούνται.

### 6.10 Καταγραφή

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας η ομάδα διαχείρισης κινδύνων αναθεωρεί το Έντυπο «Κατάλογος Κινδύνων» (Κωδικός E004 - 2) με τις στρατηγικές και τις ενέργειες αντιμετώπισης των κινδύνων καθώς και τον παραμένοντα κίνδυνο μετά την εκτέλεση των ενεργειών. Επίσης, αναθεωρεί το «Φύλλο Κινδύνου» (Κωδικός E003 - 2) για κάθε κίνδυνο με τα στοιχεία που προέκυψαν από την διαδικασία.

### 6.11 Εγκρίσεις

Οι επιλεγμένες ενέργειες αντιμετώπισης θα πρέπει να εγκρίνονται από το Διευθυντή Διαχείρισης κινδύνων, το Διευθυντή του έργου και το Διευθυντή του Τμήματος Υποδομών. Επομένως τα Έντυπα «Αναφορά Ενέργειας Αντιμετώπισης» (Κωδικός E005 - 1) και «Κατάλογος Κινδύνων» (Κωδικός E004 - 2) απαιτούν την έγκριση τους. Σε περίπτωση που οι ενέργειες δεν εγκριθούν, θα πρέπει να επανασχεδιαστούν ή να αναθεωρηθούν.

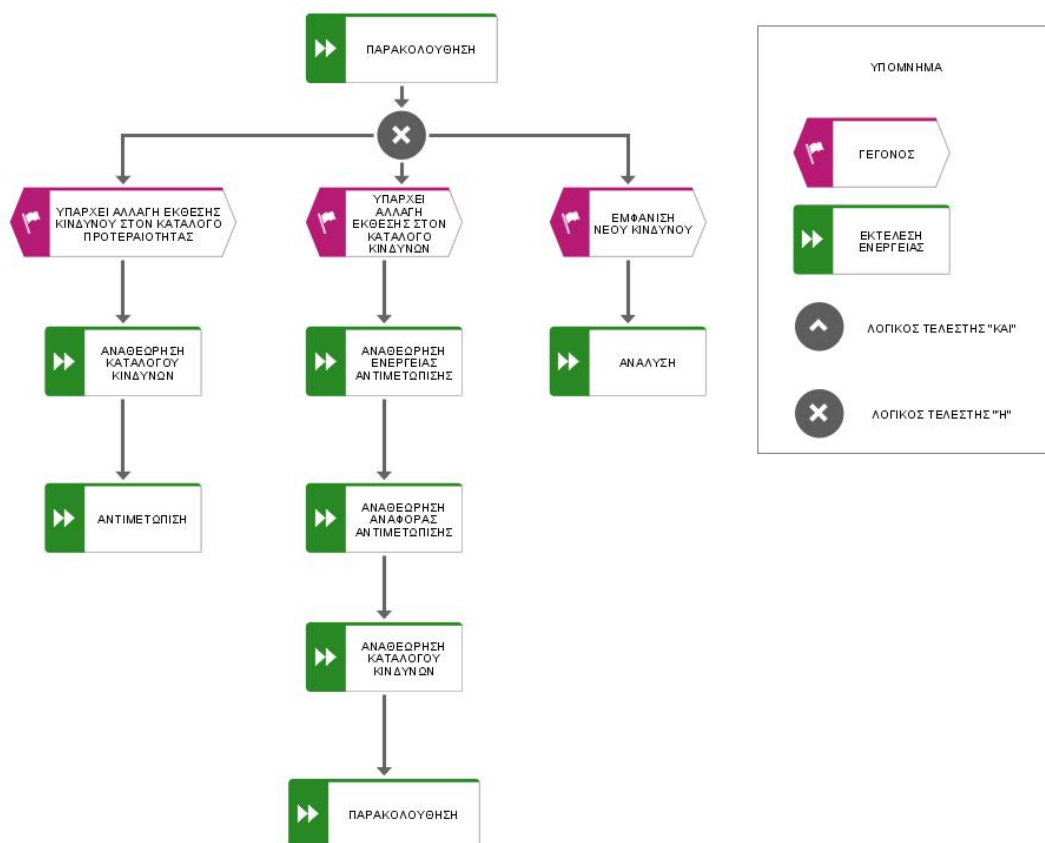
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 005</b>	<b>ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 8 από 8</b>
--------------------------------------	----------------------------------	-----------------------

## **7. ΑΡΧΕΙΑ**

Τα έντυπα «Κατάλογος Κινδύνων» (Κωδικός E004 - 2), «Αναφορά Ενέργειας Αντιμετώπισης» (Κωδικός E005 - 1) και «Φύλλο Κινδύνου» (Κωδικός E003 - 2) διατηρούνται ηλεκτρονικά από το Τμήμα Διαχείρισης Κινδύνων και αποστέλλονται στο σύστημα επιχειρησιακής μνήμης της εταιρείας μετά το πέρας της διαδικασίας.

### 5.5.7 Έγγραφη Διαδικασία παρακολούθησης κινδύνων

Οι τεχνικές, οι καλές πρακτικές και οι διαθέσιμες μέθοδοι για την εκτέλεση της διαδικασίας έχουν αναλυθεί εκτενώς στο κεφάλαιο 2.2.4. Η διαδικασία είναι συνεχώς εν ενεργεία από την πρώτη λήψη των δεδομένων από την ενέργεια της αντιμετώπισης. Προβαίνει σε ενέργειες, αν υπάρξει νέος κίνδυνος, αν υπάρξει αλλαγή στην έκθεση κινδύνων που ως τώρα δεν έχρηζαν αντιμετώπισης καθώς και σε περίπτωση που υπάρξει αλλαγή στα χαρακτηριστικά κινδύνων που έχουν αντιμετωπιστεί. Με την ύπαρξη των ανωτέρω συμβάντων, επανεκκινεί τη διαδικασία της ανάλυσης στην πρώτη περίπτωση, τη διαδικασία της αντιμετώπισης στη δεύτερη και αναθεωρεί τις ενέργειες αντιμετώπισης στην τρίτη. Θα πρέπει πάντα να αναθεωρούνται τα φύλλα ελέγχου, ο κατάλογος κινδύνων και φυσικά το Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών με τις νέες ενέργειες αντιμετώπισης που εντοπίστηκαν. Το διάγραμμα ροής της διαδικασίας φαίνεται στο Σχήμα 5-9.



Σχήμα 5-9 Διάγραμμα ροής διαδικασίας παρακολούθησης κινδύνων

Η έγγραφη διαδικασία παρακολούθησης κινδύνων παρατίθεται παρακάτω και τα έντυπα της διαδικασίας στο Παράρτημα Α.



<b>ΕΙΔΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ : ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ / STANDARD OPERATING PROCEDURE</b>		
<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ : SOP 006</b>		
<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: 01/01/2020</b>	<b>ΙΣΧΥΣ: ΕΝΕΡΓΟ</b>	<b>ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ: 0</b>

<b>ΕΓΚΡΙΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ</b>		
<b>ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ</b>

**ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ:  
SOP 006****ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ  
ΚΙΝΔΥΝΩΝ**

Σελίδα 146 από 245

<b>ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ</b>	<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΥ</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΛΛΑΓΗΣ</b>
0			

Ημερομηνία Έκδοσης | 01.01.2020

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 006</b>	<b>ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 3 από 245</b>
--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------

## **1. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

Η διαδικασία έχει σκοπό την παρακολούθηση των εντοπισμένων, παραμενόντων, δευτερευόντων κινδύνων, και την πιθανή εμφάνιση νέων κινδύνων. Επίσης, σκοπεύει στην εξέταση της ορθή εκτέλεσης των ενεργειών αντιμετώπισης, την αναθεώρηση τους και τη μέτρηση της αποτελεσματικότητάς τους.

Η διαδικασία ξεκινά αμέσως μετά την αντιμετώπιση ενός κινδύνου για κάθε κίνδυνο ξεχωριστά και όταν χρειάζεται επανεκκινεί όλη τη διαδικασία διαχείρισης κινδύνων

## **2. ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΟΙ – ΕΥΘΥΝΕΣ**

Στη Διαδικασία εμπλέκονται:

- Διευθυντής Έργου
- Διευθυντής Διαχείρισης κινδύνων
- Διαχειριστές κινδύνων
- Υπεύθυνοι παρακολούθησης

## **3. ΟΡΙΣΜΟΙ - ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ**

-

## **4. ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ**

Διαδικασία «Εντοπισμός Κινδύνων» (Κωδικός SOP003)

Διαδικασία «Ανάλυση Κινδύνων» (Κωδικός SOP004)

Διαδικασία «Αντιμετώπιση Κινδύνων» (Κωδικός SOP005)

Έντυπο «Φύλλο Κινδύνου» (Κωδικός E003 - 2)

Έντυπο «Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων» (Κωδικός E002 – 1)

Έντυπο «Κατάλογος Κινδύνων» (Κωδικός E004 - 2)

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 006</b>	<b>ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 4 από 245</b>
--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------

Έντυπο «Αναφορά Ενέργειας Αντιμετώπισης» (Κωδικός E005 - 1)

Χρονοδιάγραμμα έργου

## **5. ΕΝΤΥΠΑ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ**

Έντυπο «Φύλλο Κινδύνου» (Κωδικός E003 - 2)

Έντυπο «Συνοπτική Αναφοράς Ενημέρωσης» (Κωδικός E006 - 1)

Έντυπο «Έκθεση Αναφοράς Ενημέρωσης» (Κωδικός E006 - 2)

## **6. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ**

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα των διαδικασιών του εντοπισμού, της ανάλυσης, της αντιμετώπισης εκτελεί τις κάτωθι λειτουργίες σε όλη τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου :

### **6.1 Παρακολούθηση για την εμφάνιση προπομπών κινδύνων**

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων παρακολουθεί τους προπομπούς κινδύνου για την άμεση ενεργοποίηση ή επανεργοποίηση των σχεδίων αντιμετώπισης.

### **6.2 Παρακολούθηση των ενεργειών αντιμετώπισης κινδύνων**

Η ομάδα παρακολούθησης ελέγχει και δίνει κατευθυντήριες οδηγίες στην ομάδα έργου για τη σωστή εκτέλεση των ενεργειών αντιμετώπισης που έχουν αποφασιστεί. Λαμβάνοντας υπόψη τα φύλλα κινδύνου και τις αναφορές ενεργειών αντιμετώπισης διασφαλίζει ότι οι ενέργειες εκτελούνται σωστά στο σωστό χρόνο και με τη σωστή διαχείριση των προβλεπόμενων πόρων.

### **6.3 Εντοπισμός νέων κινδύνων**

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων με τη μέθοδο της παρακολούθησης ελέγχει την περίπτωση εμφάνισης νέων κινδύνων και επαναλαμβάνει τη διαδικασία της διαχείρισης κινδύνων για κινδύνους που τυχόν προκύπτουν λόγω αλλαγών στις συνθήκες του έργου. Σε περίπτωση εμφάνισης νέων κινδύνων θα πρέπει να αναθεωρηθεί το έντυπο «Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών» (Κωδικός E002 -1).

Ημερομηνία Έκδοσης | 01.01.2020

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 006</b>	<b>ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 5 από 245</b>
--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------

#### **6.4 Παρακολούθηση κινδύνων χαμηλής έκθεσης – πράσινων κινδύνων**

Η ομάδα παρακολούθησης πρέπει να ελέγχει τους κινδύνους που έχουν χαρακτηριστεί ως χαμηλής έκθεσης – πράσινοι κίνδυνοι και παρέμειναν στον «Κατάλογο προτεραιότητας κινδύνων» (Κωδικός E004 - 1), για την περίπτωση που αυτοί θα αλλάξουν κατηγορία και τελικώς θα μεταφερθούν στον «Κατάλογο Κινδύνων» (Κωδικός E004 - 2) καθώς θα χρήζουν αντιμετώπισης.

#### **6.5 Διαχείριση μη εντοπισθέντων κινδύνων που εμφανίζονται**

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων πρέπει να είναι πάντα έτοιμη να αντιμετωπίζει, με τη γνωστή διαδικασία διαχείρισης κινδύνων, τυχόν κινδύνους που δεν ήταν δυνατόν να προβλεφθούν.

#### **6.6 Επικοινωνία**

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων είναι υπεύθυνη για τη σύνταξη των εξής έντυπων αναφορών:

- «Συνοπτική Αναφοράς Ενημέρωσης» (Κωδικός E006 - 1) η οποία κοινοποιείται στο Διευθυντή του Έργου, τον Διευθυντή του Τμήματος Υποδομών και την ομάδα έργου.
- «Έκθεση Αναφοράς Ενημέρωσης» (Κωδικός E006 - 2) η οποία είναι αναλυτική και κοινοποιείται στον Διευθυντή του έργου.

#### **6.7 Καταγραφή**

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας, η ομάδα διαχείρισης κινδύνων αναθεωρεί το Έντυπο «Φύλλο Κινδύνου» (Κωδικός E003 - 2) για κάθε κίνδυνο με τα στοιχεία που προέκυψαν από την διαδικασία, το οποίο θεωρείται και ολοκληρωμένο να κοινοποιηθεί προς τα ενδιαφερόμενα μέρη. Το φύλλο συντάσσεται για κάθε κίνδυνο ξεχωριστά και για τους δευτερεύοντες κινδύνους επίσης. Παράλληλα αναθεωρεί το έντυπο «Κατάλογος Κινδύνων» (Κωδικός E004 - 2), το Έντυπο «Μητρώο Υποδομών Έργων Υποδομών και τα έντυπα «Αναφορά Ενέργειας Αντιμετώπισης» (Κωδικός E005 - 1), όταν έχουν αναθεωρηθεί οι ενέργειες αντιμετώπισης.

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ: SOP 006</b>	<b>ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ</b>	<b>Σελίδα 6 από 245</b>
--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------

### 6.8 Εγκρίσεις

Τα ολοκληρωμένα πλέον έντυπα «Φύλλο Κινδύνου» (Κωδικός E003 - 2) εγκρίνονται από το Διευθυντή Διαχείρισης Κινδύνων και το Διευθυντή Έργου. Τα έντυπα «Συνοπτική Αναφοράς Ενημέρωσης» (Κωδικός E006 - 1) και «Έκθεση Αναφοράς Ενημέρωσης» (Κωδικός E006 - 2) πρέπει να υπογράφονται από τον Διευθυντή Διαχείρισης Κινδύνων.

### 7. ΑΡΧΕΙΑ

Τα έντυπα «Κατάλογος προτεραιότητας κινδύνων» (Κωδικός E004 - 1), «Αναφορά Ενέργειας Αντιμετώπισης» (Κωδικός E005 - 1), «Φύλλο Κινδύνου» (Κωδικός E003 - 2), «Συνοπτική Αναφοράς Ενημέρωσης» (Κωδικός E006 - 1) και «Έκθεση Αναφοράς Ενημέρωσης» (Κωδικός E006 - 2) διατηρούνται ηλεκτρονικά από το Τμήμα Διαχείρισης Κινδύνων και αποστέλλονται στο σύστημα επιχειρησιακής μνήμης της εταιρείας μετά το πέρας της διαδικασίας.

## 6 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

Για την κατανόηση του συστήματος που περιεγράφηκε στο κεφάλαιο 5, κρίθηκε σκόπιμη η εξέταση ενδεικτικών κινδύνων μέσω των προτεινόμενων από αυτό μεθόδων. Η εξέταση αφορά μελέτες περιπτώσεων κινδύνων που μπορεί να εμφανιστούν σε έργα υποδομών και να πλήξουν τους στόχους τους και αποσκοπεί στην αντιμετώπιση διαφορετικών κινδύνων, μέσω του προτεινόμενου συστήματος, από μία τεχνική εταιρεία όπως αυτή παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο 5.1.

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται λοιπόν, η εφαρμογή μεθόδων και καλών πρακτικών που αναλύθηκαν στο κεφάλαιο 2 και προτείνονται από το σύστημα που παρουσιάζεται στο κεφάλαιο 5 για έργα υποδομών. Η επιλογή τόσο των έργων όσο και των κινδύνων είναι τυχαία. Τα έργα που αναφέρονται είναι υποθετικά. Η επιλογή των κινδύνων έγινε με γνώμονα την εφαρμογή και παρουσίαση διαφορετικών περιπτώσεων και μεθόδων και όχι την παρουσίαση κινδύνων, εφόσον αυτό έχει γίνει κατά την παρουσίαση του Μητρώου Κινδύνων Έργων Υποδομών.

Στις μελέτες περίπτωσης θα αναλυθούν κίνδυνοι για τρία έργα που αποτελούν από τα σημαντικότερα έργα υποδομών, ένα έργο οδοποιίας, ένα σιδηροδρομικό και ένα κατασκευής υπόγειων δικτύων.

### 6.1 Έργο οδοποιίας

Τα έργα οδοποιίας είναι αρκετά πολύπλοκα έργα και έχουν αναλυθεί εκτενώς στη βιβλιογραφία ως προς τις μεθόδους διαχείρισης κινδύνων τους. Ενέχουν κινδύνους τόσο σε επίπεδο συμβάσεων δεδομένου ότι συνήθως αποτελούν έργα δημοσίου, παραχωρήσεις ή ΣΔΙΤ όσο και κατασκευής. Τα έργα οδοποιίας έχουν πολλά και ιδιαίτερων συνθηκών πεδία εργασίας διατηρώντας πολλά εργοτάξια ανά την έκταση τους και απασχολούν ταυτόχρονα πολλά διαφορετικά συνεργεία λόγω της πληθώρας διαφορετικών εργασιών (Tawalare, 2019). Ανεξαρτήτως κατασκευαστή και σχεδιασμού του έργου, τα έργα οδοποιίας ενέχουν κινδύνους λόγω της φύσης τους. Τέτοιοι είναι οι απαλλοτριώσεις, οι συνθήκες του εδάφους, των υπόγειων υδάτων, οι πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις (Eskesen, 2004). Επίσης, είναι έργα που απευθύνονται σε χιλιάδες χρήστες πράγμα που καθιστά την έγκαιρη διεκπεραίωση τους ύψιστης σημασίας.

Παρακάτω αναλύονται ενδεικτικά κίνδυνοι έργου οδοποιίας οι οποίοι εντοπίστηκαν και αναλύθηκαν μέσω του συστήματος που παρουσιάστηκε.

Έργο: Κατασκευή Αυτοκινητοδρόμου, συμπεριλαμβανομένων οδικών σηράγγων

Προϋπολογισμός : 30.000.000 €

Χρόνος εκτέλεσης: 36 μήνες

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων, έχοντας ελέγξει τον «Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών», και με εφαρμογή των μεθόδων που αναλύονται στο κεφάλαιο 2 για τον εντοπισμό και την κατηγοριοποίηση των κινδύνων, σύμφωνα με τις οποίες συντάχθηκε και το «Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών», συντάσσει το Μητρώο Κινδύνων του έργου (Έντυπο Ε 003 – 1). Από το μητρώο του έργου θα αναλυθούν οι κίνδυνοι του Πίνακα 6-1 :

**Πίνακας 6-1 Εξεταζόμενοι κίνδυνοι Μητρώου Κινδύνων Έργου Οδοποιίας**

α/α	Κωδικός κινδύνου	Κίνδυνος	Α/Ε	Στόχος έργου που επηρεάζεται	Φάση εμφάνισης κινδύνου	Υπεύθυνος κινδύνου
1	ΟΔΟ001	Ενδεχόμενη επιτάχυνση προγραμματισμένων εργασιών λόγω πολιτικών σκοπιμοτήτων	ΑΠΕΙΛΗ	ΚΟΣΤΟΣ	ΕΚΤΕΛΕΣΗ	ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΈΡΓΟΥ
2	ΟΔΟ002	Ενδεχόμενη ύπαρξη πλαστών πιστοποιητικών / μη συμβατού εξοπλισμού που εγκρίθηκε λανθασμένα	ΑΠΕΙΛΗ	ΑΝΘΡΩΠΙΝΕΣ ΖΩΕΣ / ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ	ΛΗΞΗ	ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ
3	ΟΔΟ003	Ενδεχόμενη εσφαλμένη εκτέλεση δοκιμών / Πιθανή ύπαρξη μη διακριβωμένων οργάνων	ΑΠΕΙΛΗ	ΧΡΟΝΟΣ	ΕΚΤΕΛΕΣΗ	ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΡΧΗΣ
4	ΟΔΟ004	Ενδεχόμενη παράβλεψη της διαδικασίας εκπαίδευσης του προσωπικού λόγω ανάγκης άμεσης εκκίνησης εργασιών	ΕΥΚΑΙΡΙΑ	ΚΕΡΔΟΣ	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ	ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΈΡΓΟΥ

Στη συνέχεια, προσαρμόζει τις κλίμακες της διαδικασίας στα δεδομένα του έργου, σύμφωνα με τις οδηγίες της εκπόνησης σχεδίου διαχείρισης κινδύνων και της διαδικασίας της ανάλυσης κινδύνων.

Στον Πίνακα 6-2 φαίνεται η κλίμακα πιθανότητας. Η κλίμακα συνέπειας παρουσιάζεται κατά την ανάλυση των κινδύνων για το στόχο του έργου που επηρεάζεται κάθε φορά.



**Πίνακας 6-2 Κλίμακα Πιθανότητας Έργου Οδοποιίας**

Κλίμακα Πιθανότητας	Επεξήγηση	Πιθανότητα
Πολύ χαμηλή	Πολύ Σπάνια (Δεν έχει συμβεί σε κανένα παρόμοιο έργο)	<10%
Χαμηλή	Σπάνια (Έχει συμβεί σε δύο παρόμοια έργα)	10-30%
Μέση	Ούτε σπάνια ούτε συχνή (Έχει συμβεί σε πάνω από δύο παρόμοια έργα)	30-50%
Υψηλή	Συχνή (Έχει συμβεί σε πάνω από δύο έργα πάνω από μία φορά)	50-70%
Πολύ υψηλή	Πολύ συχνή (Έχει συμβεί σε όλα τα προηγούμενα παρόμοια έργα)	Έως 100%

Εφόσον αξιολογήσει τους κινδύνους, καταστρώνει τον Κατάλογο Προτεραιότητας Κινδύνων (Έντυπο Ε004 – 2 ) και εφόσον εντοπίσει ποιοι κίνδυνοι χρήζουν αντιμετώπισης, συντάσσει τον Κατάλογο Κινδύνων (Έντυπο Ε004 – 2) προσθέτοντας τις ενέργειες αντιμετώπισης, ο οποίος, για λόγους συνοχής της ανάλυσης, παρατίθεται μετά την ανάλυση όλων των κινδύνων στον Πίνακα 6-23.

### 6.1.1 Επιτάχυνση προγραμματισμένων

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνου περιγράφει τον κίνδυνο:

*Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών η κυβέρνηση αποφασίζει ενδεχομένως να δώσει τον αυτοκινητόδρομο σε λειτουργία νωρίτερα από την προβλεπόμενη ημερομηνία παράδοσης.*

και τον ορίζει ως απειλή με αναμενόμενη συνέπεια:

*Η εταιρεία έχει προγραμματίσει και κοστολογήσει το έργο σύμφωνα με το προσυμφωνημένο χρονοδιάγραμμα. Για την επίτευξη του στόχου της κυβέρνησης απαιτούνται επιπλέον πόροι σε ανθρώπινο δυναμικό, υπεργολάβους, υλικά και εξοπλισμό.*

Η ομάδα, εκτελώντας τη διαδικασία του εντοπισμού κινδύνων (Κωδικός SOP0031) καταγράφει τα χαρακτηριστικά του κινδύνου, όπως φαίνονται στο Φύλλο Κινδύνου στο Έντυπο 6-1.

Οι επιπλέον πόροι, που απαιτούνται για την επιτάχυνση των εργασιών, αφορούν επιπλέον προσωπικό σε όλες τις βαθμίδες στελεχών, υπεργολάβους, μηχανήματα, καθώς και πληρωμή επιπλέον κονδυλίων για άμεση παραλαβή εξοπλισμού και υλικών δίχως τη δυνατότητα ενδελεχούς έρευνας αγοράς και χωρίς διαπραγματευτική δύναμη έναντι προμηθευτών και υπεργολάβων.

Η συνέπεια κοστολογείται: 700.000 €

Στη συνέχεια, ακολουθώντας τις οδηγίες της διαδικασίας ανάλυσης κινδύνων (Κωδικός SOP004), και εφόσον αποφασίζει ότι ο κίνδυνος δε χρήζει ποσοτικής ανάλυσης, εκπονεί ποιοτική, υπολογίζοντας τα χαρακτηριστικά των κινδύνων.

Σύμφωνα με την κλίμακα πιθανότητας του Πίνακα 6-2 η πιθανότητα ορίζεται ως «ΜΕΣΗ» και σύμφωνα με την κλίμακα συνέπειας κόστους, που είναι ο επηρεαζόμενος στόχος του έργου, η συνέπεια υπολογίζεται στον πίνακα 6-3.

**Πίνακας 6-3 Κλίμακα συνέπειας κόστους μελέτης περίπτωσης 6.1.1**

ΚΛΙΜΑΚΑ ΚΟΣΤΟΥΣ			
Κλίμακα	Μονάδα μέτρησης	Περιγραφή	ΣΥΝΕΠΕΙΑ
Πολύ χαμηλή		0,30%	90.000,00
Χαμηλή		1,00%	300.000,00
Μέση	Ποσοστό επί του προϋπολογισμού του έργου σε ευρώ	2,50%	750.000,00
Υψηλή		4,00%	1.200.000,00
Πολύ υψηλή		6,50%	1.950.000,00

Από τον πίνακα κινδύνων που φαίνεται στον Πίνακα 2-5, προκύπτει το αποτέλεσμα του Πίνακα 6-4.

**Πίνακας 6-4 Ανάλυση κινδύνων μελέτης περίπτωσης 6.1.1**

ΑΝΑΛΥΣΗ			
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	ΣΥΝΕΠΕΙΑ	ΕΚΘΕΣΗ	ΑΝΑΓΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ (ΝΑΙ / ΟΧΙ)
ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ	ΝΑΙ

Ο εξεταζόμενος κίνδυνος χρήζει αντιμετώπισης, εφόσον η έκθεση είναι «ΜΕΣΗ», επομένως η ομάδα καταγράφει και επιλέγει τις κατάλληλες ενέργειες σύμφωνα με τη διαδικασία αντιμετώπισης κινδύνων (Κωδικός SOP005), όπως φαίνεται στον Πίνακα 6-5 και συντάσσει την Αναφορά Ενέργειας Αντιμετώπισης (Κωδικός E005 – 1).

Πίνακας 6-5 Αντιμετώπιση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.1

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ				
ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ		ΑΠΟΔΟΧΗ
		ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ	
	Απαίτηση στον ΚτΕ για καταβολή των απαιτούμενων δαπανών για εξασφάλιση πόρων για επίσπευση εργασιών			
	Χ			

Η εταιρεία δεν επιλέγει την αποφυγή του κινδύνου, παρά αποφασίζει να τον μεταφέρει στον ΚτΕ, διατηρώντας έτσι την καλή της εικόνα αναφορικά με την επίτευξη του στόχου εκτέλεσης του έργου νωρίτερα από το προγραμματισμένο διάστημα. Με τον τρόπο αυτό, η συνέπεια γίνεται «ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΗ».

