



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ (ΜΒΑ)**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ
Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ**

Μαρία Ν. Σουτόγλου

Πειραιάς 2008

Αφιερώνεται στους γονείς μου

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Σουτόγλου Μαρία

Σημαντικοί όροι: Διαχείριση Καταστροφικού Κινδύνου, Φυσικές Καταστροφές, Καταστροφικά Ομόλογα, Καταστροφικά Παράγωγα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διπλωματική εργασία πραγματεύεται την έννοια της διαχείρισης του καταστροφικού κινδύνου και της σημαντικότητας που παρουσιάζει το συγκεκριμένο θέμα κυρίως σε επιχειρηματικό επίπεδο. Η παρουσίαση του καταστροφικού κινδύνου επικεντρώνεται κατά κύριο λόγο στην ανάλυση των κινδύνων που προκαλούνται από φυσικές καταστροφές.

Κύριοι στόχοι της εργασίας αυτής είναι α) ο προσδιορισμός της έννοιας του καταστροφικού κινδύνου, αλλά και των αποδοτικότερων τρόπων διαχείρισης του, β) η περιγραφή των συνδεδεμένων με τον κίνδυνο αξιόγραφων και γ) η καταγραφή και ανάλυση των κυριότερων καταστροφικών γεγονότων που συνέβησαν τα τελευταία χρόνια και των οικονομικών απωλειών που εκείνα προκάλεσαν.

Τα αποτελέσματα της μελέτης δείχνουν σημαντική αύξηση του ύψους των συνολικών και των ασφαλισμένων απωλειών που προκαλούνται από τις φυσικές καταστροφές. Οι μεγαλύτερες πάντως απώλειες που έχουν καταγραφεί συναντώνται στις βιομηχανοποιημένες και ανεπτυγμένες περιοχές και προέρχονται κυρίως από τους μετεωρολογικούς κινδύνους. Στο μέλλον αναμένεται επιδείνωση της κατάστασης με τα ακραία καιρικά φαινόμενα να κάνουν εντονότερη και συχνότερη την εμφάνιση τους.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	I
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	II
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.....	III
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	
1.1 Γενικά.....	1
1.2 Αντικειμενικός σκοπός.....	2
1.3 Μεθοδολογία.....	3
1.3 Διάρθρωση εργασίας.....	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΙΔΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	
2.1 Εισαγωγή.....	6
2.2 Η φύση της καταστροφής.....	8
2.2.1 Ορισμός.....	8
2.2.2 Συχνότητα.....	9
2.2.3 Τρωτότητα.....	14
2.2.4 Μέτρηση της σοβαρότητας.....	17
2.3 Είδη καταστροφικού κινδύνου.....	18
2.3.1 Φυσικές καταστροφές.....	20
2.3.1.1 Γεωφυσικές.....	21
2.3.1.2 Μετεωρολογικές/Ατμοσφαιρικές.....	22
2.3.1.3 Λοιπές φυσικές καταστροφές.....	23
2.3.2 Προκαλούμενες από τον άνθρωπο καταστροφές.....	24
2.3.2.1 Τρομοκρατία.....	24
2.3.2.2 Βιομηχανική μόλυνση.....	25
2.3.2.3 Χρηματοοικονομική αποδιοργάνωση.....	25
2.3.2.4 Τεχνολογική βλάβη.....	26
2.3.3 Υπέρ-καταστροφές.....	26
2.4 Γεωγραφική ευπάθεια.....	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	
3.1 Εισαγωγή.....	29
3.2 Ενεργός διαχείριση καταστροφικού κινδύνου.....	29
3.2.1 Αξία επιχείρησης, ρευστότητα και φερεγγυότητα.....	30
3.2.1.1 Αξία επιχείρησης.....	30
3.2.1.2 Ρευστότητα και φερεγγυότητα.....	32
3.2.2 Έλεγχος ζημίας, χρηματοδότηση ζημίας και μείωση κινδύνου.....	33
3.2.2.1 Έλεγχος ζημίας.....	33
3.2.2.2 Χρηματοδότηση ζημίας.....	35
3.2.2.3 Μείωση του κινδύνου.....	37
3.3 Παρακολούθηση του κινδύνου.....	40
3.4 Κρατική συμμετοχή και συνεργασία με τον ιδιωτικό τομέα.....	41
3.5 Πηγές κεφαλαίου.....	43
3.5.1 Ασφαλιστές/αντασφαλιστές.....	43
3.5.2 Επενδυτικά κεφάλαια.....	44
3.5.3 Χρηματοπιστωτικά ιδρύματα.....	45
3.6 Προς την ενεργό διαχείριση κινδύνου.....	45

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ

4.1 Εισαγωγή.....	46
4.2 Οι στόχοι των καταστροφικών μοντέλων αποτίμησης.....	47
4.3 Η δομή των καταστροφικών μοντέλων αποτίμησης.....	48
4.3.1 Πρώτη φάση: Αποτίμηση του κινδύνου.....	50
4.3.2 Δεύτερη φάση: Αποτίμηση της τρωτότητας.....	51
4.3.3 Τρίτη φάση: Αποτίμηση του συμβολαίου.....	55
4.3.4 Παράδειγμα.....	56

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΑ ΟΜΟΛΟΓΑ

5.1 Εισαγωγή.....	60
5.2 Τυπικές δομές.....	62
5.2.1 Οριακές τιμές.....	64
5.2.2 Κίνδυνοι.....	65
5.2.3 Αξιολόγηση και συνδυασμοί κινδύνου/απόδοσης.....	67
5.2.4 Τιμολόγηση.....	69
5.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα καταστροφικών ομολόγων.....	70
5.4 Καινοτομίες.....	72
5.5 Κατεύθυνση της αγοράς.....	75

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΑ ΠΑΡΑΓΩΓΑ

6.1 Εισαγωγή.....	77
6.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα καταστροφικών παραγώγων.....	78
6.3 Κατηγορίες παραγώγων.....	79
6.3.1 Διαπραγματεύσιμα παράγωγα σε χρηματιστήριο.....	80
6.3.2 Παράγωγα διαπραγματεύσιμα σε μη οργανωμένη χρηματιστηριακή αγορά.....	82
6.4 Καταστροφικά παράγωγα διαπραγματεύσιμα σε οργανωμένη χρηματιστηριακή αγορά.....	83
6.5 Καταστροφικά παράγωγα μη διαπραγματεύσιμα σε οργανωμένη χρηματιστηριακή αγορά.....	85
6.5.1 Καταστροφικές αντασφαλιστικές συμφωνίες ανταλλαγής.....	86
6.5.2 Καθαρές καταστροφικές συμφωνίες ανταλλαγής.....	87
6.6 Πορεία της αγοράς.....	89

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ

7.1 Εισαγωγή.....	91
7.2 Ετήσια ανάλυση οικονομικών απωλειών από φυσικές καταστροφές.....	91
7.3 Ετήσια παρουσίαση απωλειών ανά κατηγορία φυσικών κινδύνων.....	97
7.4 Γεωγραφική κατανομή οικονομικών απωλειών.....	104
7.5 Οι πιο πολυδάπανες φυσικές καταστροφές για την ασφαλιστική βιομηχανία.....	105

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

8.1 Συμπεράσματα.....	110
8.2 Προτάσεις για μελλοντική μελέτη και έρευνα.....	112

Βιβλιογραφία.....	114
--------------------------	------------

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Επιθυμώ να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής μου εργασίας, κ. Παναγιώτη Αρτίκη, για τη βοήθεια του και τις πολύτιμες συμβουλές που μου προσέφερε κατά τη μελέτη και συγγραφή της. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους καθηγητές, κ. Γεώργιο Αρτίκη και κ. Ιωάννη Σώρρο, για τη συμβολή τους στην παρούσα διπλωματική εργασία ως μέλη της τριμελούς επιτροπής, αλλά κυρίως για τις γνώσεις που μου μετέδωσαν και τις αξίες που μου δίδαξαν κατά τη διάρκεια των μεταπτυχιακών σπουδών μου.

Τέλος, οφείλω να ευχαριστήσω τους γονείς μου, Νικόλαο και Δήμητρα, και τον αδερφό μου, Σωκράτη, για τη διαρκή υλική και ψυχολογική υποστήριξη, καθώς και για τη γενικότερη συμβολή τους στην ολοκλήρωση των σπουδών μου.

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Δείγμα αποτελεσμάτων του μοντέλου.....	58
Πίνακας 2: Παραδείγματα καταστροφικών ομολόγων.....	66
Πίνακας 3: Ποσοστιαία αξιολόγηση καταστροφικών ομολόγων.....	68
Πίνακας 4: Δείγματα συνδυασμών κινδύνου/απόδοσης καταστροφικών ομολόγων...69	
Πίνακας 5: Δεκαετίες οικονομικές απώλειες περιόδου 1950 – 2007.....	93
Πίνακας 6: Ασφαλισμένες και συνολικές απώλειες της δεκαετίας 1997 – 2007.....	94
Πίνακας 7: Αριθμός γεγονότων και ασφαλισμένων απωλειών που οφείλονται σε πλημμύρες και χαλάζι κατά τη δεκαετία 1997 – 2007.....	99
Πίνακας 8: Αριθμός γεγονότων και ασφαλισμένων απωλειών που οφείλονται σε ανεμοθύελλες κατά τη δεκαετία 1997 – 2007.....	99
Πίνακας 9: Αριθμός γεγονότων και ασφαλισμένων απωλειών που οφείλονται σε σεισμούς, τσουνάμι και ηφαιστειακές εκρήξεις κατά τη δεκαετία 1997 – 2007.....	100
Πίνακας 10: Αριθμός γεγονότων και ασφαλισμένων απωλειών που οφείλονται σε ξηρασία, πυρκαγιές σε μη καλλιεργημένες περιοχές και κύματα καύσωνα κατά τη δεκαετία 1997 – 2007.....	100
Πίνακας 11: Αριθμός γεγονότων και ασφαλισμένων απωλειών που οφείλονται σε παγετούς κατά τη δεκαετία 1997 – 2007.....	101
Πίνακας 12: Αναλογία των ασφαλισμένων απωλειών προς τον αριθμό των γεγονότων ανά κατηγορία φυσικών κινδύνων για τη δεκαετία 1997 – 2007.....	103
Πίνακας 13: Οι μεγαλύτερες σε ασφαλιστικές απώλειες φυσικές καταστροφές της περιόδου 1950 – 2007.....	107

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1: Βασική ταξινόμηση κινδύνου.....	8
Διάγραμμα 2: Μεταβλητότητα ετήσιων απωλειών από φυσικές καταστροφές.....	10
Διάγραμμα 3: Σχέση συχνότητας και σοβαρότητας.....	11
Διάγραμμα 4: Καταστροφική και μη καταστροφική συχνότητα και σοβαρότητα.....	12
Διάγραμμα 5: Φυσικές και προκαλούμενες από τον άνθρωπο καταστροφές.....	19
Διάγραμμα 6: Γενικευμένες προσεγγίσεις της διαχείρισης του κινδύνου με βάση τη συχνότητα/σοβαρότητα.....	40
Διάγραμμα 7: Υπερβάλλουσα καμπύλη πιθανοτήτων.....	54
Διάγραμμα 8: Καμπύλη περιόδου επιστροφής απωλειών.....	55
Διάγραμμα 9: Πρότυπη δομή καταστροφικού ομολόγου.....	63
Διάγραμμα 10: Καταστροφική αντασφαλιστική συμφωνία ανταλλαγής.....	87
Διάγραμμα 11: Καθαρή καταστροφική συμφωνία ανταλλαγής μεταξύ Ιαπωνίας και Καλιφόρνιας.....	89
Διάγραμμα 12: Μεγάλες φυσικές καταστροφές: Συνολικές και ασφαλισμένες απώλειες.....	93
Διάγραμμα 13: Σύγκριση ασφαλισμένων και μη ασφαλισμένων απωλειών της δεκαετίας 1997 – 2007.....	96
Διάγραμμα 14: Ταξινόμηση των μεγαλύτερων καταστροφικών γεγονότων ανά κατηγορία φυσικών κινδύνων από το 1950 ως το 2007.....	98
Διάγραμμα 15: Ποσοστιαία κατανομή αριθμού γεγονότων και ασφαλισμένων απωλειών ανά κατηγορία φυσικών κινδύνων για την περίοδο 1997 – 2007.....	102
Διάγραμμα 16: Ασφαλισμένες απώλειες ανά κατηγορία φυσικών κινδύνων για την περίοδο 1997 – 2007.....	103
Διάγραμμα 17: Γεωγραφική κατανομή των ασφαλισμένων απωλειών που προέρχονται από τις μεγαλύτερες φυσικές καταστροφές της περιόδου 1950 – 2007.....	105
Διάγραμμα 18: Σύγκριση ασφαλισμένων και μη ασφαλισμένων απωλειών των πιο πολυδάπανων για την ασφαλιστική βιομηχανία φυσικών καταστροφών της περιόδου 1950 – 2007.....	108

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

1.4 Γενικά

Η ασφάλεια διαδραματίζει ένα ζωτικής σημασίας ρόλο στην οικονομία μιας χώρας, βοηθώντας τα νοικοκυριά και τις επιχειρήσεις να διαχειρίζονται τους κινδύνους που αντιμετωπίζουν. Τα άτομα επιδιώκουν την προστασία των ίδιων και των οικογενειών τους από τα δυσμενή αποτελέσματα που μπορεί να επιφέρουν ορισμένα μελλοντικά γεγονότα τα οποία είναι πέρα από τον έλεγχο τους. Κατά τον ίδιο τρόπο, οι επιχειρήσεις εξασφαλίζουν την προστασία τους με σκοπό τη μείωση της αβεβαιότητας, που συνδέεται με μελλοντικές δαπάνες και έσοδα, και κατά συνέπεια τον αποτελεσματικότερο προγραμματισμό των μελλοντικών τους σχεδίων. Σήμερα, κάποιος μπορεί να αγοράσει την ασφαλιστική του προστασία ενάντια σε αναρίθμητους οικονομικούς και φυσικούς κινδύνους, από μια απλή ασθένεια ή ένα ατύχημα ως μια νομική υποχρέωση ή μια αιφνίδια απεργία υπαλλήλων.

Ο καταστροφικός κίνδυνος σχετίζεται με τις απώλειες που προκύπτουν από τις μεγάλης κλίμακας φυσικές ή προκαλούμενες από τον άνθρωπο καταστροφές, όπως οι σεισμοί, οι τυφώνες, οι πλημμύρες, η φωτιά, η βιομηχανική μόλυνση και οι τρομοκρατικές επιθέσεις. Κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας, επανειλημμένες σημαντικές φυσικές καταστροφές τόνισαν την ανάγκη για την πλήρη διαχείριση των χαρτοφυλακίων φυσικών κινδύνων. Ο τυφώνας Andrew στη Φλόριντα, ο σεισμός στο Κόμπτε της Ιαπωνίας, ο σεισμός Νόρθριτζ στην Καλιφόρνια και οι ανεμοθύελλες Lothar και Martin στην Ευρώπη, είναι μερικά μόνο από τα φαινόμενα που οδήγησαν τις ασφαλιστικές αγορές στη διαχείριση του καταστροφικού κινδύνου.

Λόγω της αύξησης του πληθυσμού, της ανάπτυξης των ακινήτων και της ανόδου της αξίας τους στις επιρρεπείς από τον κίνδυνο περιοχές, όλο και περισσότεροι άνθρωποι και επιχειρήσεις σε όλο τον κόσμο εκτίθενται σε απώλειες περιουσιακών στοιχείων – ασφαλισμένων και μη– από φυσικές καταστροφές συγκριτικά με το παρελθόν. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι περισσότερο από το ήμισυ του πληθυσμού της γης (3.4 δις κατά τη World Bank) είναι εκτεθειμένο τουλάχιστο σε ένα εν δυνάμει καταστροφικό φαινόμενο (φυσικό κίνδυνο). Κάθε επιχείρηση με οικονομικά περιουσιακά στοιχεία τα οποία είναι εκτεθειμένα σε καταστροφικούς κινδύνους μπορεί

να ωφεληθεί από τα καταστροφικά μοντέλα. Ασφαλιστές, ανασφαλιστές, οικονομικοί διαμεσολαβητές, χρηματαγορές και εταιρίες έχουν όλοι αντιληφθεί την ανάγκη να συνδυάσουν τη διαθέσιμη επιστημονική έρευνα με διάφορες ποσοτικές τεχνικές με σκοπό την εκτίμηση της πιθανότητας εμφάνισης ενός καταστροφικού γεγονότος και του μεγέθους των οικονομικών απωλειών που μπορούν να προκληθούν.

1.5 Αντικειμενικός σκοπός

Αντικειμενικός σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η παρουσίαση μιας, όσο το δυνατόν, πιο ολοκληρωμένης εικόνας της έννοιας του καταστροφικού κινδύνου. Η πληρέστερη κάλυψη του θέματος επιτυγχάνεται μέσω της αποσαφήνισης βασικών εννοιών που συνδέονται άρρηκτα με τον καταστροφικό κίνδυνο και συντελούν στην καλύτερη κατανόηση του. Όροι όπως η συχνότητα, η τρωτότητα και η σοβαρότητα συμβάλλουν στη διάκριση του βαθμού του κινδύνου και στην ταξινόμηση του στην κατηγορία των καταστροφικών κινδύνων. Επιπλέον, η παρουσίαση των νέων χρηματοοικονομικών εργαλείων διαχείρισης του καταστροφικού κινδύνου, των καταστροφικών ομολόγων και των καταστροφικών παραγώγων, δίνει τη δυνατότητα στους αναγνώστες να κατανοήσουν τη χρήση και τη συμβολή τους στην αγορά, δεδομένου ότι η γρήγορη και σταδιακή εξέλιξη τους υποδηλώνει ότι μελλοντικά τα εργαλεία αυτά θα είναι ικανά να συμπληρώσουν ή να αντικαταστήσουν την παραδοσιακή ασφάλιση και ανασφάλιση.

Το πρακτικό μέρος της εργασίας συμβάλει σημαντικά στην καλύτερη αντίληψη από μέρους των αναγνώστών της σημαντικότητας και της σπουδαιότητας του καταστροφικού κινδύνου. Τα μεγάλα καταστροφικά γεγονότα που έχει καταγράψει η ιστορία σε συνδυασμό με τον όγκο των απωλειών που έχουν επιφέρει αποτελούν τον αποδοτικότερο τρόπο προσδιορισμού και κατανόησης της αναγκαιότητας λήψης μέτρων για την καλύτερη και αποτελεσματικότερη διαχείριση του καταστροφικού κινδύνου.

Κύριοι σκοποί της παρούσας εργασίας είναι:

- η περιγραφή της έννοιας του καταστροφικού κινδύνου και του τρόπου που οι ασφαλιστικές αγορές και οι αγορές κεφαλαίου παρέχουν κάλυψη ενάντια σε τέτοιου είδους κινδύνους,

- η παρουσίαση της μεθοδολογίας και των μοντέλων που έχουν αναπτυχθεί για την αποτίμηση του,
- η περιγραφή του τρόπου που αξιόγραφα συνδεδεμένα με τον κίνδυνο, και ιδιαίτερα τα καταστροφικά ομόλογα και τα καταστροφικά παράγωγα, είναι δομημένα και τιμολογημένα,
- η συλλογή, καταγραφή και περιγραφή των κυριότερων καταστροφικών γεγονότων που συνέβησαν τα τελευταία χρόνια και των οικονομικών συνεπειών που εκείνα προκάλεσαν.

1.3 Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για την ολοκλήρωση της συγγραφής της παρούσας εργασίας ήταν εκείνη της λήψης στοιχείων από διάφορες βιβλιογραφικές πηγές και την αρθρογραφία.

Το γεγονός ότι το θέμα του καταστροφικού κινδύνου είναι ακόμη σχετικά καινούριο, αν όχι άγνωστο, στην ελληνική αγορά και δεν έχει απασχολήσει ακόμη την ελληνική βιβλιογραφία και αρθρογραφία οδήγησε στην αναζήτηση σχετικών στοιχείων σε συγγράμματα ξένων συγγραφέων, καθώς και σε αντίστοιχες αναφορές στο Διαδίκτυο. Από τις πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν, επιλέχθηκαν και αναλύθηκαν εκείνες που θεωρήθηκαν καταλληλότερες και αντιπροσωπευτικότερες για μια πιο κατανοητή και ολοκληρωμένη προσέγγιση του θέματος. Ύστερα από προσεκτική μετάφραση και σύνθεση, ακολούθησε η ανάλυση και η παρουσίαση των βασικών θεμάτων που προσεγγίζει η συγκεκριμένη μελέτη.

Η παρούσα εργασία αποτελεί ουσιαστικά μια από τις πρώτες ολοκληρωμένες μελέτες που πραγματοποιήθηκαν στην Ελλάδα για την ανάλυση της έννοιας του καταστροφικού κινδύνου και της σημαντικότητας διαχείρισής του, και για το λόγο αυτό θεωρήθηκε σκόπιμο η μελέτη του θέματος να γίνει σύμφωνα με μια πιο γενικευμένη προσέγγιση. Η βιβλιογραφία και η αρθρογραφία που επιλέχθηκαν καλύπτουν επαρκώς όλες τις πτυχές του υπό εξέταση θέματος και βοηθούν τον αναγνώστη να διαμορφώσει μια σχετικά ολοκληρωμένη εικόνα για τη σημασία διαχείρισης του καταστροφικού κινδύνου.

1.6 Διάρθρωση εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία απαρτίζεται συνολικά από 8 κεφάλαια, το περιεχόμενο των οποίων αναλύεται εν συντομία παρακάτω.

Ειδικότερα, στο Κεφάλαιο 2 παρουσιάζεται συνοπτικά η βασική ταξινόμηση του κινδύνου και επιχειρείται να προσδιοριστεί η φύση της καταστροφής, με κριτήρια τη συχνότητα, την τρωτότητα και τη σοβαρότητα. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με την παράθεση και ανάλυση των δυο ειδών καταστροφικού κινδύνου, τις φυσικές και τις προκαλούμενες από τον άνθρωπο καταστροφές, αλλά και των υποκατηγοριών που περιλαμβάνουν.

Το Κεφάλαιο 3 ασχολείται με το θέμα της διαχείρισης του καταστροφικού κινδύνου και τα στάδια που περιλαμβάνει η συγκεκριμένη διαδικασία. Συγκεκριμένα, αναλύονται οι λόγοι που ένας οργανισμός αποφασίζει να διαχειριστεί τους κινδύνους που διατρέχει, οι τεχνικές διαχείρισης του καταστροφικού κινδύνου, καθώς και οι μηχανισμοί παρακολούθησης και ελέγχου του κινδύνου.