Η ομάδα ελέγχει αν υπάρχουν δευτερεύοντες ή παραμένοντες κίνδυνοι και εφόσον είναι αποδεκτοί, όπως δείχνει ο Πίνακας 6-6 για τον εξεταζόμενο κίνδυνο, τους παρακολουθεί μέσω της διαδικασίας της παρακολούθησης κινδύνων (κωδικός SOP006), έως ότου αλλάξουν τα χαρακτηριστικά τους, αφού αναθεωρήσει το Φύλλο Κινδύνου (Έντυπο E003 – 1) που φαίνεται στο Έντυπο 6-1 :

Πίνακας 6-6 Παρακολούθηση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.1

ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ		ΠΑΡΑΜΕΝΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΣ						
ΠΑΡΑΜΕΝΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΔΕΥΤΕΡΕΥΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΑΝΑΛΥΣΗ			ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ			
		ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	ΣΥΝΕΠΕΙΑ	ΕΚΘΕΣΗ	ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΑΠΟΔΟΧΗ
(ΝΑΙ / ΟΧΙ)	(ΑΡΙΘΜΟΣ)							
ΝΑΙ	0	ΜΕΣΗ	ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ				Χ

## Έντυπο 6-1 Φύλλο Κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.1

ΦΥΛΛΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥ					
Έργο	Κατασκευή Αυτοκινητοδρόμου		Κωδικός Έργου	ΟΔΟ365	
Κίνδυνος	Ενδεχόμενη επιτάχυνση προγραμματισμένων εργασιών		Κωδικός Κινδύνου	ΟΔΟ001	
Σύντομη Περιγραφή	Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών η κυβέρνηση αποφασίζει ενδεχομένως να δώσει τον αυτοκινητόδρομο σε λειτουργία νωρίτερα από την προβλεπόμενη ημερομηνία παράδοσης				
Κατάσταση Κινδύνου	Ανοικτός	Κλειστός	Ημερομηνία	1/1/2020	
Κατηγορία καταλόγου	Πολιτικοί - Στρατηγικοί		Υπεύθυνος Κινδύνου	Διευθυντής Έργου	
Προπομπός Κινδύνου	Ανακοινώσεις της κυβέρνησης για ολοκλήρωση έργων υποδομών εντός του έτους		Φάση εμφάνισης	Εκτέλεση	
Πιθανές Αιτίες			Πιθανές Συνέπειες		
Αιτία	1	Πολιτικές σκοπιμότητες	Συνέπεια	1	Ανάγκη για επιπλέον πόρους
Αιτία	2		Συνέπεια	2	
Αιτία	3		Συνέπεια	3	
Φύση κινδύνου (Απειλή / Ευκαιρία)	Απειλή				
Στόχος του έργου που επηρεάζεται	Κόστος				
Χαρακτηριστικά Κινδύνου					
Πιθανότητα		Συνέπεια		Έκθεση	
ΜΕΣΗ		ΜΕΣΗ		ΥΨΗΛΗ	
Ενέργειες αντιμετώπισης					
Αριθμός ενέργειας	Ενέργεια				
1	Απαίτηση στον ΚτΕ για καταβολή των απαιτούμενων δαπανών για εξασφάλιση πόρων για επίσπευση εργασιών				
Στρατηγική			Υπεύθυνος Ενέργειας		
ΜΕΤΑΦΟΡΑ			Διευθυντής Έργου		
Αριθμός ενέργειας	Ενέργεια				
2					
Στρατηγική			Υπεύθυνος Ενέργειας		
Αριθμός ενέργειας	Ενέργεια				
3					

Στρατηγική		Υπεύθυνος Ενέργειας	
Παρακολούθηση			
Παραμένον κίνδυνος		Δευτερεύοντες κίνδυνοι	
ΝΑΙ		0	
Χαρακτηριστικά Κινδύνου			
Πιθανότητα		Συνέπεια	Έκθεση
ΜΕΣΗ		ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ
Υπεύθυνος Παρακολούθησης	(όνομα υπεύθυνου)	Συχνότητα Παρακολούθησης	Ανά μήνα
Παρατηρήσεις			

### 6.1.2 Πλαστά πιστοποιητικά / μη συμβατός εξοπλισμός

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων περιγράφει τον κίνδυνο:

*Ενδεχόμενη παραλαβή, έγκριση και ενσωμάτωση υλικών που διαθέτουν πλαστά πιστοποιητικά: Η εταιρεία ενδέχεται μετά από ενδελεχή έρευνα αγοράς και έλεγχο πιστοποιητικών να εγκρίνει του ιστούς οδοφωτισμού του αυτοκινητοδρόμου και μετά την ενσωμάτωση τους στο έργο, να αποδειχθεί ότι τα πιστοποιητικά του προμηθευτή ήταν πλαστά και δεν το αντιλήφθηκε*

και τον ορίζει ως απειλή με αναμενόμενες συνέπειες:

*Ατυχήματα σε χρήστες του αυτοκινητοδρόμου*

Η ομάδα εκτελώντας τη διαδικασία του εντοπισμού κινδύνων (Κωδικός SOP0031) καταγράφει τα χαρακτηριστικά του κινδύνου όπως φαίνονται στον Πίνακα 6-8 και συντάσσει το Φύλλο Κινδύνου (Έντυπο E003 – 1).

Η ομάδα εκτελώντας τη διαδικασία του εντοπισμού κινδύνων (Κωδικός SOP0031) καταγράφει τα χαρακτηριστικά του κινδύνου, όπως φαίνονται στο Φύλλο Κινδύνου στο Έντυπο 6-2.

Ο κίνδυνος θα εξεταστεί ως προς τον επηρεαζόμενο στόχο «Ανθρώπινες ζωές / Τραυματισμοί».

Στη συνέχεια, ακολουθώντας τις οδηγίες της διαδικασίας ανάλυσης κινδύνων (Κωδικός SOP004), και εφόσον αποφασίζει ότι ο κίνδυνος δε χρήζει ποσοτικής ανάλυσης, εκπονεί ποιοτική, υπολογίζοντας τα χαρακτηριστικά των κινδύνων.

Σύμφωνα με την κλίμακα πιθανότητας του Πίνακα 6-2 η πιθανότητα ορίζεται ως «ΧΑΜΗΛΗ» και σύμφωνα με την κλίμακα συνέπειας «Ανθρώπινες ζωές / Τραυματισμοί», που είναι ο στόχος που εξετάζεται, η συνέπεια λαμβάνεται από τον Πίνακα 6-7.

**Πίνακας 6-7 Κλίμακα συνέπειας της μελέτης περίπτωσης 6.1.2**

Κλίμακα	Μονάδα μέτρησης	Περιγραφή
Πολύ χαμηλή	Αριθμός τραυματισμών / θανάτων	Ένας ελαφρύς τραυματισμός
Χαμηλή		Ένας σοβαρός τραυματισμός ή πολλοί ελαφρείς τραυματισμοί
Μέση		1<Σοβαροί τραυματισμοί<10
Υψηλή		Ένας θάνατος ή / και αρκετοί τραυματισμοί
Πολύ υψηλή		Πάνω από ένας θάνατος

Από τον πίνακα κινδύνων που φαίνεται στον Πίνακα 2-5, προκύπτει το αποτέλεσμα του Πίνακα 6-8.

**Πίνακας 6-8 Ανάλυση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.2**

ΑΝΑΛΥΣΗ			
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	ΣΥΝΕΠΕΙΑ	ΕΚΘΕΣΗ	ΑΝΑΓΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ (ΝΑΙ / ΟΧΙ)
ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΝΑΙ

Ο εξεταζόμενος κίνδυνος χρήζει αντιμετώπισης, εφόσον η έκθεση είναι «ΜΕΣΗ», επομένως η ομάδα καταγράφει και επιλέγει τις κατάλληλες ενέργειες σύμφωνα με τη διαδικασία αντιμετώπισης κινδύνων SOP005, όπως φαίνεται στον Πίνακα 6-9 και συντάσσει τις Αναφορές Ενέργειας Αντιμετώπισης (Κωδικός E005 – 1):

Πίνακας 6-9 Αντιμετώπιση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.2

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ				
ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ		ΑΠΟΔΟΧΗ
		ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ	
		1. Σύναψη συμβάσεων με απαίτηση από τον προμηθευτή παράδοσης συγκεκριμένων πιστοποιητικών σύμφωνα με τα απαιτούμενα πρότυπα και κανονισμούς 2. Λεπτομερής έλεγχος των πιστοποιητικών τόσο των υλικών όσο και της εταιρείας του προμηθευτή 3. Ποινικές ρητρες στον προμηθευτή σε περίπτωση διαπίστωσης πλαστών εγγράφων 4. Ενδελεχής έλεγχος των παραλαβών προς αποφυγή ενσωμάτωσης στο έργο υλικών εκτός προδιαγραφών		
		X		

Η εταιρεία αποφασίζει να κάνει ενέργειες τόσο για να μειώσει την πιθανότητα όσο και τη συνέπεια του κινδύνου.

Η ομάδα ελέγχει αν υπάρχουν δευτερεύοντες ή παραμένοντες κίνδυνοι και εφόσον είναι αποδεκτοί, όπως δείχνει ο Πίνακας 6-10 για τον εξεταζόμενο κίνδυνο, τους παρακολουθεί μέσω της διαδικασίας της παρακολούθησης κινδύνων (κωδικός SOP006), έως ότου αλλάξουν τα χαρακτηριστικά τους, αφού αναθεωρήσει το Φύλλο Κινδύνου (Έντυπο E003 – 1) που φαίνεται στο Έντυπο 6-2 :

Πίνακας 6-10 Παρακολούθηση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.2

ΠΑΡΑΜΕΝΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΣ								
ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ		ΑΝΑΛΥΣΗ			ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ			
ΠΑΡΑΜΕΝΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΔΕΥΤΕΡΕΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΑΝΑΛΥΣΗ			ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ			
(ΝΑΙ / ΟΧΙ)	(ΑΡΙΘΜΟΣ )	ΠΙΘΑΝΟ-ΤΗΤΑ	ΣΥΝΕΠΕΙΑ	ΕΚΘΕΣΗ	ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΑΠΟΔΟΧΗ
ΝΑΙ	0	ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ				X

## Έντυπο 6-2 Φύλλο Κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.2

ΦΥΛΛΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥ					
Έργο	Κατασκευή Αυτοκινητοδρόμου		Κωδικός Έργου	ΟΔΟ365	
Κίνδυνος	Ενδεχόμενη ύπαρξη πλαστών πιστοποιητικών / μη συμβατού εξοπλισμού		Κωδικός Κινδύνου	ΟΔΟ002	
Σύντομη Περιγραφή	Πιθανή παραλαβή, έγκριση και ενσωμάτωση υλικών που διαθέτουν πλαστά πιστοποιητικά : Η εταιρεία μετά από ενδελεχή έρευνα αγοράς και έλεγχο πιστοποιητικών εγκρίνει του ιστούς οδοφωτισμού του αυτοκινητοδρόμου και μετά την ενσωμάτωση τους στο έργο ενδέχεται να αποδειχθεί ότι τα πιστοποιητικά του προμηθευτή ήταν πλαστά και δεν το αντιλήφθηκε				
Κατάσταση Κινδύνου	Ανοικτός	Κλειστός	Ημερομηνία	1/1/2020	
Κατηγορία καταλόγου	Προμηθειών		Υπεύθυνος Κινδύνου	Μηχανικός Ποιότητας	
Προπομπός Κινδύνου			Φάση εμφάνισης	Εκτέλεση	
Πιθανές Αιτίες			Πιθανές Συνέπειες		
Αιτία	1	Ο έλεγχος των πιστοποιητικών του προμηθευτή είναι ενδεχομένως ελλιπής	Συνέπεια	1	Αστοχία εξοπλισμού
Αιτία	2		Συνέπεια	2	Ατυχήματα
Αιτία	3		Συνέπεια	3	
Φύση κινδύνου (Απειλή / Ευκαιρία)	Απειλή				
Στόχος του έργου που επηρεάζεται	Ανθρώπινες ζωές				
Χαρακτηριστικά Κινδύνου					
Πιθανότητα		Συνέπεια		Έκθεση	
ΧΑΜΗΛΗ		ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ		ΥΨΗΛΗ	
Ενέργειες αντιμετώπισης					
Αριθμός ενέργειας	Ενέργεια				
1	. Σύναψη συμβάσεων με απαίτηση από τον προμηθευτή παράδοσης συγκεκριμένων πιστοποιητικών σύμφωνα με τα απαιτούμενα πρότυπα και κανονισμούς και ποινικές ρήτρες στον προμηθευτή σε περίπτωση διαπίστωσης πλαστών εγγράφων				
Στρατηγική			Υπεύθυνος Ενέργειας		
ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ			Διευθυντής Έργου		
Αριθμός ενέργειας	Ενέργεια				
2	Λεπτομερής έλεγχος των πιστοποιητικών των υλικών και της εταιρείας του προμηθευτή καθώς και όλων των παραλαβών				
Στρατηγική			Υπεύθυνος Ενέργειας		



ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ		Μηχανικός Ποιότητας	
Αριθμός ενέργειας	Ενέργεια		
3	Άμεση αντικατάσταση εξοπλισμού και αποζημίωση μέσω των ποινικών ρητρών του προμηθευτή		
Στρατηγική		Υπεύθυνος Ενέργειας	
ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ		Διευθυντής Έργου	
Παρακολούθηση			
Παραμένον κίνδυνος		Δευτερεύοντες κίνδυνοι	
ΝΑΙ		0	
Χαρακτηριστικά Κινδύνου			
Πιθανότητα	Συνέπεια		Έκθεση
ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ		ΧΑΜΗΛΗ
Υπεύθυνος Παρακολούθησης	(όνομα υπεύθυνου)	Συχνότητα Παρακολούθησης	Ανά μήνα
Παρατηρήσεις			

### 6.1.3 Εσφαλμένη εκτέλεση δοκιμών / Μη διακριβωμένα όργανα

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων περιγράφει τον κίνδυνο:

*Οι απαραίτητες δοκιμές ενδέχεται να μην είναι σαφώς προσδιορισμένες και να μην εκτελούνται σωστά ή τα όργανα μέτρησης να μην είναι διακριβωμένα : Η εταιρεία αποφασίζει να κάνει μετρήσεις οδοφωτισμού. Τις μετρήσεις διεκπεραιώνουν έμπειρα στελέχη της με κατάλληλα όργανα που διαθέτει από προηγούμενα έργα. Τα στελέχη ενδεχομένως αμελούν τη διακρίβωση των οργάνων και τα αποτελέσματα των μετρήσεων παρουσιάζουν σφάλματα*

και τον ορίζει ως απειλή με αναμενόμενη συνέπεια:

*Επανεκτέλεση των μετρήσεων μετά τη διακρίβωση των οργάνων*

Η ομάδα, εκτελώντας τη διαδικασία του εντοπισμού κινδύνων (Κωδικός SOP0031) καταγράφει τα χαρακτηριστικά του κινδύνου, όπως φαίνονται στο Φύλλο Κινδύνου στο Έντυπο 6-3.

Στη συνέχεια, ακολουθώντας τις οδηγίες της διαδικασίας ανάλυσης κινδύνων (Κωδικός SOP004), και εφόσον αποφασίζει ότι ο κίνδυνος δε χρήζει ποσοτικής ανάλυσης, εκπονεί ποιοτική υπολογίζοντας τα χαρακτηριστικά των κινδύνων.

Σύμφωνα με την κλίμακα πιθανότητας του Πίνακα 6-2 η πιθανότητα ορίζεται ως «ΧΑΜΗΛΗ» και σύμφωνα με την κλίμακα συνέπειας «Χρόνος», που είναι ο στόχος που εξετάζεται η συνέπεια λαμβάνεται από τον πίνακα 6-11.

**Πίνακας 6-11 Κλίμακα συνέπειας χρόνου μελέτης περίπτωσης 6.1.3**

ΚΛΙΜΑΚΑ ΧΡΟΝΟΥ (ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ)		
Κλίμακα	Μονάδα μέτρησης	Περιγραφή
Πολύ χαμηλή		0-2
<b>Χαμηλή</b>		<b>2-6</b>
Μέση	Εβδομάδες	4-8
Υψηλή		8-12
Πολύ υψηλή		>12

Από τον πίνακα κινδύνων που φαίνεται στον Πίνακα 2-5, προκύπτει το αποτέλεσμα Πίνακα 6-12.

**Πίνακας 6-12 Ανάλυση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.3**

ΑΝΑΛΥΣΗ			
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	ΣΥΝΕΠΕΙΑ	ΕΚΘΕΣΗ	ΑΝΑΓΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ (ΝΑΙ / ΟΧΙ)
ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΟΧΙ

Ο εξεταζόμενος κίνδυνος δε χρήζει αντιμετώπισης, καθώς η εταιρεία θεωρεί ότι ήταν μεμονωμένη περίπτωση αμέλειας των στελεχών και η επιβράδυνση του έργου ήταν αμελητέα, επομένως η ομάδα αποδέχεται τον κίνδυνο όπως φαίνεται στον Πίνακα 6-13 διατηρεί τον κίνδυνο στον Κατάλογο Προτεραιότητας, δεν τον μεταφέρει στον Κατάλογο Κινδύνων και τον αφήνει στη διαδικασία της παρακολούθησης (κωδικός SOP006) όπου ελέγχονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα τα χαρακτηριστικά του, αφού αναθεωρήσει το Φύλλο Κινδύνου (Έντυπο E003 – 1) που φαίνεται στο Έντυπο 6-3 :

Πίνακας 6-13 Αντιμετώπιση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.3

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ				
ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ		ΑΠΟΔΟΧΗ
		ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ	
				Η εταιρεία αποδέχεται τον κίνδυνο καθώς το θεωρεί μεμονωμένη περίπτωση αμέλειας
				X

Έντυπο 6-3 Φύλλο Κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.3

ΦΥΛΛΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥ					
Έργο	Κατασκευή Αυτοκινητοδρόμου		Κωδικός Έργου	ΟΔΟ365	
Κίνδυνος	Ενδεχόμενη εσφαλμένη εκτέλεση δοκιμών		Κωδικός Κινδύνου	ΟΔΟ003	
Σύντομη Περιγραφή	Οι απαραίτητες δοκιμές ενδέχεται να μην εκτελεστούν σωστά με χρήση οργάνων μέτρησης που δεν είναι διακριβωμένα : Η εταιρεία αποφασίζει να κάνει μετρήσεις οδοφωτισμού. Τις μετρήσεις διεκπεραιώνουν έμπειρα στελέχη της με κατάλληλα όργανα που διαθέτει από προηγούμενα έργα. Τα στελέχη πιθανώς αμελούν τη διακρίβωση των οργάνων και τα αποτελέσματα των μετρήσεων παρουσιάζουν σφάλματα				
Κατάσταση Κινδύνου	Ανοικτός	Κλειστός	Ημερομηνία	1/1/2020	
Κατηγορία καταλόγου	Δοκιμών		Υπεύθυνος Κινδύνου	Εργοταξίαρχης	
Προπομπός Κινδύνου			Φάση εμφάνισης	Εκτέλεση	
Πιθανές Αιτίες			Πιθανές Συνέπειες		
Αιτία	1	Ενδεχόμενη αμέλεια στελεχών διακρίβωσης των οργάνων	Συνέπεια	1	Οι δοκιμές πρέπει να επανεκτελεστούν
Αιτία	2		Συνέπεια	2	
Αιτία	3		Συνέπεια	3	
Φύση κινδύνου (Απειλή / Ευκαιρία)	Απειλή				
Στόχος του έργου που επηρεάζεται	Χρόνος				
Χαρακτηριστικά Κινδύνου					
Πιθανότητα		Συνέπεια		Έκθεση	
ΧΑΜΗΛΗ		ΥΨΗΛΗ		ΜΕΣΗ	
Ενέργειες αντιμετώπισης					
Αριθμός ενέργειας	Ενέργεια				
1	Η εταιρεία αποδέχεται τον κίνδυνο καθώς το θεωρεί μεμονωμένη περίπτωση αμέλειας				
Στρατηγική			Υπεύθυνος Ενέργειας		
ΑΠΟΔΟΧΗ			Εργοταξίαρχης		

<b>Αριθμός ενέργειας</b>	<b>Ενέργεια</b>		
2	Συνέπεια στις διακριβώσεις οργάνων		
<b>Στρατηγική</b>		<b>Υπεύθυνος Ενέργειας</b>	
ΑΠΟΦΥΓΗ		Διευθυντής Έργου	
<b>Αριθμός ενέργειας</b>	<b>Ενέργεια</b>		
3			
<b>Στρατηγική</b>		<b>Υπεύθυνος Ενέργειας</b>	
<b>Παρακολούθηση</b>			
<b>Παραμένον κίνδυνος</b>		<b>Δευτερεύοντες κίνδυνοι</b>	
ΝΑΙ		0	
<b>Χαρακτηριστικά Κινδύνου</b>			
<b>Πιθανότητα</b>	<b>Συνέπεια</b>		<b>Έκθεση</b>
<b>Υπεύθυνος Παρακολούθησης</b>	<i>(όνομα υπεύθυνου)</i>	<b>Συχνότητα Παρακολούθησης</b>	Ανά μήνα
<b>Παρατηρήσεις</b>			

#### 6.1.4 Αλλαγή νομοθετικών διατάξεων κατά τη διάρκεια του έργου

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων περιγράφει τον κίνδυνο:

*Η σύμβαση προβλέπει την εγκατάσταση μηχανικού αερισμού σε όλες τις σήραγγες του αυτοκινητοδρόμου ανεξαρτήτως μήκους, ενώ δεν υφίσταται σχετική νομοθεσία που να προβλέπει την εγκατάσταση του ή μη. Κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού του έργου, ενδέχεται η Ελλάδα να εναρμονιστεί με κάποια Ευρωπαϊκή οδηγία με διατάξεις για την ασφάλεια των σηράγγων για όλες τις σήραγγες που δεν έχουν δοθεί σε κυκλοφορία και η εταιρεία να είναι υποχρεωμένη να συμμορφωθεί. Το συμβόλαιο με τον ΚτΕ είναι lump sum.*

και τον ορίζει ως ευκαιρία με αναμενόμενη συνέπεια:

*Μείωση αντικειμένου καθώς η νομοθεσία ορίζει εγκατάσταση μηχανικού αερισμού σε σήραγγες άνω των 1000 μέτρων, ενώ για τις υπόλοιπες, κατάλληλη Μελέτη Ανάλυσης Επικινδυνότητας ορίζει την εγκατάσταση του ή όχι. Η εταιρεία έχει στο αντικείμενο της σήραγγα 800 μέτρων.*

Η ομάδα εκτελώντας τη διαδικασία του εντοπισμού κινδύνων (Κωδικός SOP0031) καταγράφει τα χαρακτηριστικά του κινδύνου, όπως φαίνονται στο Φύλλο Κινδύνου στο Έντυπο 6-4.

Στη συνέχεια, ακολουθώντας τις οδηγίες της διαδικασίας ανάλυσης κινδύνων (Κωδικός SOP004), και εφόσον αποφασίζει ότι ο κίνδυνος δε χρήζει ποσοτικής ανάλυσης, εκπονεί ποιοτική υπολογίζοντας τα χαρακτηριστικά των κινδύνων.

Σύμφωνα με την κλίμακα πιθανότητας του Πίνακα 6-2 η πιθανότητα ορίζεται ως «ΥΨΗΛΗ» και σύμφωνα με την κλίμακα συνέπειας κέρδους, που είναι ο στόχος του έργου που επηρεάζεται και φαίνεται στον Πίνακα 6-14.

**Πίνακας 6-14 Κλίμακα συνέπειας της μελέτης περίπτωσης 6.1.4**

ΚΛΙΜΑΚΑ ΚΕΡΔΟΥΣ			
Κλίμακα	Μονάδα μέτρησης	Περιγραφή	ΣΥΝΕΠΕΙΑ
Πολύ χαμηλή		0,10%	21.000,00
Χαμηλή		1%	70.000,00
Μέση	Ποσοστό επί του προϋπολογισμού του έργου σε ευρώ	10%	700.000,00
Υψηλή		20%	1.400.000,00
Πολύ υψηλή		35%	2.450.000,00

Από τον πίνακα κινδύνων που φαίνεται στον Πίνακα 2-5, προκύπτει το αποτέλεσμα του Πίνακα 6-15.

**Πίνακας 6-15 Ανάλυση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 3.1.4**

ΑΝΑΛΥΣΗ			
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	ΣΥΝΕΠΕΙΑ	ΕΚΘΕΣΗ	ΑΝΑΓΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ (ΝΑΙ / ΟΧΙ)
ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΝΑΙ

Ο εξεταζόμενος κίνδυνος χρήζει αντιμετώπισης, υπό την έννοια ότι είναι μία ευκαιρία που η εταιρεία επιλέγει να εκμεταλλευτεί ιδίως λόγω της μεγάλης συνέπειας της, του κέρδους δηλαδή που πιθανολογείται να επιφέρει. Επομένως, η ομάδα καταγράφει και επιλέγει τις κατάλληλες ενέργειες σύμφωνα με τη διαδικασία αντιμετώπισης κινδύνων SOP005, όπως φαίνεται στον Πίνακα 6-16 και συντάσσει την Αναφορά Ενέργειας Αντιμετώπισης (Κωδικός E005 – 1).

**Πίνακας 6-16 Αντιμετώπιση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.4**

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ			
ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ ΕΥΚΑΙΡΙΑΣ	ΑΠΟΔΟΧΗ
		Η εταιρεία σε συνέχεια της πλήρους συμμόρφωσης της με τη νομοθεσία, βασισμένη στο άρθρο που ορίζει την ύπαρξη ή όχι αερισμού σε σήραγγες κάτω των 1000 μέτρων εντοπίζει την ευκαιρία μη εγκατάστασης αερισμού, εφόσον η μελέτη αποδείξει ότι ο φυσικός αερισμός αρκεί.	
		X	

Για την εκτέλεση της ενέργειας, η εταιρεία πρέπει να σπαταλήσει πόρους. Θα πρέπει επομένως, να εξετάσει αν η ενέργεια είναι συμφέρουσα σχετικά με το κόστος για την εκτέλεση της. Για την αξιολόγηση αυτή, θα πρέπει να συγκριθεί το κόστος της πιθανής ευκαιρίας με το κόστος εκτέλεσης της ενέργειας. Για την εκτέλεση της ενέργειας απαιτείται η εκπόνηση μελέτης ανάλυσης επικινδυνότητας για την περίπτωση συμβάντος φωτιάς στη σήραγγα.

Η πιθανότητα να εμφανιστεί η ευκαιρία είναι 60% και το κέρδος από τη μη εγκατάσταση μηχανικού αερισμού κοστολογείται σε 1.100.000 €. Το κόστος αυτό

αφορά, όλο τον εξοπλισμό που απαιτείται για την εγκατάσταση αερισμού σε μία δίδυμη σήραγγα 800 μέτρων, ήτοι 16 ζεύγη ανεμιστήρων, ηλεκτρολογικούς πίνακες, παροχικά καλώδια, αυτοματισμούς ελέγχου των ανεμιστήρων κ.α. και φυσικά το αρκετά μεγάλο κόστος εγκατάστασης και δοκιμών λόγω της πολυπλοκότητας και της σημαντικότητας του συστήματος.

Στον Πίνακα 6-17 αναγράφονται τα στοιχεία κόστους της εξεταζόμενης περίπτωσης:

**Πίνακας 6-17 Στοιχεία κόστους αξιολόγησης ευκαιρίας**

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ	30.000.000,00 €
ΚΟΣΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	2.000.000,00 €
ΚΟΣΤΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ	50.000,00 €

Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία, και τη μέθοδο αξιολόγησης της ενέργειας που έχει παρουσιαστεί στο Σχήμα 2-6, η αξιολόγηση μας δίνει το αποτέλεσμα του πίνακα 6-18:

**Πίνακας 6-18 Αξιολόγηση ευκαιρίας μελέτης περίπτωσης 6.1.4**

ΚΕΡΔΟΣ ΑΠΟ ΕΥΚΑΙΡΙΑ x ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΝΑ ΣΥΜΒΕΙ	>>	ΚΟΣΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ
1.100.000,00 x 0.6		80.000,00
<b>660.000,00</b>	<b>&gt;&gt;</b>	<b>80.000,00</b>

Είναι σαφές ότι το κέρδος από την ευκαιρία είναι πολύ μεγαλύτερο από το κόστος εκπόνησης της μελέτης, επομένως η εταιρεία αποφασίζει την εκτέλεση της ενέργειας.