Στο Κεφάλαιο 4 εξετάζεται αρχικά η συμβολή και η χρήση των καταστροφικών μοντέλων αποτίμησης. Στη συνέχεια, περιγράφεται η δομή των μοντέλων αυτών και οι τρεις φάσεις κατασκευής τους: η αποτίμηση του κινδύνου, η αποτίμηση της τρωτότητας και η αποτίμηση του συμβολαίου. Τέλος, για την καλύτερη κατανόηση από μέρος των αναγνωστών, παρατίθεται ένα συνοπτικό αριθμητικό παράδειγμα μοντέλου αποτίμησης του σεισμού, το οποίο μπορεί να εφαρμοστεί για κάθε είδος φυσικού καταστροφικού κινδύνου.

Στο Κεφάλαιο 5 διατυπώνονται τα γενικά χαρακτηριστικά και η λειτουργία των καταστροφικών ομολόγων. Εν συνεχεία, επιχειρείται να προσδιοριστεί η δομή ενός τυπικού καταστροφικού ομολόγου και να αναπτυχθούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρήση τους. Ολοκληρώνοντας το κεφάλαιο, καταγράφονται ορισμένες σημαντικές καινοτομίες που έχουν συμβάλει στην εξέλιξη της συγκεκριμένης αγοράς, καθώς και τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά της νέας αυτής πορείας που διαγράφεται.

Το Κεφάλαιο 6 καταπιάνεται με θέματα που αφορούν στη χρήση και στη συμβολή των καταστροφικών παραγώγων κατά τη διαδικασία διαχείρισης του καταστροφικού

κινδύνου. Έπειτα, μελετάται η διάκριση των καταστροφικών παραγώγων σε δυο γενικές κατηγορίες και στις υποδιαιρέσεις τους, ενώ τέλος γίνονται αναφορές για την αναμενόμενη πορεία της αγοράς των παραγώγων αυτών.

Στο Κεφάλαιο 7 δίνονται πληροφορίες σχετικά με τα φυσικά καταστροφικά γεγονότα που έχουν σημειωθεί τα τελευταία χρόνια παγκοσμίως και τις ζημίες που εκείνα έχουν προκαλέσει. Το κεφάλαιο αυτό αποτελεί ουσιαστικά το πρακτικό μέρος της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Στο Κεφάλαιο 8, το οποίο είναι και το τελευταίο της εργασίας, συνοψίζονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τη γενικότερη μελέτη του θέματος, ενώ παραθέτονται, ως αντικείμενο προβληματισμού, διάφορες προτάσεις, απευθυνόμενες προς τους αναγνώστες της παρούσας εργασίας, για μελλοντική μελέτη και περαιτέρω έρευνα πάνω σε θέματα διαχείρισης του καταστροφικού κινδύνου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Ορισμός και Είδη Καταστροφικού Κινδύνου

2.1 Εισαγωγή

Στο σύνθετο οικονομικό περιβάλλον του 21^{ου} αιώνα, όπου ο κίνδυνος αποτελεί ένα ενιαίο και αναπόφευκτο τμήμα των επιχειρήσεων, εταιρίες και κυβερνήσεις καλούνται να αντιμετωπίσουν μια ευρεία αλληλουχία κινδύνων. Ορισμένες ενεργούν με έναν αντιδραστικό τρόπο ανταποκρινόμενες στους κινδύνους όταν εμφανίζονται, ενώ άλλες λειτουργούν προνοητικά, σχεδιάζοντας εκ των προτέρων τους κινδύνους που επιθυμούν να αναλάβουν και τον τρόπο με τον οποίο θα μπορέσουν να τους διαχειριστούν καλύτερα. Λόγω του γεγονότος ότι ο κίνδυνος, αν δεν προβλεφθεί, μπορεί να προκαλέσει σοβαρές χρηματοοικονομικές ζημιές, συστήνεται στους οργανισμούς να επιλέγουν όλο και περισσότερες τυποποιημένες διαδικασίες για τη διαχείριση της αβεβαιότητας η οποία μπορεί να οδηγήσει σε απώλειες.

Ο κίνδυνος διακρίνεται σε δυο ευρείες κατηγορίες: το χρηματοοικονομικό κίνδυνο (financial risk) και το λειτουργικό κίνδυνο (operating risk). Χρηματοοικονομικός κίνδυνος είναι ο κίνδυνος που αντιμετωπίζουν οι επιχειρήσεις όταν οι χρηματικές εισροές δεν επαρκούν για να καλύψουν τις χρηματικές εκροές για την ικανοποίηση των χρεών τους, και περιλαμβάνει τον κίνδυνο αγοράς (ο κίνδυνος μείωσης της αξίας ενός χρηματοπιστωτικού μέσου λόγω μεταβολών στην αγορά, που μπορεί να προέρχονται από τις τιμές των μετοχών και των εμπορευμάτων, τα επιτόκια και τις συναλλαγματικές ισοτιμίες), τον κίνδυνο ρευστότητας (ο κίνδυνος που ενέχει μια επένδυση να μην μπορέσει έγκαιρα να αποδοθεί σε μετρητά όταν το απαιτούν οι περιστάσεις, καθώς και το τίμημα που περιλαμβάνει μια τέτοια ενέργεια) και τον πιστωτικό κίνδυνο (ο κίνδυνος επέλευσης ζημίας λόγω αδυναμίας των αντισυμβαλλόμενων να εκπληρώσουν τις συμβατικές υποχρεώσεις τους). Παραδείγματα χρηματοοικονομικού κινδύνου αποτελούν η αύξηση του κόστους χρηματοδότησης, η αδυναμία πώλησης χρηματοοικονομικών στοιχείων του ενεργητικού σε “δίκαιη τιμή”, η αθέτηση αποπληρωμής ενός δανείου από κάποιον αντισυμβαλλόμενο. Από την άλλη, λειτουργικός κίνδυνος είναι ο κίνδυνος που σχετίζεται με τη μη ομαλή λειτουργία μιας επιχείρησης. Δυσλειτουργίες στα πληροφοριακά συστήματα, βλάβες στις μηχανές, απεργίες των εργαζομένων και δυσκολίες στην άντληση πρώτων υλών είναι ορισμένα μόνο παραδείγματα λειτουργικού κινδύνου.

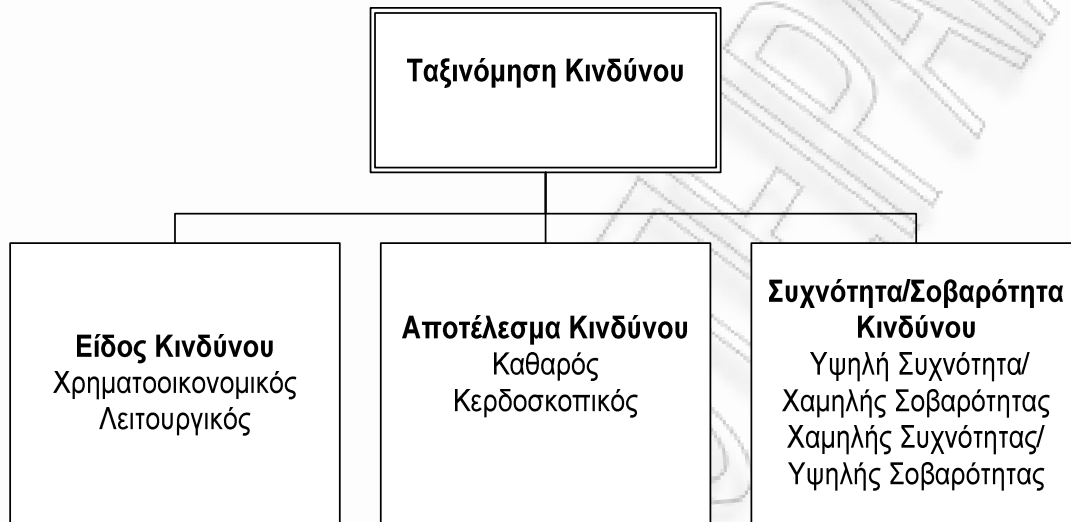
Μια άλλη διάκριση του κινδύνου είναι σε καθαρό (pure risk) και σε κερδοσκοπικό (speculative risk). Καθαρός κίνδυνος καλείται κάθε έκθεση που μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα απώλεια ή μη απώλεια, ενώ κερδοσκοπικός κίνδυνος καλείται μια έκθεση η οποία μπορεί να καταλήξει σε κέρδος, απώλεια ή μη απώλεια. Συχνά, ο λειτουργικός κίνδυνος είναι και καθαρός κίνδυνος, ενώ ο χρηματοοικονομικός κίνδυνος είναι και κερδοσκοπικός. Για παράδειγμα, αν συμβεί μια βλάβη στη λειτουργία των μηχανών θα επέλθει μια απώλεια, ενώ αν λειτουργήσουν κανονικά δεν θα επέλθει καμία απώλεια. Από την άλλη, αν αυξηθούν τα επιτόκια αυξάνεται και το κόστος χρηματοδότησης, καταγράφοντας απώλειες, ενώ αν μειωθούν τα επιτόκια μειώνεται και το κόστος χρηματοδότησης, σημειώνοντας κέρδη.

Ο κίνδυνος μπορεί ακόμη να ταξινομηθεί με κριτήρια τη συχνότητα (frequency) και τη σοβαρότητα (severity). Αν και κίνδυνοι παρουσιάζονται σε όλες τις επιχειρηματικές δραστηριότητες, η συχνότητα εμφάνισης τους μπορεί να διαφέρει σημαντικά, δημιουργώντας ζημιές ή κέρδη κάθε μήνα ή και κάθε μέρα. Για παράδειγμα, μια επιχείρηση που εκτιμά τις διαδικασίες της με βάση τις συναλλαγματικές ισοτιμίες, και δεδομένου ότι αυτές μεταβάλλονται καθημερινά, μπορεί να υφίσταται κέρδη ή ζημιές κάθε μέρα λειτουργίας της. Καθώς, όμως, στην αγορά ξένου συναλλάγματος θέτονται ορισμένα όρια μεταβολών ανά ημέρα, τα κέρδη ή οι ζημιές είναι σχετικά μετρίου μεγέθους. Το ίδιο ισχύει και για πολλούς άλλους χρηματοοικονομικούς κινδύνους, οι οποίοι θεωρούνται υψηλής συχνότητας/χαμηλής σοβαρότητας κίνδυνοι. Δηλαδή, αν και απώλειες ή κέρδη μπορεί να καταγράφονται καθημερινά, είναι σχεδόν βέβαιο ότι το απόλυτο μέγεθος τους θα είναι πολύ μικρό.

Άλλες εκθέσεις σε κινδύνους μπορεί να προκαλούν απώλειες ή κέρδη σε πολύ μικρότερη συχνότητα (π.χ. κάθε 5 χρόνια). Παραδείγματος χάριν, μια επιχείρηση ενέργειας, η οποία λειτουργεί με μια γεννήτρια φυσικού αερίου, διατρέχει τον κίνδυνο μηχανικής βλάβης της γεννήτριας και κατά συνέπεια παύσης της παραγωγής ενέργειας. Μια τέτοια διακοπή δεν εκτιμάται ότι μπορεί να συμβεί εύκολα, αλλά αν τελικά συμβεί οι χρηματοοικονομικές συνέπειες στις απολαβές της επιχείρησης μπορεί να είναι ιδιαίτερα σημαντικές. Κατά τον ίδιο τρόπο, ένας δυνατός ανεμοστρόβιλος, αν και δεν παρουσιάζεται πολύ συχνά, μπορεί να πλήξει μια γεωργική περιοχή και να καταστρέψει τις καλλιέργειες, προκαλώντας σημαντικές οικονομικές ζημιές. Το ίδιο γίνεται και με τις περιπτώσεις τρομοκρατικών χτυπημάτων, τα οποία, αν και δεν συμβαίνουν συχνά, είναι πιθανό να προκαλέσουν σοβαρές χρηματικές απώλειες όταν συμβούν. Τέτοιου είδους φυσικά ή προκαλούμενα από τον άνθρωπο γεγονότα καλούνται καταστροφικοί κίνδυνοι και θεωρούνται χαμηλής συχνότητας/υψηλής

σοβαρότητας κίνδυνοι, δηλαδή δεν συμβαίνουν συχνά αλλά έχουν την ικανότητα να προκαλούν πολύ μεγάλες απώλειες.

Στο Διάγραμμα 1 παρουσιάζεται συνοπτικά η βασική ταξινόμηση του κινδύνου με βάση το είδος, το αποτέλεσμα και τη συχνότητα/σοβαρότητα.



Διάγραμμα 1: Βασική ταξινόμηση κινδύνου

Πηγή: Banks, E 2005, Catastrophic Risk Analysis and Management, Chichester: John Wiley & Sons.

2.2 Η φύση της καταστροφής

2.2.1 Ορισμός

Ένα καταστροφικό γεγονός μπορεί να είναι ξαφνικό ή παρατεταμένο, φυσικό ή προκαλούμενο από τον άνθρωπο, να προκαλεί επιπτώσεις σε χρηματοοικονομικά και υλικά περιουσιακά στοιχεία μιας πυκνοκατοικημένης πόλης ή να προσβάλλει μια έρημη και μη κατοικημένη περιοχή.

Καταστροφή είναι ένα μικρής πιθανότητας, φυσικό ή προκαλούμενο από τον άνθρωπο γεγονός, το οποίο δημιουργεί αναστάτωση στα υπάρχοντα κοινωνικά (π.χ. απώλειες ζωής, τραυματισμοί, άστεγοι, κ.λπ.), οικονομικά και περιβαλλοντικά (από την πτώση δένδρων ως την αναδιαμόρφωση ολόκληρων τοπίων) πλαίσια, και έχει την ικανότητα να προκαλεί πολύ σημαντικές ανθρώπινες ή/και χρηματοοικονομικές απώλειες. Για παράδειγμα, σύμφωνα με τους Pulwarty και Riebsame, από το 1960 ως το 1989, οι

τυφώνες στην Καραϊβική κατέστρεψαν περιουσιακά στοιχεία ύψους \$16 δις και οδήγησαν στο θάνατο 28.000 ανθρώπων, ενώ αναστάτωσαν τις ζωές άλλων 6 εκατομμυρίων. Αν και ως καταστροφή παραδοσιακά θεωρείται ένα μόνο μεγάλο γεγονός το οποίο μπορεί να προκαλέσει μια ξαφνική αλλαγή, όπως ένας σεισμός ή ένα τρομοκρατικό χτύπημα, ο ορισμός συχνά διευρύνεται συμπεριλαμβάνοντας και περιπτώσεις όπου πολλά μικρά γεγονότα συσσωρεύονται και οδηγούν σε απώλειες ίδιας κλίμακας (π.χ. καταστροφή περιβάλλοντος).

Βέβαια πρέπει να διευκρινιστεί ότι, αν και απώτερος σκοπός του μάνατζμεντ είναι η ελαχιστοποίηση των απωλειών που προκαλούνται από τις καταστροφές, ένα καταστροφικό γεγονός δεν είναι απαραίτητο ότι προκαλεί απώλειες. Για παράδειγμα, ως καταστροφικό γεγονός θεωρείται τόσο μια μεγάλη σεισμική δόνηση σε μια πυκνοκατοικημένη πόλη, όσο και μια ίδιου μεγέθους σεισμική δόνηση σε μια μη κατοικημένη περιοχή. Κατά συνέπεια, καταστροφή είναι το ίδιο το γεγονός, και όχι η κοινωνική ή χρηματοοικονομική έκβαση του.

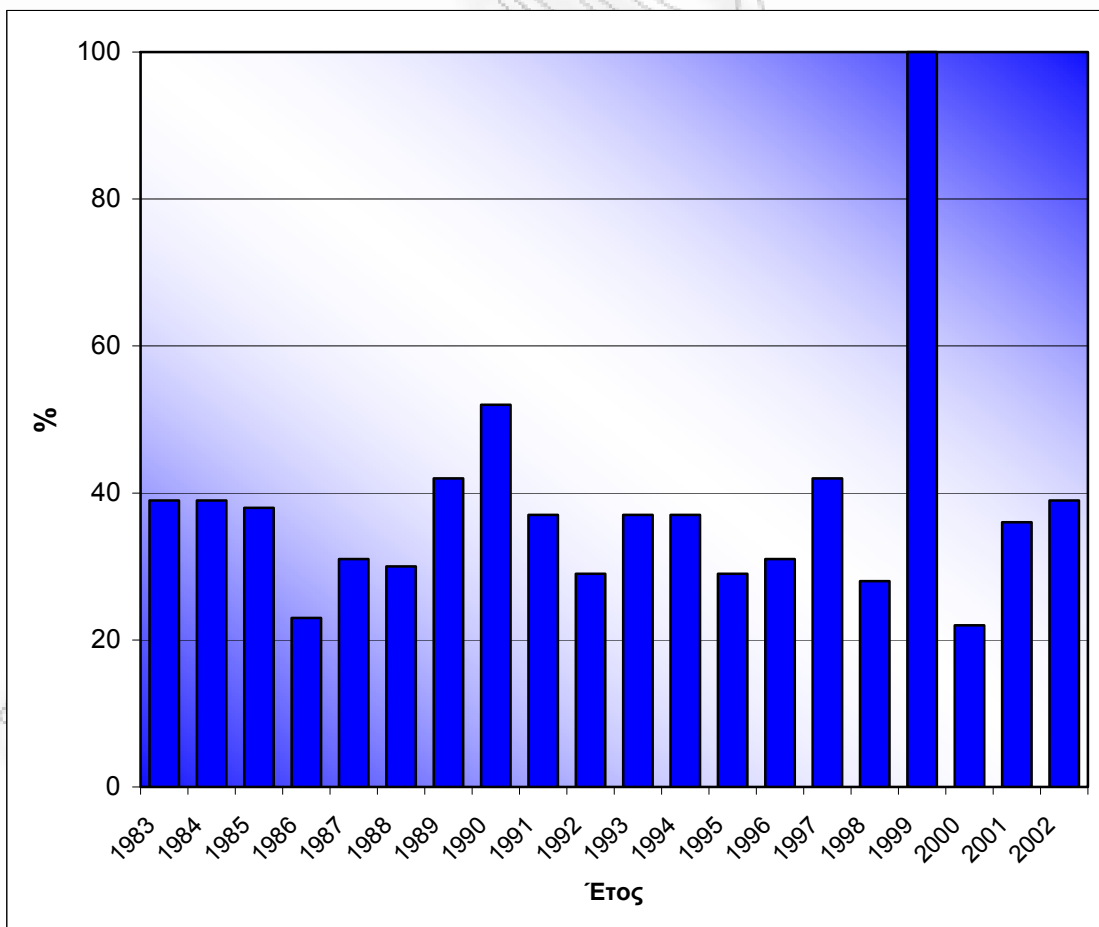
2.2.2 Συχνότητα

Πολλές κατηγορίες χρηματοοικονομικών και λειτουργικών κινδύνων εμφανίζονται κατά τακτά χρονικά διαστήματα και οι επιπτώσεις τους μπορούν να εκτιμηθούν, με τη χρήση τυποποιημένων εργαλείων, σχεδόν με ακρίβεια. Πτώσεις στις τιμές των μετοχών, αυτοκινητιστικά ατυχήματα, ιατρικά σφάλματα, και άλλα γεγονότα μη καταστροφικού κινδύνου συμβαίνουν καθημερινά, όμως η σοβαρότητα κάθε γεγονότος χωριστά είναι γενικά πολύ μικρή. Ο μη καταστροφικός κίνδυνος μπορεί σχετικά εύκολα να ποσοτικοποιηθεί με τη βοήθεια στατιστικών ή αναλογιστικών διαδικασιών, επιτρέποντας έτσι στις εκτεθειμένες στον κίνδυνο ομάδες ατόμων να λαμβάνουν αποφάσεις κόστους/ωφέλειας με ιδιαίτερα μεγάλη ακρίβεια.

Αν και αναφορές στον τύπο και στην τηλεόραση δίνουν την εντύπωση ότι και οι φυσικές καταστροφές, όπως σεισμοί, καταιγίδες και πλημμύρες, διαδραματίζονται αρκετά συχνά, στην πραγματικότητα δεν ισχύει κάτι τέτοιο. Ειδικότερα, ο Banks αναφέρει πως πρόσφατα παρατηρήθηκε ότι περίπου 700 σημαντικές φυσικές καταστροφές συντελούνται κάθε χρόνο. Αν και συνολικά μιλώντας ο αριθμός αυτός είναι αρκετά μεγάλος, στην πραγματικότητα θεωρείται ιδιαίτερα μικρός, δεδομένου του αριθμού των ευάλωτων σε κινδύνους περιοχών σε όλο τον κόσμο. Δηλαδή ένα από

αυτά τα 700 γεγονότα εμφανίζεται συνήθως σε μια δεδομένη περιοχή μόλις μια φορά κάθε δέκα, εκατό ή περισσότερα χρόνια. Αυτό σημαίνει ότι σε μια συγκεκριμένη περιοχή, μετά από μια μεγάλη χρονική περίοδο χωρίς καταστροφικά γεγονότα, είναι πολύ πιθανό να επέλθει μια χρονιά με τεράστιες φυσικές καταστροφές. Οι απώλειες από καταστροφικούς κινδύνους σημειώνουν έντονες διακυμάνσεις, με αποτέλεσμα οι στατιστικές μέθοδοι και τα ιστορικά στοιχεία συχνά να μην επαρκούν για την ακριβή εκτίμηση τους. Ορισμένες βέβαια κατηγορίες καταστροφών επαναλαμβάνονται συνήθως μακροχρόνια, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα της πρόληψης, αλλά όχι της πρόβλεψης.

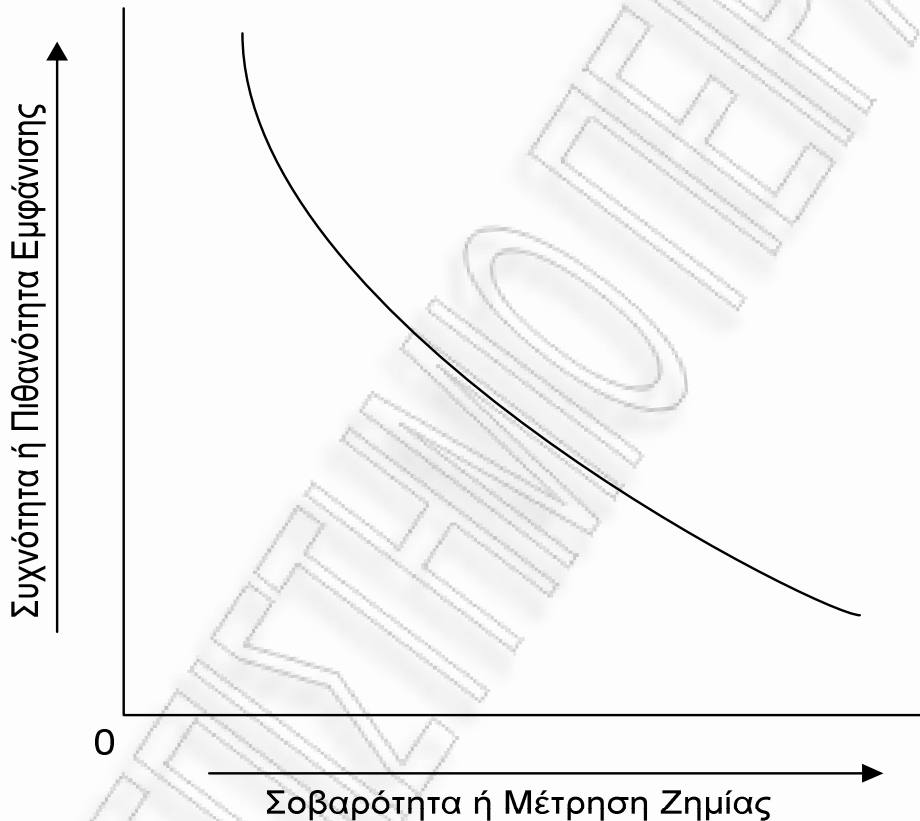
Στο Διάγραμμα 2 απεικονίζονται οι ετήσιες απώλειες που προκλήθηκαν από φυσικές καταστροφές κατά τα έτη 1983-2002, ως ποσοστό της μέγιστης πιθανής ετήσιας απώλειας. Η μεταβλητότητα τους αντικατοπτρίζεται κυρίως το έτος 1999, το οποίο χαρακτηρίζεται από τις χειμερινές θύελλες, Lothar και Martin, στην Ευρώπη.



Διάγραμμα 2: Μεταβλητότητα ετήσιων απωλειών από φυσικές καταστροφές

Πηγή: Zimmerli, P 2003, Natural Catastrophes and Reinsurance, Swiss Reinsurance Company.

Η πιθανότητα να προκληθεί μια δεδομένη καταστροφή εκφράζεται με την ετήσια συχνότητα εμφάνισης, π.χ. η πιθανότητα να συμβεί ένας σεισμός μεγέθους 7 βαθμών της κλίμακας Ρίχτερ στην πόλη Χ μια συγκεκριμένη χρονιά είναι 0.02%. Η παραπάνω παραδοχή φαίνεται και στο διάγραμμα 3, όπου η συχνότητα εκφράζεται ως πιθανότητα εμφάνισης και η σοβαρότητα ως μονάδα μέτρησης των προκαλούμενων ζημιών (π.χ. χρηματικές απώλειες, μέγεθος, ένταση).

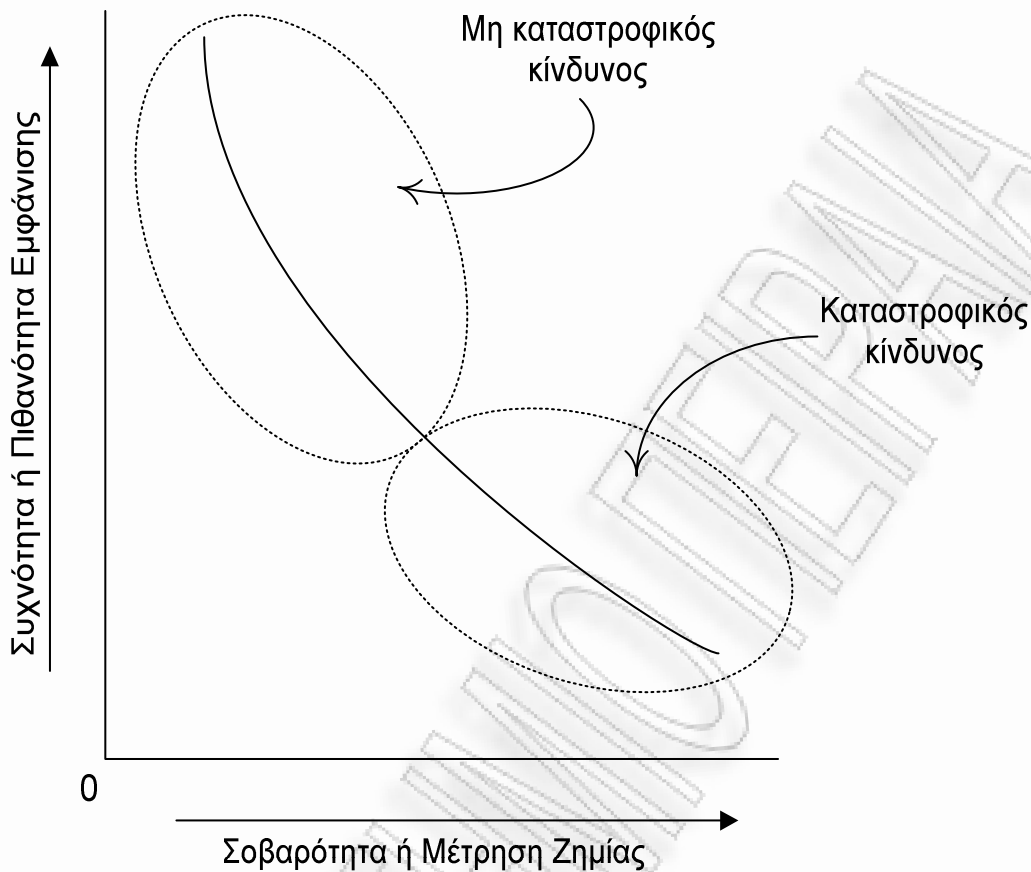


Διάγραμμα 3: Σχέση συχνότητας και σοβαρότητας

Πηγή: Banks, E 2005, *Catastrophic Risk Analysis and Management*, Chichester: John Wiley & Sons.

Γεγονότα που συμβαίνουν αρκετά συχνά και προκαλούν μικρές μόνο ζημιές δεσπόζουν στο αριστερό τμήμα της καμπύλης, ενώ γεγονότα που συμβαίνουν σπάνια και επιφέρουν υψηλότερης σοβαρότητας αποτελέσματα καταλαμβάνουν το δεξιό τμήμα της καμπύλης. Η σχέση αυτή, καταστροφικού και μη καταστροφικού κινδύνου, απεικονίζεται στο Διάγραμμα 4¹.

¹ Δεν υπάρχει προκαθορισμένο σημείο διαχωρισμού καταστροφικού και μη καταστροφικού κινδύνου· η διάκριση στην καμπύλη εξυπηρετεί μόνο σκοπούς κατανόησης.



Διάγραμμα 4: Καταστροφική και μη καταστροφική συχνότητα και σοβαρότητα

Πηγή: Banks, E 2005, *Catastrophic Risk Analysis and Management*, Chichester: John Wiley & Sons.

Μια άλλη μονάδα μέτρησης της συχνότητας είναι η περίοδος επανεμφάνισης ή ο μέσος χρόνος κατά τη διάρκεια του οποίου μπορεί να προκληθεί ένα γεγονός ίσο ή μεγαλύτερο από ένα καθορισμένο επίπεδο σοβαρότητας, π.χ. η περίοδος επανεμφάνισης ενός σεισμού μεγέθους 7 βαθμών της κλίμακας Ρίχτερ στην πόλη Χ είναι 50 χρόνια ($1/50$ χρόνια = 0.02%). Η συχνότητα εμφάνισης και η περίοδος επανεμφάνισης δεν μεταβάλλονται χρόνο με το χρόνο, με την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχουν προκαλούμενες από τον άνθρωπο επιρροές. Μια εναλλακτική μονάδα μέτρησης της συχνότητας είναι η πιθανότητα μη εμφάνισης ενός γεγονότος (non-encounter probability) ή η πιθανότητα κανένα γεγονός ίσο ή μεγαλύτερο από ένα δεδομένο μέγεθος να συμβεί κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου, π.χ. υπάρχει 99.8% ετήσια πιθανότητα μη εμφάνισης ενός σεισμού μεγέθους 7 βαθμών της κλίμακας Ρίχτερ στην περιοχή Χ. Οι παραπάνω τρεις μονάδες μέτρησης της συχνότητας χρησιμοποιούνται ευρέως στη διοίκηση του καταστροφικού κινδύνου.

Η γνώση ότι οι καταστροφές συμβαίνουν σχετικά σπάνια είναι ιδιαίτερα σημαντική κατά την εκτίμηση των δυνητικών απωλειών, καθώς ένα μεγάλο μεγέθους γεγονός το οποίο τυχαίνει πολύ σπάνια πρέπει να διευθετηθεί με τελείως διαφορετικό τρόπο από ένα μικρού μεγέθους γεγονός που λαμβάνει χώρα πιο τακτικά. Δεν αρκεί λοιπόν να λέγεται ότι καταστροφές παρουσιάζονται σπάνια. Για το λόγο αυτό κρίνεται απαραίτητο να ταξινομηθούν, ανάλογα με τη συχνότητα εμφάνισης τους, στις εξής περαιτέρω κατηγορίες:

- *Μη επαναλαμβανόμενη καταστροφή (Non-repetitive catastrophe):* Μια καταστροφή η οποία πραγματοποιείται μόνο μια φορά σε μια δεδομένη περιοχή και δεν μπορεί ποτέ να επαναληφθεί στην ίδια περιοχή επιφέροντας τα ίδια αποτελέσματα, υπό τις ίδιες περιστάσεις, π.χ. το σπάσιμο ενός φράγματος, ένα τρομοκρατικό χτύπημα ή μια ογκώδης κατολίσθηση στην πλαγιά ενός βουνού. Ο χρόνος και ο τόπος επανεμφάνισης τέτοιων γεγονότων παραμένει άγνωστος.
- *Ακανόνιστη καταστροφή (Irregular catastrophe):* Μια καταστροφή που σημειώνεται κατά άτακτα χρονικά διαστήματα, αλλά η οποία μπορεί να επαναλαμβάνεται σε μια ευρεία περιοχή, αν και ο χρόνος και η ακριβής τοποθεσία επανεμφάνισης της είναι άγνωστα. Παραδείγματα καταστροφών που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία μπορεί να είναι ένα τσουνάμι που δημιουργείται ύστερα από ένα σεισμό ή μια πάρα πολύ μεγάλη πτώση του χρηματιστηρίου.
- *Κανονική καταστροφή (Regular catastrophe):* Μια καταστροφή η οποία χαρακτηρίζεται από κανονική συσσώρευση δυνάμεων που προκαλούν ένα γεγονός, χωρίς όμως να είναι γνωστός ο ακριβής χρόνος πραγματοποίησής του, π.χ. μια ηφαιστειακή έκρηξη από ένα ενεργό ηφαίστειο ή ένας σεισμός σε ένα γνωστό ρήγμα.
- *Εποχιακή καταστροφή (Seasonal catastrophe):* Μια καταστροφή η οποία έχει την ικανότητα να εμφανίζεται σε τακτική βάση σε μια ευρεία περιοχή κατά τη διάρκεια μιας καθορισμένης χρονικής περιόδου, αν και το επίπεδο σοβαρότητας, η ακριβής τοποθεσία και η χρονική στιγμή εμφάνισης της δεν μπορούν να προσδιοριστούν με ακρίβεια. Χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων καταστροφών αποτελούν οι τυφώνες, οι πλημμύρες και οι ξηρασίες,

γεγονότα δηλαδή που μπορούν να συμβαίνουν σε συγκεκριμένες περιοχές κατά τη διάρκεια συγκεκριμένων περιόδων.

Καταστροφές οι οποίες επαναλαμβάνονται, όπως οι κανονικές και οι εποχιακές, μπορούν να περιγραφούν με στατιστικές κατανομές, οι οποίες επιτρέπουν την καλύτερη εκτίμηση της συχνότητας και της σοβαρότητας. Αντίθετα, καταστροφές οι οποίες δεν επαναλαμβάνονται ή επαναλαμβάνονται ακανόνιστα δεν είναι εύκολο να ποσοτικοποιηθούν.

Αν και υπάρχει η εντύπωση ότι η συχνότητα εμφάνισης των καταστροφών έχει αυξηθεί τις τελευταίες δεκαετίες, στην πραγματικότητα κάτι τέτοιο δεν αποδεικνύεται σε μεγάλο βαθμό επιστημονικά. Η συχνότητα καταστροφών όπως οι σεισμοί, οι τυφώνες, οι πλημμύρες, οι θύελλες, η βιομηχανική μόλυνση και η τρομοκρατία, δεν παρουσιάζει αύξηση, και ούτε αναμένεται ότι θα συμβεί απαραίτητα κάτι τέτοιο στο μέλλον. Αν και το φαινόμενο του θερμοκηπίου και οι αλλαγές στον υδρολογικό κύκλο έχουν αυξήσει ή και μειώσει ορισμένους κινδύνους οι οποίοι έχουν την ικανότητα να δημιουργούν καταστροφές (π.χ. ανοιξιάτικες πλημμύρες και χειμωνιάτικες καταιγίδες αντίστοιχα), και ορισμένα προκαλούμενα από τον άνθρωπο γεγονότα εμφανίζονται να έχουν αυξητική τάση ως αποτέλεσμα γεωπολιτικών εντάσεων (π.χ. μεγάλης κλίμακας τρομοκρατικές δραστηριότητες), η συχνότητα εμφάνισης των καταστροφών δεν έχει πραγματικά αυξηθεί. Η εντύπωση της αυξημένης συχνότητας εμφάνισης καταστροφών οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην αυξανόμενη κάλυψη τους από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης και στις μεγαλύτερες ζημιές που επιφέρουν.

2.2.3 Τρωτότητα

Κάθε φορά που συμβαίνει ένα καταστροφικό γεγονός, γίνεται φανερό ότι το μέγεθος των προκαλούμενων ζημιών ποικίλει σημαντικά, ακόμη και στις περιπτώσεις που η ένταση των καταστροφικών γεγονότων είναι η ίδια. Ο βαθμός στον οποίο ένα κτίριο επηρεάζεται εξαρτάται από το είδος της κατασκευής του, την ηλικία και το ύψος του. Κάτι ανάλογο ισχύει και για το βαθμό που μια πόλη επηρεάζεται από ένα καταστροφικό γεγονός.

Η αλληλεπίδραση μεταξύ της καταστροφής και της οικονομικής τρωτότητας (vulnerability) είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα για τον καθορισμό των δυνητικών

απωλειών από μια καταστροφή ορισμένου μεγέθους και του τρόπου ελαχιστοποίησης τους. Τρωτότητα υπάρχει όταν άνθρωποι ή/και κτίρια βρίσκονται σε κίνδυνο τη στιγμή που μια καταστροφή πλήττει μια περιοχή ή υπάρχει πιθανότητα να την πλήξει. Η τρωτότητα δείχνει την πιθανότητα για απώλειες από καταστροφές, θύματα, φθορές, ή/και επιχειρησιακές διακοπές. Μόνο η παρουσία της τρωτότητας βέβαια δεν προκαλεί ζημιές, απαιτείται να προκληθεί και μια καταστροφή, ενώ η απουσία της υποδηλώνει ότι δεν μπορούν να επακολουθήσουν απώλειες. Κατά συνέπεια, οι μη κατοικημένες Αλεούτες Νήσοι στις βορειοδυτικές ακτές της Βόρειας Αμερικής δεν είναι ευπαθείς και άρα, όταν γίνεται σεισμός στη συγκεκριμένη περιοχή, δεν έπεται καμία απώλεια, καθώς ούτε ανθρώπινες ζωές ούτε οικοδομήματα εκτίθενται στον κίνδυνο. Αντίθετα η πυκνοκατοικημένη πόλη Κόμπτε της Ιαπωνίας είναι ιδιαίτερα ευάλωτη σε απώλειες και κάθε φορά που γίνεται ένας σεισμός, όπως τον Ιανουάριο του 1995, ο συνδυασμός της καταστροφής και της τρωτότητας δημιουργεί σοβαρές απώλειες. Η ύπαρξη τρωτότητας μπορεί να εκτιμηθεί χωρίς την ακριβή γνώση του βαθμού του κινδύνου, το μέγεθος όμως της ζημίας δεν μπορεί να υπολογιστεί χωρίς να είναι γνωστή η ένταση του συγκεκριμένου καταστροφικού γεγονότος.

Καθώς η κοινωνία αναπτύσσεται και αλλάζει, νέες τεχνολογίες και κατασκευαστικές τεχνικές εισάγονται, και οι δημογραφικές και μεταναστευτικές μορφές μεταβάλλονται, η συνδεδεμένη τρωτότητα μεταβάλλεται και αυτή, μερικές φορές δραματικά. Γενικά, την ώρα που ο πληθυσμός αυξάνεται παγκοσμίως και η αξία των στοιχείων του ενεργητικού και της δόμησης πολλαπλασιάζεται, η τρωτότητα εμφανίζεται αυξημένη. Για παράδειγμα, τη δεκαετία του '50, οι συνολικές παγκόσμιες απώλειες κόστισαν λιγότερο από \$50 δις, ενώ τη δεκαετία του '60, μόλις \$70 δις. Ως τη δεκαετία του '80, το κόστος είχε ξεπεράσει τα \$200 δις και, τη δεκαετία του '90, τα \$700 δις. Αυτό σημαίνει ότι, αν και η συχνότητα της καταστροφής μπορεί τελικά να μην αυξάνεται, οι ζημιές που προκαλούνται διευρύνονται, καθώς ο πλούτος μεγαλώνει. Στην πραγματικότητα, λοιπόν, η εκθετική αύξηση του πληθυσμού (ο παγκόσμιος πληθυσμός των 3 δις του 1960 προβλέπεται να αγγίξει τα 7 δις το 2012) προκαλεί και τη ραγδαία αύξηση της ευπάθειας.

Η τρωτότητα σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να ελεγχθεί με νομοθετικές ρυθμίσεις οι οποίες περιορίζουν την ανάπτυξη στις περιοχές που βρίσκονται σε κίνδυνο, ενώ σε άλλες περιπτώσεις, κυρίως στις χώρες που υπάρχουν περιορισμένες εναλλακτικές μορφές τοπικής ανάπτυξης, δεν μπορεί να συμβεί κάτι τέτοιο. Πολλές φορές μάλιστα άτομα και κοινωνίες, ιδίως στις πλουσιότερες περιοχές, αυξάνουν τα επίπεδα τρωτότητας με την επιλογή τους να μείνουν και να δουλέψουν σε επιρρεπείς στον

κίνδυνο περιοχές (π.χ. σε μια παραθαλάσσια περιοχή που εκτίθεται σε πλημμύρες ή τυφώνες, ή σε μια ορεινή περιοχή ευεπίφορη σε σεισμούς), τη στιγμή που υπάρχουν δυνατότητες ανάπτυξης σε ασφαλείς ή χαμηλού κινδύνου περιοχές. Δεδομένου ότι πολιτικές, κοινωνικές και οικονομικές δυνάμεις προάγουν την εξάπλωση και την ανάπτυξη σε επικίνδυνες περιοχές, η οικονομική πρόοδος υπερισχύει της επιστημονικής γνώσης και των περιβαλλοντικών συνθηκών. Μια τέτοια συμπεριφορά μπορεί να αλλάξει μόνο αν λάβει χώρα ένα σημαντικό καταστροφικό γεγονός, αν και κάτι τέτοιο δεν αποτελεί απαραίτητα εγγύηση καθώς οι νομοθετικές προσπάθειες μπορεί να μην καταφέρουν να εμποδίσουν την ανάπτυξη, ή οι κοινωνίες που χτυπήθηκαν από το καταστροφικό γεγονός να πιστέψουν ότι μπορούν να είναι ασφαλείς για τα επόμενα 10, 50 ή 100 χρόνια.

Η καταστροφή, η τρωτότητα και η ζημία μπορούν να θεωρηθούν ως ένας συνδυασμός αιτίου αποτελέσματος. Μια ακραία άποψη υποστηρίζει ότι τα άτομα που επιλέγουν να αναπτυχθούν σε περιοχές επιρρεπείς σε κινδύνους είναι και εκείνα που ουσιαστικά προκαλούν τις απώλειες, δηλαδή ότι η υπαιτιότητα ανήκει στην ανθρώπινη ανάπτυξη και όχι στο ίδιο το γεγονός. Μια άλλη πιο συγκρατημένη άποψη εμφανίζει την αλληλεπίδραση μεταξύ της ανθρώπινης ανάπτυξης και των καταστροφών ως υπαίτια των ζημιών. Είναι ξεκάθαρο πάντως ότι η καταστροφή αν και είναι ανεξάρτητη από τις απώλειες, ενδιαφέρει τη χρηματοοικονομική διοίκηση μόνο όταν υπεισέρχεται και η τρωτότητα. Αποτελεί γεγονός μάλιστα ότι η τρωτότητα πολλές φορές υποτιμάται ως αποτέλεσμα του δυναμισμού που διέπει την πρόοδο και την ανάπτυξη, και τελικά οδηγεί σε απώλειες μεγαλύτερες από τις αναμενόμενες, καθιστώντας έτσι τα ανταποδοτικά προγράμματα χρηματοδότησης ανεπαρκή. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο καταστρεπτικός τυφώνας Andrew στη Φλόριντα το 1992, ο οποίος προκάλεσε \$26 δις ζημιές, αν και η μεγαλύτερη δυνατή ζημία από έναν τυφώνα που αναμενόταν μέχρι τότε (σύμφωνα με παλιότερες ζημιές από τέτοιες καταστροφές και συνυπολογίζοντας την αύξηση του πληθυσμού και της αξία των παγίων στοιχείων στις εύθικτες περιοχές) μόλις άγγιζε τα \$7 δις. Η διαφορά αυτή αποδίδεται τόσο στην ένταση του γεγονότος όσο και στην υποτίμηση της τρωτότητας της πληγείσας περιοχής. Μόλις δυο χρόνια αργότερα, ο σεισμός Νόρθριτζ που χτύπησε την Καλιφόρνια προκάλεσε ζημιές ύψους \$40 δις, ξεπερνώντας κατά πολύ κάθε πρόβλεψη. Υπολογίζεται ότι, αν ο σεισμός είχε συμβεί την ίδια χρονιά με τον τυφώνα Andrew, ο ασφαλιστικός/αντασφαλιστικός κλάδος θα είχε υποστεί συντριπτικές απώλειες και πολλές εταιρίες θα είχαν χρεοκοπήσει. Οι απώλειες ξεπέρασαν τις αναμενόμενες και στην περίπτωση του τρομοκρατικού χτυπήματος την 11 Σεπτεμβρίου στις Η.Π.Α., αφού σχεδόν κανείς δεν μπορούσε να φανταστεί ότι θα συμβεί ένα γεγονός τέτοιου μεγέθους.