Η ομάδα εξετάζει, αν υπάρχουν δευτερεύοντες ή παραμένοντες κίνδυνοι. Η ενέργεια αντιμετώπισης που επιλέχθηκε ενέχει ένα σημαντικό δευτερεύοντα κίνδυνο. Η μη εγκατάσταση του αερισμού, βασίζεται μόνο στην ύπαρξη μελέτης που επιβεβαιώνει ότι ο φυσικός αερισμός είναι αρκετός. Σύμφωνα με αυτό, η εταιρεία είναι σύμφωνη με τη νομοθεσία και ο ΚΤΕ θα εγκρίνει την απόφαση, εφόσον είναι συμβατή με τους νόμους και τους κανονισμούς που διέπουν το έργο. Προκύπτει όμως, ο δευτερεύων κίνδυνος η εταιρεία να αποδεχθεί τη μελέτη, να μην εγκαταστήσει μηχανικό αερισμό αλλά σε περίπτωση πυρκαγιάς ο φυσικός αερισμός να μην αρκεί. Ο κίνδυνος είναι πολύ υψηλής συνέπειας. Για το λόγο αυτό, η ομάδα διαχείρισης εξετάζει το δευτερεύοντα κίνδυνο που προέκυψε από την εκμετάλλευση μίας

ευκαιρίας. Στο Έντυπο 6-5 καταγράφονται τα χαρακτηριστικά του στο Φύλλο Κινδύνου.

Στη συνέχεια, ακολουθώντας τις οδηγίες της διαδικασίας ανάλυσης κινδύνων (Κωδικός SOP004), και εφόσον αποφασίζει ότι ο κίνδυνος δε χρήζει ποσοτικής ανάλυσης, εκπονεί ποιοτική, υπολογίζοντας τα χαρακτηριστικά των κινδύνων.

Σύμφωνα με την κλίμακα πιθανότητας του Πίνακα 2-12 η πιθανότητα ορίζεται ως «ΧΑΜΗΛΗ» και σύμφωνα με την κλίμακα συνέπειας «Ανθρώπινες ζωές / Τραυματισμοί», που είναι ο στόχος που εξετάζεται, η συνέπεια λαμβάνεται από τον πίνακα 6-19.

**Πίνακας 6-19 Κλίμακα συνέπειας της μελέτης περίπτωσης 6.1.2**

Κλίμακα	Μονάδα μέτρησης	Περιγραφή
Πολύ χαμηλή	Αριθμός τραυματισμών / θανάτων	Ένας ελαφρύς τραυματισμός
Χαμηλή		Ένας σοβαρός τραυματισμός ή πολλοί ελαφρείς τραυματισμοί
Μέση		1<Σοβαροί τραυματισμοί<10
Υψηλή		Ένας θάνατος ή / και αρκετοί τραυματισμοί
Πολύ υψηλή		Πάνω από ένας θάνατος

Από τον πίνακα κινδύνων που φαίνεται στον Πίνακα 6-3, προκύπτει το αποτέλεσμα του Πίνακα 6-20.

**Πίνακας 6-20 Ανάλυση δευτερεύοντα κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.4**

ΑΝΑΛΥΣΗ			
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	ΣΥΝΕΠΕΙΑ	ΕΚΘΕΣΗ	ΑΝΑΓΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ (ΝΑΙ / ΟΧΙ)
ΧΑΜΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΝΑΙ

Ο εξεταζόμενος κίνδυνος χρήζει απαραίτητως αντιμετώπισης, εφόσον η έκθεση είναι «ΥΨΗΛΗ», επομένως η ομάδα καταγράφει και επιλέγει τις κατάλληλες ενέργειες



σύμφωνα με τη διαδικασία αντιμετώπισης κινδύνων SOP005, όπως φαίνεται στον Πίνακα 6-21 και συντάσσει τις Αναφορές Ενέργειας Αντιμετώπισης (Κωδικός Ε005 – 1).

**Πίνακας 6-21 Αντιμετώπιση δευτερεύοντα κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.4**

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ				
ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ		ΑΠΟΔΟΧΗ
		ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ	
Εγκατάσταση Συστήματος Μηχανικού Αερισμού ανεξαρτήτως αποτελέσματος της μελέτης	Σύναψη σύμβασης με το μελετητή που του μεταφέρει όλη την ευθύνη της απόφασης της μελέτης του, μετά και από αποδοχή του ΚΤΕ	Σχολαστική εξέταση της νομοθεσίας και της ποσοτικής ανάλυσης της μελέτης επικινδυνότητας από έμπειρα στελέχη για εξασφάλιση της εγκυρότητας της		
	X	X		

Η εταιρεία επιλέγει να εκμεταλλευτεί την ευκαιρία, εφαρμόζοντας τις ενέργειες της μεταφοράς και της ελάφρυνσης του κινδύνου, μειώνοντας έτσι την πιθανότητα εμφάνισης τόσο του συμβάντος όσο και της επίπτωσης για την ίδια. Εφόσον οι παραμένοντες και δευτερεύοντες κίνδυνοι είναι αποδεκτοί όπως δείχνει ο Πίνακας 6-22, συνεχίζει με την διαδικασία της παρακολούθησης (Κωδικός SOP006) τους, έως ότου αλλάξουν τα χαρακτηριστικά τους, αφού αναθεωρήσει τα Φύλλα Κινδύνου.

**Πίνακας 6-22 Διαδικασία παρακολούθησης δευτερεύοντος κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.4**

ΠΑΡΑΜΕΝΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΣ								
ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ		ΑΝΑΛΥΣΗ			ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ			
ΠΑΡΑΜΕΝΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΔΕΥΤΕΡΕΥΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΣ							
(ΝΑΙ / ΟΧΙ)	(ΑΡΙΘΜΟΣ)	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	ΣΥΝΕΠΕΙΑ	ΕΚΘΕΣΗ	ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ ΕΥΚΑΙΡΙΑΣ	ΑΠΟΔΟΧΗ
ΝΑΙ	0	ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ				
								X

## Έντυπο 6-4 Φύλλο Κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.4

ΦΥΛΛΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥ					
Έργο	Κατασκευή Αυτοκινητοδρόμου		Κωδικός Έργου	ΟΔΟ365	
Κίνδυνος	Ενδεχόμενη αλλαγή νομοθετικών διατάξεων κατά τη διάρκεια του έργου		Κωδικός Κινδύνου	ΟΔΟ004	
Σύντομη Περιγραφή	Η σύμβαση προβλέπει την εγκατάσταση μηχανικού αερισμού σε όλες τις σήραγγες του αυτοκινητοδρόμου ανεξαρτήτως μήκους, ενώ δεν υφίσταται σχετική νομοθεσία που να προβλέπει την εγκατάσταση του ή μη. Κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού του έργου, η Ελλάδα εναρμονίζεται ενδεχομένως με Ευρωπαϊκή οδηγία με διατάξεις για την ασφάλεια των σιρράγγων για όλες τις σήραγγες που δεν έχουν δοθεί σε κυκλοφορία και η εταιρεία είναι υποχρεωμένη να συμμορφωθεί. Το συμβόλαιο με τον ΚΤΕ είναι lump sum.				
Κατάσταση Κινδύνου	Ανοικτός	Κλειστός	Ημερομηνία	1/1/2020	
Κατηγορία καταλόγου	Νομικοί		Υπεύθυνος Κινδύνου	Διευθυντής Έργου	
Προπομπός Κινδύνου			Φάση εμφάνισης	Σχεδιασμός	
Πιθανές Αιτίες			Πιθανές Συνέπειες		
Αιτία	1	Πιθανή άγνοια του ΚΤΕ κατά τη σύνταξη της σύμβασης για επερχόμενες αλλαγές στη σχετική νομοθεσία	Συνέπεια	1	Μείωση κόστους αντικειμένου σε συμβόλαιο lump sum
Αιτία	2		Συνέπεια	2	
Αιτία	3		Συνέπεια	3	
Φύση κινδύνου (Απειλή / Ευκαιρία)	Ευκαιρία				
Στόχος του έργου που επηρεάζεται	Κόστος				
Χαρακτηριστικά Κινδύνου					
Πιθανότητα		Συνέπεια		Έκθεση	
ΥΨΗΛΗ		ΜΕΣΗ		ΜΕΣΗ	
Ενέργειες αντιμετώπισης					
Αριθμός ενέργειας	Ενέργεια				
1	Εκμετάλλευση της ευκαιρία μη εγκατάστασης αερισμού, εφόσον η μελέτη αποδείξει ότι ο φυσικός αερισμός αρκεί.				
Στρατηγική			Υπεύθυνος Ενέργειας		
ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ ΕΥΚΑΙΡΙΑΣ			Διευθυντής Έργου		
Αριθμός ενέργειας	Ενέργεια				

2			
Στρατηγική		Υπεύθυνος Ενέργειας	
Αριθμός ενέργειας	Ενέργεια		
3			
Στρατηγική		Υπεύθυνος Ενέργειας	
Παρακολούθηση			
Παραμένων κίνδυνος		Δευτερεύοντες κίνδυνοι	
ΝΑΙ		1	
Χαρακτηριστικά Κινδύνου			
Πιθανότητα	Συνέπεια		Έκθεση
ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ		ΥΨΗΛΗ
Υπεύθυνος Παρακολούθησης	(όνομα υπεύθυνου)	Συχνότητα Παρακολούθησης	Ανά μήνα
Παρατηρήσεις			

## Έντυπο 6-5 Φύλλο Δευτερεύοντος Κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.1.4

ΦΥΛΛΟ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ				
Έργο	Κατασκευή Αυτοκινητοδρόμου		Κωδικός Έργου	ΟΔΟ365
Κίνδυνος	Πιθανή εμφάνιση συμβάντος πυρκαγιάς στη σήραγγα και αδυναμία του φυσικού αερισμού να εξασφαλίσει την ασφαλή εκκένωση των χρηστών		Κωδικός Κινδύνου	ΟΔΟ004-1
Σύντομη Περιγραφή	Η Μελέτη Ανάλυσης Επικινδυνότητας επιτρέπει πιθανώς τη μη ύπαρξη φυσικού αερισμού, παρόλα αυτά, όταν προκαλείται συμβάν ενδέχεται να αποδειχθεί ότι ο φυσικός αερισμός δεν ήταν αρκετός			
Κατάσταση Κινδύνου	Ανοικτός	Κλειστός	Ημερομηνία	1/1/2020
Κατηγορία καταλόγου	Μελετών		Υπεύθυνος Κινδύνου	Διευθυντής Έργου
Προπομπός Κινδύνου			Φάση εμφάνισης	Σχεδιασμός
Πιθανές Αιτίες			Πιθανές Συνέπειες	

Αιτία	1	Ενδεχόμενη αδυναμία της εταιρείας να αξιολογήσει τη μελέτη	Συνέπεια	1	Ενδεχόμενοι τραυματισμοί
Αιτία	2		Συνέπεια	2	Πιθανή απώλεια ανθρώπινων ζωών
Αιτία	3		Συνέπεια	3	
Φύση κινδύνου (Απειλή / Ευκαιρία)	Απειλή				
Στόχος του έργου που επηρεάζεται	Ανθρώπινες ζωές, Τραυματισμοί				
<b>Χαρακτηριστικά Κινδύνου</b>					
Πιθανότητα		Συνέπεια		Έκθεση	
ΧΑΜΗΛΗ		ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ		ΥΨΗΛΗ	
<b>Ενέργειες αντιμετώπισης</b>					
Αριθμός ενέργειας		Ενέργεια			
1		Σύναψη σύμβασης με το μελετητή που του μεταφέρει όλη την ευθύνη της απόφασης της μελέτης του, μετά και από αποδοχή του ΚτΕ			
Στρατηγική			Υπεύθυνος Ενέργειας		
ΜΕΤΑΦΟΡΑ			Διευθυντής Έργου		
Αριθμός ενέργειας		Ενέργεια			
2		Σχολαστική εξέταση της νομοθεσίας και της ποσοτικής ανάλυσης της μελέτης επικινδυνότητας από έμπειρα στελέχη για εξασφάλιση της εγκυρότητας της			
Στρατηγική			Υπεύθυνος Ενέργειας		
ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ					
Αριθμός ενέργειας		Ενέργεια			
3					
Στρατηγική			Υπεύθυνος Ενέργειας		
<b>Παρακολούθηση</b>					
Παραμένον κίνδυνος			Δευτερεύοντες κίνδυνοι		
ΝΑΙ			0		
<b>Χαρακτηριστικά Κινδύνου</b>					
Πιθανότητα		Συνέπεια		Έκθεση	
ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΗ		ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ		ΧΑΜΗΛΗ	
Υπεύθυνος Παρακολούθησης	(όνομα υπεύθυνου)		Συχνότητα Παρακολούθησης	Ανά μήνα	

<b>Παρατηρήσεις</b>	
---------------------	--

Στον Πίνακα 6-23 παρουσιάζεται ο Κατάλογος Κινδύνων (Έντυπο 004 – 2) της διαδικασίας ανάλυσης κινδύνων για τους κινδύνους του έργου που εξετάστηκαν.

Πίνακας 6-23 Κατάλογος Κινδύνων έργου οδοποιίας

ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ							ΑΝΑΛΥΣΗ				ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ		ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ		
α/α	Κωδικός κινδύνου	Κίνδυνος	Απειλή / Ευκαιρία	Φάση εμφάνισης	Στόχος έργου που επηρεάζεται	Υπεύθυνος Κινδύνου	Συχνότητα	Συνέπεια	Έκθεση	Ανάγκη αντιμετώπισης	Στρατηγική	Ενέργεια αντιμετώπισης	Παραμένον Κίνδυνος (έκθεση)	Δευτερεύον κίνδυνος	Τελευταία Ενημέρωση
1	ΟΔ001	Ενδεχόμενη επιτάχυνση προγραμματισμένων εργασιών λόγω πολιτικών σκοπιμοτήτων	A	ΕΚΤΕΛΕΣΗ	Κόστος	ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΕΡΓΟΥ	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ	ΝΑΙ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	Απαίτηση στον ΚτΕ για καταβολή των απαιτούμενων δαπανών για εξασφάλιση πόρων για επίσπευση εργασιών	ΧΑΜΗΛΗ	0	10/1/2020
2	ΟΔ002	Ενδεχόμενη ύπαρξη πλαστών πιστοποιητικών / μη συμβατού εξοπλισμού που εγκρίθηκε λανθασμένα	A	ΛΗΞΗ	Ανθρώπινες ζωές	Μηχανικός Ποιότητας	ΧΑΜΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΝΑΙ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	1. Σύναψη συμβάσεων με απαίτηση από τον προμηθευτή παράδοσης συγκεκριμένων πιστοποιητικών σύμφωνα με τα απαιτούμενα πρότυπα και κανονισμούς 2. Λεπτομερής έλεγχος των πιστοποιητικών τόσο των υλικών όσο και της εταιρείας του προμηθευτή 3. Ποινικές ρήτρες στον προμηθευτή σε περίπτωση διαπίστωσης πλαστών εγγράφων 4. Ενδελεχής έλεγχος των παραλαβών προς αποφυγή ενσωμάτωσης στο έργο υλικών εκτός προδιαγραφών	ΧΑΜΗΛΗ	0	10/1/2020
3	ΟΔ003	Ενδεχόμενη εσφαλμένη εκτέλεση δοκιμών / Πιθανή ύπαρξη μη διακριβωμένων οργάνων	A	ΕΚΤΕΛΕΣΗ	Χρόνος	Εργοταξίαρχης	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΟΧΙ	ΑΠΟΔΟΧΗ	Η εταιρεία αποδέχεται τον κίνδυνο καθώς το θεωρεί μεμονωμένη περίπτωση αμέλειας	-	-	10/1/2020
4	ΟΔ004	Ενδεχόμενη αλλαγή νομοθετικών διατάξεων κατά τη διάρκεια του έργου	E	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ	Κέρδος	Διευθυντής Έργου	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΝΑΙ	ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ ΕΥΚΑΙΡΙΑΣ	Η εταιρεία σε συνέχεια της πλήρους συμμόρφωσης της με τη νομοθεσία, βασισμένη στο άρθρο που ορίζει την ύπαρξη ή όχι αερισμού σε σήραγγες κάτω των 1000 μέτρων εντοπίζει την ευκαιρία μη εγκατάστασης αερισμού, εφόσον η μελέτη αποδείξει ότι ο φυσικός αερισμός αρκεί. Θα έπρεπε να σταταλήσει πόρους για να εκπονήσει τη μελέτη χωρίς να ξέρει εξ αρχής αν έχει οικονομικό όφελος	ΥΨΗΛΗ	1	10/1/2020

## 6.2 Σιδηροδρομικό έργα

Τα σιδηροδρομικά έργα έχουν κοινά χαρακτηριστικά με τα έργα οδοποιίας. Η ειδοποιός διαφορά είναι ότι στην Ελλάδα ο κατασκευαστής και λειτουργός σιδηροδρόμων είναι μόνο το δημόσιο, πράγμα που δημιουργεί αρκετές αναβολές, καθυστερήσεις και δυσλειτουργίες στην εκτέλεση τους. Επιπρόσθετα, ο σιδηρόδρομος είναι ένα αντικείμενο που απαιτεί υψηλού επιπέδου γνώση, η οποία στην Ελλάδα είναι περιορισμένη σε κατασκευαστικές εταιρείες, υπεργολάβους και συνεργεία. Η σχεδίαση και η κατασκευή τους ενέχει αρκετούς κινδύνους λόγω της τοπογραφικής πολυπλοκότητας, των μεγάλων γεφυρών και σιηράγγων, την πολυπλοκότητα των σταθμών λόγω της εξυπηρέτησης πολύ μεγάλου πληθυσμού, της ιδιαιτερότητας των υλικών και του εξοπλισμού, της απαίτησης υψηλής τεχνογνωσίας και ακρίβειας στα συστήματα ηλεκτροκίνησης και σηματοδότησης (Andrić, Wang and Zhong, 2019). Παρακάτω αναλύονται ενδεικτικά κίνδυνοι σιδηροδρομικού έργου οι οποίοι εντοπίστηκαν και αναλύθηκαν μέσω του συστήματος που παρουσιάστηκε.

Έργο: Κατασκευή συστήματος ηλεκτροκίνησης υπάρχουσας σιδηροδρομικής γραμμής

Προϋπολογισμός : 15.000.000 €

Χρόνος εκτέλεσης: 24 μήνες

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων, έχοντας ελέγξει τον «Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών», και με εφαρμογή των μεθόδων που αναλύονται στο κεφάλαιο 2 για τον εντοπισμό και την κατηγοριοποίηση των κινδύνων, σύμφωνα με τις οποίες συντάχθηκε και το «Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών», συντάσσει το Μητρώο Κινδύνων του έργου (Έντυπο E 003 – 1). Από το μητρώο του έργου θα αναλυθούν οι κίνδυνοι του πίνακα 6-24 :

**Πίνακας 6-24 Εξεταζόμενοι Κίνδυνοι Μητρώου κινδύνων σιδηροδρομικού έργου**

α/α	Κωδικός κινδύνου	Κίνδυνος	Α/Ε	Στόχος έργου που επηρεάζεται	Φάση εμφάνισης κινδύνου	Υπεύθυνος κινδύνου
1	ΣΙΔ001	Παράβλεψη της διαδικασίας εκπαίδευσης του προσωπικού λόγω ανάγκης άμεσης εκκίνησης εργασιών	ΑΠΕΙΛΗ	ΠΟΙΟΤΗΤΑ	ΕΚΤΕΛΕΣΗ	Διευθυντής Τμήματος Υποδομών
2	ΣΙΔ002	Ενδεχόμενη επιλογή λάθους τύπου συμβολαίου	ΑΠΕΙΛΗ / ΕΥΚΑΙΡΙΑ	ΚΟΣΤΟΣ	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ	Διευθυντής Τμήματος Υποδομών
3	ΣΙΔ003	Ενδεχόμενη άρνηση οριστικής παραλαβής του έργου από τον ΚτΕ	ΑΠΕΙΛΗ	ΚΟΣΤΟΣ	ΛΗΞΗ	Διευθυντής Έργου

Στη συνέχεια, προσαρμόζει τις κλίμακες της διαδικασίας στα δεδομένα του έργου, σύμφωνα με τις οδηγίες της εκπόνησης σχεδίου διαχείρισης κινδύνων και της διαδικασίας της ανάλυσης κινδύνων.

Στον Πίνακα 6-25 φαίνεται η κλίμακα πιθανότητας.

**Πίνακας 6-25 Κλίμακα Πιθανότητας Έργου Οδοποιίας**

Κλίμακα Πιθανότητας	Επεξήγηση	Πιθανότητα
Πολύ χαμηλή	Πολύ Σπάνια (Δεν έχει συμβεί σε κανένα παρόμοιο έργο)	<10%
Χαμηλή	Σπάνια (Έχει συμβεί σε δύο παρόμοια έργα)	10-30%
Μέση	Ούτε σπάνια ούτε συχνή (Έχει συμβεί σε πάνω από δύο παρόμοια έργα)	30-50%
Υψηλή	Συχνή (Έχει συμβεί σε πάνω από δύο έργα πάνω από μία φορά)	50-70%
Πολύ υψηλή	Πολύ συχνή (Έχει συμβεί σε όλα τα προηγούμενα παρόμοια έργα)	Έως 100%

Όπως εκτενώς αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 2, οι κλίμακες συνέπειας δημιουργούνται ανά έργο και ανά στόχο σύμφωνα με τα όρια ανοχής των εταιρειών, τα οποία εκφράζονται από τα στελέχη της. Είναι λοιπόν σαφές ότι μπορεί να ενέχουν τον παράγοντα της μεροληψίας. Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων, δημιουργεί την κλίμακα κινδύνων για το εν λόγω έργο, βασισμένη στις αντιλήψεις των στελεχών του έργου. Όπως αναλύεται στη διαδικασία Εκπόνησης Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων (SOP002), για τη δημιουργία της κλίμακας συνέπειας κόστους, η ομάδα κάνει συνεντεύξεις στα ανώτερα στελέχη που σχετίζονται με το έργο και έχουν μερίδιο



ευθύνης των αποφάσεων του, ώστε να λάβει παρατηρήσεις – αντιλήψεις για τα άνω όρια κάθε βαθμίδας των κλιμάκων συνεπειών και να τις μελετήσει.

Μετά την ολοκλήρωση των συνεντεύξεων, η ομάδα λαμβάνει τις παρατηρήσεις του Πίνακα 6-26,

**Πίνακας 6-26 Πίνακας αντιλήψεων ορίων κλίμακας συνέπειας κόστους σιδηροδρομικού έργου**

Περιγραφή	Τεχνικός Διευθυντής (€)	Διευθυντής Τμήματος Υποδομών (€)	Διευθυντής Διαχείρισης Κινδύνων (€)	Διευθυντής Έργου (€)
Πολύ χαμηλή	40.000,00	50.000,00	80.000,00	100.000,00
Χαμηλή	100.000,00	200.000,00	250.000,00	50.000,00
Μέση	350.000,00	500.000,00	650.000,00	200.000,00
Υψηλή	500.000,00	800.000,00	800.000,00	350.000,00
Πολύ υψηλή	1.000.000,00	2.000.000,00	2.500.000,00	500.000,00

τις οποίες πρέπει να διορθώσει με τους συντελεστές ψυχολογίας με σκοπό την εξάλειψη των μεροληπιών.

Μετά τη εφαρμογή του συντελεστή διόρθωσης, οι παρατηρήσεις μετατρέπονται σε αμερόληπτες όπως φαίνονται στον Πίνακα 6-27:

**Πίνακας 6-27 Πίνακας διορθωμένων αντιλήψεων ορίων κλίμακας συνέπειας κόστους σιδηροδρομικού έργου**

Περιγραφή	Τεχνικός Διευθυντής(€)	Διευθυντής Τμήματος Υποδομών(€)	Διευθυντής Διαχείρισης Κινδύνων(€)	Διευθυντής Έργου(€)
<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ</b>	<b>ΟΥΔΕΤΕΡΟΣ</b>	<b>ΚΙΝΔΥΝΟΦΙΛΟΣ</b>	<b>ΚΙΝΔΥΝΟΦΙΛΟΣ</b>	<b>ΚΙΝΔΥΝΟΦΟΒΟΣ</b>
Πολύ χαμηλή	40.000,00	40.000,00	64.000,00	110.000,00
Χαμηλή	100.000,00	180.000,00	225.000,00	55.000,00
Μέση	350.000,00	450.000,00	585.000,00	220.000,00
Υψηλή	500.000,00	720.000,00	720.000,00	385.000,00
Πολύ υψηλή	1.000.000,00	1.800.000,00	2.250.000,00	600.000,00

Οι παραπάνω παρατηρήσεις είναι αρκετές, ώστε με συνδυασμό τους να έχουμε μία αντικειμενική κλίμακα συνέπειας κόστους. Όπως βέβαια έχει αναφερθεί, δεν έχουν όλες οι αντιλήψεις την ίδια βαρύτητα διότι δεν βαραινεί όλα τα στελέχη η ίδια ευθύνη, επομένως στον Πίνακα 6-28 αναγράφονται οι συντελεστές βαρύτητας των στελεχών σύμφωνα με τα οριζόμενα στο σχέδιο διαχείρισης κινδύνων και στον Πίνακα 6-29 η τελική κλίμακα συνέπειας κόστους του έργου.

**Πίνακας 6-28 Συντελεστές βαρύτητας αντιλήψεων στελεχών**

Στέλεχος	Συντελεστής Βαρύτητας
Τεχνικός Διευθυντής	0,4
Διευθυντής Τμήματος Υποδομών	0,2
Διευθυντής Διαχείρισης Κινδύνων	0,05
Διευθυντής Έργου	0,35

**Πίνακας 6-29 Κλίμακα συνέπειας κόστους σιδηροδρομικού έργου**

ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΥΝΕΠΕΙΑΣ	
Περιγραφή	Όρια(€)
Πολύ χαμηλή	0 - 65.700
Χαμηλή	65.700 - 106.500
Μέση	106.500 - 336.250
Υψηλή	336.250 - 514.750
Πολύ υψηλή	514.750 – 1.082.500

Εφόσον αξιολογήσει τους κινδύνους, η ομάδα διαχείρισης κινδύνων καταστρώνει τον Κατάλογο Προτεραιότητας Κινδύνων (Έντυπο Ε004 – 2 ) ο οποίος παρατίθεται, για λόγους συνοχής της ανάλυσης, μετά την αξιολόγηση των κινδύνων, στον Πίνακα περιλαμβάνοντας όλους τους εξεταζόμενους κινδύνους. Εφόσον εντοπίσει ποιοι κίνδυνοι χρήζουν αντιμετώπισης, συντάσσει τον Κατάλογο Κινδύνων (Έντυπο Ε004 – 2) προσθέτοντας τις ενέργειες αντιμετώπισης, ο οποίος, επίσης, παρατίθεται μετά την ανάλυση όλων των κινδύνων στον Πίνακα 6-38.

### 6.2.1 Παράβλεψη της διαδικασίας εκπαίδευσης του προσωπικού

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνου περιγράφει τον κίνδυνο:

*Ενδεχόμενη δυσκολία εύρεσης προσωπικού για απασχόληση σε πολύ εξειδικευμένες εργασίες ηλεκτροκίνησης σιδηροδρομικής γραμμής*

και τον ορίζει ως απειλή με αναμενόμενη συνέπεια:

*Αστοχία στην απαιτούμενη ποιότητα εργασιών*

Η ομάδα, εκτελώντας τη διαδικασία του εντοπισμού κινδύνων (Κωδικός SOP0031) καταγράφει τα χαρακτηριστικά του κινδύνου όπως φαίνονται στο Φύλλο Κινδύνου στο Έντυπο 6-6.

Στη συνέχεια, ακολουθώντας τις οδηγίες της διαδικασίας ανάλυσης κινδύνων (Κωδικός SOP004), και εφόσον αποφασίζει ότι ο κίνδυνος δε χρήζει ποσοτικής ανάλυσης, εκπονεί ποιοτική υπολογίζοντας τα χαρακτηριστικά των κινδύνων.

Σύμφωνα με την κλίμακα πιθανότητας του Πίνακα 6-25 η πιθανότητα ορίζεται ως «ΜΕΣΗ» και σύμφωνα με την κλίμακα συνέπειας κόστους, που είναι ο επηρεαζόμενος στόχος του έργου, η συνέπεια λαμβάνεται από τον Πίνακα 6-30.