Οι συνολικές απώλειες από τις τέσσερις προσκρούσεις αεροπλάνων άγγιξαν τα \$90 δις (Banks, E 2005, σελ. 10).

Η εκτίμηση της τρωτότητας αποτελεί μια περίπλοκη διαδικασία, η οποία όμως είναι απαραίτητη για την καλύτερη διαχείριση του κινδύνου. Η διαδικασία είναι σύνθετη, αλλά πλέον είναι και περισσότερο εξελιγμένη. Ένας τυφώνας που πριν 15 χρόνια εξέπληξε τον κόσμο για τις ζημιές ύψους \$26 δις που προκάλεσε, σήμερα θεωρείται βέβαιο από ακαδημαϊκούς και επαγγελματίες ότι, αν ο τυφώνας είχε κατεύθυνση προς το Βορρά κατά μόλις 30 μίλια, θα είχαν προκληθεί πολύ μεγαλύτερες ζημιές, ύψους από \$60 δις ως \$100 δις. Ομοίως, έρευνες δείχνουν ότι ένας μελλοντικός σεισμός στην Καλιφόρνια ή μια ανεμοθύελλα στην ηπειρωτική Ευρώπη μπορούν να προκαλέσουν ζημιές από \$50 δις ως και \$100 δις, ενώ ένας νέος σεισμός στο σημερινό πυκνοκατοικημένο Τόκιο, ίδιου μεγέθους με αυτόν του 1923, υπολογίζεται να επιφέρει ζημιές από \$500 δις έως \$1 τρις (Banks, E, ό.π, σελ. 10). Το US General Accounting Office έχει εκτιμήσει ότι ένας τυφώνας σε μια πυκνοκατοικημένη περιοχή μπορεί να κοστίσει μέχρι και \$110 δις, ενώ ένας μεγάλος σεισμός μπορεί να κοστίσει ακόμη και \$225 δις. Το μέγεθος των αριθμών αυτών οφείλεται στην αύξηση της ανθρώπινης και της οικονομικής τρωτότητας.

2.2.4 Μέτρηση της σοβαρότητας

Για την εκτίμηση της πιθανής και της πραγματικής ζημίας, οι καταστροφές γενικά υπολογίζονται με βάση το φυσικό, το κοινωνικό και το οικονομικό επίπεδο σοβαρότητας. Η αξιολόγηση της φυσικής σοβαρότητας συχνά αποτελεί μια περίπλοκη διαδικασία. Σε ορισμένες περιπτώσεις οι μονάδες μέτρησης της είναι ξεκάθαρες και ευρέως αποδεκτές. Αυτό συμβαίνει κυρίως με τις φυσικές καταστροφές που χρησιμοποιούν παραδεχτές μονάδες μέτρησης, π.χ. η κλίμακα Ρίχτερ για τη μέτρηση των σεισμών, η κλίμακα Saffir-Simpson για τους τυφώνες, η κλίμακα Fujita για τους ανεμοστρόβιλους, η ένταση της ηφαιστειακής έκρηξης για τα ηφαίστεια, κ.λπ. Σε άλλες περιπτώσεις οι μονάδες μέτρησης της είναι λιγότερο ευκρινείς ή έχουν περιορισμένη εφαρμογή σε ορισμένα γεγονότα, στην πραγματικότητα δηλαδή δεν υπάρχει επίσημος δείκτης μέτρησης της σοβαρότητας τους. Σε αυτές τις περιπτώσεις ανήκουν τόσο φυσικές όσο και προκαλούμενες από τον άνθρωπο καταστροφές, π.χ. μια μετακίνηση μάζας του εδάφους ή μια έκρηξη βόμβας. Παρά την οποιαδήποτε δυσκολία, η μέτρηση

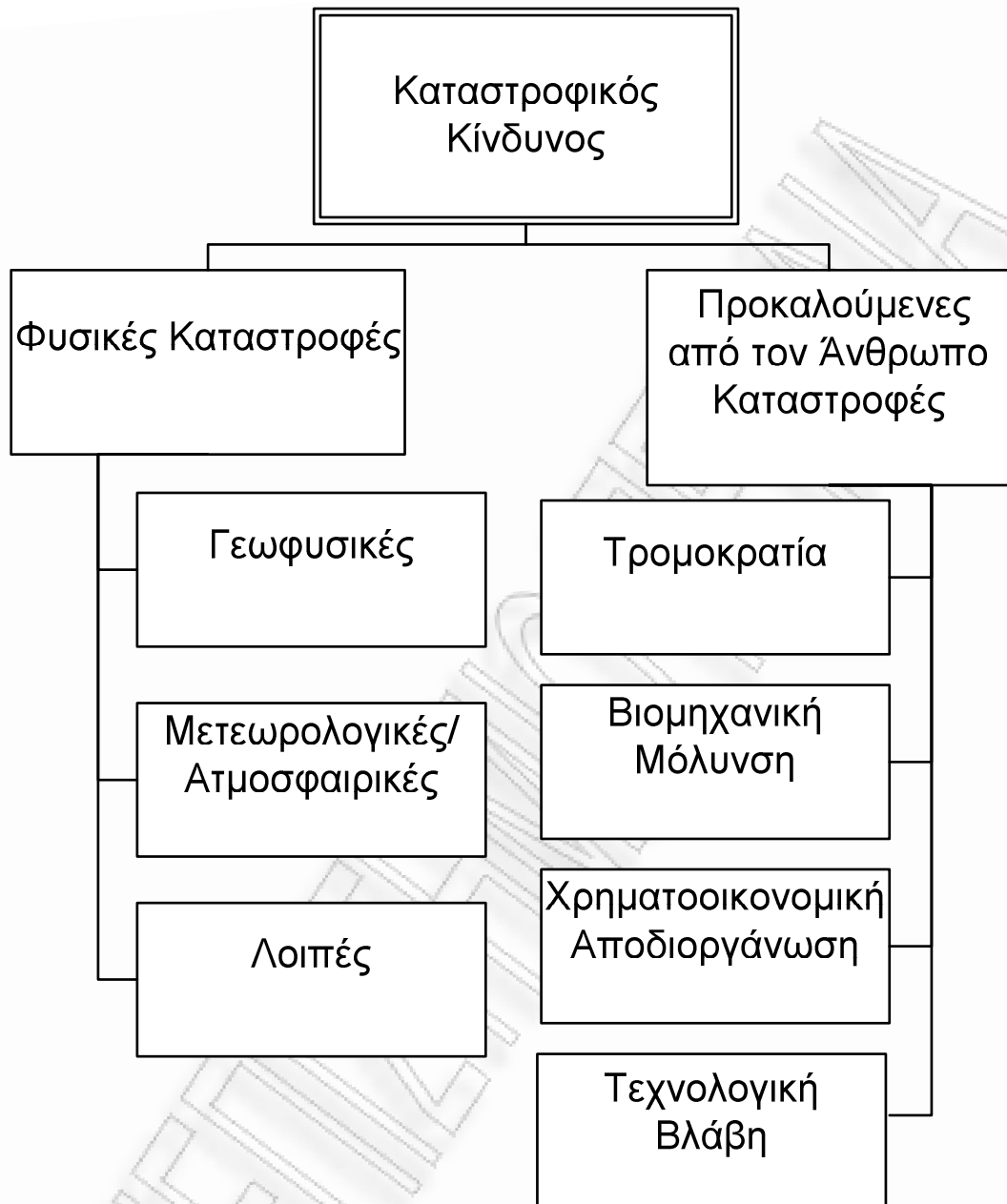
της φυσικής σοβαρότητας είναι απαραίτητη για την ποσοτικοποίηση της συγκεκριμένης διαδικασίας.

Η μέτρηση της κοινωνικοοικονομικής σοβαρότητας είναι μια επίσης πολύπλοκη διαδικασία η οποία εξαρτάται και από την προοπτική του αναλυτή, του ερευνητή ή του διαχειριστή κινδύνων. Ειδικότερα, οι δημόσιοι οργανισμοί μετρούν συνήθως τη σοβαρότητα με βάση τον αριθμό των τραυματιών, των θυμάτων ή των προσφύγων, ώστε να μπορούν να παρέχουν κατάλληλη ιατροφαρμακευτική περίθαλψη, βοήθεια ή καταφύγιο. Εταιρίες, ασφαλιστές, αντασφαλιστές, χρηματοοικονομικοί οργανισμοί και κυβερνητικές αρχές υπεύθυνες για την αποτίμηση χρηματοοικονομικών απωλειών, διευθέτηση απαιτήσεων ή παροχή αποζημιώσεων και δανείων στις προσβεβλημένες ομάδες ατόμων, μετρούν τη σοβαρότητα με κριτήριο τις συνολικές οικονομικές απώλειες. Σε ορισμένες περιπτώσεις ο υπολογισμός των οικονομικών ζημιών μπορεί να διαρκέσει μήνες ή και χρόνια, όμως ο καθορισμός της χρηματοοικονομικής σοβαρότητας είναι εξίσου απαραίτητος για την ποσοτικοποίηση του κινδύνου. Στην παρούσα μελέτη θα δοθεί έμφαση κυρίως στις οικονομικές επιπτώσεις των καταστροφικών γεγονότων, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι υποτιμούνται οι ανθρώπινες συνέπειες τους.

2.3 Είδη καταστροφικού κινδύνου

Ο προσδιορισμός της φύσης του κινδύνου αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την ποσοτικοποίηση, τον έλεγχο και τη διαχείριση του. Η αναγνώριση επικίνδυνων γεγονότων που συμβαίνουν σχετικά σπάνια και προκαλούν σημαντικές απώλειες, έγκειται στην εκτίμηση του κινδύνου και της τρωτότητας, και σε καμία περίπτωση στην πρόβλεψη του χρόνου και της εμφάνισής τους.

Ο καταστροφικός κίνδυνος διακρίνεται σε δυο ευρείες κατηγορίες: τις φυσικές (natural catastrophes) και τις προκαλούμενες από τον άνθρωπο καταστροφές (man-made catastrophes). Στην κατηγορία των φυσικών καταστροφών περιλαμβάνονται γεωφυσικά, μετεωρολογικά/ατμοσφαιρικά και λοιπά γεγονότα, ενώ στην κατηγορία των προκαλούμενων από τον άνθρωπο καταστροφών ανήκουν γεγονότα τρομοκρατίας, βιομηχανικής μόλυνσης, χρηματοοικονομικής αποδιοργάνωσης και τεχνολογικών βλαβών. Οι κατηγορίες του καταστροφικού κινδύνου συνοψίζονται στο Διάγραμμα 5.



Διάγραμμα 5: Φυσικές και προκαλούμενες από τον άνθρωπο καταστροφές

Πηγή: Banks, E 2005, *Catastrophic Risk Analysis and Management*, Chichester: John Wiley & Sons.

Ο κίνδυνος προσδιορίζεται με κριτήρια τον τόπο, το χρόνο, το μέγεθος και τη συχνότητα. Ορισμένες περιπτώσεις κινδύνων είναι περιορισμένες όσον αφορά στον τόπο και στο χρόνο (π.χ. οι τυφώνες στο Βόρειο Ατλαντικό περιορίζονται στην περιοχή 5-25 μοίρες βόρεια του Ισημερινού και κατά τους μήνες Αύγουστο ως Οκτώβριο), ενώ άλλες όχι (π.χ. ένα τρομοκρατικό χτύπημα μπορεί θεωρητικά να συμβεί σε οποιοδήποτε τόπο και χρόνο). Ορισμένοι κίνδυνοι ακολουθούν τον κανόνα μεγέθους-

συχνότητας², ο οποίος δείχνει ότι μετά από ένα σχετικά μεγάλο χρονικό διάστημα τα μικρά καταστροφικά γεγονότα επαναλαμβάνονται συχνά, ενώ τα μεγάλα μόνο περιοδικά. Παρόλα αυτά, δεν ακολουθούν όλοι οι κίνδυνοι και τον κανόνα μεγέθους-σοβαρότητας, ο οποίος δείχνει ότι όσο μεγαλύτερο είναι το γεγονός τόσο σοβαρότερες είναι και οι προκαλούμενες ζημιές/απώλειες. Σε ορισμένες περιπτώσεις το επίπεδο σοβαρότητας μιας καταστροφής μπορεί να είναι ανεξάρτητο από το μέγεθος της. Δηλαδή ένα μεγάλο σε μέγεθος ή σε ένταση γεγονός μπορεί να προκαλέσει μικρές ζημιές, ενώ ένα μικρό σε μέγεθος γεγονός μπορεί να επιφέρει σημαντικές απώλειες. Η διαφορά αυτή σχετίζεται άμεσα με την έννοια της τρωτότητας.

2.3.1 Φυσικές καταστροφές

Οι φυσικές καταστροφές προέρχονται από την ίδια τη φύση ή τις φυσικές δυνάμεις που δημιουργούνται από την ενέργεια που συσσωρεύεται στη Γη από την εσωτερική θερμότητα (π.χ. ενεργειακή επιρροή, ραδιενεργή αποσύνθεση), την εξωτερική θερμότητα (π.χ. ο Ήλιος), τη βαρύτητα, την περιστροφική κίνηση, καθώς και από οποιαδήποτε έξω-γήινη κίνηση. Η έντονη δραστηριότητα των ενεργειακών κοιλάδων, σε ορισμένες περιπτώσεις μεγάλης συγκέντρωσης, τις αναγκάζει να αποδεσμευτούν προκαλώντας έτσι γεγονότα μεσαίας ή μεγάλης έντασης τα οποία επηρεάζουν τις φυσικές συνθήκες, τη γεωγραφία και τον καιρό.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, οι φυσικές καταστροφές διακρίνονται στις γεωφυσικές καταστροφές, στις μετεωρολογικές/ατμοσφαιρικές και στις λοιπές φυσικές καταστροφές. Οι κατηγορίες αυτές με τη σειρά τους διακρίνονται σε υποκατηγορίες, οι οποίες περιλαμβάνουν σεισμούς και ηφαιστειακές εκρήξεις (γεωφυσικές), τροπικούς κυκλώνες/τυφώνες, υπέρ-τροπικούς κυκλώνες, θύελλες και ανεμοστρόβιλους (μετεωρολογικές/ατμοσφαιρικές), και φωτιές, μετακινήσεις μάζας και πλημμύρες (λοιπές, οι οποίες μπορεί να συμβαίνουν ανεξάρτητα ή να προκαλούνται από γεγονότα που ανήκουν στις άλλες κατηγορίες). Από καθαρά οικονομική άποψη βέβαια (αγνοώντας την άμεσα κοινωνική ή ανθρωπιστική), οι σεισμοί, οι τροπικοί κυκλώνες και οι πλημμύρες ευθύνονται για το περίπου 90% των συνολικών καταστροφικών οικονομικών ζημιών.

² Ο κανόνας μεγέθους-συχνότητας ακολουθεί την καμπύλη συχνότητας-σοβαρότητας που παριστάνεται στο Διάγραμμα 3.

2.3.1.1 Γεωφυσικές

α) Σεισμός

Ως σεισμός ορίζεται μια γρήγορη αποκόλληση ή μετατόπιση μάζας της γης, η οποία συμβαίνει κατά μήκος μιας νοητής γραμμής. Αν και οι μεγαλύτερες ζημιές από τους σεισμούς προέρχονται από την κίνηση του εδάφους, ακόμη μεγαλύτερη καταστροφή μπορεί να προέλθει και από το υγρό στοιχείο. Το τσουνάμι, ή σεισμικό παλιρροιακό κύμα, αποτελεί χαρακτηριστικό γνώρισμα ορισμένων σεισμών και μπορεί απροσδόκητα να προκαλέσει επιπρόσθετες καταστροφές.

Αν και οι περισσότεροι σεισμοί συμβαίνουν σε τυχαία βάση, ορισμένοι παρουσιάζουν μια εξαρτημένη από το χρόνο πιθανότητα εμφάνισης. Ειδικότερα, η πιθανότητα εμφάνισης ενός γεγονότος σε μια συγκεκριμένη περιοχή αυξάνεται καθώς αυξάνεται και το χρονικό διάστημα από το τελευταίο γεγονός που έλαβε χώρα στην ίδια περιοχή. Αυτό βέβαια δεν σημαίνει ότι μπορεί να προβλεφθεί το χρονικό σημείο που θα συμβεί ο επόμενος σεισμός, αλλά μόνο ότι η πιθανότητα εμφάνισης του αυξάνεται με το πέρασμα του χρόνου. Αξιοσημείωτο είναι και το γεγονός ότι όσο πιο μεγάλο είναι το μέγεθος ενός σεισμού, συνήθως τόσο πιο μεγάλο είναι και το χρονικό διάστημα επανεμφάνισης του στην ίδια περιοχή.

β) Ηφαιστειακή έκρηξη

Η ηφαιστειακή δραστηριότητα επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τις ίδιες δυνάμεις που δημιουργούν και τους σεισμούς, καθώς και από τη συσσώρευση αμιάντου, η οποία δημιουργεί και τα ηφαίστεια. Ηφαιστειακή έκρηξη προκαλείται σπάνια, αν και πολλές φορές είναι αρκετά δύσκολο ή αδύνατο να καθοριστεί αν ένα ηφαίστεια είναι ενεργό, αδρανές ή ανενεργό. Ένα ηφαίστεια μπορεί να είναι ενεργό για εκατοντάδες χιλιάδες ως εκατομμύρια χρόνια, και να παραμείνει σε αδρανή κατάσταση για αρκετούς αιώνες πριν ενεργοποιηθεί ξανά. Δυστυχώς, πολλά πληθυσμιακά κέντρα έχουν την τάση να αναπτύσσονται γύρω από ορισμένα αδρανή ηφαίστεια (π.χ. Ιαπωνία, Φιλιππίνες, Μεξικό, Ουάσινγκτον), κάτι που αυξάνει και το επίπεδο τρωτότητας προκαλώντας σημαντικές ζημιές όταν το ηφαίστεια τελικά ξαναενεργοποιείται. Η λάβα, η στάχτη και γενικά οι εκρηκτικές ουσίες που αποβάλλονται από το ηφαίστεια μπορούν να δημιουργήσουν σημαντικές ζημιές, ενώ μετά τις εκρήξεις είναι πιθανό να σημειωθεί αύξηση της ροής της λασπώδους ηφαιστειακής τέφρας, η οποία μπορεί να προκαλέσει κατολισθήσεις μετά από βροχοπτώσεις.

2.3.1.2 Μετεωρολογικές/Ατμοσφαιρικές

α) Τροπικός κυκλώνας/Τυφώνας

Οι τροπικοί κυκλώνες, γνωστοί και ως τυφώνες, είναι έντονα, εποχιακά κυκλωνικά θεωλλώδη συστήματα, τα οποία μετατρέπουν τη θερμική ενέργεια των τροπικών ωκεανών σε κύματα, ανέμους και καταιγίδες. Έχουν την ικανότητα να δημιουργούν ατμοσφαιρική κατακρήμνιση, προξενώντας ανέμους και ανεμοστρόβιλους, ενώ αν ένα από αυτά τα συστήματα φτάσει στη στεριά, μπορεί να δημιουργήσει πλημμύρες σε παραθαλάσσιες περιοχές μέσω ορμητικών καταιγίδων. Οι πιο έντονοι τροπικοί κυκλώνες μπορούν να προκαλέσουν εξαιρετικά μεγάλες ζημιές. Η συνολική διάρκεια ζωής τους μπορεί να κυμαίνεται από 5 έως 15 ημέρες. Γενικά οι κυκλώνες θεωρούνται εποχιακά γεγονότα τα οποία συμβαίνουν κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου, και εμφανίζονται με σχετική συχνότητα, συγκριτικά με άλλα καταστροφικά γεγονότα.

β) Υπερτροπικός κυκλώνας/Χειμωνιάτικη καταιγίδα

Οι υπερτροπικοί κυκλώνες σχηματίζονται σε περιοχές με μέσο γεωγραφικό πλάτος, όταν η διαφορά μεταξύ κρύων και θερμών αέριων μαζών δημιουργεί ατμοσφαιρική αστάθεια. Εμφανίζονται κυρίως στα μέσα του χειμώνα και προκαλούν ορισμένες φορές σημαντικές αναταραχές, ενώ συχνά χαρακτηρίζονται και από δυνατούς ανέμους και έντονες βροχοπτώσεις. Αν και οι υπερτροπικοί κυκλώνες δεν είναι τόσο σφοδροί όσο οι τροπικοί, μπορούν να προσβάλουν πολύ μεγαλύτερες γεωγραφικές περιοχές και η διάρκεια τους στη στεριά να είναι αρκετές ημέρες, γεγονός που σημαίνει ότι μπορούν να προκαλέσουν πολύ μεγαλύτερες καταστροφές.

γ) Θύελλες και ανεμοστρόβιλοι

Οι θύελλες συμβαίνουν συχνά σε πολλά μέρη του κόσμου και δεν θεωρούνται καταστροφικές. Παρόλα αυτά όμως εξαιρετικά σοβαρές θύελλες, οι οποίες εμφανίζονται σπάνια, μπορούν να προκαλέσουν σημαντικές καταστροφές. Χαρακτηριστικά στοιχεία των πιο συνταρακτικών γεγονότων είναι το χαλάζι, οι αστραπές, ο άνεμος, το χιόνι και ο πάγος, καθένα από τα οποία μπορεί να οδηγήσει σε καταστροφικές ζημιές. Οι θύελλες σχηματίζονται όταν μια μάζα θερμού αέρα απορροφάει θερμότητα και υγρασία, διατηρώντας την πυκνότητα της σε μικρότερα επίπεδα από αυτή του περιβάλλοντα αέρα.

Ο ανεμοστρόβιλος, ο οποίος είναι μια ταχύτατα περιστρεφόμενη στήλη αέρα που σχηματίζει κατά μήκος έναν αιφνίδιο δυνατό άνεμο (γνωστό και ως μπουρίνι), προέρχεται από τη συμβολή μερικών επισφαλών καιρικών φαινομένων (π.χ. διαφόρων ανέμων). Οι ανεμοστρόβιλοι χαρακτηρίζονται από δυνατότερους ανέμους από κάθε άλλο καιρικό φαινόμενο και μπορούν να επιφέρουν σοβαρότερες ζημιές από τους τροπικούς κυκλώνες, αν και επηρεάζουν πολύ μικρότερες περιοχές. Ως καταστροφικοί θεωρούνται μόνο οι μεγάλης έντασης ανεμοστρόβιλοι, οι οποίοι ευθύνονται και για την πλειοψηφία των θανάτων και των καταστροφών.

2.3.1.3 Λοιπές φυσικές καταστροφές

α) Φωτιά

Όπως και άλλοι κίνδυνοι, έτσι και η φωτιά δεν αποτελεί απαραίτητα καταστροφικό γεγονός. Οι μικρές φωτιές θεωρούνται μη καταστροφικά γεγονότα, ενώ άλλες έχουν καταστροφικές ιδιότητες (π.χ. οι δασικές πυρκαγιές μπορούν να κάψουν εκατοντάδες χιλιάδες στρέμματα). Οι σοβαρότερες πυρκαγιές δρουν μαζικά και, αν και συμβαίνουν σχετικά σπάνια, μπορούν να είναι ιδιαίτερα καταστρεπτικές. Για την καλύτερη διαχείριση του κινδύνου από τέτοιες φωτιές, απαιτείται η ανάπτυξη μιας ικανής πολιτικής.

β) Μετακίνηση μάζας

Η μετακίνηση μάζας, ή διαφορετικά η μετακίνηση μεγάλων τμημάτων εδάφους υπό τη δύναμη της βαρύτητας, δημιουργεί κάθε χρόνο πολύ σημαντικές οικονομικές ζημιές και μεγάλο αριθμό θυμάτων. Οι μετακινήσεις αυτές προκαλούνται μετά την εμφάνιση κάποιου άλλου καταστροφικού γεγονότος, όπως ενός σεισμού, ενός ανεμοστρόβιλου ή ενός τυφώνα. Ορισμένα παραδείγματα μετακίνησης μάζας είναι οι κατολισθήσεις, οι καθιζήσεις και οι χιονοστιβάδες.

γ) Πλημμύρα

Οι πλημμύρες δημιουργούνται όταν μια περιοχή δεν έχει τη δυνατότητα να απορροφήσει μεγάλες ποσότητες νερού. Είναι σχετικά σπάνια γεγονότα τα οποία χαρακτηρίζονται από αβεβαιότητα χρόνου και έντασης, αν και σε ορισμένες επιρρεπείς περιοχές μπορεί, με τη βοήθεια εργαλείων πρόβλεψης, να προσδιοριστεί η χρονική

περίοδος που ο καιρός μπορεί να τις πλήξει. Παρά το γεγονός ότι πολλές πλημμύρες είναι μικρού μεγέθους και άρα μη καταστροφικές, υπάρχουν και σημαντικά μεγαλύτερες και ικανές να προκαλέσουν εκτεταμένες ζημιές και θανάτους.

Ενώ όλες οι φυσικές καταστροφές που παρουσιάστηκαν παραπάνω είναι αποτέλεσμα γεωφυσικών και μετεωρολογικών δυνάμεων, ορισμένες είναι πιθανό να επηρεάζονται και από την ανθρώπινη δραστηριότητα. Για παράδειγμα, δεν υπάρχει σαφής απόδειξη ότι η παγκόσμια θερμότητα³ προέρχεται από το φαινόμενο του θερμοκηπίου το οποίο οφείλεται στις ανθρώπινες δραστηριότητες. Ομοίως, η διαρκής ανάπτυξη των αστικών περιοχών και η αύξηση της πυκνότητας του πληθυσμού, σε συνδυασμό με τις ανεπαρκείς βροχοπτώσεις και τα αποθέματα νερού, μπορούν να οδηγήσουν πολλές μεγάλες πόλεις σε συνθήκες ξηρασίας και να επιφέρουν σημαντικές απώλειες. Κατά συνέπεια, οι ανθρώπινες δραστηριότητες μπορούν να προκαλέσουν, να επιταχύνουν ή να εντείνουν τη δράση ορισμένων φυσικών γεγονότων.

2.3.2 Προκαλούμενες από τον άνθρωπο καταστροφές

Οι προκαλούμενες από τον άνθρωπο καταστροφές είναι γεγονότα που προέρχονται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες ή δυνάμεις. Μια τέτοια ανάλυση γεγονότων είναι σημαντική για τις κοινωνίες που οι ημερήσιες δραστηριότητες τους είναι άμεσα εξαρτημένες από το κεφάλαιο, την τεχνολογία και τη βιομηχανία, ή που πλήττονται από γεωπολιτικές διαμάχες. Οι καταστροφές αυτές χωρίζονται σε τέσσερις ευρύτερες κατηγορίες: την τρομοκρατία, τη βιομηχανική μόλυνση, τη χρηματοοικονομική αποδιοργάνωση και την τεχνολογική βλάβη.

2.3.2.1 Τρομοκρατία

Ως τρομοκρατία ορίζεται μια προμελετημένη και μυστικά σχεδιασμένη βίαιη πράξη η οποία έχει σαν στόχο να προσβάλλει ανθρώπινες ζωές, περιουσίες ή και κοινωνικές/πολιτικές/οικονομικές δομές, και να δημιουργήσει αισθήματα φόβου και πανικού στο κοινό και στις αρχές. Η τρομοκρατία δεν έχει χρονικά και τοπικά όρια. Επιθέσεις μπορούν θεωρητικά να συμβούν παντού και οποιαδήποτε στιγμή, αν και

³ Η παγκόσμια θερμότητα έχει συνδεθεί με τη διαρκώς αυξανόμενη συχνότητα εμφάνισης τροπικών καταιγίδων, πλημμύρων και ξηρασίας, γεγονότα τα οποία έχουν προκαλέσει σημαντικές κοινωνικές και οικονομικές απώλειες.

πρακτικά οι περιοχές που αποτελούν στόχο των τρομοκρατών συνήθως χαρακτηρίζονται από τρωτότητα ασφαλείας. Πρέπει βέβαια να σημειωθεί ότι δεν είναι όλα τα τρομοκρατικά χτυπήματα και καταστροφικά όσον αφορά στις απώλειες ζωών, στις οικονομικές ζημιές και στην κοινωνική αστάθεια. Αντίθετα με ότι συμβαίνει με τις φυσικές καταστροφές, όπου η συχνότητα εμφάνισης παρουσιάζει μια σχετική σταθερότητα με την πάροδο του χρόνου, η τρομοκρατία παρουσιάζει αυξανόμενη συχνότητα εμφάνισης.

2.3.2.2 Βιομηχανική μόλυνση

Η βιομηχανική μόλυνση εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη χρήση χημικών και βιολογικών προϊόντων με τοξικά και επιβλαβή υποπροϊόντα, τα οποία πρέπει να χρησιμοποιηθούν, αποθηκευτούν, επεξεργαστούν και αποβληθούν με ιδιαίτερη προσοχή. Ελάχιστες μόνο περιπτώσεις βιομηχανικών μολύνσεων μπορούν να θεωρηθούν μη καταστροφικές (π.χ. η μόλυνση ενός λιμανιού από απόβλητα). Στην κατηγορία αυτή ανήκουν και οι καταστροφικές ζημιές και μολύνσεις που προέρχονται από πυρηνικά ατυχήματα, τα οποία αν και συμβαίνουν πολύ σπάνια προκαλούν σημαντικές ζημιές, με άμεσους και έμμεσους χρονικά θανάτους.

2.3.2.3 Χρηματοοικονομική αποδιοργάνωση

Το χρηματοοικονομικό σύστημα του 21ου αιώνα είναι αρκετά περίπλοκο, χαρακτηριζόμενο από διασυνοριακές κεφαλαιακές ροές, και απαιτεί σταθερότητα για να λειτουργήσει αποτελεσματικά. Ειδικά οι απελευθερωμένες χρηματοοικονομικές αγορές, οι οποίες είναι ελεύθερα προσβάσιμες από επενδυτές και μεσολαβητές, παρουσιάζονται ιδιαίτερα ευάλωτες και ασταθείς. Κατά τη διάρκεια έντονης κερδοσκοπίας ή οικονομικής αδυναμίας μπορεί να δημιουργηθεί μεγάλη κρίση, πολλά στοιχεία του ενεργητικού να χάσουν την πραγματική τους αξία, να υπάρξει αδυναμία ρευστότητας, και τελικά να δημιουργηθεί ένα αίσθημα πανικού στην αγορά. Η χρηματοοικονομική αποδιοργάνωση που έπεται μιας τέτοιας κατάστασης μπορεί να τροφοδοτηθεί και από παρόμοιες ή σοβαρότερες αθετήσεις, μαζικές αναλήψεις πανικού ή διακοπές πληρωμών. Η κυβερνητική παρέμβαση τις περισσότερες φορές θεωρείται απαραίτητη για την αποτροπή μιας βαθύτερης κρίσης. Καταλυτικό ρόλο στη χρηματοοικονομική αποδιοργάνωση μπορεί να παίξει τόσο ένα προκαλούμενο από τον

άνθρωπο γεγονός, όσο και ένα φυσικό (π.χ. μιας μεγάλης έντασης σεισμική δόνηση σε μια πόλη με ισχυρή οικονομική δύναμη, όπως το Τόκιο, μπορεί να δημιουργήσει σημαντική οικονομική αστάθεια στην παγκόσμια οικονομία).

2.3.2.4 Τεχνολογική βλάβη

Ως τεχνολογική βλάβη ορίζεται οποιαδήποτε ανεπάρκεια μπορεί να παρουσιαστεί στις μηχανολογικές ή δομικές διαδικασίες, περιλαμβάνοντας Η/Υ, δίκτυα επικοινωνίας, υποδομή και κτίρια, καθώς και μηχανολογικές συσκευές. Η μεγάλη εξάρτηση πολλών οικονομικών τομέων του 21ου αιώνα από την προηγμένη τεχνολογία και μηχανολογία οδηγεί συχνά σε καταστροφικές απώλειες. Με την αυξητικά εξελιγμένη χρήση των Η/Υ και της τεχνολογίας της επικοινωνίας, η εξάρτηση τους γίνεται όλο και μεγαλύτερη, με συνέπεια οποιαδήποτε βλάβη να μπορεί να επιφέρει καταστροφικές συνέπειες που μπορεί να είναι για μια οικονομία ίσες με έναν σεισμό ή ένα τυφώνα. Χαρακτηριστικό μάλιστα είναι και το γεγονός ότι η τρωτότητα σε μια τεχνολογική βλάβη μπορεί να αυξάνεται με πολύ μεγαλύτερο ρυθμό από την τρωτότητα σε άλλες καταστροφές.

Παρά τη σημαντικότητα των προκαλούμενων από τον άνθρωπο καταστροφών, η μελέτη τους δεν θα αποτελέσει αντικείμενο ανάλυσης της παρούσας έρευνας, η οποία θα επικεντρωθεί μόνο στις φυσικές καταστροφές. Η επιλογή αυτή δεν αμφισβητεί τη σπουδαιότητα τους και το επίπεδο των ζημιών που μπορούν να επιφέρουν, αλλά αποσκοπεί στη βαθύτερη ανάλυση του συγκεκριμένου αντικειμένου.

2.3.3 Υπέρ-καταστροφές

Υπάρχουν μερικές σπάνιες περιπτώσεις, γνωστές και ως υπέρ-καταστροφές, οι οποίες δημιουργούν εξαιρετικά μεγάλες καταστροφές με συγκλονιστικές απώλειες. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα γεγονότα που επιφέρουν συνολική ζημία, άμεση και έμμεση⁴, μεγαλύτερη των \$50 δις, και συνήθως προκαλούνται όταν ένας κίνδυνος προξενεί συνεχιζόμενα αλληλένδετα γεγονότα που δημιουργούν ζημιές. Για παράδειγμα, ένας ισχυρός σεισμός σε μια μεγάλη πόλη μπορεί αρχικά να δημιουργήσει εκτεταμένες φυσικές καταστροφές και θύματα από την κίνηση του εδάφους, ενώ είναι

⁴ Οι άμεσες ζημιές σχετίζονται με τα περιουσιακά στοιχεία και τις ανθρώπινες ζωές, ενώ οι έμμεσες με υποχρεώσεις, επιχειρησιακές διακοπές, αποζημιώσεις εργαζομένων και υγεία.

πιθανό στη συνέχεια να ακολουθήσουν και μετακινήσεις μάζας της γης, φωτιές ή και τσουνάμι, με αποτέλεσμα να επιδεινωθούν οι ζημιές και οι απώλειες. Σύμφωνα με τον Banks, τα προσεχή χρόνια προβλέπεται να συμβούν ακόμη μεγαλύτερες υπέρ-καταστροφές, οι απώλειες των οποίων θα κυμαίνονται από \$50 ως 100 δις.

2.4 Γεωγραφική τρωτότητα

Ο εντοπισμός των περιοχών που συγκεντρώνουν τις περισσότερες πιθανότητες να προσβληθούν από φυσικές ή προκαλούμενες από τον άνθρωπο καταστροφές θεωρείται σημαντικός για την ορθότερη διαχείριση των καταστροφικών κινδύνων. Η διαδικασία αυτή δίνει τη δυνατότητα χαρτογράφησης της αξίας των περιοχών που βρίσκονται “σε κίνδυνο”, καθώς και προσδιορισμού των αστικών και οικονομικών κέντρων που είναι πιθανότερο να αντιμετωπίσουν τις μεγαλύτερες απώλειες. Φυσικά η γνώση, ότι για παράδειγμα οι Η.Π.Α. είναι εκτεθειμένες σε κίνδυνο τυφώνων, δεν είναι αρκετή, δεδομένου ότι είναι μια πολύ μεγάλη χώρα που διαθέτει τόσο πολλές ανεπτυγμένες και πυκνοκατοικημένες περιοχές όσο και αγροτικές και μη κατοικημένες περιοχές. Κρίνεται απαραίτητο να διευκρινιστεί ότι οι Νοτιοανατολικές πολιτείες και οι πολιτείες του Κόλπου των Η.Π.Α. (Τέξας, Λουϊζιάνα, Μισισίπι, Φλόριντα) είναι επιρρεπείς στους Κολπικούς και στους χαμηλότερους Ατλαντικούς τυφώνες, ενώ οι μέσο-Ατλαντικές και οι Βορειοανατολικές πολιτείες (Καρολίνα, Βιρτζίνια, Μέρυλαντ, Νιου Τζέρσεϊ, Νέα Υόρκη, Νέα Αγγλία), οι οποίες διαθέτουν πολλές ανεπτυγμένες παραθαλάσσιες περιοχές, είναι εκτεθειμένες στους Βορειοατλαντικούς τυφώνες. Γενικότερα, όσο πιο αναλυτικές είναι οι πληροφορίες τόσο πιο ακριβής είναι η διαδικασία προσδιορισμού της τρωτότητας.

Οι περιοχές που είναι περισσότερο ευπαθείς σε σημαντικές απώλειες είναι εκείνες που διαθέτουν πυκνοκατοικημένα αστικά κέντρα, έντονο πλούτο και μεγάλης αξίας περιουσιακά στοιχεία. Μερικά χαρακτηριστικά παραδείγματα περιοχών που είναι εκτεθειμένες σε κινδύνους είναι: Κόμπτε, Τόκιο, Μεξικό, Λος Άντζελες, Σαν Φρανσίσκο (σεισμοί), Μοντσερράτ, Μεξικό (εκρήξεις ηφαιστειών), Μαϊάμι, Τόκιο, Χονγκ Κονγκ, Ταϊπέι, Μανίλα, Τζακάρτα (τυφώνες), Παρίσι, Λονδίνο (ανεμοθύελλες), Οκλαχόμα, Τέξας, Κάνσας (ανεμοστρόβιλοι), Άμστερνταμ, Ντάκα, Πράγα, Βανγκόγκ (πλημμύρες), Σαν Ντιέγκο, Λος Άντζελες, Σαν Φρανσίσκο (φωτιές).

Πρέπει να διευκρινιστεί ότι ο συνδυασμός της ύπαρξης φυσικών κινδύνων σε πολλές περιοχές του κόσμου και της αυξανόμενης τρωτότητας, μπορεί να οδηγήσει στη ραγδαία άνοδο των δυνητικών απωλειών σε ανθρώπινες ζωές και οικονομικές αξίες. Περιοχές με σημαντικά πληθυσμιακά κέντρα, ανάπτυξη, δόμηση και αγροτική παραγωγή είναι περισσότερο ευάλωτες σε απώλειες από τις περιοχές που δεν διαθέτουν. Η έντονη μετανάστευση που παρατηρείται από τις επαρχίες στα αστικά κέντρα⁵, σε συνδυασμό με την κοινωνική και τεχνολογική πρόοδο, έχει εντείνει σημαντικά το επίπεδο της τρωτότητας, κυρίως των ανεπτυγμένων χωρών, γεγονός που επιβεβαιώνει ότι οι μεγαλύτερες ζημιές που καταγράφονται τα τελευταία χρόνια σε αυτές τις περιοχές δεν οφείλονται απαραίτητα στην αύξηση των καταστροφικών γεγονότων, αλλά της τρωτότητας. Βέβαια, αν και τα μεγαλύτερα ποσά ζημιών καταγράφονται στις ανεπτυγμένες και βιομηχανικές χώρες, ο υψηλότερος χρηματοοικονομικός αντίκτυπος συνδέεται με τις αναπτυσσόμενες περιοχές, όπου η οικονομική βάση είναι μικρή και η ικανότητα να απορροφήσουν τις απώλειες είναι περιορισμένη.

⁵ Το 75% του πληθυσμού των ανεπτυγμένων χωρών είναι συγκεντρωμένο στις αστικές περιοχές και τα γύρω προάστια, έναντι του 33% των υποανάπτυκτων και αναπτυσσόμενων χωρών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Διαχείριση Καταστροφικού Κινδύνου

3.1 Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια η διαχείριση του κινδύνου απασχολεί σε μεγάλο βαθμό την αγορά. Σε όλες τις εταιρίες, δημόσιες και ιδιωτικές, συστήνεται να διαχειρίζονται το σύνολο των κινδύνων, λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες τους. Η προσέγγιση όμως της διαχείρισης του κινδύνου έχει υποστεί σημαντικές αλλαγές με το πέρασμα του χρόνου, και κυρίως κατά τη διάρκεια του προηγούμενου αιώνα. Ειδικότερα, σύμφωνα με τον Moss (1999), η εξέλιξη των πολιτικών διαχείρισης του καταστροφικού κινδύνου μπορεί να διαχωριστεί σε τρεις ευρύτερες φάσεις. Συγκεκριμένα, μέχρι το 1900, οι περισσότερες πολιτικές διαχείρισης του κινδύνου παρείχαν ασφάλεια μόνο σε επιχειρηματίες, και αφορούσαν σε κινδύνους που ήταν πιθανό να αποθαρρύνουν τις επενδύσεις και τις συναλλαγές τους (Φάση I). Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα, μια νέα τάση τέτοιων πολιτικών ήρθε στο προσκήνιο, προσφέροντας ασφάλιση στους Αμερικανούς εργάτες ενάντια σε μια πληθώρα βιομηχανικών κινδύνων. Η νομοθεσία κοινωνικής ασφάλειας και η αντικυκλική οικονομική πολιτική αποτελούν θεμελιώδεις πολιτικές καινοτομίες της Φάσης II. Η Φάση III ξεκίνησε το 1960 και περιελάμβανε μια επέκταση της πολιτικής διαχείρισης του καταστροφικού κινδύνου προστατεύοντας πλέον, όχι μόνο τους επιχειρηματίες και τους εργάτες, αλλά και τους πολίτες γενικότερα. Η επέκταση της ομοσπονδίας ανακούφισης από τις καταστροφές μετά το 1960 αποτελεί μια από τις σημαντικότερες αλλαγές που συνδέονται με τη Φάση III. Η μετάβαση από τη Φάση I στη Φάση II και τελικά στη Φάση III αποτελεί συνέπεια της γρήγορης αύξησης του εισοδήματος που επέφερε η βιομηχανοποίηση.

3.2 Ενεργός διαχείριση καταστροφικού κινδύνου

Κύριος στόχος της διαχείρισης του καταστροφικού κινδύνου, όπως και κάθε είδους κινδύνου, είναι ο ταυτόχρονος έλεγχος του κόστους και της ανάγκης προστασίας από τις καταστροφές, οι οποίες έχουν προηγουμένως εντοπισθεί και ποσοτικοποιηθεί. Για τον καλύτερο σχεδιασμό και τον ορθολογικότερο προγραμματισμό κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων θεωρείται απαραίτητη η γνώση της φύσης των καταστροφικών

κινδύνων, των αναμενόμενων απωλειών, της εκτιμώμενης συχνότητας και του προσδοκώμενου κόστους διαχείρισης.

3.2.1 Αξία επιχείρησης, ρευστότητα και φερεγγυότητα

Ένας οργανισμός αποφασίζει να διαχειριστεί τους κινδύνους που διατρέχει για τρεις κυρίως λόγους: α) για να αυξήσει την αξία της εταιρίας, β) για να διασφαλίσει επαρκή ρευστότητα και γ) για να διατηρηθεί οικονομικά εύρωστος. Κατά συνέπεια, κάθε είδος κινδύνου που έχει την ικανότητα να δημιουργεί ζημίες οι οποίες μπορούν να μειώσουν την αξία της επιχείρησης ή/και να διακινδυνεύσουν τη ρευστότητα και την οικονομική ευρωστία της πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται και στους καταστροφικούς κινδύνους οι οποίοι, αν και λόγω της μικρής συχνότητας εμφάνισης τους συνήθως αγνοούνται, μπορούν εύκολα και γρήγορα να καταστρέψουν την αξία της επιχείρησης και να προκαλέσουν οικονομική εξαθλίωση. Άλλωστε ένα από τα μεγαλύτερα εμπόδια που αντιμετωπίζονται κατά τη διαχείριση των καταστροφικών κινδύνων σχετίζεται με τη σπανιότητα εμφάνισης γεγονότων που μπορούν να προκαλέσουν σημαντικές ζημίες, κάτι που οφείλεται κυρίως στη μειωμένη ικανότητα αντίληψης της δυνητικής ζημίας.