**Πίνακας 6-30 Κλίμακα συνέπειας ποιότητας σιδηροδρομικού έργου**

Κλίμακα	Μονάδα μέτρησης	Περιγραφή
Πολύ χαμηλή		Απλή παρατήρηση από τον πελάτη
Χαμηλή		Σύσταση του πελάτη για τοπική αποκατάσταση ή προσθήκες στο σχεδιασμό – ελάχιστοι πόροι για τη συμμόρφωση
Μέση	Απόδοση	Σημαντική σύσταση του πελάτη για άμεση αποκατάσταση ή επανασχεδιασμό που χρήζει πόρων και χρόνου.
Υψηλή		Σημαντική απόκλιση από τους στόχους του έργου και των προδιαγραφών του πελάτη – σημαντικό μη προβλεπόμενο κόστος και καθυστέρηση του έργου για αποκατάσταση.
Πολύ υψηλή		Συνολική αποτυχία ανταπόκρισης στους στόχους του έργου – διακοπή σύμβασης και σημαντικό κόστος για την εταιρεία.

Από τον πίνακα κινδύνων που φαίνεται στον Πίνακα 2-5, προκύπτει το αποτέλεσμα του Πίνακα 6-31.

**Πίνακας 6-31 Ανάλυση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.2.1**

ΑΝΑΛΥΣΗ			
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	ΣΥΝΕΠΕΙΑ	ΕΚΘΕΣΗ	ΑΝΑΓΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ (ΝΑΙ / ΟΧΙ)
ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΝΑΙ

Ο εξεταζόμενος κίνδυνος χρήζει αντιμετώπισης, εφόσον η έκθεση είναι «ΥΨΗΛΗ», επομένως η ομάδα καταγράφει και επιλέγει τις κατάλληλες ενέργειες σύμφωνα με τη διαδικασία αντιμετώπισης κινδύνων (Κωδικός SOP005), όπως φαίνεται στον Πίνακα 6-32 και συντάσσει την Αναφορά Ενέργειας Αντιμετώπισης (Κωδικός E005 – 1).

Πίνακας 6-32 Αντιμετώπιση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.2.1

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ				
ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ		ΑΠΟΔΟΧΗ
		ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ	
		Πραγματοποίηση εκπαιδεύσεων πριν την εκκίνηση του έργου στοχευμένα για το ρόλο του καθενός αφού έχουν διανεμηθεί αρμοδιότητες	1. Επί τόπου εκπαίδευση από πιο έμπειρους εργαζόμενους 2. Σύντομα προγράμματα εκπαίδευσης εκτός ωραρίων εργασίας 3. Άμεσος έλεγχος του αποτελέσματος αμέσως μετά την ολοκλήρωση του για παρέμβαση πιο έμπειρων στελεχών σε περίπτωση αστοχίας	
		X	X	

Η εταιρεία κάνει ενέργειες για τη μείωση της πιθανότητας και της συνέπειας καθώς βρίσκεται στη φάση του σχεδιασμού του έργου και παράλληλα δημιουργεί προγράμματα εκπαίδευσης για να αποφύγει τον κίνδυνο σε επόμενο έργο.

Η ομάδα ελέγχει αν υπάρχουν δευτερεύοντες ή παραμένοντες κίνδυνοι και εφόσον είναι αποδεκτοί, όπως δείχνει ο Πίνακας 6-33 για τον εξεταζόμενο κίνδυνο, τους παρακολουθεί μέσω της διαδικασίας της παρακολούθησης κινδύνων (κωδικός SOP006), έως ότου αλλάξουν τα χαρακτηριστικά τους, αφού αναθεωρήσει το Φύλλο Κινδύνου (Έντυπο E003 – 1) που φαίνεται στο Έντυπο 6-6:

Πίνακας 6-33 Παρακολούθηση κινδύνων μελέτης περίπτωσης 6.2.1

ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ		ΠΑΡΑΜΕΝΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΣ							
		ΑΝΑΛΥΣΗ			ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ				
ΠΑΡΑΜΕΝΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΔΕΥΤΕΡΕΥΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	ΣΥΝΕΠΕΙΑ	ΕΚΘΕΣΗ	ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΑΠΟΔΟΧΗ	
(ΝΑΙ / ΟΧΙ)	(ΑΡΙΘΜΟΣ)								
ΝΑΙ	0	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ				X	

## Έντυπο 6-6 Φύλλο Κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.2.1

ΦΥΛΛΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥ					
Έργο	ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΣΗ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ		Κωδικός Έργου	ΣΙΔ4685	
Κίνδυνος	Ενδεχόμενη παράβλεψη της διαδικασίας εκπαίδευσης του προσωπικού		Κωδικός Κινδύνου	ΣΙΔ002	
Σύντομη Περιγραφή	Πιθανή δυσκολία εύρεσης προσωπικού για απασχόληση σε πολύ εξειδικευμένες εργασίες ηλεκτροκίνησης σιδηροδρομικής γραμμής				
Κατάσταση Κινδύνου	Ανοικτός	Κλειστός	Ημερομηνία	1/1/2020	
Κατηγορία καταλόγου	ΑΝΙΡΩΠΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ - ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ		Υπεύθυνος Κινδύνου	Διευθυντής Τμήματος Υποδομών	
Προπομπός Κινδύνου			Φάση εμφάνισης	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	
Πιθανές Αιτίες			Πιθανές Συνέπειες		
Αιτία	1	Ανάγκη για άμεση εκκίνηση του έργου – έλλειψη χρόνου	Συνέπεια	1	Αστοχία στην απαιτούμενη ποιότητα εργασιών
Αιτία	2		Συνέπεια	2	
Αιτία	3		Συνέπεια	3	
Φύση κινδύνου (Απειλή / Ευκαιρία)	Απειλή				
Στόχος του έργου που επηρεάζεται	Ποιότητα				
Χαρακτηριστικά Κινδύνου					
Πιθανότητα		Συνέπεια		Έκθεση	
ΜΕΣΗ		ΥΨΗΛΗ		ΥΨΗΛΗ	
Ενέργειες αντιμετώπισης					
Αριθμός ενέργειας	Ενέργεια				
1	Πραγματοποίηση εκπαίδευσεων αμέσως μετά την κοινοποίηση ανάληψης του έργου, στοχευμένα για το ρόλο του καθενός αφού έχουν διανεμηθεί αρμοδιότητες				
Στρατηγική			Υπεύθυνος Ενέργειας		
ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ			Διευθυντής Τμήματος Υποδομών		
Αριθμός ενέργειας	Ενέργεια				
2	Επί τόπου εκπαίδευση από πιο έμπειρους εργαζόμενους				
Στρατηγική			Υπεύθυνος Ενέργειας		

ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ		Διευθυντής Τμήματος Υποδομών	
Αριθμός ενέργειας	Ενέργεια		
3	Οργάνωση σύντομων εκπαιδευτικών προγραμμάτων εκτός ωραρίων εργασίας		
Στρατηγική		Υπεύθυνος Ενέργειας	
ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ		Διευθυντής Τμήματος Υποδομών	
Αριθμός ενέργειας	Ενέργεια		
4	Άμεσος έλεγχος του αποτελέσματος αμέσως μετά την ολοκλήρωση του για παρέμβαση πιο έμπειρων στελεχών σε περίπτωση αστοχίας		
Στρατηγική		Υπεύθυνος Ενέργειας	
ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ		Διευθυντής Τμήματος Υποδομών	
Παρακολούθηση			
Παραμένον κίνδυνος		Δευτερεύοντες κίνδυνοι	
ΝΑΙ		0	
Χαρακτηριστικά Κινδύνου			
Πιθανότητα	Συνέπεια		Έκθεση
ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ		ΧΑΜΗΛΗ
Υπεύθυνος Παρακολούθησης	(όνομα υπεύθυνου)	Συχνότητα Παρακολούθησης	Ανά μήνα
Παρατηρήσεις			

### 6.2.2 Επιλογή λάθος τύπου συμβολαίου

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνου περιγράφει τον κίνδυνο:

*Ενδεχόμενη επιλογή λάθος τύπου συμβολαίου*

και αντιλαμβάνεται ότι μπορεί να αποτελεί είτε απειλή είτε ευκαιρία. Το έργο βρίσκεται στη φάση του σχεδιασμού η σύμβαση επιδέχεται διαπραγμάτευσης, επομένως και ο τύπος συμβολαίου. Επίσης, ακόμη και μετά τη συμβασιοποίηση, η εταιρεία έχει τη δυνατότητα να αιτηθεί αλλαγής του τύπου συμβολαίου. Όπως έχει αναφερθεί υπάρχουν δύο τύποι συμβολαίου : lump sum και cost plus.

Σύμφωνα με αυτό, οι εταιρεία ορίζει τις εξής πιθανές συνέπειες:

*Συνέπεια αν ο κίνδυνος αποτελεί απειλή:*

Σε συμβόλαιο lump sum: Κόστος που δεν είχε προϋπολογιστεί κατά το διαγωνισμό και τείνει να θέσει εκτός προϋπολογισμού το έργο

Συνέπεια αν ο κίνδυνος αποτελεί ευκαιρία:

Σε συμβόλαιο lump sum: Εξασφάλιση κέρδους από μη αγορά υλικών και εξοπλισμού που αποτελεί συμβατική υποχρέωση, λόγω του ότι η εταιρεία διαθέτει συμβατά στις αποθήκες της από παλαιότερο έργο που είχε γίνει διακοπή εργασιών και δεν εγκαταστάθηκαν

Η ομάδα, εκτελώντας τη διαδικασία του εντοπισμού κινδύνων (Κωδικός SOP0031) καταγράφει τα χαρακτηριστικά του κινδύνου όπως φαίνονται στο Φύλλο Κινδύνου στο Έντυπο 6-7.

Η εταιρεία με έναυσμα τον εξεταζόμενο κίνδυνο του Μητρώου Κινδύνων Έργων Υποδομών, και δεδομένου του ότι έχει επιλογή, αναφορικά με τον τύπο της σύμβασης, προσπαθώντας να αξιολογήσει τον κίνδυνο, τον ορίζει ως ειδικό και προβαίνει σε ποσοτική ανάλυση. Σκοπός της ανάλυσης είναι η αντιμετώπιση του κινδύνου και η ορθή απόφαση τύπου συμβολαίου, επομένως η πιο κατάλληλη μέθοδος είναι αυτή των Δέντρων Αποφάσεων.

Σύμφωνα με την κλίμακα πιθανότητας του έργου που φαίνεται στον Πίνακα 6-30, η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου είναι:

Κίνδυνος – Απειλή: 65% - ΥΨΗΛΗ

Κίνδυνος – Ευκαιρία: 40% - ΜΕΣΗ

Επομένως η ομάδα ορίζει τον παρακάτω Πίνακα πιθανοτήτων 6-34

**Πίνακας 6-34 Πίνακας πιθανοτήτων μελέτης περίπτωσης 6.2.2**

ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ	
ΜΗ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΚΤΕΛΕΣΤΟΥΝ	ΔΕΝ ΕΜΦΑΝΙΖΕΤΑΙ ΑΠΕΙΛΗ	P1	35,00%
	ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΑΠΕΙΛΗΣ	P2	65,00%
ΑΠΟΖΗΜΙΩΣΗ ΓΙΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΟΥ ΔΥΝΑΝΤΑΙ ΝΑ ΜΗΝ ΑΓΟΡΑΣΤΟΥΝ	ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΕΥΚΑΙΡΙΑΣ	P3	40,00%
	ΔΕΝ ΕΜΦΑΝΙΖΕΤΑΙ ΕΥΚΑΙΡΙΑ	P4	60,00%

Έπειτα ορίζει στον Πίνακα 6-35 τις πιθανές συνέπειες που μπορεί να προκύψουν σε κάθε επιλογή συμβολαίου και εμφάνιση γεγονότων:

**Πίνακας 6-35 Πίνακας συνεπειών μελέτης περίπτωσης 6.2.2**

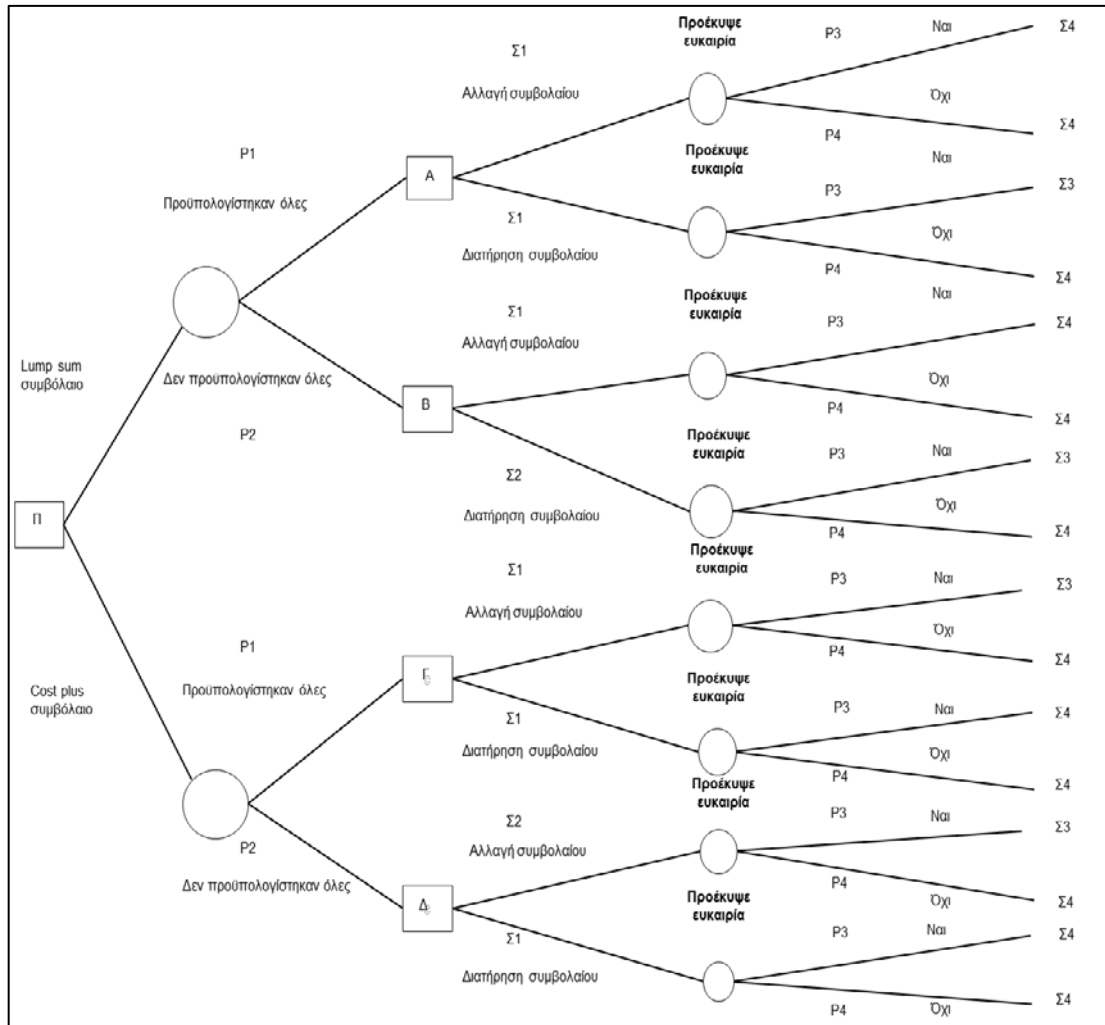
ΣΥΝΕΠΕΙΑ		
Σ1	ΚΑΝΕΝΑ ΚΟΣΤΟΣ ΑΠΟ ΑΠΕΙΛΗ	0,00
Σ2	ΚΟΣΤΟΣ ΑΠΟ ΑΠΕΙΛΗ	-650.000,00
Σ3	ΚΕΡΔΟΣ ΑΠΟ ΕΥΚΑΙΡΙΑ	850.000,00
Σ4	ΚΑΝΕΝΑ ΚΕΡΔΟΣ ΑΠΟ ΕΥΚΑΙΡΙΑ	0,00

Επομένως, σύμφωνα με την κλίμακα συνεπειών κόστους του Πίνακα 6-33, η συνέπεια τόσο της απειλής όσο και της ευκαιρίας είναι «ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ» και σύμφωνα με τον Πίνακα Κινδύνων 2-12 και για τις δύο περιπτώσεις η έκθεση είναι «ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ»

Επομένως, ορίζεται το Πρόβλημα επιλογής συμβολαίου (lump sum ή cost plus) σχετικά με την εμφάνιση ή μη των ενδεχομένων που προκύπτουν από την πιθανή απειλή και την πιθανή ευκαιρία.

Η διάρθρωση του προβλήματος γίνεται σαφής στο διάγραμμα του Σχήματος 6-1.





Σχήμα 6-1 Δέντρο απόφασης μελέτης περίπτωσης 6.2.2 - 1

Όπου,

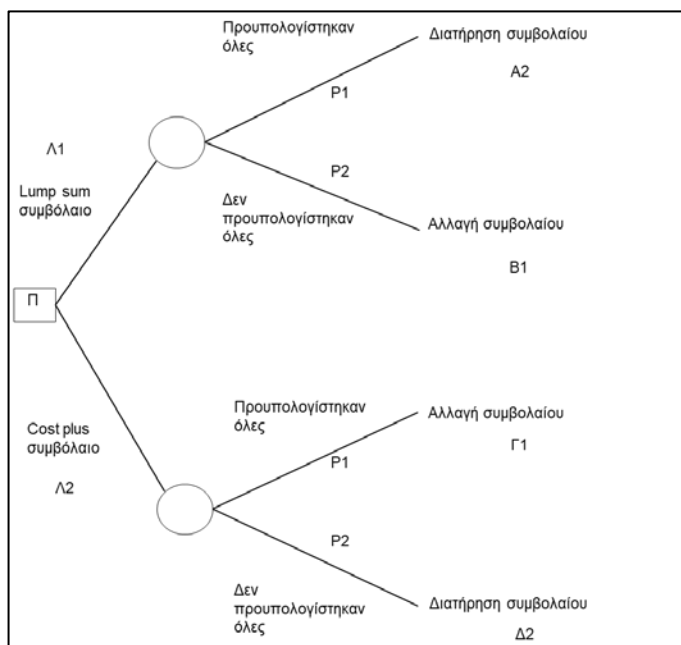
- Κόμβος Απόφασης
- Κόμβος Τύχης
- Π: Πρόβλημα
- Λ1: Λύση πρώτη: Επιλογή lump sum συμβολαίου
- Λ2: Λύση δεύτερη: Επιλογή cost plus συμβολαίου
- Α, Β, Γ, Δ : Κόμβοι απόφασης αλλαγής ή διατήρησης συμβολαίου

Σύμφωνα με το διάγραμμα, στον Πίνακα 6-36, υπολογίζονται οι κόμβοι αποφάσεων Α, Β, Γ, Δ για τη διατήρηση ή όχι του τύπου συμβολαίου σε κάθε συνδυασμό εμφάνισης της απειλής και της ευκαιρίας, ανά τύπο συμβολαίου:

**Πίνακας 6-36 Πίνακας υπολογισμού αποφάσεων μελέτης περίπτωσης 6.2.2**

<b>ΚΟΜΒΟΣ Α</b>	
Σε περίπτωση συμβολαίου lump sum, εάν έχουν υπολογιστεί όλες οι συνιστώσες του έργου για την κοστολόγηση και αποφασίσουμε να αλλάξουμε τον τύπο συμβολαίου :	
$A1 = \Sigma 1 + (P3 \times \Sigma 4 + P3 \times \Sigma 4)$	0
Σε περίπτωση συμβολαίου lump sum, εάν έχουν υπολογιστεί όλες οι συνιστώσες του έργου για την κοστολόγηση και αποφασίσουμε να διατηρήσουμε τον τύπο συμβολαίου :	
$A2 = \Sigma 1 + (P3 \times \Sigma 3 + P4 \times \Sigma 4)$	240.000 €
<b>ΚΟΜΒΟΣ Β</b>	
Σε περίπτωση συμβολαίου lump sum, εάν δεν έχουν υπολογιστεί όλες οι συνιστώσες του έργου για την κοστολόγηση και αποφασίσουμε να αλλάξουμε τον τύπο συμβολαίου :	
$B2 = \Sigma 1 + (P3 \times \Sigma 4 + P4 \times \Sigma 4)$	0 €
Σε περίπτωση συμβολαίου lump sum, εάν δεν έχουν υπολογιστεί όλες οι συνιστώσες του έργου για την κοστολόγηση και αποφασίσουμε να διατηρήσουμε τον τύπο συμβολαίου :	
$B2 = \Sigma 2 + (P3 \times \Sigma 3 + P4 \times \Sigma 4)$	-160.000 €
<b>ΚΟΜΒΟΣ Γ</b>	
Σε περίπτωση συμβολαίου cost plus, εάν έχουν υπολογιστεί όλες οι συνιστώσες του έργου για την κοστολόγηση και αποφασίσουμε να αλλάξουμε τον τύπο συμβολαίου :	
$\Gamma 1 = \Sigma 1 + (P3 \times \Sigma 3 + P4 \times \Sigma 4)$	240.000 €
Σε περίπτωση συμβολαίου cost plus, εάν έχουν υπολογιστεί όλες οι συνιστώσες του έργου για την κοστολόγηση και αποφασίσουμε να διατηρήσουμε τον τύπο συμβολαίου :	
$\Gamma 2 = \Sigma 1 + (P4 \times \Sigma 3 + P4 \times \Sigma 4)$	0 €
<b>ΚΟΜΒΟΣ Δ</b>	
Σε περίπτωση συμβολαίου cost plus, εάν δεν έχουν υπολογιστεί όλες οι συνιστώσες του έργου για την κοστολόγηση και αποφασίσουμε να αλλάξουμε τον τύπο συμβολαίου :	
$\Delta 1 = \Sigma 2 + (P3 \times \Sigma 3 + P4 \times \Sigma 4)$	-160.000 €
Σε περίπτωση συμβολαίου cost plus, εάν δεν έχουν υπολογιστεί όλες οι συνιστώσες του έργου για την κοστολόγηση και αποφασίσουμε να διατηρήσουμε τον τύπο συμβολαίου :	
$\Delta 2 = \Sigma 1 + (P3 \times \Sigma 3 + P4 \times \Sigma 4)$	240.000 €

Στον πίνακα 6-36 σημειώθηκαν οι αποφάσεις που επιλέγονται με γνώμονα το κόστος. Για την τελική απόφαση συμβολαίου, και εφόσον ο πίνακας μετασχηματίζεται όπως φαίνεται στο Σχήμα 6-2:



Σχήμα 6-2 Δέντρο απόφασης μελέτης περίπτωση 6.2.2 - 2

Έτσι, στον πίνακα 6-37 υπολογίζεται η τελική απόφαση επιλογής συμβολαίου, δεδομένων των συνθηκών:

Πίνακας 6-37 Πίνακας υπολογισμού απόφασης προβλήματος

ΚΟΜΒΟΣ Π	
ΛΥΣΗ 1 : LUMP SUM ΣΥΜΒΟΛΑΙΟ	
$\Lambda 1 = P1 \times A2 + P2 \times B1$	84.000 €
ΛΥΣΗ 2 : COST PLUS ΣΥΜΒΟΛΑΙΟ	
$\Lambda 1 = P1 \times \Gamma 1 + P2 \times \Delta 2$	240.000 €

Όπως φαίνεται στον πίνακα 6-37, ο κατάλληλος τύπος συμβολαίου είναι cost plus, μειώνοντας τον κίνδυνο εμφάνισης μιας απειλής ή μη εκμετάλλευσης μία ευκαιρίας. Επομένως εάν ο επιλεγμένος τύπος συμβολαίου ήταν lump sum, θα πρέπει να ενεργοποιηθεί η ενέργεια αντιμετώπισης «Αίτημα προς τον ΚτΕ για αλλαγή

συμβολαίου». Στο Έντυπο 6-7 φαίνεται το Φύλλο Κινδύνου (Έντυπο 003-1) της απειλής.

## Έντυπο 6-7 Φύλλο Κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.2.2

ΦΥΛΛΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥ					
Έργο	ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΣΗ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ		Κωδικός Έργου	ΣΙΔ4685	
Κίνδυνος	Ενδεχόμενη επιλογή λάθος τύπου συμβολαίου		Κωδικός Κινδύνου	ΣΙΔ001	
Σύντομη Περιγραφή	Λάθος τύπος συμβολαίου μπορεί να επιφέρει κόστος				
Κατάσταση Κινδύνου	Ανοικτός	Κλειστός	Ημερομηνία	1/1/2020	
Κατηγορία καταλόγου	ΝΟΜΙΚΟΙ		Υπεύθυνος Κινδύνου	Διευθυντής Τμήματος Υποδομών	
Προπομπός Κινδύνου			Φάση εμφάνισης	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	
Πιθανές Αιτίες			Πιθανές Συνέπειες		
Αιτία	1	Επιλογή συμβολαίου υπό τη θεώρηση ότι το έργο έχει κοστολογηθεί σωστά	Συνέπεια	1	Κόστος που δεν είχε προϋπολογιστεί κατά το διαγωνισμό και τείνει να θέσει εκτός προϋπολογισμού το έργο
Αιτία	2		Συνέπεια	2	
Αιτία	3		Συνέπεια	3	
Φύση κινδύνου (Απειλή / Ευκαιρία)	Απειλή				
Στόχος του έργου που επηρεάζεται	Κόστος				
Χαρακτηριστικά Κινδύνου					
Πιθανότητα		Συνέπεια		Έκθεση	
ΥΨΗΛΗ		ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ		ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	
Ενέργειες αντιμετώπισης					
Αριθμός ενέργειας	Ενέργεια				
1	Αίτημα προς τον ΚτΕ για αλλαγή συμβολαίου				
Στρατηγική			Υπεύθυνος Ενέργειας		
ΜΕΤΑΦΟΡΑ			Διευθυντής Έργου		
Αριθμός ενέργειας	Ενέργεια				
2					
Στρατηγική			Υπεύθυνος Ενέργειας		

<b>Αριθμός ενέργειας</b>	<b>Ενέργεια</b>		
3			
<b>Στρατηγική</b>		<b>Υπεύθυνος Ενέργειας</b>	
<b>Παρακολούθηση</b>			
<b>Παραμένον κίνδυνος</b>		<b>Δευτερεύοντες κίνδυνοι</b>	
ΝΑΙ		0	
<b>Χαρακτηριστικά Κινδύνου</b>			
<b>Πιθανότητα</b>	<b>Συνέπεια</b>		<b>Έκθεση</b>
ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ		ΧΑΜΗΛΗ
<b>Υπεύθυνος Παρακολούθησης</b>	(όνομα υπεύθυνου)	<b>Συχνότητα Παρακολούθησης</b>	Ανά μήνα
<b>Παρατηρήσεις</b>			

### 6.2.3 Μη τελική παραλαβή του έργου από τον ΚΤΕ

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνου περιγράφει τον κίνδυνο:

*Ο ΚΤΕ αρνείται ενδεχομένως να παραλάβει το έργο με την ολοκλήρωση όλων των απαιτούμενων δοκιμών και την αποστολή του μητρώου του έργου*

και τον ορίζει ως απειλή με αναμενόμενη συνέπεια:

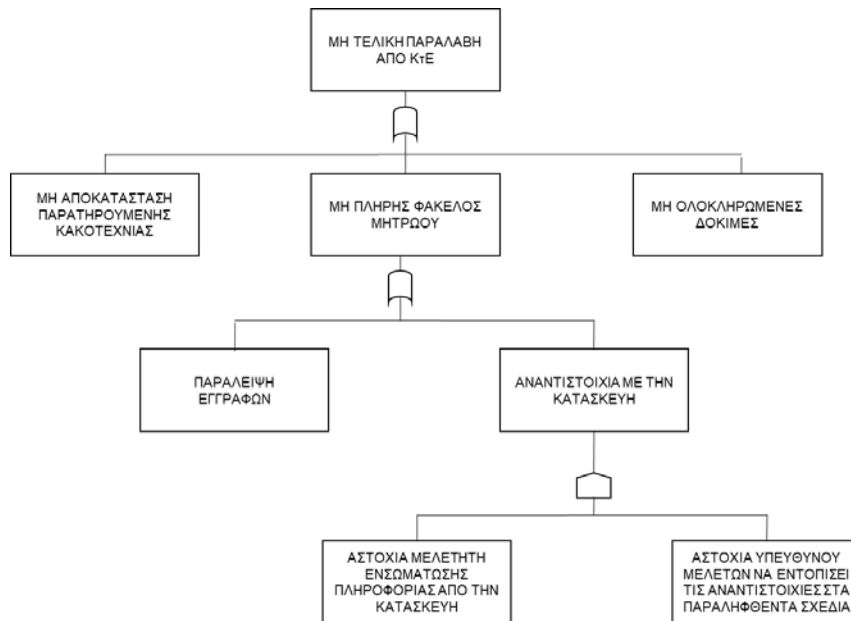
*Η εταιρεία δεν εξοφλείται και το έργο δεν κλείνει*

Η ομάδα, εκτελώντας τη διαδικασία του εντοπισμού κινδύνων (Κωδικός SOP0031) καταγράφει τα χαρακτηριστικά του κινδύνου όπως φαίνονται στο Φύλλο Κινδύνου στο Έντυπο 6-8.