3.2.1.1 Αξία επιχείρησης

Η αξία της επιχείρησης, σύμφωνα με τον Banks (2005), ορίζεται ως η προεξοφλημένη αξία των καθαρών ταμειακών ροών, και η μεγιστοποίηση της αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους επιχειρησιακούς στόχους, με εξαίρεση τους κυβερνητικούς και ημικυβερνητικούς οργανισμούς. Οι μέθοδοι διαχείρισης του καταστροφικού κινδύνου που επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να προστατευτούν, και εν τέλει να αυξήσουν την αξία της επιχείρησης τους, πρέπει να αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα της διαδικασίας του μάνατζμεντ.

Το παράδειγμα που ακολουθεί, αν και είναι απλοποιημένο, δείχνει το είδος των αποφάσεων που μια εταιρία καλείται να πάρει κατά την εκτίμηση των στρατηγικών προστασίας και μεγιστοποίησης της αξίας της επιχείρησης. Μια βιομηχανική εταιρία που το μοναδικό της εργοστάσιο, και κατά συνέπεια το μοναδικό μέρος όπου μπορεί να παράγει εισόδημα, βρίσκεται σε μια σεισμική ζώνη, για να προστατευτεί από ένα μη

καταστροφικό κίνδυνο (π.χ. πυρκαγιά) ακολουθεί μια τυπική πολιτική ασφάλισης της ιδιοκτησίας και προστασίας από πιθανά ατυχήματα. Το κόστος της πολιτικής αυτής αποσπάται από τα εισοδήματα της εταιρίας, και συνεπώς από τις απολαβές των μετόχων, και άρα δεν αποτελεί απαραίτητα μια στρατηγική μεγιστοποίησης της αξίας της εταιρίας, αλλά μια πολιτική διαβεβαίωσης ότι αν στο μέλλον προκληθεί μια φωτιά, το εργοστάσιο θα ξαναχτιστεί, ενώ θα δοθεί και αποζημίωση για τις ζημιές. Με τον τρόπο αυτό, η εταιρία που διαθέτει ασφαλιστική κάλυψη μπορεί πολύ γρήγορα να ξαναρχίσει τη λειτουργία της και τη διαδικασία μεγιστοποίησης της επιχειρηματικής της αξίας. Αντίθετα μια εταιρία χωρίς ασφαλιστική κάλυψη θα υποχρεωθεί να χρηματοδοτήσει την ανακατασκευή του εργοστασίου της με δικούς της πόρους, αποσπώμενους από την αξία της ίδιας της επιχείρησης. Η απόφαση για την πιθανή αγορά ασφαλιστικής κάλυψης εξαρτάται από την εκτίμηση του κόστους και των αναμενόμενων ωφελειών, η οποία είναι άμεσα συνδεδεμένη με τη διαδικασία διαχείρισης του κινδύνου.

Μια ανάλογη εκτίμηση εφαρμόζεται και στην περίπτωση που ένας σεισμός λάβει χώρα και καταστρέψει την περιουσία της εταιρίας, καθιστώντας την ανίκανη να παράγει εισόδημα. Η εταιρία πρέπει να εκτιμήσει αν θεωρεί ότι το κόστος για την ανάληψη μιας πολιτικής προστασίας από τους σεισμούς δικαιολογείται από την πιθανότητα εμφάνισης ενός σεισμού και τις δυνητικές απώλειες. Για παράδειγμα, αν το ασφάλιστρο για την ασφάλιση από φωτιά, με 100% αντικατάσταση της καλυπτόμενης αξίας, είναι \$1.000.000 και η πιθανότητα εμφάνισης του ασφαλιζόμενου γεγονότος είναι 10%, ενώ το ασφάλιστρο για την κάλυψη από σεισμό είναι \$500.000 και η πιθανότητα εμφάνισης του μόλις 1%, η εταιρία πιθανότατα να αποφασίσει ότι δεν αξίζει να αγοράσει τη σεισμική κάλυψη. Εναλλακτικά, αν η τιμή για τη ασφάλιση από σεισμούς είναι μόλις \$100.000, η εταιρία μπορεί να θεωρήσει ότι είναι μια δίκαιη συναλλαγή. Αν και είναι παραδεκτό ότι η πιθανότητα εμφάνισης ενός σεισμού στη συγκεκριμένη περιοχή είναι μόνο 1%, η αξία του ασφαλίστρου θεωρείται δίκαιη από την εταιρία καθώς την προστατεύει από μια καταστροφή, που υπό άλλες συνθήκες, θα μπορούσε να βλάψει σημαντικά την αξία της. Προκύπτει λοιπόν ότι η θεμελιώδης απόφαση κόστους/ωφέλειας, και του τρόπου που αυτή μπορεί να επιδράσει στην αξία της επιχείρησης, είναι ιδιαίτερα κρίσιμη.

3.2.1.2 Ρευστότητα και φερεγγυότητα

Ως ρευστότητα ορίζεται η δυνατότητα έγκαιρης μετατροπής ενός οικονομικού στοιχείου σε μετρητά, ενώ ως φερεγγυότητα καλείται η διαφορά της αξίας του ενεργητικού έναντι της αξίας του παθητικού για την αντιμετώπιση των απροσδόκητων απωλειών. Η αδυναμία διατήρησης εύκολα ρευστοποιήσιμων πηγών και επαρκούς ποσότητας κεφαλαίου είναι πιθανό να εισάγει την εταιρία σε μια φάση οικονομικής αβεβαιότητας και αμφίβολης επιβίωσης. Στην πραγματικότητα, πρωταρχικός στόχος κάθε επιχείρησης πρέπει να είναι η διατήρηση ρευστότητας και φερεγγυότητας, και η μεγιστοποίηση της επιχειρηματικής της αξίας να αντιμετωπίζεται ως δευτερεύων σκοπός. Ο λόγος είναι ότι οι μέτοχοι συχνά υπόκεινται σε σημαντικές απώλειες όταν η εταιρία μεταβαίνει από την οικονομική αβεβαιότητα στην πλήρη χρεοκοπία. Κατά συνέπεια, ο προγραμματισμός της διαχείρισης του κινδύνου πρέπει να προνοεί για την εξασφάλιση μιας ενδεξιμένης ποσότητας ρευστότητας και κεφαλαιοποίησης, καθώς οι μέτοχοι μπορούν να απειληθούν από γεγονότα χρηματοοικονομικού ή λειτουργικού κινδύνου. Βέβαια, αν και κάτι τέτοιο είναι σχεδόν απίθανο να γίνει με τους υψηλής συχνότητας/χαμηλής σοβαρότητας κινδύνους, μπορεί εύκολα να συμβεί με ένα μόνο καταστροφικό γεγονός.

Στο παράδειγμα της βιομηχανικής εταιρίας, που αναλύθηκε προηγουμένως, αν και η εταιρία έχει θέσει ως στόχο τη μεγιστοποίηση της επιχειρηματικής της αξίας, πρέπει πρώτα να εξασφαλίσει ότι μπορεί να διατηρήσει επαρκή ρευστότητα και κεφάλαιο. Υπό κανονικές συνθήκες, η εταιρία προγραμματίζει τη ρευστότητα της με τρόπο ώστε το κυκλοφορούν ενεργητικό και η ανέγγυα χρηματοδότηση της να καλύπτουν επαρκώς τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις και τις έκτακτες πληρωμές, ενώ το κεφάλαιο της να μπορεί να αντισταθεί σε μια ορισμένη ποσότητα μη αναμενόμενων ζημιών. Δεδομένου ότι η εταιρία είναι εγκατεστημένη σε σεισμική ζώνη, οφείλει να λάβει υπόψη της ότι ένα χαμηλής συχνότητας/υψηλής σοβαρότητας γεγονός είναι πιθανό να συμβεί. Αν ένας σεισμός καταστρέψει το εργοστάσιο, η εταιρία δεν θα ενδιαφέρεται πλέον για τη μεγιστοποίηση της επιχειρηματικής της αξίας, αλλά θα αγωνιά μόνο για την επιβίωση της. Αν δεν έχει προβλέψει να κάνει διακανονισμούς διαχείρισης του κινδύνου (π.χ. ασφάλιση), θα υποστεί σημαντικότερες ζημιές, καθώς η απουσία εγκαταστάσεων παραγωγής θα περιορίσει την ικανότητα της να δημιουργεί εισοδήματα και λειτουργικές ταμειακές ροές, ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να συνεχίσει να πληρώνει τις υποχρεώσεις της και να βρει κεφάλαια για να χρηματοδοτήσει την ανακατασκευή του εργοστασίου της. Συνεπώς, ο χρηματοοικονομικός αντίκτυπος ενός καταστροφικού γεγονότος στην

ικανότητα ρευστότητας μιας εταιρίας μπορεί να είναι ιδιαίτερα σημαντικός. Ομοίως, αν η αξία του μη προστατευόμενου ενεργητικού της είναι μικρότερη από εκείνη του παθητικού της, η εταιρία θα καταγράψει αρνητική καθαρή αξία και θα καταστεί τεχνικά αναξιόχρηη. Και σε αυτό το σημείο, ο χρηματοοικονομικός αντίκτυπος της καταστροφής στη φερεγγυότητα της εταιρίας είναι εμφανής.

3.2.2 Έλεγχος ζημίας, χρηματοδότηση ζημίας και μείωση κινδύνου

Για να καταφέρει μια εταιρία να μεγιστοποιήσει την επιχειρηματική της αξία και να εξασφαλίσει επαρκές επίπεδο ρευστότητας και φερεγγυότητας πρέπει να ακολουθήσει μία ή και περισσότερες από τις ακόλουθες τεχνικές διαχείρισης του καταστροφικού κινδύνου: έλεγχος ζημίας, χρηματοδότηση ζημίας και μείωση κινδύνου.

3.2.2.1 Έλεγχος ζημίας

Οι φυσικές καταστροφές απορρέουν από τη σύμπτωση ενός ακραίου καιρικού φαινομένου με μια ευάλωτη ανθρώπινη αποικία. Αποτελούν δηλαδή προϊόντα κινδύνου και τρωτότητας:

$$\text{Καταστροφή} = \text{Κίνδυνος} \times \text{Τρωτότητα}$$

Ο έλεγχος της ζημίας (loss control), γνωστός και ως μετριασμός της ζημίας (risk mitigation), στοχεύει σε προληπτικές δραστηριότητες οι οποίες μπορούν να συμβάλλουν στην ελαχιστοποίηση του επιπέδου τρωτότητας και να μειώσουν την πιθανότητα ένα γεγονός να επιφέρει ζημιές σε μια περιοχή. Ουσιαστικά δηλαδή αποτελεί μια τεχνική αφύπνισης για την αποφυγή πραγματοποίησης ενός κινδύνου ο οποίος αποτελεί αντικείμενο ασφάλειας, κάτι που μεταφράζεται σε προληπτικές ενέργειες και μέτρα αποφυγής του κινδύνου (Kreimer et. al. 1999). Η τεχνική αυτή βασίζεται σε κανόνες, όρους, εκπαίδευση και μέτρα ασφαλείας, και μπορεί να διακριθεί σε δυο γενικές κατηγορίες: την αποφυγή και την αντίδραση. Η αποφυγή μειώνει το χρηματοοικονομικό αντίκτυπο ενός κινδύνου εμποδίζοντας την ανάπτυξη στις περιοχές που βρίσκονται σε κίνδυνο (π.χ. κανένα είδος ανάπτυξης ή κατασκευής σε ορισμένες γεωγραφικές ζώνες). Αντίθετα, η αντίδραση προσπαθεί να μειώσει τις απώρριες ενός κινδύνου με ασφαλείς προβλέψεις ή με αρχές/πρότυπα στις περιοχές που βρίσκονται

σε κίνδυνο (π.χ. χρήση δομικών υλικών υψηλής αντίστασης, καθορισμός κατώτατων ορίων δυναμικής των κτιρίων). Ο μακροχρόνιος σχεδιασμός εξυγίανσης του κινδύνου με βάση την τεχνική της αποφυγής ή της αντίδρασης απαιτεί τη συμβολή διαφόρων επιστημόνων και μηχανικών, και πρέπει να αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα των σχεδίων διαρκούς ανάπτυξης, τόσο σε τοπικό όσο και σε εθνικό επίπεδο. Οι κυβερνητικές αρχές μπορούν να συμβάλουν στην προσπάθεια ελέγχου του κινδύνου με τη θέσπιση κανόνων ή με την πληροφόρηση. Βέβαια πρέπει να διευκρινιστεί ότι τα μέτρα ελέγχου της ζημίας δεν μπορούν να περιορίσουν όλους τους κινδύνους, και συνεπώς η διαδικασία πρέπει να εστιάζει στην τρωτότητα κάθε περιοχής.

Η πληροφόρηση και η εκπαίδευση για τους πιθανούς κινδύνους και τις δυνητικές απώλειες που μπορούν να επιφέρουν αποτελούν το κλειδί για την αύξηση της γνώσης του κινδύνου και της λήψης μέτρων για τον περιορισμό του κινδύνου (περιορισμός της τρωτότητας). Τα προγράμματα εκπαίδευσης πρέπει να περιλαμβάνουν πληροφορίες για τους φυσικούς καταστροφικούς κινδύνους, τις δυνατότητες μετριασμού του κινδύνου και την ασφάλεια. Γενικότερα, η εκπαίδευση είναι συνήθως πιο αποτελεσματική όταν περιλαμβάνει πληροφορίες για πραγματικά γεγονότα που έχουν συμβεί στο παρελθόν ή για γεγονότα που θεωρούνται αδιανόητα στον ανθρώπινο νου, και για τον τρόπο που εκείνα μπορούν να διαμορφώσουν οικονομικές και κοινωνικές δυνάμεις (π.χ. το τσουνάμι στην Ινδονησία το 2004).

Η λήψη μέτρων για τον έλεγχο της ζημίας δεν σημαίνει απαραίτητα ότι δεν θα υπάρχουν απώλειες στην περίπτωση εμφάνισης ενός καταστροφικού γεγονότος, αλλά ότι τέτοιου είδους απώλειες μπορούν να μειωθούν ή και να ελαχιστοποιηθούν. Ο έλεγχος της ζημίας θεωρείται ιδιαίτερα σημαντικός και σήμερα γίνονται προσπάθειες εφαρμογής του στις διαδικασίες της δόμησης. Μελέτες έχουν δείξει ότι η επένδυση 1% της κατασκευαστικής αξίας ενός κτιρίου σε μέτρα ασφαλείας μπορεί να μειώσει το ανώτατο δυνατό όριο απωλειών κατά 33%. Για παράδειγμα, το 1988, ένας σεισμός μεγέθους 6.9 βαθμών της κλίμακας Ρίχτερ έπληξε την Αρμενία, προκαλώντας το θάνατο 25.000 ανθρώπων καθώς κτίρια κατέρρευσαν χάρη στα ανεπαρκή και κακής ποιότητας δομικά υλικά. Ένα χρόνο αργότερα, ένας σεισμός 7.1 βαθμών της κλίμακας Ρίχτερ χτύπησε την πόλη Loma Pietro της Καλιφόρνιας σκοτώνοντας μόλις 25 άτομα, γεγονός που οφείλεται στη μη κατάρρευση των ενισχυμένων κτιρίων.

Αν και η τεχνική ελέγχου της ζημίας αποτελεί ορισμένες φορές μια δαπανηρή διαδικασία, θεωρείται σχεδόν βέβαιο ότι είναι φθηνότερη από τα εκ των υστέρων κόστη που σχετίζονται με την επισκευή και την αντικατάσταση των φθορών. Η επιτυχία της

βασίζεται στο συνδυασμό της εκπαίδευσης, των υποχρεωτικών κρατικών ρυθμίσεων (π.χ. μη έγκριση κατασκευαστικών αδειών στις επικίνδυνες γεωγραφικές ζώνες) και της απόδοσης κατάλληλων κινήτρων τόσο από το δημόσιο όσο και από τον ιδιωτικό τομέα.

3.2.2.2 Χρηματοδότηση ζημίας

Η χρηματοδότηση της ζημίας (loss financing) επικεντρώνεται σε τρεις τεχνικές, τη συγκράτηση του κινδύνου (risk retention), τη μεταβίβαση του κινδύνου (risk transfer) και την αντιστάθμιση (hedging). Μπορεί να διακριθεί σε προ-ζημίας και σε μετά-ζημίας χρηματοδότηση. Η προ-ζημίας, ή προληπτική, χρηματοδότηση περιλαμβάνει όλες τις τεχνικές και τα κόστη (π.χ. ασφάλιστρα) που διευθετούνται πριν από οποιαδήποτε απώλεια. Η ασφάλιση, τα καταστροφικά ομόλογα και τα καταστροφικά παράγωγα αποτελούν μερικά παραδείγματα προ-ζημίας χρηματοδότησης. Η μετά-ζημίας χρηματοδότηση είναι η χρηματοδότηση που χρησιμοποιείται ως αντίδραση στις ζημιές ενός καταστροφικού γεγονότος. Παραδείγματα μετά-ζημίας χρηματοδότησης είναι η πρόσβαση σε μετρητά ή αποθεματικά και η έκδοση μετοχικού κεφαλαίου.

Συγκράτηση του κινδύνου είναι η τεχνική χρησιμοποίησης κεφαλαίων εκ των έσω για την πληρωμή των ζημιών, και μπορεί να είναι παθητική ή ενεργητική. Ως παθητική συγκράτηση του κινδύνου (passive risk retention) καλείται η μεγαλύτερη από την επιθυμητή έκθεση μιας εταιρίας λόγω της αδυναμίας της να αναγνωρίσει σωστά τη φύση και το μέγεθος του κινδύνου της. Για παράδειγμα, μια εταιρία που λειτουργεί σε μια παραθαλάσσια περιοχή είναι πιθανό να μην αντιληφθεί ότι είναι εκτεθειμένη σε ένα μεγάλο κίνδυνο, μέχρι τη στιγμή που ένα ισχυρό γεγονός προκαλέσει την απώλεια του ενεργητικού της στη συγκεκριμένη περιοχή. Ως ενεργητική συγκράτηση του κινδύνου (active risk retention) καλείται η ενσυνείδητη έκθεση μιας εταιρίας σε κινδύνους, οι οποίοι εμφανίζονται σε συχνή, ή στατιστικά προβλέψιμη, βάση και έχουν τη δυνατότητα να προκαλούν μόνο μικρού μεγέθους απώλειες. Κατά συνέπεια, η ενεργητική συγκράτηση δεν είναι κατάλληλη για τους καταστροφικούς κινδύνους, δεδομένου ότι συμβαίνουν σπάνια και έχουν την ικανότητα να προκαλούν πολύ σοβαρές ζημιές.

Μεταβίβαση του κινδύνου είναι η τεχνική χρησιμοποίησης κεφαλαίων από τον ασφαλιστικό/αντασφαλιστικό μηχανισμό, για την αποκατάσταση των ζημιών. Η ασφάλιση μεταβιβάζει το κόστος χρηματοδότησης από τον ασφαλιζόμενο ή τον αντασφαλισμένο στον ασφαλιστή. Σε αντάλλαγμα του ασφαλίστρου που πληρώνει ο

ασφαλιζόμενος, ο ασφαλιστής έχει την υποχρέωση να τον αποζημιώσει εάν επισυμβεί το ασφαλιζόμενο συμβάν προκαλώντας ζημιές. Η αποζημίωση εξασφαλίζει στην ασφαλιζόμενη εταιρία τις σταθερές αποδοχές, τη ρευστότητα και τη φερεγγυότητα που χρειάζεται μετά από ένα τέτοιο γεγονός. Ο μηχανισμός μεταβίβασης του κινδύνου λειτουργεί κυρίως χάρη στη συνένωση διαφόρων κινδύνων (δημιουργία χαρτοφυλακίου) από τον ασφαλιστή: ομαδοποιώντας ένα μεγάλο αριθμό ασυσχέτιστων κατηγοριών κινδύνων (π.χ. συμβάσεις ασφάλιστων), ένας ασφαλιστής μπορεί να μειώσει το συνολικό επίπεδο του κινδύνου και την πιθανότητα εμφάνισης ακραίων αποτελεσμάτων. Σύμφωνα με το Νόμο των Μεγάλων Αριθμών, όταν παρατηρείται ένας μεγάλος αριθμός ανεξάρτητων στατιστικά γεγονότων που επιφέρουν ζημιές, η μέση ζημία είναι προβλέψιμη. Δηλαδή η πιθανότητα η ζημία από ένα παρατηρούμενο γεγονός να απέχει σημαντικά από την αναμενόμενη ζημία είναι πολύ μικρή.

Παραδείγματος χάριν, μια εταιρία μπορεί να αγοράσει μια ασφάλεια πλημμύρας από έναν ασφαλιστή του ιδιωτικού τομέα ή ένα γραφείο παροχής προστασίας του δημοσίου τομέα, πληρώνοντας προκαταβολικά ένα ασφάλιστρο για ένα διακανονισμό πληρωμής σε περίπτωση που λάβει χώρα μια πλημμύρα και προκαλέσει ζημιές. Παρέχοντας κάλυψη, ο ασφαλιστής μπορεί να συνενώσει τη συγκεκριμένη σύμβαση ασφάλισης με άλλες οι οποίες βρίσκονται σε διαφορετικές περιοχές, με στόχο να μειώσει το συνολικό επίπεδο έκθεσης στον κίνδυνο πλημμύρας. Στην περίπτωση που η συνένωση δεν μπορεί να δημιουργηθεί με έναν επαρκή αριθμό στατιστικά ανεξάρτητων γεγονότων (π.χ. όλα τα έγγραφα σύμβασης ασφάλισης βρίσκονται στην ίδια πλημμυροπαθή περιοχή), ο Νόμος των Μεγάλων Αριθμών δεν εφαρμόζεται και ένας ακριβής διακανονισμός των πιθανών ζημιών μπορεί να γίνει πολύ ενδιαφέρων και η ορθή τιμολόγηση του να είναι δύσκολο να εκτιμηθεί. Αυτό σημαίνει ότι οι ασφαλιστές βρίσκονται στην ίδια θέση με εκείνους που ζητούν προστασία, καθώς στην πραγματικότητα ο κίνδυνος απλά μετατοπίζεται, δεν μειώνεται.

Η αντιστάθμιση είναι η επένδυση σε ένα χρεόγραφο, τα χαρακτηριστικά και η απόδοση του οποίου μειώνουν την ευαισθησία σε ένα συγκεκριμένο κίνδυνο και, τελικά, στο συνολικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου στο οποίο θα ενταχθεί. Ως μηχανισμός μείωσης της ζημίας, η αντιστάθμιση σχετίζεται με σπάνιους ή ανασφάλιστους κινδύνους οι οποίοι δεν μπορούν να διευθετηθούν μέσω ενός τυπικού συμβατικού ασφαλιστικού διακανονισμού. Λειτουργεί δε μέσω της μεταβίβασης της έκθεσης από τον αντισταθμιστή σε έναν χρηματοοικονομικό μεσάζων, ο οποίος με τη σειρά του είτε διατηρεί την έκθεση στον κίνδυνο είτε τη μεταβιβάζει σε κάποιον τρίτο. Επί παραδείγματι, μια εταιρία που είναι εκτεθειμένη σε κίνδυνο ανεμοθύελλας μπορεί να

αγοράσει μια αντιστάθμιση που παρέχει αποζημίωση στην περίπτωση που μια ανεμοθύελλα προκληθεί και προκαλέσει ζημίες. Η διαφορά από ένα ασφαλιστικό συμβόλαιο κάλυψης ανεμοθύελλας είναι αρκετά λεπτή και έγκειται στην τιμολόγηση, στην τεκμηρίωση, στους φόρους, στο νομικό χειρισμό και στη διαποίκιση του χαρτοφυλακίου. Αν και σήμερα η διάκριση μεταξύ ορισμένων τεχνικών διαχείρισης του καταστροφικού κινδύνου δεν είναι εμφανής, η ανάπτυξη των μηχανισμών μεταβίβασης εναλλακτικού κινδύνου και αντιστάθμισης θεωρείται ένα από τα κεντρικά της στοιχεία.

3.2.2.3 Μείωση του κινδύνου

Η μείωση του κινδύνου αποτελεί μια τρίτη γενικευμένη στρατηγική διαχείρισης του καταστροφικού κινδύνου και διαιρείται σε δυο συνιστώσες: την ανάκληση και τη διαφοροποίηση. Η ανάκληση (withdrawal) αναφέρεται στη μερική ή πλήρη εγκατάλειψη μιας επιχείρησης, δραστηριότητας ή τοποθεσίας, που είναι εκτεθειμένη σε ένα συγκεκριμένο κίνδυνο. Ουσιαστικά βέβαια η πλήρης ανάκληση είναι η μόνη στρατηγική διαχείρισης του κινδύνου που μπορεί να διασφαλίσει ότι δεν υπάρχει καμία πιθανότητα ζημίας. Για παράδειγμα, αν μια επιχείρηση διαθέτει εργοστάσιο παραγωγής σε μια σειсмоγενή περιοχή, μπορεί να περιορίσει πλήρως την απειλή ζημίας από έναν πιθανή σεισμό κλείνοντας το εργοστάσιο που έχει στη συγκεκριμένη περιοχή και μεταφέροντας το σε μια άλλη⁶.

Η δεύτερη μορφή μείωσης του κινδύνου σχετίζεται με τη διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου (portfolio diversification). Η θεωρία διαχείρισης του χαρτοφυλακίου υποδηλώνει ότι ο συνδυασμός ασυσχέτιστων στοιχείων του ενεργητικού μπορεί να επιφέρει αύξηση της απόδοσης χωρίς αντίστοιχη αύξηση του κινδύνου. Μάλιστα ο συνδυασμός αρνητικά συσχετισμένων στοιχείων του ενεργητικού μπορεί στην πραγματικότητα να οδηγήσει ακόμη και σε μείωση του κινδύνου. Ειδικότερα, μια διαφοροποιημένη ενοποίηση μπορεί να δημιουργηθεί συγκεντρώνοντας σε ένα μεγάλο μεγέθους χαρτοφυλάκιο ανεξάρτητα (π.χ. ασυσχέτιστα) και πανομοιότυπα κατανεμημένα στοιχεία του ενεργητικού (κινδύνους) έτσι ώστε η διακύμανση της αναμενόμενης απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου να αυξηθεί (ή οι ζημίες να μειωθούν). Η μέση αναμενόμενη απόδοση (ζημία) ενός ενοποιημένου χαρτοφυλακίου είναι

⁶ Πρακτικά μια εταιρία που ενδιαφέρεται να μεγιστοποιήσει την επιχειρηματική της αξία είναι απίθανο να κλείσει μια λειτουργική μονάδα μόνο για να αποφύγει πιθανές καταστροφικές απώλειες. Κάτι τέτοιο βέβαια μπορεί να ληφθεί σοβαρά υπόψη στην περίπτωση που η μονάδα θεωρείται πλήρως υποτιμημένη και απαιτείται να αντικατασταθεί βραχυπρόθεσμα.

μεγαλύτερη (μικρότερη) από κάθε ξεχωριστό στοιχείο του ενεργητικού (κίνδυνος) στο χαρτοφυλάκιο. Παραδείγματος χάριν, μια εταιρία που παράγει όλα της τα αγαθά σε ένα εργοστάσιο που βρίσκεται σε μια παραθαλάσσια περιοχή επιρρεπή στους τυφώνες μπορεί να μειώσει την έκθεση της στο συγκεκριμένο κίνδυνο μεταφέροντας το 50% της παραγωγής της σε μια παραθαλάσσια περιοχή που δεν απειλείται από τον ίδιο κίνδυνο. Εναλλακτικά, ένας διαχειριστής επενδύσεων για να μειώσει τον κίνδυνο σε ένα χαρτοφυλάκιο με καταστροφικά ομόλογα τα οποία αναφέρονται σε περιπτώσεις σεισμού στην Ιαπωνία, μπορεί να προσθέσει στο χαρτοφυλάκιο ομόλογα που παραπέμπουν σε σεισμό στην Καλιφόρνια, τυφώνα στη Φλόριντα ή ανεμοθύελλα στη Γαλλία (όλοι είναι ασυσχέτιστοι κίνδυνοι). Τόσο το κλείσιμο ενός εργοστασίου όσο και η διαφοροποίηση ενός χαρτοφυλακίου απαιτούν την καταβολή εφάπαξ ή προοδευτικής οφειλής, η οποία πρέπει να ισοσκελιστεί με τις αντιλαμβανόμενες ή τις πραγματικές απολαβές.

Γενικά, μια εταιρία η οποία επιθυμεί να διαχειριστεί τους επικείμενους καταστροφικούς κινδύνους στην περιοχή που δραστηριοποιείται, οφείλει να ακολουθήσει τα εξής βήματα⁷:

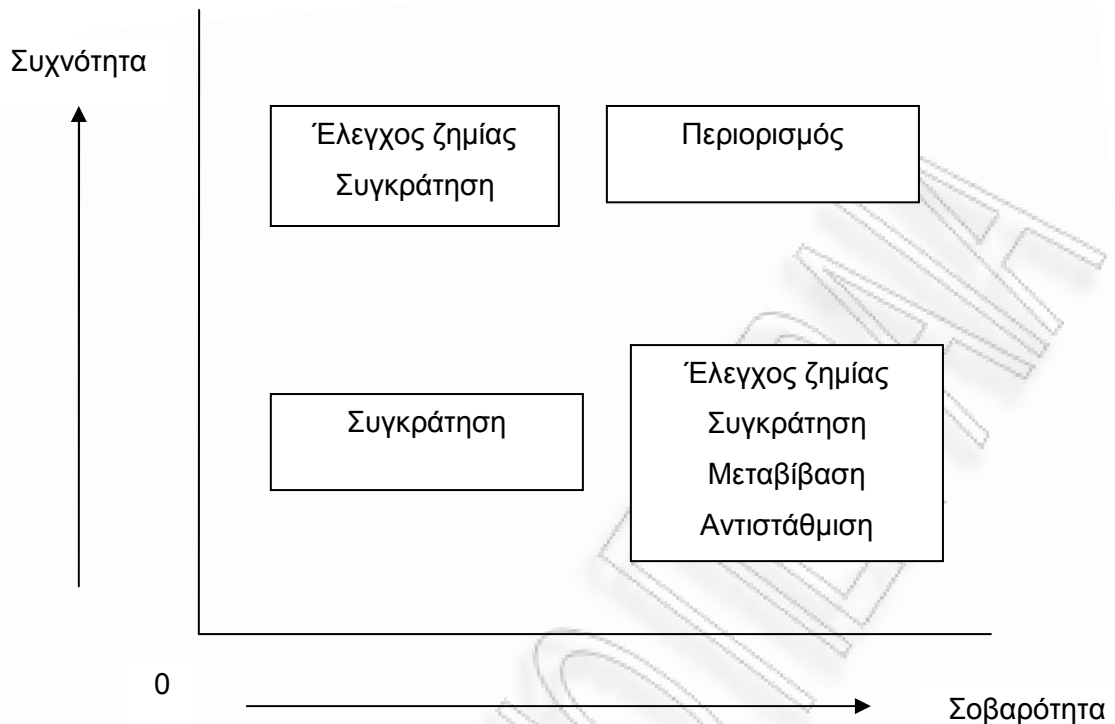
- Συλλογή πληροφοριών διαχείρισης κρίσης/καταστροφών για τους τοπικούς κινδύνους.
- Τήρηση των προτεινόμενων ή υποχρεωτικών δομικών/μηχανολογικών προτύπων.
- Μείωση των μη απαραίτητων δραστηριοτήτων στις επικίνδυνες περιοχές.
- Διευθέτηση των λύσεων χρηματοδότησης των ζημιών τόσο από τον ιδιωτικό όσο και από το δημόσιο τομέα.
- Διακανονισμός συμπληρωματικού κεφαλαίου μετά τις ζημιές.

Υπάρχει βέβαια η περίπτωση, ύστερα από μελέτη του κόστους, των ωφελειών και της πιθανότητας εμφάνισης, ορισμένες εταιρίες να επιλέξουν να μη λάβουν μέτρα διαχείρισης του κινδύνου, αν και κάτι τέτοιο είναι ασυνήθιστο για τις εταιρίες που βρίσκονται εκτεθειμένες σε κινδύνους. Πρέπει να σημειωθεί επίσης ότι ορισμένοι από

⁷ Banks, E, ό.π., σελ. 79.

τους μηχανισμούς διαχείρισης του κινδύνου δεν είναι διαθέσιμοι σε όλες τις περιοχές. Για το λόγο αυτό οι πιθανές λύσεις διαχείρισης πρέπει να προσαρμόζονται στις ιδιαίτερες ανάγκες κάθε αγοράς. Για παράδειγμα, η ασφάλιση και η ανασφάλιση των καταστροφών είναι συχνό φαινόμενο στη Βόρεια Αμερική, στη Δυτική Ευρώπη και στις βιομηχανικές περιοχές της Ασίας, αλλά λιγότερο δημοφιλής στις αναπτυσσόμενες χώρες. Οι λύσεις των κεφαλαιακών αγορών (ομόλογα, παράγωγα, αποθεματικό για ασφάλεια από πιθανές απώλειες) βρίσκονται ακόμη σε ένα σχετικά πρώιμο στάδιο και περιορίζονται στις προοδευτικές αγορές, όπως εκείνες των Η.Π.Α., της Δυτικής Ευρώπης και της Ιαπωνίας. Τα προγράμματα κρατικής υποστήριξης χρησιμοποιούνται ευρέως σε όλο τον κόσμο, τόσο στα υποανάπτυκτα έθνη όσο και στις εκτεθειμένες στον κίνδυνο περιοχές των βιομηχανικών εθνών.

Ο συνολικός περιορισμός του κινδύνου, και κατά συνέπεια η απόλυτη προστασία από πιθανές απώλειες, δεν είναι εφικτό να συμβεί. Για το λόγο αυτό πρέπει να προσδιοριστεί κάποιο επίπεδο “αποδεκτής” ζημίας, το οποίο θα εξαρτάται κάθε φορά από τους στόχους της εταιρίας, το περιβάλλον στο οποίο δραστηριοποιείται, το σύνολο των κινδύνων που πρέπει να ληφθούν υπόψη, κ.α. Ως εκ τούτου, ένας τυπικός κανόνας διαχείρισης του κινδύνου, ο “κανόνας του αντίχειρα”, συστήνει οι χαμηλής συχνότητας/χαμηλής σοβαρότητας κίνδυνοι να διευθετούνται μέσω της συγκράτησης του κινδύνου, οι υψηλής συχνότητας/χαμηλής σοβαρότητας κίνδυνοι μέσω του ελέγχου της ζημίας και της συγκράτησης του κινδύνου, και οι χαμηλής συχνότητας/υψηλής σοβαρότητας κίνδυνοι μέσω ενός συνδυασμού του ελέγχου της ζημίας, της συγκράτησης του κινδύνου, της μεταβίβασης του κινδύνου και της αντιστάθμισης. Είναι ευνόητο βέβαια ότι οι υψηλής συχνότητας/υψηλής σοβαρότητας κίνδυνοι πρέπει να περιορίζονται εντελώς. Στο Σχήμα 6 που ακολουθεί συνοψίζονται οι παραπάνω γενικευμένοι κανόνες.



Διάγραμμα 6: Γενικευμένες προσεγγίσεις της διαχείρισης του κινδύνου με βάση τη συχνότητα/σοβαρότητα

Πηγή: Banks, E 2005, *Catastrophic Risk Analysis and Management*, Chichester: John Wiley & Sons.

3.3 Παρακολούθηση του κινδύνου

Η παρακολούθηση και ο έλεγχος του κινδύνου (risk monitoring) αποτελούν το τέταρτο στάδιο της διαδικασίας διαχείρισης του καταστροφικού κινδύνου. Μια εταιρία με έκθεση σε ένα μόνο καταστροφικό κίνδυνο ή με ένα ολοκληρωμένο χαρτοφυλάκιο πρέπει να διαθέτει μηχανισμούς σε θέση να εντοπίζουν το μέγεθος και τη θέση του κινδύνου. Ειδικότερα, εταιρίες που είναι εκτεθειμένες σε ένα μόνο κίνδυνο μπορούν να ελέγχουν τον κίνδυνο σε μηνιαία ή τριμηνιαία βάση (περιοδική παρακολούθηση), δεδομένου ότι η έκθεση στο συγκεκριμένο κίνδυνο είναι πιθανό να παραμένει σχετικά στάσιμη από τρίμηνο σε τρίμηνο. Αντίθετα, εταιρίες που διαθέτουν χαρτοφυλάκια καταστροφικού κινδύνου οφείλουν να παρακολουθούν τα χαρακτηριστικά της έκθεσης τους στα διάφορα είδη κινδύνων σε καθημερινή βάση (τακτική παρακολούθηση) χάρη στη δυναμική φύση των κινδύνων να αγοράζονται, να πωλούνται ή να παραχωρούνται. Η διαδικασία της παρακολούθησης του κινδύνου ενημερώνει και τροφοδοτεί τα διοικητικά στελέχη με πληροφορίες που σχετίζονται με τη χώρα που δραστηριοποιούνται, τον κίνδυνο, τη συχνότητα, την περίοδο απόδοσης, τη μέγιστη δυνατή ζημία, κ.λπ.

Σε αντίθεση με όσους λειτουργούν σε περιβάλλον με υψηλής συχνότητας/χαμηλής σοβαρότητας κινδύνους, όπου μπορούν εύκολα να εκτιμούν τις μικρές διακυμάνσεις που μπορεί να προκληθούν, όσοι είναι εκτεθειμένοι σε καταστροφικούς κινδύνους είναι πιθανό να μην έχουν άμεση γνώση του βαθμού της δυνητικής χρηματοοικονομικής ζημίας που μπορεί να προκαλέσει ένα γεγονός. Η έλλειψη πληροφοριών για την πιθανή ζημία δυσκολεύει ακόμη περισσότερο τη διαδικασία ελέγχου και πρόληψης. Επομένως, εκείνοι που διαμορφώνουν τη στρατηγική διαχείρισης του καταστροφικού κινδύνου πρέπει να εξασφαλίζουν την πρόσβαση στις διαθέσιμες αναλύσεις σεναρίων, οι οποίες περιγράφουν τις πιθανές χρηματοοικονομικές ζημίες που μπορούν να προκαλέσουν οι διάφορες βαθμίδες καταστροφών, από ένα μετρίου μεγέθους καταστροφικό γεγονός ως και μια υπέρ-καταστροφή. Αν και τα μεγάλα μεγέθους καταστροφικά γεγονότα έχουν απειροελάχιστη πιθανότητα εμφάνισης, είναι δυνατό να συμβούν και να προκαλέσουν μεγάλο οικονομικό αντίκτυπο. Για το λόγο αυτό πρέπει να συμπεριλαμβάνονται στα πιθανά σενάρια της διαδικασίας παρακολούθησης.

Γενικότερα, η παρακολούθηση του κινδύνου εξυπηρετεί δυο σκοπούς: α) την αύξηση της διαφάνειας στις συνολικές λειτουργίες και στο προφίλ του κινδύνου μιας εταιρίας, παρέχοντας πληροφορίες για τη φύση και το μέγεθος της καταστροφής και των δυνητικών ζημιών που μπορεί να υποστεί, και β) την εξασφάλιση ενός μηχανισμού με τη βοήθεια του οποίου μπορούν να παρθούν αποφάσεις κινδύνου.

3.4 Κρατική συμμετοχή και συνεργασία με τον ιδιωτικό τομέα

Η αποτελεσματικότερη διαχείριση του καταστροφικού κινδύνου συχνά απαιτεί προσπάθειες και πόρους τόσο από τον ιδιωτικό όσο και από το δημόσιο τομέα. Από τη σκοπιά του ιδιωτικού τομέα, παραπάνω έχουν αναλυθεί οι τεχνικές χρηματοδότησης της ζημίας με στόχο την προφύλαξη από τις απώλειες και την οικονομική εξαθλίωση. Παρά το γεγονός ότι οι εταιρίες μπορούν να λάβουν μέτρα αντιμετώπιζοντας σε μεγάλο βαθμό τους κινδύνους, η ανεπάρκεια πόρων, οι τεχνικές ελλείψεις και οι διάφοροι περιορισμοί καθιστούν αναγκαία τη συμμετοχή και του δημοσίου τομέα. Η συμμετοχή του κράτους –σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο– πρέπει να αποτελεί απαραίτητο στοιχείο στη λήψη ολοκληρωμένων λύσεων διοίκησης του καταστροφικού κινδύνου.

Οι κρατικές προσπάθειες μπορεί να είναι χρηματοοικονομικές (π.χ. χρηματοδότηση) ή μη-χρηματοοικονομικές (π.χ. προγράμματα έκτακτης ανάγκης), ενώ για πρακτικούς λόγους διακρίνονται σε μηχανισμούς που λαμβάνονται εκ των προτέρων (*ex ante*) και σε μηχανισμούς που λειτουργούν εκ των υστέρων (*ex post*). Τα μέτρα που λαμβάνονται εκ των προτέρων περιλαμβάνουν προγράμματα προστασίας και συντονισμού, με τις κυβερνητικές αρχές να ορίζουν κατώτατα όρια ασφαλείας και άμβλυνσης του κινδύνου με στόχο τη μεγαλύτερη δυνατή μείωση των ζημιών (π.χ. όροι δόμησης, εκπαίδευση δημόσιας ασφάλειας). Τα μέτρα που παίρνονται εκ των υστέρων σχετίζονται με την ανακούφιση και την ανάκαμψη των πληγέντων σε τοπικό ή σε εθνικό επίπεδο. Μέτρα όπως η άμεση επέμβαση σε περιπτώσεις επείγουσας ανάγκης, η επιχειρηματική ανάκαμψη, η ανθρωπιστική βοήθεια, τα άμεσα δάνεια, οι χορηγήσεις και οι επιχορηγήσεις, αποτελούν απαραίτητα στοιχεία του κοινωνικού και οικονομικού μανάτζμεντ και έχουν τη δυνατότητα να μειώσουν σημαντικά τις χρηματοοικονομικές πιέσεις και την ταχύτητα ανάκαμψης. Για παράδειγμα, τα προγράμματα φυσικού κινδύνου της Γαλλίας, της Ισπανίας και της Νέας Ζηλανδίας, τα οποία στοχεύουν στην ασφάλιση του κινδύνου στον ιδιωτικό τομέα, είναι υποστηριζόμενα από το κράτος. Το ίδιο συμβαίνει και με το πρόγραμμα ασφάλισης από τις πλημμύρες στις Η.Π.Α. (Pollner, 2000). Παρόλα αυτά όμως, συνήθως η ανάπτυξη στις ευπαθείς περιοχές υπερτερεί των πρωτοβουλιών προστασίας από τον κίνδυνο, καθώς οι νομοθετικές ρυθμίσεις που λαμβάνονται εκ των υστέρων για την πρόληψη και τον έλεγχο μελλοντικών ζημιών μπορεί να τεθούν αργά σε εφαρμογή. Αποτελεί δεν αναπάντητο ερώτημα αν μια κυβέρνηση, είτε σε μια ανεπτυγμένη είτε σε μια αναπτυσσόμενη χώρα, θα μπορέσει ποτέ να περιορίσει τον κίνδυνο που διατρέχει για ζημιές από φυσικές καταστροφές. Κάτι τέτοιο βέβαια θα μπορούσε να ανατραπεί μόνο στην περίπτωση που το επίπεδο των ζημιών από τις καταστροφές ήταν τόσο σημαντικό που η κοινωνία απαιτούσε άμεσες αλλαγές.

Η συνεργασία του ιδιωτικού με το δημόσιο τομέα θεωρείται όλο και περισσότερο σημαντική για τη συνολική διαχείριση του κινδύνου. Καμία μεμονωμένη λύση δεν μπορεί να καλύψει κάθε πιθανό ενδεχόμενο καταστροφικού κινδύνου, καθώς η εμβέλεια και το μέγεθος είναι απλά πάρα πολύ μεγάλα. Οι αποκλειστικές προσπάθειες από τον ένα μόνο τομέα δεν αρκούν, απαιτείται υπευθυνότητα, συντονισμός και συνεργασία ώστε να υπάρξει αποτελεσματικότερη ανακούφιση και πληρέστερος έλεγχος των ζημιών, τα οποία θα οδηγήσουν την κοινωνία σε μια δίκαιη και αειφόρο ανάπτυξη.