Η ομάδα σύντομα συνειδητοποιεί ότι δε μπορεί να αντιμετωπίσει τον κίνδυνο, εάν δεν εντοπίσει την αιτία του.

Πρέπει στην ουσία να εντοπίσει, ποιες είναι εκείνες οι παράμετροι που μπορεί να της διαφύγουν κατά την εκτέλεση του έργου που να οδηγήσουν στην εμφάνιση του κινδύνου. Η καταλληλότερη μέθοδος για την εύρεση της πιθανής αιτίας είναι δέντρα σφαλμάτων.

Η ομάδα λοιπόν, συλλέγοντας από την ομάδα έργου όλες τις πληροφορίες αναφορικά με τις απαιτήσεις του ΚτΕ για την έγκριση της οριστικής παραλαβής του, συντάσσει το διάγραμμα του Σχήματος 6-3:



**Σχήμα 6-3 Δέντρο σφαλμάτων μελέτης περίπτωσης 6.2.3**

Στο δέντρο σφαλμάτων, έχουν καταγραφεί τα πιθανά σφάλματα που μπορεί να οδηγήσουν στην απόρριψη της οριστικής παραλαβής του έργου. Οι απαιτήσεις του ΚτΕ, περιλαμβάνουν την ολοκλήρωση των δοκιμών, την αποκατάσταση όλων των τελικών παρατηρήσεων στην κατασκευή και τέλος την κατάθεση φακέλου μητρώου του έργου. Η ομάδα διαχείρισης, δε θεωρεί καθόλου πιθανές τις περιπτώσεις της αποκατάστασης κακοτεχνιών και της μη ολοκλήρωσης των δοκιμών, καθώς είναι γεγονότα που αποκλείεται να συμβούν χωρίς να το αντιληφθεί. Επομένως, αναλύει την περίπτωση του μη πλήρους φακέλου μητρώου. Ο φάκελος δεν εγκρίνεται στην περίπτωση που λείπουν έγγραφα ή στην περίπτωση αναντιστοιχίας της τελικής «Ως κατασκευάσθη μελέτης» με το κατασκευασμένο έργο. Η εταιρεία γνωρίζει ότι σε περίπτωση έλλειψης εγγράφων στο φάκελο, ο ΚτΕ δεν τον απορρίπτει απ' ευθείας, παρά μέσω επιστολής ενημερώνει τον Ανάδοχο για την έλλειψη και του ορίζει ένα χρόνο υποβολής τους. Επομένως, η εταιρεία γνωρίζει ότι η αιτία είναι η αναντιστοιχία με την κατασκευή, γεγονός που συντελείται από την ύπαρξη δύο γεγονότων, την αστοχία του μελετητή να ενσωματώσει στα «Ως κατασκευάσθη σχέδια» τις αλλαγές που προέκυψαν κατά την κατασκευή και παράλληλα της αστοχίας του υπεύθυνου μελετών να εντοπίσει την αναντιστοιχία και να ζητήσει διορθώσεις πριν την υποβολή της μελέτης στον ΚτΕ.

Η μέθοδος βοηθά την εταιρεία να καταλάβει την αιτία της πιθανής εμφάνισης του κινδύνου με σκοπό τη λήψη προληπτικών μέτρων για την αποφυγή τελικώς του κινδύνου.

Στον Πίνακα 6-46 παρουσιάζεται ο Κατάλογος Κινδύνων (Έντυπο 004 – 2) της διαδικασίας ανάλυσης κινδύνων για τους κινδύνους του έργου που εξετάστηκαν.



Πίνακας 6-38 Κατάλογος Κινδύνων σιδηροδρομικού έργου

ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ					ΑΝΑΛΥΣΗ						ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ		ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ		
α/α	Κωδικός κινδύνου	Κίνδυνος	Απειλή / Ευκαιρία	Φάση εμφάνισης	Στόχος έργου που επηρεάζεται	Υπεύθυνος Κινδύνου	Συχνότητα	Συνέπεια	Έκθεση	Ανάγκη αντιμετώπισης	Στρατηγική	Ενέργεια αντιμετώπισης	Παραμένον Κίνδυνος (έκθεση)	Δευτερεύων κίνδυνος	Τελευταία Ενημέρωση
1	ΣΙΔ001	Ενδεχόμενη παράβλεψη της διαδικασίας εκπαίδευσης του προσωπικού λόγω ανάγκης άμεσης εκκίνησης εργασιών	Α	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	Ποιότητα	Διευθυντής Τμήματος Υποδομών	ΜΕΣΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΝΑΙ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	Πραγματοποίηση εκπαίδευσεων πριν την εκκίνηση του έργου στοχευμένα για το ρόλο του καθενός αφού έχουν διανεμηθεί αρμοδιότητες	ΧΑΜΗΛΗ	0	10/1/2020
											ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ	1. Επί τόπου εκπαίδευση από πιο έμπειρους εργαζόμενους 2. Σύντομα προγράμματα εκπαίδευσης εκτός ωραρίων εργασίας 3. Άμεσος έλεγχος του αποτελέσματος αμέσως μετά την ολοκλήρωση του για παρέμβαση πιο έμπειρων στελεχών σε περίπτωση αστοχίας	ΧΑΜΗΛΗ	0	
2	ΣΙΔ002	Ενδεχόμενη επιλογή λάθος τύπου συμβολαίου	ΑΠΕΙΛΗ	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ	Κόστος	Διευθυντής Τμήματος Υποδομών	ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΝΑΙ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ	Αίτημα προς τον ΚτΕ για αλλαγή τύπου συμβολαίου	ΧΑΜΗΛΗ	0	10/1/2020

### 6.3 Έργο κατασκευής δικτύων υποδομών

Τα έργα κατασκευής δικτύων υποδομών είναι έργα μεγάλης δυσκολίας διότι ως επί το πλείστο απαιτούν εργασίες σε αστικές περιοχές πυκνής κατοίκησης. Η συνεχής λειτουργία τους είναι ύψιστης σημασίας καθώς ημιτελείς εργασίες δημιουργούν μεγάλη πιθανότητα ατυχημάτων. Επίσης, είναι έργα που εξαρτώνται άμεσα από τους δημόσιους φορείς, όσον αφορά τις άδειες εκτέλεσης εργασιών, καθώς και από τις καιρικές συνθήκες, παράγοντες που δυσχεραίνουν αρκετά την απρόσκοπτη εξέλιξη τους (Khodeir, Nabawy 2018).

Παρακάτω, αναλύονται ενδεικτικά κίνδυνοι έργων δικτύων υποδομών, οι οποίοι εντοπίστηκαν και αναλύθηκαν μέσω του συστήματος που παρουσιάστηκε.

Έργο: Κατασκευή δικτύου οπτικών ινών

Προϋπολογισμός : 4.000.000 €

Χρόνος εκτέλεσης: 24 μήνες

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων, έχοντας ελέγξει τον «Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών», και με εφαρμογή των μεθόδων που αναλύονται στο κεφάλαιο 2 για τον εντοπισμό και την κατηγοριοποίηση των κινδύνων, σύμφωνα με τις οποίες συντάχθηκε και το «Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών», συντάσσει το Μητρώο Κινδύνων του έργου (Έντυπο Ε 003 – 1). Από το μητρώο του έργου θα αναλυθούν οι κίνδυνοι του Πίνακα 6-39 :

**Πίνακας 6-39 Εξεταζόμενοι κίνδυνοι Μητρώου Κινδύνων έργου οπτικών ινών**

α/α	Κωδικός κινδύνου	Κίνδυνος	Α/Ε	Στόχος έργου που επηρεάζεται	Φάση εμφάνισης κινδύνου	Υπεύθυνος κινδύνου
1	ΟΠΤ001	Ενδεχόμενη έλλειψη άδειας εκτέλεσης εργασιών την απαιτούμενη χρονική στιγμή	ΑΠΕΙΛΗ	ΧΡΟΝΟΣ	ΕΚΤΕΛΕΣΗ	Διευθυντής Έργου
2	ΟΠΤ004	Ενδεχόμενη πρόκληση βλάβης σε δίκτυα ΟΚΩ	ΑΠΕΙΛΗ	ΦΗΜΗ	ΕΚΤΕΛΕΣΗ	Μηχανικός Κατασκευής

Στη συνέχεια, προσαρμόζει τις κλίμακες της διαδικασίας στα δεδομένα του έργου, σύμφωνα με τις οδηγίες της εκπόνησης σχεδίου διαχείρισης κινδύνων και της διαδικασίας της ανάλυσης κινδύνων.

Στον Πίνακα 6-40 φαίνεται η κλίμακα πιθανότητας και η κλίμακα συνέπειας παρουσιάζεται κατά την ανάλυση των κινδύνων για το στόχο του έργου που επηρεάζεται.

**Πίνακας 6-40 Κλίμακα Πιθανότητας Έργου Οδοποιίας**

Κλίμακα Πιθανότητας	Επεξήγηση	Πιθανότητα
Πολύ χαμηλή	Πολύ Σπάνια (Δεν έχει συμβεί σε κανένα παρόμοιο έργο)	<10%
Χαμηλή	Σπάνια (Έχει συμβεί σε δύο παρόμοια έργα)	10-30%
Μέση	Ούτε σπάνια ούτε συχνή (Έχει συμβεί σε πάνω από δύο παρόμοια έργα)	30-50%
Υψηλή	Συχνή (Έχει συμβεί σε πάνω από δύο έργα πάνω από μία φορά)	50-70%
Πολύ υψηλή	Πολύ συχνή (Έχει συμβεί σε όλα τα προηγούμενα παρόμοια έργα )	Έως 100%

Εφόσον αξιολογήσει τους κινδύνους καταστρώνει τον Κατάλογο Προτεραιότητας Κινδύνων (Έντυπο E004 – 2 ) ο οποίος παρατίθεται, για λόγους συνοχής της ανάλυσης, μετά την αξιολόγηση των κινδύνων, στον Πίνακα περιλαμβάνοντας όλους τους εξεταζόμενους κινδύνους. Εφόσον εντοπίσει ποιοι κίνδυνοι χρήζουν αντιμετώπισης, συντάσσει τον Κατάλογο Κινδύνων (Έντυπο E004 – 2) προσθέτοντας τις ενέργειες αντιμετώπισης, ο οποίος, επίσης, παρατίθεται μετά την ανάλυση όλων των κινδύνων στον Πίνακα 6-49.

### 6.3.1 Έλλειψη άδειας εκτέλεσης εργασιών την απαιτούμενη χρονική στιγμή

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνου περιγράφει τον κίνδυνο:

*Ο δήμος, λόγω μεγάλου φόρτου εργασίας, καθυστερεί ενδεχομένως εβδομάδες να εκδώσει την άδεια για προγραμματισμένες ενέργειες*

και τον ορίζει ως απειλή με αναμενόμενη συνέπεια:

*Διακοπή εργασιών για μήνες – Αστοχία χρονοδιαγράμματος*

Η ομάδα, εκτελώντας τη διαδικασία του εντοπισμού κινδύνων (Κωδικός SOP0031) καταγράφει τα χαρακτηριστικά του κινδύνου όπως φαίνονται στο Φύλλο Κινδύνου στο Έντυπο 6-8.

Στη συνέχεια, ακολουθώντας τις οδηγίες της διαδικασίας ανάλυσης κινδύνων (Κωδικός SOP004), και εφόσον αποφασίζει ότι ο κίνδυνος δε χρήζει ποσοτικής ανάλυσης, εκπονεί ποιοτική υπολογίζοντας τα χαρακτηριστικά των κινδύνων.

Σύμφωνα με την κλίμακα πιθανότητας του Πίνακα 6-40 η πιθανότητα ορίζεται ως «ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ» και σύμφωνα με την κλίμακα συνέπειας χρόνου, που είναι ο επηρεαζόμενος στόχος του έργου και λαμβάνεται από τον πίνακα 6-41.

**Πίνακας 6-41 Κλίμακα συνέπειας χρόνου έργου οπτικών ινών**

ΚΛΙΜΑΚΑ ΧΡΟΝΟΥ (ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ)		
Κλίμακα	Μονάδα μέτρησης	Περιγραφή
Πολύ χαμηλή		0-2
Χαμηλή		2-6
Μέση	Εβδομάδες	4-8
<b>Υψηλή</b>		<b>8-12</b>
Πολύ υψηλή		>12

Από τον πίνακα κινδύνων που φαίνεται στον Πίνακα 2-5, προκύπτει το αποτέλεσμα του Πίνακα 6-42.

**Πίνακας 6-42 Ανάλυση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.3.1**

ΑΝΑΛΥΣΗ			
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	ΣΥΝΕΠΕΙΑ	ΕΚΘΕΣΗ	ΑΝΑΓΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ (ΝΑΙ / ΟΧΙ)
ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΝΑΙ

Ο εξεταζόμενος κίνδυνος χρήζει αντιμετώπισης, εφόσον η έκθεση είναι «ΥΨΗΛΗ», επομένως, η ομάδα καταγράφει και επιλέγει τις κατάλληλες ενέργειες σύμφωνα με τη διαδικασία αντιμετώπισης κινδύνων (Κωδικός SOP005), όπως φαίνεται στον Πίνακα 6-43 και συντάσσει την Αναφορά Ενέργειας Αντιμετώπισης (Κωδικός E005 – 1).

**Πίνακας 6-43 Αντιμετώπιση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.3.1**

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ				
ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ		ΑΠΟΔΟΧΗ
		ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ	
	Απαίτηση όρου στη σύμβαση με τον ΚτΕ να είναι ο ίδιος υπεύθυνος για την έκδοση των αδειών, παρέχοντας αποζημίωση στην εταιρεία για τις ημέρες που δεν δύναται να κάνει εργασίες			
	X			

Η εταιρεία επιλέγει την αποφυγή του κινδύνου, μειώνοντας τόσο την πιθανότητα όσο και τη συνέπεια εμφάνισης του.

Η ομάδα ελέγχει αν υπάρχουν δευτερεύοντες ή παραμένοντες κίνδυνοι και εφόσον είναι αποδεκτοί, όπως δείχνει ο Πίνακας 6-44 για τον εξεταζόμενο κίνδυνο, τους παρακολουθεί μέσω της διαδικασίας της παρακολούθησης κινδύνων (κωδικός SOP006), έως ότου αλλάξουν τα χαρακτηριστικά τους, αφού αναθεωρήσει το Φύλλο Κινδύνου (Έντυπο Ε003 – 1) που φαίνεται στο Έντυπο 6-8 :

**Πίνακας 6-44 Παρακολούθηση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.3.1**

ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ		ΠΑΡΑΜΕΝΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΣ						
ΠΑΡΑΜΕΝΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΔΕΥΤΕΡΕΥΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΑΝΑΛΥΣΗ			ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ			
		ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	ΣΥΝΕΠΕΙΑ	ΕΚΘΕΣΗ	ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΑΠΟΔΟΧΗ
(ΝΑΙ / ΟΧΙ)	(ΑΡΙΘΜΟΣ)							
ΝΑΙ	0	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ				X

## Έντυπο 6-8 Φύλλο Κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.3.1

ΦΥΛΛΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥ					
Έργο	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ		Κωδικός Έργου	ΟΠΤ3264	
Κίνδυνος	Ενδεχόμενη έλλειψη άδειας εκτέλεσης εργασιών την απαιτούμενη χρονική στιγμή		Κωδικός Κινδύνου	ΟΠΤ001	
Σύντομη Περιγραφή	Ο δήμος , λόγω μεγάλου φόρτου εργασίας, καθυστερεί ενδεχομένως εβδομάδες να εκδώσει την άδεια για προγραμματισμένες ενέργειες				
Κατάσταση Κινδύνου	Ανοικτός	Κλειστός	Ημερομηνία	1/1/2020	
Κατηγορία καταλόγου	ΝΟΜΙΚΟΙ		Υπεύθυνος Κινδύνου	Διευθυντής Έργου	
Προπομπός Κινδύνου			Φάση εμφάνισης	ΕΚΤΕΛΕΣΗ	
Πιθανές Αιτίες			Πιθανές Συνέπειες		
Αιτία	1	Ενδεχόμενη αδυναμία του δήμου να ανταποκριθεί στην αδειοδότηση	Συνέπεια	1	Διακοπή εργασιών για εβδομάδες
Αιτία	2	Πιθανή παράλειψη της εταιρείας να καταθέσει εγκαίρως το αίτημα έκδοσης άδειας	Συνέπεια	2	
Αιτία	3		Συνέπεια	3	
Φύση κινδύνου (Απειλή / Ευκαιρία)	Απειλή				
Στόχος του έργου που επηρεάζεται	Χρόνος				
Χαρακτηριστικά Κινδύνου					
Πιθανότητα		Συνέπεια		Έκθεση	
ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ		ΥΨΗΛΗ		ΥΨΗΛΗ	
Ενέργειες αντιμετώπισης					
Αριθμός ενέργειας	Ενέργεια				
1	Απαίτηση όρου στη σύμβαση με τον ΚΤΕ να είναι ο ίδιος υπεύθυνος για την έκδοση των αδειών, παρέχοντας αποζημίωση στην εταιρεία για τις ημέρες που δεν δύναται να κάνει εργασίες				
Στρατηγική			Υπεύθυνος Ενέργειας		
ΜΕΤΑΦΟΡΑ			Διευθυντής Έργου		

Αριθμός ενέργειας	Ενέργεια		
2			
Στρατηγική		Υπεύθυνος Ενέργειας	
Αριθμός ενέργειας	Ενέργεια		
3			
Στρατηγική		Υπεύθυνος Ενέργειας	
Παρακολούθηση			
Παραμένων κίνδυνος		Δευτερεύοντες κίνδυνοι	
ΝΑΙ		0	
Χαρακτηριστικά Κινδύνου			
Πιθανότητα	Συνέπεια		Έκθεση
ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ		ΧΑΜΗΛΗ
Υπεύθυνος Παρακολούθησης	(όνομα υπεύθυνου)	Συχνότητα Παρακολούθησης	Ανά μήνα
Παρατηρήσεις			

### 6.3.2 Πρόκληση βλάβης σε δίκτυα ΟΚΩ

Η ομάδα διαχείρισης κινδύνου περιγράφει τον κίνδυνο:

*Κατά τη διάρκεια εκσκαφών, προκαλείται ενδεχομένως βλάβη σε δίκτυα ΟΚΩ*

και τον ορίζει ως απειλή με αναμενόμενη συνέπεια:

*Πλήξη της φήμης της εταιρείας καθώς διακόπτεται η τροφοδότηση της γύρω περιοχής και πολίτες μένουν χωρίς βασικές παροχές*

Η ομάδα, εκτελώντας τη διαδικασία του εντοπισμού κινδύνων (Κωδικός SOP0031) καταγράφει τα χαρακτηριστικά του κινδύνου όπως φαίνονται στο Φύλλο Κινδύνου στο Έντυπο 6-9.

Στη συνέχεια, ακολουθώντας τις οδηγίες της διαδικασίας ανάλυσης κινδύνων (Κωδικός SOP004), και εφόσον αποφασίζει ότι ο κίνδυνος δε χρήζει ποσοτικής ανάλυσης, εκπονεί ποιοτική υπολογίζοντας τα χαρακτηριστικά των κινδύνων.

Σύμφωνα με την κλίμακα πιθανότητας του Πίνακα 6-40 η πιθανότητα ορίζεται ως «ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ» και σύμφωνα με την κλίμακα συνέπειας φήμης, που είναι ο επηρεαζόμενος στόχος του έργου, η συνέπεια λαμβάνεται από τον Πίνακα 6-45:

**Πίνακας 6-45 Κλίμακα φήμης έργου οπτικών ινών**

ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΥΝΕΠΕΙΑΣ ΦΗΜΗΣ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ		
Κλίμακα	Μονάδα μέτρησης	Περιγραφή
Πολύ χαμηλή		Η εξωτερική εικόνα της εταιρείας δεν επηρεάζεται. Καμία επίπτωση
Χαμηλή		Η εξωτερική εικόνα της εταιρείας πλήττεται ελάχιστα. Απαιτούνται ενέργειες χωρίς κόστος για την αποκατάσταση της
Μέση	Φήμη	Η εξωτερική εικόνα πλήττεται – Κάλυψη από τοπικά Μ.Μ.Ε.- Απαιτούνται δαπάνες για την αποκατάσταση της
Υψηλή		Η εξωτερική εικόνα πλήττεται σημαντικά – Κάλυψη από εθνικά Μ.Μ.Ε.- Απαιτούνται σημαντικές δαπάνες για την αποκατάσταση της
Πολύ υψηλή		Η εξωτερική εικόνα πλήττεται πολύ σοβαρά. Κάλυψη από τα εθνικά Μ.Μ.Ε. για ημέρες – Απαιτούνται σοβαρές δαπάνες για την αποκατάσταση της – Χάνεται η εμπιστοσύνη συνεργατών

Από τον πίνακα κινδύνων που φαίνεται στον Πίνακα 2-5, λαμβάνει τα αποτελέσματα του Πίνακα 6-46.

**Πίνακας 6-46 Ανάλυση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.3.2**

ΑΝΑΛΥΣΗ			
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	ΣΥΝΕΠΕΙΑ	ΕΚΘΕΣΗ	ΑΝΑΓΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ (ΝΑΙ / ΟΧΙ)
ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΝΑΙ



Ο εξεταζόμενος κίνδυνος χρήζει αντιμετώπισης, εφόσον η έκθεση είναι «ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ», επομένως, η ομάδα καταγράφει και επιλέγει τις κατάλληλες ενέργειες σύμφωνα με τη διαδικασία αντιμετώπισης κινδύνων (Κωδικός SOP005), όπως φαίνεται στον Πίνακα 6-47 και συντάσσει την Αναφορά Ενέργειας Αντιμετώπισης (Κωδικός E005 – 1).

**Πίνακας 6-47 Αντιμετώπιση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.3.2**

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ				
ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ		ΑΠΟΔΟΧΗ
		ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ	
		Λήψη σχεδίων όδευσης των δικτύων από όλες τις αρμόδιες Υπηρεσίες πριν την εκκίνηση των εργασιών, ενδελεχής μελέτη τους και τήρηση αποστάσεων ασφαλείας	Σπατάλη πόρων για άμεση αποκατάσταση πιθανών προβλημάτων ώστε να μην πληγεί η φήμη της εταιρείας	
		X	X	

Η ομάδα ελέγχει αν υπάρχουν δευτερεύοντες ή παραμένοντες κίνδυνοι και εφόσον είναι αποδεκτοί, όπως δείχνει ο Πίνακας 6-48 για τον εξεταζόμενο κίνδυνο, τους παρακολουθεί μέσω της διαδικασίας της παρακολούθησης κινδύνων (κωδικός SOP006), έως ότου αλλάξουν τα χαρακτηριστικά τους, αφού αναθεωρήσει το Φύλλο Κινδύνου (Έντυπο E003 – 1) που φαίνεται στο Έντυπο 6-9 :

**Πίνακας 6-48 Παρακολούθηση κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.3.2**

ΠΑΡΑΜΕΝΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΣ								
ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ		ΑΝΑΛΥΣΗ			ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ			
ΠΑΡΑΜΕΝΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΔΕΥΤΕΡΕΥΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	ΣΥΝΕΠΕΙΑ	ΕΚΘΕΣΗ	ΑΠΟΦΥΓΗ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	ΕΛΑΦΡΥΝΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	ΑΠΟΔΟΧΗ
(ΝΑΙ / ΟΧΙ)	(ΑΡΙΘΜΟΣ)	ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ	ΧΑΜΗΛΗ				
ΝΑΙ	0							X

## Έντυπο 6-9 Φύλλο Κινδύνου μελέτης περίπτωσης 6.3.2

ΦΥΛΛΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥ					
Έργο	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ		Κωδικός Έργου	ΟΠΤ3264	
Κίνδυνος	Ενδεχόμενη πρόκληση βλάβης σε δίκτυα ΟΚΩ		Κωδικός Κινδύνου	ΟΠΤ002	
Σύντομη Περιγραφή	Κατά τη διάρκεια εκσκαφών καταστρέφονται δίκτυα με αποτέλεσμα τη διακοπή τροφοδότησης της γύρω περιοχής				
Κατάσταση Κινδύνου	Ανοικτός	Κλειστός	Ημερομηνία	1/1/2020	
Κατηγορία καταλόγου	ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΙ		Υπεύθυνος Κινδύνου	Μηχανικός Κατασκευής	
Προπομπός Κινδύνου			Φάση εμφάνισης	ΕΚΤΕΛΕΣΗ	
Πιθανές Αιτίες			Πιθανές Συνέπειες		
Αιτία	1	Ενδεχόμενη αμέλεια της εταιρείας να ενημερωθεί για τα υπάρχοντα δίκτυα	Συνέπεια	1	Πλήξη της φήμης της εταιρείας καθώς πολίτες μένουν χωρίς βασικές παροχές
Αιτία	2	Πιθανή έλλειψη καταγεγραμμένων δικτύων από τις διάφορες υπηρεσίες	Συνέπεια	2	
Αιτία	3		Συνέπεια	3	
Φύση κινδύνου (Απειλή / Ευκαιρία)	Απειλή				
Στόχος του έργου που επηρεάζεται	Φήμη				
Χαρακτηριστικά Κινδύνου					
Πιθανότητα		Συνέπεια		Έκθεση	
ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ		ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ		ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	
Ενέργειες αντιμετώπισης					
Αριθμός ενέργειας	Ενέργεια				
1	Λήψη σχεδίων όδευσης των δικτύων από όλες τις αρμόδιες Υπηρεσίες πριν την εκκίνηση των εργασιών, ενδελεχής μελέτη τους και τήρηση αποστάσεων ασφαλείας				
Στρατηγική			Υπεύθυνος Ενέργειας		
ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ			Μηχανικός Κατασκευής		

Αριθμός ενέργειας	Ενέργεια		
2	Σπατάλη πόρων για άμεση αποκατάσταση πιθανών προβλημάτων ώστε να μην πληγεί η φήμη της εταιρείας		
Στρατηγική		Υπεύθυνος Ενέργειας	
ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ		Διευθυντής Τμήματος Υποδομών	
Αριθμός ενέργειας	Ενέργεια		
3			
Στρατηγική		Υπεύθυνος Ενέργειας	
Παρακολούθηση			
Παραμένων κίνδυνος		Δευτερεύοντες κίνδυνοι	
ΝΑΙ		0	
Χαρακτηριστικά Κινδύνου			
Πιθανότητα	Συνέπεια		Έκθεση
ΧΑΜΗΛΗ	ΜΕΣΗ		ΧΑΜΗΛΗ
Υπεύθυνος Παρακολούθησης	Υπεύθυνος Αναθεωρήσεων τμήματος Διαχείρισης Κινδύνων	Συχνότητα Παρακολούθησης	Ανά μήνα

Στον Πίνακα 6-59 παρουσιάζεται ο Κατάλογος Κινδύνων (Έντυπο 004 – 2) της διαδικασίας ανάλυσης κινδύνων για τους κινδύνους του έργου που εξετάστηκαν.

Πίνακας 6-49 Κατάλογος κινδύνων έργου οπτικών ινών

ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ					ΑΝΑΛΥΣΗ						ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ		ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ		
α/α	Κωδικός κινδύνου	Κίνδυνος	Απειλή / Ευκαιρία	Φάση εμφάνισης	Στόχος έργου που επηρεάζεται	Υπεύθυνος Κινδύνου	Συχνότητα	Συνέπεια	Έκθεση	Ανάγκη αντιμετώπισης	Στρατηγική	Ενέργεια αντιμετώπισης	Παραμένων Κίνδυνος (έκθεση)	Δευτερεύων κίνδυνος	Τελευταία Ενημέρωση
1	ΟΠΤ001	Ενδεχόμενη έλλειψη άδειας εκτέλεσης εργασιών την απαιτούμενη χρονική στιγμή	A	ΕΚΤΕΛΕΣΗ	Χρόνος	Διευθυντής Έργου	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΝΑΙ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	Απαιτηση όρου στη σύμβαση με τον ΚτΕ να είναι ο ίδιος υπεύθυνος για την έκδοση των αδειών, παρέχοντας αποζημίωση στην εταιρεία για τις ημέρες που δεν δύναται να κάνει εργασίες	ΧΑΜΗΛΗ	0	10/1/2020
2	ΟΠΤ002	Ενδεχόμενη πρόκληση προβλήματος σε δίκτυα ΟΚΩ	A	ΕΚΤΕΛΕΣΗ	Φήμη	Μηχανικός Κατασκευής	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΝΑΙ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΑΙΤΙΕΣ	Λήψη σχεδίων όδευσης των δικτύων από όλες τις αρμόδιες Υπηρεσίες πριν την εκκίνηση των εργασιών, ενδελεχής μελέτη τους και τήρηση αποστάσεων ασφαλείας	ΧΑΜΗΛΗ	0	10/1/2020
											ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ	Σπατάλη πόρων για άμεση αποκατάσταση πιθανών προβλημάτων ώστε να μην πληγεί η φήμη της εταιρείας			

## 7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα έργα κατασκευών και ιδίως τα έργα υποδομών γίνονται όλο και πιο σύνθετα με το πέρασ του χρόνου. Είναι ευρέως γνωστό ότι τα έργα αυτά, λόγω της φύσης τους, υφίστανται συνεχώς αλλαγές, οι οποίες δεν είναι δυνατό να προβλεφθούν στο σύνολο τους σε ένα έργο. Κατά συνέπεια, απαιτούνται πολλές εκτιμήσεις και παραδοχές, γεννώντας αβεβαιότητες, οι οποίες καθιστούν αδύνατο να εκτιμηθεί σε απόλυτο βαθμό το κόστος υλοποίησης και ο χρόνος ολοκλήρωσης ενός έργου. Είναι λοιπόν σαφές, ότι υπάρχει σημαντική ανάγκη σε ένα έργο να αντιμετωπίζονται οι κίνδυνοι που επηρεάζουν τους στόχους του, όπως το κόστος, ο χρόνος υλοποίησης και η παρεχόμενη ποιότητα. Ο εντοπισμός των κινδύνων που μπορεί να επηρεάσουν το έργο, καθώς και η έγκαιρη διαχείριση τους, μπορούν να βελτιώσουν την πορεία ολόκληρου του έργου.

Οι κίνδυνοι στα έργα κατασκευών συνήθως αντιμετωπίζονται έμμεσα, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου, το οποίο φυσικά οδηγεί στην απώλεια πόρων για το έργο είτε αυτό εκφράζεται σε χρόνο, κόστος ή σε απαιτούμενη ποιότητα. Πρακτικά, όλες οι εταιρείες, καθημερινά, αντιμετωπίζουν και διαχειρίζονται κινδύνους και εκμεταλλεύονται ευκαιρίες, ίσως και αρκετά αποτελεσματικά. Βέβαια, οι εταιρείες αντιμετωπίζουν τους κινδύνους των έργων από τα στελέχη που βρίσκονται τη δεδομένη στιγμή στη διοίκηση τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, να αντιμετωπίζονται οι κίνδυνοι από ανθρώπους, που ενώ διαθέτουν εμπειρία σε έργα, δε γνωρίζουν τις αρχές και τις μεθόδους της διαχείρισης των κινδύνων, παραλείποντας τη χρήση συστηματοποιημένων τεχνικών, πράγμα που οδηγεί στο να μην γίνεται πλήρης εκμετάλλευση των οφελών της διαχείρισης κινδύνων. Επιπρόσθετα, δεδομένου του ότι δεν υπάρχει συστηματοποιημένος τρόπος καταγραφής και διάθεσης της προκύπτουσας εμπειρίας από την εκτέλεση των έργων, αυτή ανακτάται στην ουσία από ανθρώπους και όχι από την εταιρεία, με αποτέλεσμα η αποχώρηση στελεχών ή η απασχόληση τους σε άλλα έργα να αποτελεί σημαντική απώλεια.

Για το λόγο αυτό, η εργασία σκοπεύει στην ανάδειξη των καλύτερων μεθόδων και πρακτικών της επιστήμης της διαχείρισης των κινδύνων σε έργα, μέσω της παρουσίασης τους και της ανάπτυξης ενός συστηματοποιημένου τρόπου διαχείρισης των κινδύνων έργων υποδομών στις τεχνικές εταιρείες, για την αποτελεσματικότερη διαχείριση των έργων τους.

Πρώτος στόχος της, είναι ο καθορισμός και η σύνθεση των βημάτων της διεργασίας ως σύστημα διαδικασιών με σκοπό την εφαρμογή τους σε ένα

δομημένο πλαίσιο από τις τεχνικές εταιρείες. Δεύτερο στόχο αποτελεί ο καθορισμός ενός τρόπου σχεδιασμού και υλοποίησης της διεργασίας, ορισμού των υπεύθυνων για την εκτέλεση της καθώς και ο καθορισμός ενεργειών διατήρησης της εμπειρίας από αυτήν και τα έργα ως κληρονομιά της εταιρείας. Τρίτος στόχος είναι ο καθορισμός των καταλληλότερων μεθόδων και τεχνικών για την εκτέλεση των διαδικασιών της, δηλαδή του εντοπισμού, της ανάλυσης, της αντιμετώπισης και της παρακολούθησης των κινδύνων των έργων.

Για την επίτευξη του πρώτου στόχου, γίνεται ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και παρουσίαση των αποτελεσμάτων, με σκοπό τον εντοπισμό των καταλληλότερων μεθόδων για τον ορισμό των βημάτων της διεργασίας σε ένα συστηματοποιημένο πλαίσιο, λαμβάνοντας υπόψη τις αρχές των συστημάτων διοίκησης ποιότητας. Επίσης, προτείνεται στις άπειρες στον τομέα εταιρείες ένα μοντέλο σύστασης ομάδων διαχείρισης κινδύνων και απόδοσης ρόλων και αρμοδιοτήτων για την εκτέλεση της διεργασίας με σαφή προτεραιότητα στην εκπαίδευση των στελεχών στη διαχείριση κινδύνων.

Για την επίτευξη του δεύτερου στόχου συντάσσεται η έγγραφη διαδικασία της εκπόνησης του σχεδίου διαχείρισης κινδύνων που δίνει όλες τις οδηγίες για το σχεδιασμό και τον προγραμματισμό της εκτέλεσης της διεργασίας και τον καθορισμό των πόρων που απαιτούνται. Επίσης, ορίζεται ο τρόπος και οι υπεύθυνοι καταγραφής των αποτελεσμάτων για τη διατήρηση της εμπειρίας από την εκτέλεση της και συντάσσεται ένα μητρώο κινδύνων έργων υποδομών που καταγράφει όλους τους ενδεχόμενους κινδύνους σε έργα υποδομών και αναθεωρείται μετά το πέρας κάθε έργου, αποτελώντας μια «βιβλιοθήκη» κινδύνων για την εταιρεία. Για τη σύνταξη του μητρώου, συλλέγονται στοιχεία, μέσω προσωπικών συνεντεύξεων και ομαδικών συναντήσεων με στελέχη τεχνικής εταιρείας που διαθέτουν εμπειρία στα έργα υποδομής, σχετικά με τους ενδεχόμενους κινδύνους, τις πιθανές συνέπειες και τους τρόπους αντιμετώπισης τους στα εξεταζόμενα έργα.

Για την επίτευξη του τρίτου στόχου, συντάσσονται έγγραφες διαδικασίες για κάθε βήμα της διεργασίας, ορίζοντας σαφείς οδηγίες και προτείνονται συγκεκριμένες μέθοδοι για την εκτέλεση τους. Πιο συγκεκριμένα, για τον εντοπισμό των κινδύνων, προτείνονται μέθοδοι για την εύρεση ενδεχόμενων κινδύνων, πηγών και πιθανών συνεπειών τους και προτείνεται ένας τρόπος κατάταξης και ιεράρχησης τους, με σκοπό την καλύτερη κατανόηση τους και τη διευκόλυνση της αντιμετώπισης τους. Για την ανάλυση και την αξιολόγηση των κινδύνων,

προτείνεται μία μεθοδευμένη προσέγγιση για τον αποτελεσματικότερο ορισμό των ορίων ανοχής των εταιρειών στον κίνδυνο και για τη δημιουργία των απαραίτητων ποιοτικών κλιμάκων έκφρασης της σημαντικότητας των κινδύνων, αποφεύγοντας τυχόν μεροληψίες και παρερμηνεύσεις. Για την αντιμετώπιση των κινδύνων, παρουσιάζεται μία ολοκληρωμένη πρόταση εύρεσης και αξιολόγησης ενεργειών αντιμετώπισης των κινδύνων, με γνώμονα το συμφέρον της εταιρείας για την επίτευξη των στόχων της. Τέλος, για την παρακολούθηση προτείνεται ένας τρόπος διεκπεραίωσης του ελέγχου των κινδύνων, της διασφάλισης της αποτελεσματικότητας της διεργασίας και της επικοινωνίας των αποτελεσμάτων στα ενδιαφερόμενα μέρη.

Το σύστημα επομένως, αποτελείται από έγγραφες διαδικασίες, συνοδευόμενες από τα απαραίτητα έντυπα προς συμπλήρωση, και ένα Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών.

Οι έγγραφες διαδικασίες δίνουν όλες τις απαιτούμενες οδηγίες για την εκπόνηση του σχεδίου διαχείρισης κινδύνων του έργου, τον εντοπισμό, την ανάλυση, την αντιμετώπιση και την παρακολούθηση των κινδύνων του. Αυτό πρακτικά σημαίνει, ότι η ομάδα διαχείρισης κινδύνων, αρχικά, ακολουθώντας τα βήματα της διαδικασίας της εκπόνησης του σχεδίου διαχείρισης κινδύνων ορίζει το σχεδιασμό και τον προγραμματισμό της εκτέλεσης της διαδικασίας, ορίζει τις αρμοδιότητες και επικοινωνεί στα στελέχη του έργου την κουλτούρα της διαχείρισης κινδύνων. Έπειτα, σε συνεργασία με την ομάδα έργου, ακολουθεί τις διαδικασίες του εντοπισμού, της ανάλυσης, της αντιμετώπισης και της παρακολούθησης κινδύνων του έργου για κάθε έναν από τους ενδεχόμενους κινδύνους, μειώνοντας έτσι τις απειλές και αυξάνοντας τις ευκαιρίες που επηρεάζουν τους στόχους του. Για την εκτέλεση των ανωτέρω, βασικό εισερχόμενο σε κάθε έργο αποτελεί το Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών, το οποίο παραλαμβάνεται κατά την αρχή ενός έργου και αναθεωρείται μετά το πέρας αυτού με τους νέους κινδύνους που προέκυψαν, διατηρώντας έτσι την εμπειρία που αποκτάται σχετικά με τη διαχείριση κινδύνων σε κάθε έργο.

Το σύστημα κατανοείται καλύτερα μέσω της ενδεικτικής παρουσίασης και εξέτασης ενδεχόμενων κινδύνων έργων υποδομών. Το Μητρώο Κινδύνων Έργων Υποδομών, εκεί, αποδεικνύεται ότι αποτελεί εναρκτήριο βήμα για τον εντοπισμό των κινδύνων, εξασφαλίζοντας χρόνο στην εύρεση των αιτιών, των πιθανών συνεπειών αλλά και των ενεργειών αντιμετώπισης των κινδύνων, ενώ παράλληλα αποτελεί ένα πολύ σημαντικό στοιχείο της επιχειρησιακής μνήμης της εταιρείας

που αναμένεται να διευκολύνει τη διαχείριση κινδύνων σε επόμενα έργα. Από το Μητρώο αυτό, γίνεται σαφές ότι η ταξινόμηση των κινδύνων μέσω της Δομής Ανάλυσης Κινδύνων οδηγεί στον εντοπισμό ακόμη περισσότερων κινδύνων από περισσότερες πηγές. Κατά την έρευνα που γίνεται, για τη σύνταξη του, συμπεραίνουμε ότι οι κίνδυνοι στα έργα συνήθως σχετίζονται με εκτιμήσεις λόγω έλλειψης σαφήνειας στις προδιαγραφές του έργου, εκτιμήσεις που ενέχουν σκοπιμότητες και μεροληψίες, αβεβαιότητα σχετικά με τις θεμελιώδεις σχέσεις και τις καθορισμένες αρμοδιότητες μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών του έργου και παρερμηνείες λόγω μη σαφώς προσδιορισμένων όρων στις συμβάσεις μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών.

Εξετάζοντας ενδεικτικά ενδεχόμενους κινδύνους έργων υποδομών, διεξάγουμε τα εξής συμπεράσματα:

- Ένας κίνδυνος μπορεί να αντιμετωπίζεται από περισσότερες της μίας στρατηγικής αντιμετώπισης
- Δεν υπάρχει ενδεδειγμένη επιλογή στρατηγικής αντιμετώπισης παρά εξαρτάται από τις προτεραιότητες του έργου και των ενδιαφερομένων
- Η διαχείριση κινδύνων μπορεί να προλάβει και να αποφύγει κακές συνεργασίες από τη φάση του σχεδιασμού
- Φαινομενικά ασήμαντοι κίνδυνοι μπορεί να απειλήσουν ανθρώπινες ζωές
- Η εμφάνιση ευκαιριών που εντοπίζονται και ενδυναμώνονται κατά τη διαχείριση κινδύνων μπορεί να αποφέρει πολύ μεγάλο κέρδος, που δε θα υπήρχε διαφορετικά
- Οι δευτερεύοντες κίνδυνοι των ευκαιριών μπορεί να αποτελούν απειλές υψηλής έκθεσης
- Το κόστος εκτέλεσης μιας ενέργειας αντιμετώπισης, σε σχέση με το αναμενόμενο όφελος από τη μείωση της σημαντικότητας ενός κινδύνου, αποτελεί τον πιο σημαντικό παράγοντα για την ενεργοποίηση της, επομένως η ομάδα διαχείρισης κινδύνων θα πρέπει να είναι σε άμεση συνεργασία με την ομάδα του έργου
- Η δημιουργία κλιμάκων, συνυπολογίζοντας τον παράγοντα της ψυχολογίας, δίνει πιο ρεαλιστικά και αμερόληπτα αποτελέσματα



- Απρόβλεπτα γεγονότα θα υπάρχουν πάντα, μέσω της διαχείρισης κινδύνων όμως είναι εφικτό να διασφαλιστεί η φήμη της εταιρείας και η διατήρηση της εμπιστοσύνης τρίτων μερών προς αυτή.

Το εν λόγω σύστημα απευθύνεται σε τεχνικές εταιρείες που εκτελούν κατασκευαστικά έργα, είναι άνω της 2<sup>ης</sup> τάξης, απασχολούν άνω των 1000 εργαζομένων, είναι πιστοποιημένες κατά EN ISO 9001:2015 και δε διαθέτουν ιδιαίτερη εμπειρία καθώς και σύστημα διαχείρισης κινδύνων. Το σύστημα αφορά κυρίως έργα υποδομών, αλλά είναι πολύ εύκολο μία εταιρεία να το προσαρμόσει σε οποιαδήποτε έργα.

Εκτιμάται ότι το προτεινόμενο σύστημα επιτυγχάνει τους στόχους της παρούσας εργασίας και αναμένεται να συμβάλει στην αποτελεσματικότερη διαχείριση έργων από τις εταιρείες, μέσω της διαχείρισης των κινδύνων τους, καθώς η λήψη αποφάσεων γίνεται μεθοδευμένη και λιγότερο υποκειμενική, το έργο γίνεται δυνατό απέναντι σε σημαντικές αβεβαιότητες, υποβιβάζεται το επίπεδο σημαντικότητας σοβαρών κινδύνων, εξασφαλίζεται καλύτερη κατανόηση του ίδιου του έργου από τα στελέχη και διατηρείται η εμπειρία των έργων προς όφελος των εταιρειών.

Το σύστημα αυτό, αποτελεί μία εύκολα διαχειρίσιμη προσέγγιση από τις εταιρείες για τη διαχείριση των κινδύνων. Αναλόγως της εμπειρίας κάθε εταιρείας στη διαχείριση κινδύνων αλλά και των πόρων που προτίθεται να διαθέσει (κόστος, χρόνος, ανθρώπινο δυναμικό), μπορεί να γίνει πιο λεπτομερές και αποτελεσματικό, επομένως επιδέχεται βελτιώσεων και εμπάθυνσης.

Κατά την παρούσα εργασία διαπιστώθηκε ότι ένας περαιτέρω τομέας έρευνας θα ήταν η ακόμη μεγαλύτερη συσχέτιση των συστημάτων διαχείρισης κινδύνων με την επιχειρησιακή γνώση. Θα ήταν σκόπιμο να διερευνηθεί πως θα μπορούσαν οι εταιρείες, μέσω της διαχείρισης κινδύνων, να διατηρούν και να εξάγουν διαδικασίες κατασκευής ως τυποποιημένες μεθόδους και καλές πρακτικές διαχείρισης συμβάντων στα έργα, προς συμμόρφωση. Παράλληλα, θα μπορούσαν να εξάγουν μεθοδικά, συμπεράσματα για τα αδύναμα και δυνατά σημεία της εταιρείας συμβάλλοντας στη διοίκηση της ως σύνολο. Για παράδειγμα, θα μπορούσαν να διατηρούν πληροφορίες για το ανθρώπινο δυναμικό, με σκοπό την καλύτερη αξιοποίησή του, ανακτώντας πληροφόρηση αναφορικά με το ποια στελέχη διαχειρίστηκαν ποια έργα, σε ποιες συνθήκες και πως αξιολογήθηκαν για αυτό. Επομένως, θα ήταν σκόπιμο να διερευνηθεί ποια ακριβώς εξερχόμενα θα μπορούσαν οι εταιρείες να λαμβάνουν ως επιχειρησιακή γνώση από τη διαχείριση κινδύνων, με γνώμονα τη βελτίωση όλων των λειτουργιών τους.

Ένα μεγάλο πεδίο προς διερεύνηση επίσης, είναι η ψυχολογία στη διαχείριση κινδύνων. Τα συστήματα διαχείρισης κινδύνων, θα ήταν ακόμη πιο αποτελεσματικά αν λαμβάναν υπόψη τους ποιοι ορίζουν τις παραμέτρους, τα όρια και τις ανοχές στη διαχείριση των κινδύνων, ποια είναι τα κατάλληλα στελέχη για τη λήψη αποφάσεων και ποια για την εκτέλεση ενεργειών.

## Κατάλογος βιβλιογραφικών αναφορών

- Alavi, M. and Leidner, D. 2009, 'Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues', *Management Information Systems Research Center, University of Minnesota*, Vol. 25, No. 1, pp. 107-136, Minnesota.
- Andrić, J. M., Wang, J. and Zhong, R. (2019) 'Identifying the critical risks in railway projects based on fuzzy and sensitivity analysis: A case study of Belt and Road Projects', *Sustainability* (Switzerland). doi: 10.3390/su11051302.
- Bizon-Gorecka, J. and Gorecki, J. (2019) 'Risk Management in Construction Project: Taking Sustainability into Account', *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 471(11). doi: 10.1088/1757-899X/471/11/112069.
- Chapman, C. and Wand, S., 2003 *Project Risk Management: Processes, Techniques and Insights*, Jons Wiley & Sons, UK
- Carlsson, M. (2005). *Management of Geotechnical Risks in Infrastructure Projects*. Division of Soil and Rock Mechanics, Department of Civil and Architectural Engineering, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden.
- Dionne, G. (2013) 'Risk Management: History, Definition and Critique', *Interuniversity Research Center*, Canada.
- Eskesen, S. D. et al. (2004) 'Guidelines for tunnelling risk management: International Tunnelling Association, Working Group No. 2', *Tunnelling and Underground Space Technology*, vol. 19, pp. 217–237. doi: 10.1016/j.tust.2004.01.001.
- Heldman, K. (2005) *Project Manager's Spotlight on Risk Management*, Sybex Inc., San Francisco
- IRM 2002, *A Risk Management Standard*, The Institute of Risk Management, London
- ISO Standard 2012, '*ISO 21500: Guidance on Project Management*', Switzerland
- ISO Standard 2015, '*ISO / FDIS 9001 : 2015: Quality management Systems - Requirements*', Switzerland
- ISO Standard 2018, '*ISO 31000: 2018: Risk Management Guidelines*', Switzerland.
- Kerzner, H. 2003, *Project Management: A system approach to planning, scheduling and controlling*, John Wley&Sons, Ohio.
- Khodeir, L. M. and Nabawy, M. (2019) 'Identifying key risks in infrastructure projects – Case study of Cairo Festival City project in Egypt', *Ain Shams Engineering Journal*. Ain Shams University, pp. 613–621. doi: 10.1016/j.asej.2018.11.003.

- Kirytopoulos, K. (2006) 'Η διαχείριση κινδύνων έργων στην κατασκευαστική βιομηχανία', TEE, Athens
- Konior, J. (2019) 'Mitigation of correlated risk in construction projects', *Civil Engineering and Architecture*, 7(1), pp. 17–22. doi: 10.13189/cea.2019.070103.
- Le, P. T. et al. (2019) 'Taxonomy of risks in PPP transportation projects: a systematic literature review', *International Journal of Construction Management*, pp. 1–16. doi: 10.1080/15623599.2019.1615756.
- Leopoulos, V., Kirytopoulos, K. and Voulgaridou, D. (2006) 'A model for risk identification in ERP system processes', *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, vol. 91, pp. 143–152. doi: 10.2495/RISK060141.
- Lyons, T. and Skitmore, M. (2004) 'Project risk management in the Queensland engineering construction industry: A survey', *International Journal of Project Management*, vol. 22, pp. 51–61. doi: 10.1016/S0263-7863(03)00005-X.
- De Marco, A. and Jamaluddin Thaheem, M. (2014) 'Risk analysis in construction projects: A practical selection methodology', *American Journal of Applied Sciences*, vol. 11(1), pp. 74–84. doi: 10.3844/ajassp.2014.74.84.
- Mills, A. (2001) 'A systematic approach to risk management for construction', *Structural Survey*, vol. 19(5), pp. 245–252. doi: 10.1108/02630800110412615.
- Nonaka, I and Takeuchi, H., (1995) *The Knowledge-creating company*, Oxford University Press, Inc. Μετάφραση του πρωτοτύπου από εκδόσεις ΚΑΣΤΑΝΙΩΤΗ 2001
- PMI 2009, *Practice Standard for Project Risk Management*, Project Management Institute, Pennsylvania, USA
- PMI 2017, *A guide to the project management body of knowledge, PMBOK GUIDE*, Project Management Institute, Pennsylvania, USA
- Schieg, M. (2006) 'Risk management in construction project management', *Journal of Business Economics and Management*, vol. 7(2), pp. 77–83. doi: 10.1080/16111699.2006.9636126.
- Siu, M. F. F., Leung, W. Y. J. and Chan, W. M. D. (2018) 'A data-driven approach to identify-quantify-analyse construction risk for Hong Kong NEC projects', *Journal of Civil Engineering and Management*, vo. 24(8), pp. 592–606. doi: 10.3846/jcem.2018.6483.
- Tawalare A., 2019, Identification of Risks for Indian Highway Construction, *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 471 (2019), doi:10.1088/1757-899X/471/10/102003
- TUV (2016) 'Οδηγός για το Πρότυπο ISO 9001:2015', *TUV HELLAS (TUV NORD)*, Athens.

Γκίκα Γεωργία 2014, Συστήματα διαχείρισης ποιότητας - Ασφάλεια τροφίμων HACCP Σημειώσεις σεμιναρίου , Τ.Ε.Ε., 2014

ΙΟΒΕ 2019, *Οι αναπτυξιακές προοπτικές των Κατασκευών στην Ελλάδα*, ΙΔΡΥΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ, Αθήνα.

Κακλαμάνου, Μ. 2018, *Διαχείριση Κινδύνων σε τεχνικά έργα*, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ. doi: 10.5772/intechopen.76341.

Κηρυττόπουλος, Κ. 2006, *Εγχειρίδιο Διαχείρισης Κινδύνων Έργων*, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα..

Κηρυττόπουλος, Κ. 2003, *Διαχείριση Κινδύνου Σε Σύνθετα Τεχνολογικά Έργα Κατά Τη Διαδικασία Υποβολής Των Προσφορών*, Διδακτορική Διατριβή, ΕΜΠ, Αθήνα.

Λεώπουλος, Β. & Χατζηστελιος, Γ. 2019, *Total Quality Management – Διοίκηση Ολικής Ποιότητας Ενότητα 1.1-Εισαγωγή*, AthensMBA 2019-2020, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα

Μαλανδράκης, Χ. (2005) *Αναδιοργάνωση διαδικασιών διαχείρισης κατασκευαστικών έργων, υπό το πρίσμα της διαχείρισης κινδύνου*, Διδακτορική Διατριβή, ΕΜΠ, Αθήνα

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**

### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΕΝΤΥΠΑ ΕΓΓΡΑΦΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ**

Παρακάτω παρατίθενται τα έντυπα των έγγραφων διαδικασιών

#### **ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ**

##### **ΕΝΤΥΠΟ 1 : ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ – ΚΩΔΙΚΟΣ Ε002-1**

**ΕΡΓΟ :**

**ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΥΠΟΔΟΜΩΝ:**

**ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΕΡΓΟΥ:**

**ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ:**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΜΕΘΟΔΟΣ .....	215
2.	ΡΟΛΟΙ ΚΑΙ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΕΣ .....	215
3.	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	215
4.	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ.....	216
5.	ΧΡΟΝΙΣΜΟΣ.....	216
6.	ΜΗΤΡΩΟ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ .....	216
7.	ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΚΕΣ.....	216
7.1.	ΚΛΙΜΑΚΑ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ .....	216
7.2.	ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΣΥΝΕΠΕΙΩΝ .....	216
8.	ΌΡΙΑ .....	217
8.1.	ΟΡΓΑΝΟΓΡΑΜΜΑ ΈΡΓΟΥ.....	217
8.2.	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΣΥΝΕΠΕΙΑΣ .....	217
9.	ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ.....	218
10.	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ – ΙΧΝΗΛΑΣΙΑ.....	218

### 1. Μέθοδος

(Περιγραφή)

### 2. Ρόλοι και αρμοδιότητες

Α/Α	ΟΝΟΜΑ	ΟΜΑΔΑ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΡΟΛΟΣ	ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΕΣ
1					
2					
3					

### 3. Εκπαίδευση

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ	ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ	ΕΚΠΑΙΔΕ ΥΤΙΚΟΙ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΟ ΜΕΝΟΙ	ΠΕΡΙΟΔΟΣ

#### 4. Προϋπολογισμός

A/A	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΟΡΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΟΣ	ΔΑΠΑΝΗ

#### 5. Χρονισμός

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ	ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ	ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ

#### 6. Μητρώο Κινδύνων έργων υποδομών

ΈΓΓΡΑΦΟ :

#### 7. Μέθοδοι μέτρησης και κλίμακες

##### a) Κλίμακα πιθανοτήτων

Κλίμακα	Επεξήγηση (λεκτική)	Πιθανότητα (ποσοστιαία)
Πολύ χαμηλή		
Χαμηλή		
Μέση		
Υψηλή		
Πολύ υψηλή		

##### b) Κλίμακες συνεπειών



Κλίμακα	Επεξήγηση (λεκτική)
Πολύ χαμηλή	
Χαμηλή	
Μέση	
Υψηλή	
Πολύ υψηλή	

## 8. Όρια

### a) Οργανόγραμμα Έργου

(Προσθήκη οργανογράμματος)

### b) Συντελεστές δημιουργίας κλίμακας συνέπειας

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΕΛΕΧΩΝ	
ΣΤΕΛΕΧΟΣ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ (σ1: κινδυνόφιλος, σ2: ουδέτερος, σ3: κινδυνόφοβος)

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ ΣΤΕΛΕΧΩΝ	
Διευθυντής Έργου	
Επικεφαλής Τεχνικού Γραφείου	
Μηχανικός Τεχνικού Γραφείου	
Μηχανικός Κατασκευής	
Εργοταξίαρχης	

Μηχανικός Εργοταξίου	
Υπεύθυνος Μελετών	

Κλίμακα	Επεξήγηση (λεκτική)	Συνέπεια (ποσοτική)

### 9. Επικοινωνία

ΑΝΑΦΟΡΑ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	ΠΑΡΑΛΗΠΤΕΣ
ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ (Ε027 - 2)		
ΕΚΘΕΣΗ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ (Ε027 - 3)		

### 10. Καταγραφή – Ιχνηλασία

Α/Α	ΕΓΓΡΑΦΟ	ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ	ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ

**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΚΙΝΔΥΝΩΝ****ΕΝΤΥΠΟ 2 : ΜΗΤΡΩΟ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΕΡΓΟΥ – ΚΩΔΙΚΟΣ Ε003-1**

ΜΗΤΡΩΟ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΕΡΓΟΥ						
α/α	Κωδικός κινδύνου	Κίνδυνος	Α/Ε	Στόχος έργου που επηρεάζεται	Φάση εμφάνισης κινδύνου	Υπεύθυνος κινδύνου

**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ****ΕΝΤΥΠΟ 3 : ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΡΟΤΕΡΙΑΟΤΗΤΑΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ – ΚΩΔΙΚΟΣ Ε004-1**

α/α	Κωδικός κινδύνου	Κίνδυνος	Απειλή / Ευκαιρία	Φάση εμφάνισης	Περιγραφή	Στόχος έργου που επηρεάζεται	Υπεύθυνος Κινδύνου	Συχνότητα	Συνέπεια	Εκθεση	Ανάγκη αντιμετώπισης

**ΕΝΤΥΠΟ 4 : ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ – ΚΩΔΙΚΟΣ Ε004-2**

α/α	Κωδικός κινδύνου	Κίνδυνος	Απειλή / Ευκαιρία	Φάση εμφάνισης	Περιγραφή	Στόχος έργου που επηρεάζεται	Υπεύθυνος Κινδύνου	Συχνότητα	Συνέπεια	Εκθεση	Ανάγκη αντιμετώπισης	Στρατηγική	Ενέργειες αντιμετώπισης	Παραμένον κίνδυνος (αέρας)	Δευτερεύων κίνδυνος	Τελειότητα Ενιέρμησης

**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ****ΕΝΤΥΠΟ 5: ΑΝΑΦΟΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ – ΚΩΔΙΚΟΣ Ε005-1**

Αριθμός Αναφοράς

Κίνδυνος :

Προπομπός κινδύνου:

Υπεύθυνος κινδύνου :

**Ενέργεια**

Στρατηγική :

Περιγραφή :

Προϋπολογισμός :

Ημερομηνία εκκίνησης :

Διάρκεια εκτέλεσης :

Υπεύθυνος ενέργειας :

**ΥΠΟΓΡΑΦΗ Υπεύθυνου Ενέργειας**

Απαιτείται η έγκριση του Τεχνικού Διευθυντή ..... πριν την υλοποίηση της ενέργειας.

Υπεύθυνος Διαχείρισης Κινδύνων : .....

Ημερομηνία: \_\_ / \_\_ / \_\_  
Υπογραφή)

(Ονοματεπώνυμο,

ΕΓΚΡΙΣΗ:    ΝΑΙ        ΟΧΙ        ΟΝΟΜΑ και ΥΠΟΓΡΑΦΗ

Υπεύθυνου Έγκρισης .....

**Επιβεβαίωση ολοκλήρωσης και αποτελεσματικότητας**

Επιβεβαίωση Ολοκλήρωσης \_\_ / \_\_ / \_\_ .....

(υπογραφή Υπεύθυνου Διαχείρισης

Κινδύνων)

Επιβεβαίωση Αποτελεσματικότητας \_\_ / \_\_ / \_\_ .....

(υπογραφή Διευθυντή Έργου )

**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ****ΕΝΤΥΠΟ 6: ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ – ΚΩΔΙΚΟΣ Ε006-1**

Αριθμός Αναφοράς Ενημέρωσης

Υπεύθυνος Αναφοράς :			
Συντάκτης Αναφοράς :			
Παραλήπτες Αναφοράς :			
Ημερομηνία Αναφοράς :			
Ημερομηνία ολοκλήρωσης Διαδικασίας Παρακολούθησης / ελέγχου :			
Ανοικτοί Κίνδυνοι :	Υψηλοί Κίνδυνοι	Μέσοι Κίνδυνοι	Χαμη λοί Κίνδυνοι
Νέοι Κίνδυνοι :			
1.			
2.			
3.			
Αλλαγές (στις συνθήκες, το περιβάλλον του έργου κτλ) :			

Ενέργειες αντιμετώπισης προς αναθεώρηση :
1.
2.
3.
Συχνότητα Παρακολούθησης :
Συνημμένα :  1. Κατάλογος Κινδύνων 2. Φύλλα Κινδύνων

Υπεύθυνος Παρακολούθησης Κινδύνων :

.....

Ημερομηνία: \_\_ / \_\_ / \_\_

(Ονοματεπώνυμο,  
Υπογραφή)



**ΕΝΤΥΠΟ 7: ΕΚΘΕΣΗ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ– ΚΩΔΙΚΟΣ Ε006-2**

Αριθμός Έκθεσης Ενημέρωσης

Διευθυντής Διαχείρισης Κινδύνων :  Υπεύθυνος διαδικασίας Παρακολούθησης Κινδύνων :  Παραλήπτες Έκθεσης :			
Ημερομηνία :  Ημερομηνία ολοκλήρωσης τελευταίας Διαδικασίας Παρακολούθησης / ελέγχου :			
Στόχοι Έργου			
WBS Έργου			
Ρόλοι και Αρμοδιότητες			
Προϋπολογισμός			
Χρονοδιάγραμμα			
Όρια			
Νέες Κλίμακες			
Ανοικτοί Κίνδυνοι	Υψηλοί Κίνδυνοι	Μέσοι Κίνδυνοι	Χαμηλοί Κίνδυνοι

Νέοι Κίνδυνοι :
1.
2.
3.
Αλλαγές (στις συνθήκες, το περιβάλλον του έργου κτλ) :
Ενέργειες αντιμετώπισης προς αναθεώρηση :
1.
2.
3.
Συνημμένα :
1. Κατάλογος Κινδύνων
2. Φύλλα Κινδύνων

Υπεύθυνος Παρακολούθησης Κινδύνων :

.....

Ημερομηνία: \_\_ / \_\_ / \_\_

(Όνοματεπώνυμο,  
Υπογραφή)

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΕΠΙΚΡΑΤΕΣΤΕΡΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Σύμφωνα με διδακτορική διατριβή του Κ. Κηρυττόπουλου για τις μεθόδους διαχείρισης κινδύνων, παρακάτω παρουσιάζονται οι επικρατέστερες και πλέον αποτελεσματικές (Κηρυττόπουλος, 2003):

### **1. Μέθοδος διαχείρισης κινδύνου Wideman (1992)**

Η μέθοδος προτείνει τα κάτωθι βήματα:

- 1.1. Αναγνώριση κινδύνων
- 1.2. Ποσοτικοποίηση κινδύνων : Το μέγεθος κάθε κινδύνου εκτιμάται από το γινόμενο της πιθανότητας εμφάνισης του επί τις συνέπειες που προκύπτουν στο έργο από την εμφάνιση αυτή.
- 1.3. Αντίδραση στους κινδύνους : Οι μορφές αντίδρασης στους κινδύνους είναι
  - Αποφυγή
  - Εκτροπή
  - Ασφάλιση
  - Εγγύηση
  - Συμβόλαιο διαμοιρασμού κινδύνου
  - Σχέδια έκτακτων αναγκών
- 1.4. Έλεγχος κινδύνων

### **2. Μέθοδος διαχείρισης κινδύνου κατά Charman και Ward (1997)**

Η μέθοδος προτείνει τα κάτωθι βήματα:

- 2.1. Καθορισμός - συγκέντρωση πληροφοριών
- 2.2. Εστίαση – κατάστρωση στρατηγικού σχεδίου διαχείρισης κινδύνων
- 2.3. Εντοπισμός
- 2.4. Δόμηση – Έλεγχος απλών υποθέσεων
- 2.5. Κυριότητα – Ανάθεση κυριότητας της διαχείρισης των κινδύνων στα εμπλεκόμενα με το έργο μέρη (ΚτΕ, Ανάδοχος)
- 2.6. Εκτίμηση – Ποσοτική εκτίμηση προς απόφαση για το ποιοι κίνδυνοι απαιτούν ενέργειες.

- 2.7. Αξιολόγηση – Σύνθεση των αποτελεσμάτων της «Εκτίμησης» και ανάλυση των επιπτώσεων των αντιδράσεων.
- 2.8. Σχεδιασμός – Σχέδιο έργου που περιλαμβάνει όλες τις λεπτομέρειες για τις παραπάνω διαδικασίες
- 2.9. Διαχείριση – Παρακολούθηση και έλεγχος

### **3. Διαχείριση κινδύνων κατά Kliem και Ludin (1997)**

Η μέθοδος προτείνει μία διαδικασία τεσσάρων βημάτων :

- 3.1. Εντοπισμός
- 3.2. Ανάλυση
- 3.3. Έλεγχος
- 3.4. Αναφορά

### **4. Στάδια Διαχείρισης κινδύνου κατά PMI (2017)**

Σύμφωνα με το Ινστιτούτο Διαχείρισης Κινδύνων και το «Practice Standard for Project Risk Management» τα βήματα της διεργασίας είναι τα κάτωθι :

- 4.1. Σχεδιασμός Διαχείρισης κινδύνων : Προσδιορίζει το σκοπό και τους στόχους της διεργασίας Διαχείρισης κινδύνων και διασφαλίζει την πλήρη ενσωμάτωση της διαδικασίας στη γενικότερη διαχείριση του έργου
- 4.2. Εντοπισμός Κινδύνων : Προσδιορισμός των περισσότερων δυνατών κινδύνων που μπορεί να επηρεάσουν τους στόχους του έργου.
- 4.3. Ανάλυση κινδύνων : Καθορίζεται η πιθανότητα εμφάνισης ενός κινδύνου και το μέγεθος της συνέπειας του κινδύνου στους στόχους του έργου. Οι κίνδυνοι ταξινομούνται με βάση τη συνολική τους σοβαρότητα για το έργο. Με την ολοκλήρωση της ανάλυσης οι κίνδυνοι μπορούν να ιεραρχηθούν με βάση την έκθεσή τους και να προκύψει ένας κατάλογος προτεραιότητας. Η ανάλυση μπορεί να είναι :
  - 4.3.1. Ποιοτική, που αφορά στην ποιοτική αξιολόγηση και ιεράρχηση των κινδύνων ώστε να εκτιμηθούν οι διάφορες πιθανές εκβάσεις του έργου.
  - 4.3.2. Ποσοτική, που αφορά στη μέτρηση της πιθανότητας εμφάνισης καθώς και της επίπτωσης των κινδύνων ώστε να εκτιμηθούν οι διάφορες πιθανές εκβάσεις του έργου.

- 4.4. Αντιμετώπιση κινδύνων : Με βάση τον κατάλογο προτεραιότητας η ομάδα διαχείρισης κινδύνων καθορίζει σχέδια αντιμετώπισης τους τα οποία περιλαμβάνουν προληπτικές και διορθωτικές ενέργειες.
- 4.5. Παρακολούθηση κινδύνων : Ελέγχεται η υλοποίηση και η αποτελεσματικότητα των σχεδίων αντιμετώπισης. Γίνεται συνεχής παρακολούθηση των χαρακτηριστικών των κινδύνων (πιθανότητα, συνέπεια, έκθεση) με σκοπό την αναθεώρηση των αποτελεσμάτων

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΤΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Σχέδιο διαχείρισης κινδύνων

Το σχέδιο διαχείρισης κινδύνων πρέπει να έχει τουλάχιστον τα παρακάτω κεφάλαια:

- Μέθοδος : Αναφέρονται με τη μέγιστη δυνατή σαφήνεια τα βήματα της διαδικασίας διαχείρισης κινδύνων που θα ακολουθηθούν. Προσδιορίζονται τα εργαλεία και οι πηγές αναζήτησης στοιχείων. Θα πρέπει να ορίζεται σαφώς η σύνδεση της διαχείρισης κινδύνων με τη γενική μεθοδολογία του έργου.
- Ρόλοι και αρμοδιότητες : Για την εκτέλεση της διαδικασίας συγκροτείται η ομάδα διαχείρισης και κατανέμονται αρμοδιότητες στα στελέχη από τα οποία θα αποτελείται. Ορίζονται οι ρόλοι των εμπλεκόμενων, τα κριτήρια με τα οποία θα λειτουργούν και ο βαθμός συμμετοχής τους στη λήψη αποφάσεων. Επίσης λαμβάνεται η απόφαση για το αν χρειάζεται εξωτερική ομάδα υποστήριξης.
- Εκπαίδευση : Για τη διαχείριση κινδύνων συνήθως καλούνται στελέχη έμπειρα στη διαχείριση έργων, χωρίς όμως γνώση των τεχνικών και των μεθόδων της διαχείρισης κινδύνων. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τα στελέχη να εστιάζουν στις απειλές και τα πιθανά προβλήματα του έργου και να αγνοούνται οι ευκαιρίες. Για το λόγο αυτό πρέπει να γίνονται εκπαιδεύσεις των στελεχών στην αρχή της διαχείρισης κινδύνων. Το σχέδιο θα πρέπει να περιγράφει το περιεχόμενο, τους συμμετέχοντες και το πρόγραμμα των εκπαιδεύσεων αυτών.
- Προϋπολογισμός : Όπως κάθε άλλη δραστηριότητα έτσι και η διαχείριση κινδύνων απαιτεί έναν προϋπολογισμό. Ο προϋπολογισμός αφορά τα έξοδα που πρέπει να γίνουν για την υλοποίηση της. Συνήθως ορίζεται ως ένα ποσοστό κόστους του έργου ως απόθεμα. Ένας άλλος τρόπος είναι να κοστολογηθεί μετά από μία προκαταρκτική ανάλυση των κινδύνων και έναν υπολογισμό μιας συνολικής έκθεσης. Αυτό βέβαια σημαίνει ο προϋπολογισμός θα υπάρχει σε μεταγενέστερο στάδιο. Βέβαια θα

μπορούσε να γίνει και με κάποιον ενδιάμεσο συλλογισμό. Ο τρόπος πρέπει να επιλέγεται από την αρχή ώστε η ομάδα διαχείρισης να γνωρίζει τους διαθέσιμους πόρους για την εκτέλεση της και επίσης να προσθέτει το εν λόγω κόστος στο συνολικό κόστος του έργου.

- Χρονισμός : Θα πρέπει να οριστούν συγκεκριμένοι περίοδοι αναφοράς. Καθορίζονται από πριν τα τακτά χρονικά διαστήματα ανά τα οποία θα γίνονται συναντήσεις σχετικά με την εξέλιξη των κινδύνων, τον εντοπισμό νέων και τον τις ενέργειες αντιμετώπισης.
- Μέθοδοι μέτρησης και κλίμακες : Καθορίζονται οι μέθοδοι που θα χρησιμοποιηθούν (ποιοτικές, ποσοτικές) και οι κλίμακες που ορίζουν τα χαρακτηριστικά των κινδύνων (πιθανότητα, συνέπεια). Οι κλίμακες του έργου θα πρέπει να είναι σαφώς ορισμένες και να μην αλλάζουν κατά τη διάρκεια του έργου.
- Όρια : Στη βιβλιογραφία βρίσκουμε συνήθως τρία επίπεδα κινδύνων : αμελητέους (πράσινους), μεσαίους (κίτρινους) και σημαντικούς(κόκκινους). Θα πρέπει να αποφασιστούν και να περιγραφούν τα όρια διαχωρισμού των τριών επιπέδων κινδύνων. Επίσης, θα πρέπει να ορίζεται πάνω από ποια όρια θα πρέπει να επιμελείται των κινδύνων ο διευθυντής έργου αντί του διευθυντή διαχείρισης κινδύνων. Το αποδεκτό όριο κινδύνου σε ένα έργο εξαρτάται από τη στάση των εμπλεκόμενων και του οργανισμού. Θα πρέπει να επηρεάζεται από έναν αριθμό παραγόντων που πρέπει να καθοριστούν.
- Επικοινωνία : Καθορίζεται ο τρόπος με τον οποίο καταγράφονται, αναλύονται και κοινοποιούνται τα αποτελέσματα της διαχείρισης κινδύνων στους εμπλεκόμενους. Για την ομάδα πρέπει να ορίζεται η συχνότητα και ο σκοπός των συναντήσεων για τη διεξαγωγή των διαδικασιών της διαχείρισης κινδύνων και για τους λοιπούς εμπλεκόμενους ο τρόπος, η συχνότητα και ο βαθμός λεπτομέρειας παρουσίασης δεδομένων και αποτελεσμάτων προς ενημέρωση και αξιολόγηση.
- Καταγραφή – ιχνηλασία : καθορίζεται ο τρόπος με τον οποίο θα καταγράφονται όλες οι δραστηριότητες της διαχείρισης κινδύνων έτσι ώστε να ωφεληθεί το έργο και να εμπλουτιστεί η εταιρική γνώση για μελλοντική χρήση. Καταγραφή του τρόπου δέσμευσης της γνώσης είτε με κάποιο σύστημα είτε με αποθήκευση των φύλλων κινδύνων. Θα πρέπει να παρουσιάζονται όλα τα πρότυπα έγγραφα (templates) για την καταγραφή των αποτελεσμάτων και των ενεργειών.

## **Εντοπισμός κινδύνων**

Παρακάτω παρουσιάζονται οι συνηθέστερες μέθοδοι εντοπισμού κινδύνων από τη βιβλιογραφία:

### 1. Συνεντεύξεις

Οι συνεντεύξεις είναι μία πολύ κοινή μέθοδος εντοπισμού κινδύνων. Ο υπεύθυνος εκτέλεσης της επιλέγει στελέχη έμπειρα σε σχετικά έργα και δημιουργώντας ένα δομημένο ερωτηματολόγιο προσπαθεί να εξάγει κινδύνους από την εμπειρία τους. Μέσω των συνεντεύξεων, μπορούν να αποκομηθούν σημαντικά στοιχεία για το έργο και, αν δημιουργηθεί κλίμα εμπιστοσύνης, πιθανά η ομάδα διαχείρισης κινδύνων να κερδίσει έναν σημαντικό σύμβουλο. Έχει το μειονέκτημα του χρόνου αλλά με μία καλή οργάνωση των συναντήσεων και αποφυγή αποπροσανατολισμού της κουβέντας μπορεί να αποφευχθεί. Για την εφαρμογή της μεθόδου είναι καλό κανείς να πάρει τις βασικές γνώσεις και οδηγίες για την επιτυχή διεξαγωγή συνεντεύξεων (Heldman, 2005)

### 2. Ομαδική παραγωγή ιδεών

Η μέθοδος προϋποθέτει τη δημιουργία ομάδων από στελέχη έμπειρα σε σχετικά έργα με σκοπό την διεξαγωγή ενός εκτενούς διαλόγου που θα συμβάλει στον εντοπισμό κινδύνων μέσω της αλληλεπίδρασης των στελεχών και θα δημιουργήσει έμπνευση για περαιτέρω ανάλυση για τον εντοπισμό κινδύνων και ευκαιριών. Η μέθοδος είναι ελάχιστα δομημένη και αρκετά αποτελεσματική καθώς με την ύπαρξη ενός καλού συντονιστή μπορεί να οδηγήσει στην διεξαγωγή ενός σημαντικού καταλόγου κινδύνων αρκετά νωρίς στο έργο. Η μέθοδος εγκυμονεί τον κίνδυνο να μην συμπεριληφθούν σημαντικές ιδέες καθώς στον ανοικτό διάλογο πιθανά να καλυφθούν από ισχυρότερες γνώμες ή να μην συμπεριληφθούν απόψεις πιο ήπιων στελεχών, για αυτό καλό είναι να οργανώνονται μικρές ομάδες με κατάλληλο συνδυασμό συμμετεχόντων. Μία πολύ καλή προσέγγιση της μεθόδου είναι αυτή μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή. Με μία καλή οργάνωση της μεθόδου διαδικτυακά μπορεί κανείς να συγκεντρώσει ιδέες από γεωγραφικά απομακρυσμένα στελέχη και διατηρώντας ταυτόχρονα την ανταλλαγή απόψεων σε συνδυασμό με την ανωνυμία μέσω της δυνατότητας να γνωρίζει μόνο ο συντονιστής τους συμμετέχοντες, που



σαφώς βοηθά στην ελευθερία της έκφρασης (Κηρυτόπουλος, 2006). Καλό είναι να μη χρησιμοποιείται μόνη της.

### 3. Κατάλογοι κινδύνων

Οι κατάλογοι αυτοί περιέχουν κινδύνους που έχουν εμφανιστεί στο παρελθόν ή ενδέχεται να εμφανιστούν στο μέλλον. Η μέθοδος αποτελεί μία καταγραφή επί της ουσίας των δεδομένων της εμπειρίας που συλλέγει κανείς χρησιμοποιώντας μεθόδους όπως οι συνεντεύξεις. Σε κάθε έργο, μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατάλογοι κινδύνων της εταιρείας από την προηγούμενη εμπειρία της σε έργα, με την προϋπόθεση να αναθεωρηθούν και να προσαρμοστούν στο εν λόγω έργο. Η μέθοδος εξασφαλίζει χρόνο καθώς έχει μία βάση εκκίνησης αρκετά σημαντική, μειονεκτεί όμως στο ότι καθοδηγεί τη σκέψη των χρηστών σε περιορισμένο πλαίσιο και δίνει την εντύπωση ότι όλοι οι πιθανοί κίνδυνοι έχουν εξεταστεί (Κηρυτόπουλος, 2006). Τα προβλήματα αυτά εύκολα αντιμετωπίζονται αν κανείς συνδυάσει τη μέθοδο με κάποια άλλη από τις προτεινόμενες και αν η εταιρεία χτίσει πιο σωστά το σύστημα διαχείρισης γνώσης κινδύνων (PMI, 2017)

### 4. Δομή ανάλυσης κινδύνων

Οι μέθοδοι εντοπισμού κινδύνων έχουν σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία άναρχων καταλόγων κινδύνων που αφορούν το έργο, ασύνδετων με τις αιτίες και τις πηγές τους. Το πρόβλημα αυτό έρχεται να λύσει, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, η δημιουργία μίας Δομής Ανάλυσης Κινδύνων (RBS) αντίστοιχης εκείνης της Δομής Ανάλυσης εργασιών (WBS) του έργου που γνωρίζουμε από τη διαχείριση έργων. Ορίζεται ως «μία ιεραρχική οργάνωση των πηγών κινδύνων ενός έργου, κάθε χαμηλότερο επίπεδο της οποίας αποτελεί και μία ειδική ομάδα κινδύνων». Στην ουσία, αποτελεί την ανάλυση του γενικότερου κινδύνου της εταιρείας σε επιμέρους περιοχές κινδύνων σύμφωνα με τη λειτουργία της εταιρείας, προς εύρεση επιμέρους πηγών κινδύνων. Με τη συγκεκριμένη μέθοδο, μπορεί κανείς να καθοδηγήσει τα εμπλεκόμενα στελέχη χωρίς να περιορίσει τη σκέψη τους. Είναι χρονοβόρα μέθοδος αλλά εξυπηρετεί η δυνατότητα χρησιμοποίησης διαφορετικών στελεχών ανά κατηγορία.

### 5. Ανάλυση υποθέσεων και περιορισμών

Όλα τα έργα, δεδομένης της περιορισμένης πληροφορίας, τουλάχιστον στη φάση της εκκίνησης τους, έχουν αναπόφευκτα παραδοχές και υποθέσεις. Η

μέθοδος απαντά σε δύο ερωτήματα για κάθε παραδοχή και περιορισμό που έχει γίνει στο έργο.

A. Θα μπορούσε η υπόθεση / περιορισμός να είναι ψευδής?

B. Αν είναι, θα μπορούσε κάποιος στόχος του έργου να επηρεαστεί?

Αν και οι δυο απαντήσεις είναι ναι, γεννάται ένας κίνδυνος.

#### 6. Ανάλυση SWOT

Η γνωστή από το χώρο της διοίκησης SWOT ανάλυση εντοπίζει δυνατότητες, αδυναμίες, ευκαιρίες και απειλές για το υπό εξέταση έργο. Αρκετές επιχειρήσεις χρησιμοποιούν την εν λόγω ανάλυση ούτως ή άλλως, έξω από το πλαίσιο της διαχείρισης κινδύνων, επομένως μπορεί να υπάρχει ήδη για το εξεταζόμενο έργο σε θέματα διοίκησης. Τα δυνατά και αδύνατα σημεία βοηθούν στον εντοπισμό αιτιών, ενώ οι απειλές και ευκαιρίες σε αυτούς καθ' αυτούς τους κινδύνους. Η μέθοδος δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνη της για τον εντοπισμό των κινδύνων και καλό είναι να γίνεται σε συνεργασία με έμπειρους καθοδηγητές.

#### 7. Ανασκοπήσεις εγγράφων

Η ανασκόπηση εγγράφων είναι μια διαδικασία εντοπισμού που προκύπτει μέσα από τον ενδελεχή έλεγχο των εγγράφων, συμβάσεων, τευχών, τεχνικών προδιαγραφών και μελετών του έργου με σκοπό την εύρεση τυχόν αμφιλεγόμενων σημείων που μπορεί να εκφράζουν κινδύνους για το έργο. Απαιτείται αρκετός χρόνος, η διαδικασία όμως αποτελεί συνήθως ένα από τα πρώτα βήματα αντιμετώπισης ενός νέου έργου.

#### 8. Διαγράμματα Ishikawa

Στη διαχείριση κινδύνων, η μέθοδος αποτελεί την ανάλυση των πηγών που οδηγούν σε ένα ανεπιθύμητο αποτέλεσμα πάνω σε ένα διάγραμμα με τη μορφή ψαροκόκαλου του οποίου οι πλευρές απεικονίζουν κατηγοριοποιημένους κινδύνους που καταλήγουν στη ραχοκοκαλιά που αποτελεί το υπό εξέταση πρόβλημα. Οι συνήθεις κατηγορίες που αναλύονται είναι οι άνθρωποι, το περιβάλλον, ο εξοπλισμός και οι ακολουθούμενες διαδικασίες. Η μέθοδος συμβάλει στη σωστή καταγραφή των κινδύνων στη μορφή αιτία – κίνδυνος – αποτέλεσμα χρειάζεται όμως αρκετά αναλυτική σκέψη. Λόγω της δυσκολίας οπτικοποίησης των

διαγραμμάτων χρησιμοποιούνται προγράμματα που εξάγουν τα σχετικά αποτελέσματα σε υπολογιστή (Heldman, 2005)

#### 9. Μέθοδος Δελφών

Η μέθοδος περιλαμβάνει τη συλλογή κρίσεων από ομάδες ειδικών για κάποιο συγκεκριμένο θέμα μέσω απάντησης ερωτηματολογίων. Αποτελείται από δύο έως πέντε επαναλήψεις και προσπαθεί να καταλήξει σε μία γενική συναίνεση διεξάγοντας ένα αποτέλεσμα εκμεταλλευόμενη την εμπειρία ειδικών. Είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιεί την ανωνυμία, βοηθά στην ειλικρινή συμμετοχή και παρόλο που είναι ιδιαίτερος χρονοβόρα διαδικασία με ένα καλά οργανωμένο ερωτηματολόγιο μπορεί να αποκομίσει απόψεις απομακρυσμένων συμμετεχόντων που θεωρούνται ειδικοί στο εξεταζόμενο ζήτημα. (Κηρυττόπουλος, 2006)

#### 10. Ειδικές ομάδες

Η μέθοδος είναι ίδια με την ομαδική παραγωγή ιδεών με τη διαφορά ότι οι συμμετέχοντες δεν έχουν επαφή μεταξύ τους αλλά συμπληρώνουν μια ειδική φόρμα. Η χρήση ανωνυμίας έχει συνήθως καλύτερα αποτελέσματα.

#### 11. Ανάλυση πεδίου ισχύος

Η μέθοδος χρησιμοποιεί ανάλυση των πιθανών κινητήριων ή περιοριστικών δυνάμεων μιας ενδεχόμενης αλλαγής και εντοπίζει κινδύνους σαν πιθανά ενδεχόμενα που υποστηρίζουν τις δυνάμεις αυτές. Τα ενδεχόμενα που προσθέτουν δύναμη υπέρ ή κατά μία κατάσταση αποτελούν τους ενδεχόμενους κινδύνους (PMI, 2009).

### **Ποσοτική ανάλυση κινδύνων:**

Παρακάτω παρουσιάζονται οι συνηθέστερες μέθοδοι και τεχνικές της ποσοτικής ανάλυσης κινδύνων:

#### 1.1. Δέντρα σφαλμάτων

Στα δέντρα σφαλμάτων ορίζεται σαφώς ένα μη επιθυμητό γεγονός και γίνεται διεξοδική ανάλυση των γεγονότων που μπορεί να οδηγήσουν στο γεγονός αυτό. Η αλληλουχία των γεγονότων γίνεται στη μορφή δέντρου και αναλύεται

ποσοτικά με προσδιορισμό των επιμέρους πιθανοτήτων. Με τον τρόπο αυτό βρίσκουμε όλες τις πιθανές αιτίες που μπορεί να οδηγήσουν σε έναν κίνδυνο και παράλληλα προσδιορίζουμε την πιθανότητα να πραγματοποιηθεί ο κίνδυνος με βάση τις επιμέρους πιθανότητες πραγματοποίησης των αιτιών. Οι αιτίες αυτές είναι στην ουσία επιμέρους κίνδυνοι οι οποίοι συγκροτούν ένα πιο μεγάλο κίνδυνο. Η προσέγγιση αυτή δίνει τη δυνατότητα αντιμετώπισης των επιμέρους κινδύνων, που σίγουρα είναι πιο εύκολη, με σκοπό να μην εμφανιστεί ο κίνδυνος που εκφράζει το τελικό γεγονός. (Κηρυτόπουλος, 2006; PMI, 2009)

### 1.2. Δέντρα γεγονότων

Τα δέντρα γεγονότων συνήθως χρησιμοποιούνται για να εκφράσουν την αλληλουχία πιθανών γεγονότων μετά από μια αστοχία ή ένα πρόβλημα. Στη διαχείριση κινδύνων ορίζεται ένα αρχικό γεγονός, μία αρχική αιτία και αναζητούνται διαδοχικά γεγονότα που ενδεχομένως να προκύψουν ως αποτελέσματα. Λόγω των μεγάλων διαστάσεων που μπορεί να πάρει ένα δέντρο γεγονότων συνήθως αντιμετωπίζεται από ειδικό λογισμικό. (Κηρυτόπουλος, 2006; PMI, 2009)

### 1.3. Δέντρα απόφασης

Με τα δέντρα απόφασης αξιολογούμε εναλλακτικά σενάρια. Απεικονίζουμε την εξέλιξη των πιθανών σεναρίων με τη χρήση κόμβων τύχης και απόφασης. Το εργαλείο γίνεται ακόμη πιο χρήσιμο όταν χρησιμοποιηθεί με ποιοτικά στοιχεία. Υπολογίζουμε το αναμενόμενο κέρδος και για κάθε περίπτωση επιλέγουμε το πιο σωστό σενάριο. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για την καλύτερη επιλογή ενεργειών αντιμετώπισης. Σε μεγάλα συστήματα χρησιμοποιείται ειδικό λογισμικό (Heldman, 2005).

### 1.4. Αναμενόμενη τιμή

Η αναμενόμενη τιμή εφαρμόζεται για τη μεταβλητή «έκθεση σε κίνδυνο». Δεδομένου του ότι η έκθεση εκφράζεται από τον πολλαπλασιασμό της πιθανότητας με τη συνέπεια ενός κινδύνου, εύκολα κανείς αντιλαμβάνεται ότι δεν υπάρχει νόημα έκφρασης της αναμενόμενης τιμής ενός κινδύνου καθώς η συνέπεια εκφρασμένη σε ένα στοιχείο του έργου ή θα πραγματοποιηθεί και θα είναι μέγιστη ή δε θα πραγματοποιηθεί. Ο πολλαπλασιασμός της με την

πιθανότητα δεν έχει ιδιαίτερο νόημα. Η μέθοδος εφαρμόζεται για το σύνολο των αβέβαιων γεγονότων ενός έργου.

Για τον υπολογισμό της αναμενόμενης τιμής της έκθεσης η συνέπεια συνήθως εκφράζεται σε μονάδες κόστους υπάρχουν όμως περιπτώσεις που εκφράζεται σε μονάδες χρόνου ή άλλες μετρικές (πχ μονάδες απόδοσης). (Κηρυτόπουλος, 2006, PMI, 2009)

### 1.5. Προσομοίωση Monte Carlo

Η προσομοίωση είναι η πιο γνωστή και ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος ποσοτικής ανάλυσης. Συνήθως χρησιμοποιείται σε προβλήματα που η αναλυτική επίλυση είναι δύσκολη. Η διαδικασία είναι μία επαναληπτική μέθοδος επίλυσης μίας αντικειμενικής συνάρτησης της οποίας οι μεταβλητές, που εκφράζουν στοιχεία του έργου όπως ο χρόνος ή το κόστος, ακολουθούν τριγωνική κατανομή. Χρησιμοποιώντας τυχαίες μεταβλητές παίρνουμε αποτελέσματα της αντικειμενικής συνάρτησης και μετά από πολλές επαναλήψεις εμφανίζεται η πιθανότητα να εμφανιστεί κάθε ένα από αυτά τα αποτελέσματα. Τέλος, έχουμε την κατανομή που περιγράφει το πιθανό αποτέλεσμα της συνάρτησης. Για την επίλυση τέτοιων προβλημάτων, όταν είναι απλούστερα υπάρχει εντολή στο excel για τους υπολογισμούς αλλά για πιο πολύπλοκα προβλήματα υπάρχουν ειδικά λογισμικά (PMI, 2009).

### 1.6. Ανάλυση ευαισθησίας

Η ανάλυση ευαισθησίας χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό του μεγέθους της επιρροής καθεμιάς από τις παραμέτρους του συστήματος στο ίδιο το σύστημα. Με την τεχνική αυτή προσδιορίζονται οι σημαντικές μεταβλητές ενός προβλήματος ώστε να εστιάσει τη διαχείριση των κινδύνων σε αυτές (Heldman, 2005).

### 1.7. Τεχνική PERT

Η τεχνική είναι βασισμένη στο κεντρικό οριακό θεώρημα της θεωρίας των πιθανοτήτων. Για την εφαρμογή της, δημιουργούνται διαγράμματα που ακολουθούν κατανομή Βήτα ή Τριγωνική. Με βάση τα διαγράμματα αυτά, υπολογίζονται διάφορες τιμές για τη διάρκεια του έργου ώστε να βρεθεί η κρίσιμη διαδρομή που θα πρέπει να ακολουθηθεί για την αποφυγή καθυστερήσεων στην υλοποίηση των εργασιών του. (Κηρυτόπουλος, 2006)

### 1.8. Αναλυτική Ιεραρχική προσέγγιση - Analytic Hierarchy Process (AHP)

Είναι μία μέθοδος με την οποία ιεραρχούνται οι προτεραιότητες της εταιρείας όσον αφορά τους στόχους της. Συντελεστές βαρύτητας συνοδεύουν κάθε στόχο της όπως είναι το κόστος, ο χρόνος, η ποιότητα, η φήμη κτλ. Με βάση αυτή την ιεράρχηση η εταιρεία λαμβάνει αποφάσεις αναφορικά με το ποιους στόχους μπορεί να θέσει σε κατώτερη προτεραιότητα στο βωμό του να πετύχει τους πιο σημαντικούς. Χρησιμοποιείται επίσης για να δημιουργήσει μία λίστα προτεραιοτήτων για τους κινδύνους συνολικά στο έργο. Υπάρχουν λογισμικά που διεξάγουν τη μέθοδο. (Κηρυτόπουλος, 2006; PMI, 2009)

### Αντιμετώπιση κινδύνων

Παρακάτω αναλύονται οι στρατηγικές αντιμετώπισης κινδύνων:

#### 1. Αποφυγή κινδύνου ή εκμετάλλευση μιας ευκαιρίας.

Η αποφυγή κινδύνου γίνεται είτε με την απόκτηση καλύτερης πληροφόρησης είτε με «αλλαγή πλεύσης» με σκοπό τον πλήρη μηδενισμό του κινδύνου. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι η εταιρεία ψάχνει τις πηγές εκείνες που της δίνουν πληροφόρηση αναφορικά με το ποιοι κίνδυνοι μπορεί να την επηρεάσουν, ώστε να διαμορφώσει τις συνθήκες αποφυγής τους, ή γνωρίζοντας τις παραμέτρους που οδηγούν σε καταστάσεις που ευνοούν έναν κίνδυνο αλλάζει το σχεδιασμό του έργου με σκοπό να μην οδηγηθεί στις καταστάσεις αυτές. Ο κίνδυνος μπορεί να συνεχίζει να υπάρχει, ο σχεδιασμός του έργου όμως θα γίνει τέτοιος που δε θα επηρεάζει πλέον τους στόχους του. Με τον ακριβώς αντίθετο τρόπο, η ομάδα διαχείρισης προσπαθεί να δημιουργήσει τις καταστάσεις για να συναντήσει και να εκμεταλλευτεί μία ευκαιρία.

#### 2. Μεταφορά κινδύνου ή διαμοιρασμός ευκαιρίας σε τρίτο μέρος

Η μεταφορά αφορά τη μεταβίβαση μέρους ή ολόκληρου του κινδύνου σε ένα τρίτο μέρος διασφαλίζοντας έτσι ότι ο κίνδυνος δε θα επηρεάσει τους στόχους του έργου. Ένας τρόπος μεταφοράς είναι ασφάλιση όπου ο κίνδυνος μεταφέρεται σε κάποια ασφαλιστική εταιρεία και άλλος η επιβολή ποινικών ρητρών σε καθυστερήσεις ή εγγυητικών επιστολών σε υπεργολάβους και προμηθευτές. Ένας πολύ συνηθισμένος τρόπος μεταφοράς, είναι η σύναψη συμβάσεων «κόστους πλέον ορισμένου

κέρδους» με τον ΚΤΕ όπου μεταφέρεται μέρος του κινδύνου σε αυτόν, καθώς επίσης και οι «συμβάσεις σταθερής τιμής» με υπερβολάβους όπου ο κίνδυνος επίσης μεταφέρεται στον άλλο συμβαλλόμενο. Ακριβώς η ίδια τακτική χρησιμοποιείται και στις ευκαιρίες. Το έργο θα πρέπει να αναγνωρίζει άμεσα τις ευκαιρίες των συνεργατών και να αποσκοπεί σε διαμοιρασμό τους για απόκτηση μέρους της ευκαιρίας. Η μεταφορά θα πρέπει να είναι αποτελεσματική και να προσανατολίζεται στο στόχο του έργου (κόστος, χρόνος, ποιότητα) που είναι πιο σημαντικός. Συνήθως σχετίζεται με κινδύνους κόστους

### 3. Ελάφρυνση απειλών – Ενδυνάμωση ευκαιριών

Η στρατηγική αφορά την περίπτωση που έχει γίνει αποδεκτό ότι ο κίνδυνος δε μπορεί να αποφευχθεί ή να μεταφερθεί και θα πρέπει να γίνουν ενέργειες ώστε να αλλάξει η έκθεση του. Η έκθεση ενός κινδύνου αλλάζει είτε μειώνοντας την πιθανότητα να εμφανιστεί, είτε τροποποιώντας τη σοβαρότητα των αποτελεσμάτων του στην περίπτωση εμφάνισης του. Οι ενέργειες που απαιτούνται για την τροποποίηση της πιθανότητας εμφάνισης του κινδύνου λέγονται προληπτικές ενέργειες ενώ αυτές της τροποποίησης της συνέπειας από την εμφάνιση του κινδύνου διορθωτικές. Όλες αυτές είναι ενέργειες που εφαρμόζονται μετά τον εντοπισμό και την ανάλυση ενός κινδύνου, πολύ πριν από την εμφάνιση του δηλαδή. Αν ο κίνδυνος εμφανιστεί, τότε απαιτείται η κατάστροψη σχεδίων σαν εναλλακτικό πλάνο.

### 4. Αποδοχή

Η στρατηγική προϋποθέτει την προσυμφωνία μεταξύ των ενδιαφερομένων, των συνθηκών εκείνων που ορίζουν ότι ένας κίνδυνος δεν επηρεάζει σημαντικά τους στόχους του έργου. Το ότι αποδεχόμαστε έναν κίνδυνο δε σημαίνει ότι τον ξεχνάμε. Ο κίνδυνος υφίσταται και συνεχίζει να φέρει μία συγκεκριμένη πιθανότητα εμφάνισης και μία συνέπεια και για αυτό το λόγο θα πρέπει να παρακολουθείται και να επαναξιολογείται όποτε κρίνεται σκόπιμο με σκοπό τη χρήση κάποιας άλλης στρατηγικής για την αντιμετώπιση του αν είναι απαραίτητο (Κηρυτόπουλος, 2006, PMI, 2009, Heldman, 2005).

## **Παρακολούθηση κινδύνων:**

Παρακάτω αναλύονται οι βασικές λειτουργίες της παρακολούθησης κινδύνων:

1. **Παρακολούθηση υλοποίησης ενεργειών αντιμετώπισης κινδύνων:** Είναι πολύ σημαντικό, πέραν του να σχεδιαστεί και να εφαρμοστεί μία ενέργεια αντιμετώπισης, να διασφαλιστεί ότι όταν εκδηλώθηκε ο κίνδυνος εκτελέστηκε όπως σχεδιάστηκε.
2. **Παρακολούθηση για την εμφάνιση προπομπών :** Πρέπει να υπάρχει συνεχής αφύπνιση για τον εντοπισμό των πληροφοριών εκείνων, που προμηνύουν την εκδήλωση κινδύνων με σκοπό την εφαρμογή εναλλακτικών σχεδίων.
3. **Έλεγχος της αποτελεσματικότητας των μέτρων αντιμετώπισης:** Οι ενέργειες αντιμετώπισης μπορεί να εφαρμόζονται όπως σχεδιάστηκαν, αυτό όμως δε σημαίνει και ότι είναι αποτελεσματικές. Η διαδικασία ελέγχει την αποτελεσματικότητα των ενεργειών, την ορθότητα του σχεδιασμού και των πόρων που διατέθηκαν.
4. **Διαχείριση του σχεδίου αντιμετώπισης κινδύνων:** Θα πρέπει να υπάρχει συνεχής παρακολούθηση των κινδύνων του έργου, της πιθανότητας εμφάνισης τους και των συνεπειών τους καθώς πιθανές αλλαγές αναγκάζουν προς αλλαγή το σχέδιο αντιμετώπισης τους. Οι κίνδυνοι μπορεί να μειώνονται, να εκλείπουν ή να αλλάζει η έκθεση τους, επομένως η αναθεώρηση των σχεδίων είναι μια συνεχής διαδικασία.
5. **Εντοπισμός νέων κινδύνων:** Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου, είναι πολύ πιθανό να προκύψουν νέοι κίνδυνοι. Η διαδικασία είναι υπεύθυνη για τον εντοπισμό και την άμεση εκκίνηση της διαδικασίας ανάλυσης και αντιμετώπισης τους.
6. **Διαχείριση μη εντοπισμένων κινδύνων που εμφανίζονται:** Δεν είναι δυνατόν να εντοπιστούν όλοι οι κίνδυνοι σε ένα έργο. Υπάρχουν κίνδυνοι που δεν είναι προβλέψιμοι. Η ομάδα της διαχείρισης μέσω της διαδικασίας της παρακολούθησης οφείλει να είναι έτοιμη για τη διαχείριση τους.
7. **Παρακολούθηση των πράσινων κινδύνων:** Όπως αναφέρθηκε, υπάρχουν κίνδυνοι για τους οποίους έχει ληφθεί η απόφαση να μην γίνουν ενέργειες αντιμετώπισης. Οι κίνδυνοι αυτοί δε θεωρούνται να έχουν εκλείψει παρά παρακολουθούνται με σκοπό την έγκαιρη αντιμετώπιση τους σε περίπτωση αλλαγής των χαρακτηριστικών τους.
8. **Κοινοποίηση στοιχείων - αναφορών για τη διαχείριση κινδύνων στους ενδιαφερόμενους:** Όλη η πληροφορία που διατηρείται κατά την



εκτέλεση της διαδικασίας, τόσο για την κατάσταση των κινδύνων όσο και για την αποτελεσματικότητα των ενεργειών και της γενικότερης διαχείρισης κινδύνων, πρέπει να κοινοποιείται στους ενδιαφερόμενους με σκοπό την ενημέρωσή τους αλλά και τη λήψη αντιλήψεων και δεδομένων για την αποτελεσματικότερη συνέχιση της (Heldman, 2005; PMI, 2009).

Η επικοινωνία των στοιχείων της παρακολούθησης και του συνόλου των αποτελεσμάτων γίνεται με τους παρακάτω τρόπους :

Μέσω της συμπλήρωσης και αναθεώρησης των ειδικών εντύπων, που αναφέρθηκαν από τη διαδικασία του εντοπισμού κινδύνων, των φύλλων κινδύνων. Τα φύλλα κινδύνων συντάσσονται για κάθε εντοπισμένο κίνδυνο ξεχωριστά, αποτελούν την ταυτότητα των κινδύνων και ταυτόχρονα ένα πολύ σημαντικό εργαλείο για την παρακολούθηση των κινδύνων και την εξέλιξη της εταιρείας στην εμπειρία και την ικανότητα των στελεχών σε ζητήματα διαχείρισης κινδύνων. Επιπρόσθετα, τα φύλλα κινδύνων αποτελούν τα πιο σημαντικά δεδομένα για τη διατήρηση της γνώσης τόσο για τους κινδύνους που απασχόλησαν το έργο, για μελλοντική χρήση τους από την εταιρεία, όσο και για την αποτελεσματικότητα των μεθόδων και των τεχνικών της διαχείρισης κινδύνων που χρησιμοποιήθηκαν.

Τα έντυπα αυτά περιλαμβάνουν :

- την περιγραφή του κινδύνου
- τις αιτίες που τον προκάλεσαν
- την πιθανότητα εμφάνισής του
- τις πιθανές συνέπειες από την εκδήλωσή του
- την ποιοτική εκτίμηση των χαρακτηριστικών του
- τον υπεύθυνο κινδύνου
- τις ενέργειες αντιμετώπισης

Τα φύλλα κινδύνων συντάσσονται κατά τον εντοπισμό των κινδύνων, συμπληρώνονται έπειτα από κάθε στάδιο της διαδικασίας, αναθεωρούνται σε κάθε αλλαγή των συνθηκών του έργου και καταχωρούνται σε κατάλληλες βάσεις δεδομένων έτσι ώστε να μπορούν να ανακληθούν με το πέρας του κινδύνου

Μέσω της συμπλήρωσης αναφορών και του συντονισμού συναντήσεων. Η ομάδα διαχείρισης κινδύνων, με σκοπό την ενημέρωση των ενδιαφερόμενων

συντάσσει έντυπες αναφορές που κοινοποιούνται στην ανώτερη διοίκηση και τους ενδιαφερόμενους του έργου. Παράλληλα, συντονίζει συναντήσεις ανά προγραμματισμένα χρονικά διαστήματα στις οποίες γίνεται διάλογος της ομάδας διαχείρισης κινδύνων με τους ενδιαφερόμενους για τα αποτελέσματα και τους στόχους της διαχείρισης κινδύνων (Schieg, 2006).

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΠΕΙΑΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Παρακάτω παρουσιάζονται ενδεικτικές κλίμακες πιθανότητας και συνέπειας των κινδύνων από τη βιβλιογραφία.

Κλίμακα πιθανότητας και κλίμακες κόστους, χρόνους και ποιότητας σύμφωνα με το Ινστιτούτο Διαχείρισης Έργων :

ΚΛΙΜΑΚΑ	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΣΤΟΧΟΥΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ		
		ΧΡΟΝΟΣ	ΚΟΣΤΟΣ	ΠΟΙΟΤΗΤΑ
ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗ	61 - 99%	>40 ημέρες	>\$200.000	Πολύ σημαντικές επιπτώσεις στη συνολική λειτουργικότητα
ΥΨΗΛΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗ	41 - 60 %	21 - 40 ημέρες	\$101.000 - \$200.000	Σημαντικές επιπτώσεις στη συνολική λειτουργικότητα
ΜΕΣΑΙΑ ΕΠΙΠΤΩΣΗ	21 - 40 %	11 - 20 ημέρες	\$51.000 - \$100.000	Ορισμένες επιπτώσεις στη συνολική λειτουργικότητα
ΧΑΜΗΛΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗ	11 - 20 %	6 - 10 ημέρες	\$11.000 - \$50.000	Μικρή επίπτωση στη συνολική λειτουργικότητα
ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗ	1 - 10%	1 - 5 ημέρες	\$1.000 - \$10.000	Μικρή επίπτωση στη συνολική λειτουργικότητα
ΑΜΕΛΗΤΕΑ ΕΠΙΠΤΩΣΗ	<1%	Καμία αλλαγή	Καμία αλλαγή	Δεν υπάρχει αλλαγή στη λειτουργικότητα

Σύμφωνα με τον Κοιόρ:

Πιθανότητα	Κατηγορία	Περιγραφή	
A	Πολύ Χαμηλή	Το περιστατικό δύσκολα συμβαίνει στη βιομηχανία	<0.1% (1 σε 1000)
B	Χαμηλή	Το περιστατικό συμβαίνει περιστασιακά στη βιομηχανία	<5% (1 σε 20)
C	Μεσαία	Το περιστατικό έχει συμβεί προηγουμένως	<20% (1 σε 5)
D	Υψηλή	Το περιστατικό συνέβη πολλές φορές	<100%
E	Πολύ Υψηλή	Το περιστατικό αναμένεται να συμβεί	100%

Επίδραση	Κατηγορία	Άνθρωποι	Κόστος	Πρόγραμμα	Ποιότητα
1	Πολύ Χαμηλή	Ελαφρύς Τραυματισμός	<50.000	<1 εβδομάδα	Μικρή επίπτωση στην λειτουργία της εγκατάστασης
2	Χαμηλή	Πρώτες Βοήθειες	50.000€ - 200.000€	1 - 2 εβδομάδες	Επηρεάζει τη λειτουργία ενός μη κρίσιμου στοιχείου εξοπλισμού
3	Μεσαία	Μικρός Τραυματισμός	200.000€ - 1.000.000€	3 - 8 εβδομάδες	Επηρεάζει τη λειτουργία ενός

					κρίσιμου στοιχείου εξοπλισμού
4	Υψηλή	Μικρός Τραυματισμός, Απώλεια Χρόνου	1.000.000€ - 10.000.000€	2 - 4 μήνες	Επηρεάζει τη λειτουργία μιας μονάδας / περιοχής παραγωγής
5	Κρίσιμη	Ολική δυσλειτουργία, ένα ή περισσότερα θύματα	>10.000.000€	>4 μήνες	Επηρεάζει τη λειτουργία της συνολικής εγκατάστασης ή την ικανότητα να πληροί τις προδιαγραφές των απαιτήσεων των χρηστών του έργου

Σύμφωνα με τους Andric et. Al που ερεύνησαν τις κλίμακες σε έργα σιδηροδρόμων:

Πιθανότητα Εμφάνισης	Περιγραφή
Πολύ Χαμηλή	Το γεγονός είναι πολύ απίθανο να συμβεί
Χαμηλή	Το γεγονός είναι απίθανο να συμβεί
Μέτρια	Το γεγονός μπορεί να συμβεί
Υψηλή	Το γεγονός αναμένεται να συμβεί
Πολύ Υψηλή	Το γεγονός ασφαλώς θα συμβεί

Κίνδυνος Επιπτώσεων	Περιγραφή
Πολύ Χαμηλή	Η υπέρβαση του κόστους και του χρόνου είναι μικρότερη από 1%. Δεν υπάρχουν αισθητές αλλαγές στην ποιότητα και τους στόχους του έργου
Χαμηλή	Η υπέρβαση του κόστους και του χρόνου είναι μεταξύ 1% και 4%. Λίγες περιοχές της ποιότητας και των στόχων του έργου επηρεάζονται
Μέτρια	Η υπέρβαση του κόστους και του χρόνου είναι μεταξύ 4% και 7%. Μεγάλος αριθμός περιοχών της ποιότητας και των στόχων του έργου επηρεάζονται
Υψηλή	Η υπέρβαση του κόστους και του χρόνου είναι μεταξύ 7% και 10%. οι αλλαγές στην ποιότητα και τους στόχους του έργου δεν είναι αποδεκτές
Πολύ Υψηλή	Η υπέρβαση του κόστους και του χρόνου είναι μεγαλύτερη του 10%. Οι στόχοι του έργου και η ποιότητα δεν ανταποκρίνονται στις προσδοκίες των επιχειρήσεων

Κλίμακες σύμφωνα με έρευνα του Διεθνούς Οργανισμού σιδηροδρόμων και έργων υποδομών (ITA) για έργα κατασκευής σιδηροδρόμων αυτοκινητοδρόμων :

Κατηγορία Συχνότητας	Διάστημα	Κεντρική Αξία	Περιγραφική τάξη συχνότητας
5	>0.3	1	Πολύ πιθανό
4	0.03 έως 0.3	0.1	Πιθανό
3	0.003 έως 0.03	0.01	Περιστασιακό
2	0.0003 έως 0.003	0.001	Απίθανο
1	<0.0003	0.0001	Πολύ Απίθανο

Καθυστέρηση	Καταστροφική	Αυστηρή	Σοβαρή	Σημαντική	Ασήμαντη
Καθυστέρηση (1) (μήνες ανά κίνδυνο)	>10	1 - 10	0.1 - 1	0.01 - 0.1	<0.01
Καθυστέρηση (2) (μήνες ανά κίνδυνο)	>24	6 - 24	2 - 6	1/2 - 2	<1/2
Οικονομική ζημιά	Καταστροφική	Αυστηρή	Σοβαρή	Σημαντική	Ασήμαντη
Απώλεια σε εκατομμύρια ευρώ	>30	3 - 30	0.3 - 3	0.03 - 0.3	<0.03