3.5 Πηγές κεφαλαίου

Κατά τη διαχείριση του καταστροφικού κινδύνου θεωρείται σημαντική η κατανόηση των κεφαλαιακών πηγών και του τρόπου που μπορούν να κατανεμηθούν στις διάφορες δραστηριότητες ανάληψης του κινδύνου. Αν και το κεφάλαιο μπορεί να προέρχεται τόσο από καταθέσεις όσο και από θεσμικές πηγές, η παρούσα μελέτη περιορίζεται σε τρεις κύριες θεσμικές κατηγορίες: τους ασφαλιστές/αντασφαλιστές, τα επενδυτικά κεφάλαια και τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα. Από την ανάλυση εξαιρούνται οι χορηγήσεις κεφαλαίων που διατίθενται από κυβερνητικά ή υπερεθνικά ιδρύματα καθώς, αν και θεωρούνται νόμιμες μορφές χρηματοδότησης μετά τη ζημία, δεν αποτελούν απόδοση εξαρτώμενη από τις κατανομές του κεφαλαίου κινδύνου, το οποίο επεκτείνεται ή περιορίζεται από τους κύκλους της αγοράς.

3.5.1 Ασφαλιστές/αντασφαλιστές

Ως ασφαλιστής (αντασφαλιστής) καλείται το συμβαλλόμενο μέρος που έχει υποχρέωση, πηγάζουσα από ένα ασφαλιστήριο (αντασφαλιστήριο) συμβόλαιο⁸, να αποζημιώσει τον ασφαλιζόμενο (αντασφαλιζόμενο) εάν επισυμβεί το ασφαλιζόμενο συμβάν. Ένας ασφαλιστής μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένα εγγυημένο επενδυτικό κεφάλαιο το οποίο γεννά υποχρεώσεις εκδίδοντας ασφαλιστικές συμβάσεις και χρησιμοποιώντας τις εισπράξεις για να επενδύσει σε ένα χαρτοφυλάκιο με στοιχεία του ενεργητικού.

Οι ασφαλιστές και οι αντασφαλιστές είναι ιδιαίτερα ευαίσθητοι στις αποδόσεις που μπορούν να αποκομίσουν από την έκθεση τους σε διάφορους κινδύνους και η μελέτη της γενικότερης κατάστασης των ασφαλιστικών/αντασφαλιστικών αγορών θεωρείται σημαντική. Όταν μια ασφαλιστική αγορά χαρακτηρίζεται από χαμηλή προσφορά και υπερβάλλουσα ζήτηση, η τιμή της παραγωγικής δυναμικότητας του κινδύνου αυξάνεται με αποτέλεσμα οι ασφαλιστές/αντασφαλιστές να επιτυγχάνουν μεγαλύτερες απολαβές από τις επιχειρηματικές τους δραστηριότητες. Αυτές οι υπερβάλλουσες αποδόσεις προσελκύουν νέα κεφάλαια (κυρίως μέσω των νέων αντασφαλιστών οι οποίοι σπεύδουν να εκμεταλλευτούν τον κύκλο της αγοράς), μέχρι η προσφορά τελικά να

⁸ Το ασφαλιστήριο συμβόλαιο είναι ένα συμβόλαιο βάσει του οποίου ο ένας συμβαλλόμενος (ο ασφαλιστής) αποδέχεται σημαντικό ασφαλιστικό κίνδυνο από έναν άλλο συμβαλλόμενο (τον ασφαλιζόμενο ή κάτοχο ασφαλιστηρίου συμβολαίου), συμφωνώντας να αποζημιώσει τον ασφαλιζόμενο εάν ένα καθορισμένο αβέβαιο μελλοντικό συμβάν (το ασφαλιζόμενο συμβάν) επηρεάσει δυσμενώς τον ασφαλιζόμενο.

εξαπλωθεί και οι αποδόσεις να περιοριστούν. Ένας δύσκολος κύκλος της αγοράς συνήθως απαντάται στον απόηχο μιας καταστροφής, όπου οι μεγάλες απαιτήσεις οδηγούν σε ζημίες των ασφαλιστών/αντασφαλιστών, στην εξάντληση του κεφαλαίου και στη διακοπή των εργασιών. Αντίθετα, όταν μια ασφαλιστική αγορά χαρακτηρίζεται από υπερβάλλουσα προσφορά και σταθερή ή μειούμενη ζήτηση, η τιμή της παραγωγικής δυναμικότητας του κινδύνου μειώνεται με αποτέλεσμα οι ασφαλιστές/αντασφαλιστές να επιτυγχάνουν μικρότερες αποδόσεις από τις δραστηριότητες τους. Αν και η κάλυψη από τις καταστροφές είναι συμφωνημένη, ο συνολικός ρυθμός επέκτασης παραμένει σχετικά σταθερός και συνεχίζει μέχρι ένα καταστροφικό γεγονός να πλήξει την περιοχή επιφέροντας μεγάλης έκτασης ζημίες, και έχοντας τη δυνατότητα να δημιουργήσει μια ύφεση στις επιχειρήσεις και να ξεκινήσει ένας δύσκολος κύκλος της αγοράς. Στην περίπτωση που οι αντασφαλισμένοι αδυνατούν να βρουν κάλυψη από τον κίνδυνο λόγω της μικρής προσφερόμενης ποσότητας ασφαλιστικού/αντασφαλιστικού κεφαλαίου, καλούνται να αναλάβουν πρόσθετα μέτρα ελέγχου της ζημίας, να αναζητήσουν προστασία από εναλλακτικές πηγές, ή στην έσχατη περίπτωση να μεταφέρουν τις δραστηριότητες τους μακριά από την ευάλωτη περιοχή.

3.5.2 Επενδυτικά κεφάλαια

Τα αμοιβαία και τα κερδοσκοπικά κεφάλαια διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην ικανότητα ανεφοδιασμού, ελέγχοντας τις ποσότητες του επενδυόμενου κεφαλαίου και στηρίζοντας τη διαδικασία του καταστροφικού κινδύνου άμεσα και έμμεσα. Συγκεκριμένα, όταν οι διαχειριστές κεφαλαίων αναζητούν μεγαλύτερες αποδόσεις διευρύνουν τα επίπεδα του διαθέσιμου κεφαλαίου για την κάλυψη των κινδύνων. Αντίθετα στις περιόδους οικονομικής αστάθειας, οι διαχειριστές των κεφαλαίων αποστρέφονται τον κίνδυνο και ανακαλούν το κεφάλαιο, συμπεριλαμβανομένου των πηγών που προορίζονταν για τους καταστροφικούς κινδύνους. Για την άμεση υποστήριξη της διαδικασίας διαχείρισης του καταστροφικού κινδύνου, οι διαχειριστές μπορούν να επενδύουν στο μετοχικό κεφάλαιο ασφαλιστών ή αντασφαλιστών οι οποίοι ειδικεύονται στην παροχή καταστροφικής κάλυψης ή στην αγορά καταστροφικών ομολόγων που συνδέονται με συγκεκριμένες περιοχές. Εναλλακτικά μπορούν να προμηθεύουν κεφάλαιο με έμμεσο τρόπο επενδύοντας στο μετοχικό κεφάλαιο ασφαλιστών/αντασφαλιστών οι οποίοι διαθέτουν μια ευρεία κλίμακα μη καταστροφικών και καταστροφικών ασφαλιστικών συμβάσεων.

3.5.3 Χρηματοπιστωτικά ιδρύματα

Οι τράπεζες και οι ασφαλιστικές εταιρίες μπορούν να προσφέρουν κεφάλαια καταστροφικού κινδύνου με άμεσο και έμμεσο τρόπο. Ο άμεσος τρόπος σχετίζεται με το δανεισμό σε ασφαλιστές και ανασφαλιστές οι οποίοι ειδικεύονται στην ασφάλιση καταστροφικών κινδύνων, με την επένδυση στο μετοχικό κεφάλαιο ασφαλιστών/ανασφαλιστών ή με την αγορά καταστροφικών ομολόγων. Ο έμμεσος τρόπος αναφέρεται στη δυνατότητα επένδυσης σε κεφάλαια ασφαλιστών που διαθέτουν διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια μη καταστροφικών και καταστροφικών κινδύνων. Η επιθυμητή προσφερόμενη ποσότητα τραπεζικών κεφαλαίων για την υποστήριξη του καταστροφικού κινδύνου εξαρτάται από τις δυνατές αποδόσεις που μπορούν να αποκομίσουν και τη σχετική μείωση του κινδύνου από τις λειτουργίες τους.

3.6 Προς την ενεργό διαχείριση κινδύνου

Αν και η ενεργός διαχείριση του κινδύνου εφαρμόζεται ευρέως για τους υψηλής συχνότητας/χαμηλής σοβαρότητας χρηματοοικονομικούς και λειτουργικούς κινδύνους, δεν χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό για τους καταστροφικούς κινδύνους. Η διαδικασία εκτίμησης του κόστους και του οφέλους από τον έλεγχο των καταστροφικών ζημιών, τη χρηματοδότηση των ζημιών και τη μείωση του κινδύνου δεν είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη, και μάλιστα πολλές φορές οι εταιρίες την αντιμετωπίζουν ως δευτερεύουσα προτεραιότητα. Διευθυντές, στελέχη, διοικητικοί και κυβερνητικοί υπάλληλοι συχνά εστιάζουν τις προσπάθειες διαχείρισης του καταστροφικού κινδύνου στους μικρούς, αλλά συχνούς, δυνητικούς κινδύνους που μπορούν να προσβάλλουν τις καθημερινές λειτουργίες τους. Ορισμένοι θεωρούν ότι η πιθανότητα ένα καταστροφικό γεγονός να προκαλέσει ζημίες στην περιουσία τους είναι τόσο μικρή που δεν μπορούν να δικαιολογηθεί η επένδυση σε μέτρα ασφαλείας. Κάποιοι δεν μπορούν να αντιληφθούν το μέγεθος της οικονομικής καταπόνησης που μπορεί να επιφέρει μια καταστροφή, ενώ άλλοι σχεδόν αδιαφορούν για γεγονότα με περίοδο απόδοσης 100 ή 200 έτη, δεδομένου ότι η εργασιακή τους πορεία στην εκάστοτε επιχείρηση ή στο εκάστοτε εργοστάσιο μπορεί να διαρκέσει μόλις 10 ή 20 χρόνια. Κατά συνέπεια, η ενεργός διαχείριση του καταστροφικού κινδύνου δεν μπορεί να θεωρηθεί ακόμη ότι έχει αναπτυχθεί ομοιόμορφα στις διάφορες εταιρίες, βιομηχανίες ή χώρες, κάτι που θα επιδεινωθεί και με τη διαρκώς αυξανόμενη τρωτότητα που παρατηρείται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Μοντέλα Αποτίμησης

4.1 Εισαγωγή

Η ποσοτικοποίηση των οικονομικών ζημιών που μπορούν να προκληθούν από ένα καταστροφικό συμβάν θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική, καθώς αποτελεί ένα από τα ουσιαστικότερα βήματα για τη λήψη αντικειμενικών αποφάσεων που σχετίζονται με τον κίνδυνο ζημιών. Τα μοντέλα αποτίμησης χρησιμοποιήθηκαν ευρέως στο παρελθόν κατά τη διαδικασία διαχείρισης του κινδύνου για την εκτίμηση των οικονομικών συνεπειών από υψηλής συχνότητας/χαμηλής σοβαρότητας κινδύνους. Παρόλα αυτά, οι τυποποιημένες μέθοδοι ποσοτικοποίησης για την αντιμετώπιση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των φυσικών καταστροφικών κινδύνων θεωρούνται πιο πρόσφατες. Τα μοντέλα των φυσικών καταστροφικών κινδύνων δεν είναι τίποτε άλλο παρά μια απεικόνιση της πραγματικότητας, δηλαδή μια προσπάθεια αφομοίωσης των απωλειών από φυσικές καταστροφές που αναμένονται να συμβούν στην πραγματικότητα⁹.

Τα πρώτα καταστροφικά μοντέλα, τα οποία χρονολογούνται από τις δεκαετίες 1970 και 1980, βασίζονταν κυρίως σε αλγόριθμους και εκτιμούσαν τον ενδεχόμενο αντίκτυπο των φυσικών καταστροφών σε πυρηνικά εργοστάσια, φράγματα και εργοστάσια υγρού φυσικού αερίου. Τη δεκαετία του 1990, μια σειρά από μεγάλες καταστροφές, όπως η θύελλα Andrew το 1992 και ο σεισμός Νόρθριτζ που προκάλεσαν ασφαλισμένες απώλειες μεγαλύτερες από \$12 δις, επηρέασαν σημαντικά ασφαλιστές και ανασφαλιστές, με αποτέλεσμα να παρατηρηθεί μια αύξηση στη χρήση των καταστροφικών μοντέλων αποτίμησης. Τέτοιου είδους γεγονότα θεωρούνταν αδιανόητα μέχρι τότε, και τα μεγέθη των καταστροφών που προκάλεσαν ήταν πολύ μεγαλύτερα από τα εκτιμώμενα. Εκείνη την περίοδο πολλές εταιρίες μοντελοποίησης αρχίζουν να προμηθεύουν την αγορά με τα απαραίτητα εργαλεία εκτίμησης του μεγέθους της καταστροφικής έκθεσης. Η διαδικασία της μοντελοποίησης αρχίζει να εξελίσσεται σταδιακά από ένα σύστημα προκαθορισμένης αποτίμησης σε μια περισσότερο πιθανολογική αποτίμηση¹⁰ κινδύνων, όπως οι σεισμοί, οι θύελλες και οι,

⁹ Zimmerli, P 2003, Natural catastrophes and reinsurance, Swiss Reinsurance Company.

¹⁰ Η προκαθορισμένη αποτίμηση βασίζεται σε ιστορικές καταστροφές και σε περιορισμένες προσομοιώσεις στους τρέχοντες κινδύνους για τον υπολογισμό των δυνητικών απωλειών. Το μειονέκτημα της είναι ότι ενώ μπορεί να αποτιμήσει ένα μοναδικό και ακραίο γεγονός που επιφέρει απώλειες, αποτυγχάνει να εκτιμήσει άλλα πιθανά γεγονότα,

ολοένα αυξανόμενες, πλημμύρες. Οι πιο σύγχρονες προσπάθειες μοντελοποίησης βασίζονται σε πιθανολογικές διαδικασίες οι οποίες προσφέρουν μια πιο ρεαλιστική άποψη της συχνότητας εμφάνισης και των δυνητικών μέσων και ακραίων απωλειών. Βέβαια, για τη μοντελοποίηση των καταστροφικών κινδύνων δεν υπάρχει ένα μοναδικά αποδεκτό πρότυπο. Αν και οι περισσότεροι οικονομικοί κίνδυνοι ποσοτικοποιούνται με τη χρήση πρότυπων διαδικασιών, στον τομέα του καταστροφικού κινδύνου συνεχίζει να υπάρχει μια μεγάλη απόκλιση.

Ασφαλιστές/αντασφαλιστές και άλλοι οικονομικοί διαμεσολαβητές παραμένουν οι κύριοι χρήστες των καταστροφικών μοντέλων, αν και πλέον εταιρίες, οι οποίες διαθέτουν μεγάλο όγκο περιουσίας εκτεθειμένο σε κινδύνους και προγράμματα ενεργούς διατήρησης/μεταφοράς του κινδύνου, χρησιμοποιούν τα μοντέλα για να διαχειριστούν τον κίνδυνο και για να διασφαλίσουν την ορθότητα της αποτίμησης του. Παρομοίως, διεθνείς οργανισμοί και κυβερνήσεις έχουν αρχίσει να κάνουν χρήση των καταστροφικών μοντέλων για σκοπούς κρατικής διοίκησης.

4.2 Οι στόχοι των καταστροφικών μοντέλων αποτίμησης

Πριν τη μελέτη της δομής των καταστροφικών μοντέλων, θεωρείται σκόπιμο να εξεταστούν οι στόχοι που σχετίζονται με την προσπάθεια μοντελοποίησης. Ένα σωστά δομημένο καταστροφικό μοντέλο πρέπει να επιτρέπει στους χρήστες του να¹¹:

- Εκτιμούν την πιθανότητα εμφάνισης ενός καταστροφικού γεγονότος.
- Προσδιορίζουν τα ανώτερα όρια έντασης ενός δεδομένου γεγονότος.
- Υπολογίζουν την οικονομική ζημία που μπορεί να προκαλέσει ένα γεγονός συγκεκριμένης έντασης.
- Αποτιμούν τα έξοδα διαχείρισης μιας έκθεσης σε καταστροφικούς κινδύνους.
- Τιμολογούν μια αυξητική έκθεση.
- Μετρούν τη συγκέντρωση του κινδύνου, βελτιστοποιούν ένα χαρτοφυλάκιο κινδύνων και παρέχουν μέτρηση για την αποδοχή/απόρριψη των αυξητικών κινδύνων.

καθώς είναι αδύνατο να εκτιμηθούν οι ενδεχόμενες ετήσιες αποδόσεις ενός χαρτοφυλακίου με βάση τις απώλειες ενός μοναδικού γεγονότος.

Η πιθανολογική αποτίμηση χρησιμοποιεί ένα μεγάλο αριθμό προσομοιώσεων και φυσικών/επιστημονικών αλγορίθμων για την κατασκευή κατανομών πιθανοτήτων που μπορούν να καλύψουν και χαρτοφυλάκια.

¹¹ Banks, E, ό.π, σελ. 51.

Ένα καταστροφικό μοντέλο δεν μπορεί να:

- Προβλέπει πότε ή πού θα συμβεί ένα καταστροφικό γεγονός¹².
- Προβλέπει την ακριβή ένταση ενός γεγονότος σε μια συγκεκριμένη περιοχή.
- Παρέχει ακριβή αποτίμηση των οικονομικών ζημιών που μπορούν να επέλθουν.
- Εφαρμοστεί καθολικά για όλους τους κινδύνους και τις περιοχές, ιδιαίτερα για εκείνες με μοναδικά χαρακτηριστικά.

Η πλήρης κατανόηση των στόχων που αναφέρθηκαν παραπάνω μπορεί να ελαχιστοποιήσει τους πιθανούς οικονομικούς αιφνιδιασμούς, ενώ η σαφής αντίληψη των πραγματοποιήσιμων ωφελειών, αποτελεσμάτων και περιορισμών θεωρείται απαραίτητη πριν από την ανάπτυξη και εφαρμογή των μοντέλων αποτίμησης.

4.3 Η δομή των καταστροφικών μοντέλων αποτίμησης

Η μοντελοποίηση του καταστροφικού κινδύνου θεωρείται ιδιαίτερα περίπλοκη διαδικασία. Αν και υπάρχουν εναλλακτικές τεχνικές προσέγγισης, ο τελικός στόχος κάθε μοντέλου αποτίμησης είναι η παροχή χρήσιμων πληροφοριών για την αναμενόμενη καταστροφική ζημία και τη δυνητική κατανομή των απωλειών, ώστε να προκύψει μια ορθολογική τιμολόγηση και κατά συνέπεια να παρθούν λογικές αποφάσεις για τη διαχείριση του κινδύνου. Στη συνέχεια παρατίθεται μια συνοπτική περιγραφή των εναλλακτικών προσεγγίσεων για τα μοντέλα αποτίμησης.

- Μια κατανομή πιθανοτήτων μελλοντικών ζημιών μπορεί να βασίζεται σε ιστορικά δεδομένα ζημιών για δεδομένο κίνδυνο και δεδομένη τρωτότητα. Η μέθοδος αυτή παρουσιάζει πολλά μειονεκτήματα, όπως τα περιορισμένα ιστορικά στοιχεία για ορισμένους κινδύνους¹³, η αστάθεια στην πιθανότητα εμφάνισης ενός γεγονότος λόγω των κλιματικών αλλαγών ή των κλιματικών κύκλων, και η πιθανή υποτίμηση της τρωτότητας, κυρίως στις γρήγορα αναπτυσσόμενες περιοχές, με αποτέλεσμα οι πραγματικές ζημιές να είναι συχνά πολύ μεγαλύτερες από τις εκτιμώμενες.

¹² Η μοντελοποίηση αποτελεί άσκηση αποτίμησης του κινδύνου, και όχι πρόβλεψης ενός γεγονότος.

¹³ Η έλλειψη ιστορικών δεδομένων συναντάται κυρίως σε κινδύνους όπως οι σεισμοί και οι ηφαιστειακές εκρήξεις, οι οποίοι εμφανίζονται σε μια συγκεκριμένη περιοχή ανά μερικές δεκαετίες ή και αιώνες, ενώ δεν παρατηρείται ιδιαίτερο πρόβλημα για τους τροπικούς και υπερ-τροπικούς κυκλώνες.

- Μια βελτιωμένη εκδοχή της διαδικασίας προσαρμόζει κατάλληλα τα δεδομένα ώστε να αντανακλώνται η ανάπτυξη, ο πληθωρισμός και όλες οι σημαντικές αλλαγές στην τρωτότητα. Το μειονέκτημα της προσέγγισης αυτής είναι ότι μπορεί να επηρεαστεί από ένα μικρού μεγέθους δείγμα και το πρόβλημα της υπερβάλλουσας κύρτωσης (fat tail).
- Μια άλλη εναλλακτική εκδοχή επικεντρώνεται στην κατασκευή υποθέσεων γύρω από τις παραμέτρους που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή της κατανομής της ζημίας. Η προσέγγιση αυτή συνδυάζει τα ιστορικά δεδομένα και τις παραμετρικές υποθέσεις σε μια διαδικασία εντατικής πιθανολογικής προσομοίωσης, η οποία είναι κοινή στη μοντελοποίηση των σεισμών και των τροπικών κυκλώνων.
- Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι πιθανό να δημιουργηθεί ένα μοντέλο για την περιγραφή του καταστροφικού γεγονότος, το οποίο στη συνέχεια να μπορεί να εφαρμοστεί στα δεδομένα της τρωτότητας για την εκτίμηση της ζημίας. Η διαδικασία αυτή θεωρείται περίπλοκη καθώς απαιτεί λεπτομερή επιστημονική γνώση της αλληλεπίδρασης όλων των μεταβλητών που προκαλούν το γεγονός.

Αν και όλες οι ανωτέρω προσεγγίσεις συναντώνται στην πράξη, η παρούσα μελέτη θα εστιάσει στις δυο τελευταίες. Ως πηγές αβεβαιότητας και στις δυο περιπτώσεις θεωρούνται η επιλογή του στοχαστικού μοντέλου και η αναμενόμενη αξία των παραμέτρων των μοντέλων. Στην πράξη, τα μοντέλα συχνά χρησιμοποιούν την κατανομή Poisson για τον καθορισμό του αριθμού των καταστροφικών γεγονότων που μπορούν να συμβούν σε μια δεδομένη περίοδο, και στη συνέχεια εξελίσσονται και συνδυάζονται οι κατανομές πιθανοτήτων της ζημίας.

Παρά τις διαφορετικές προσεγγίσεις, η διαδικασία της μοντελοποίησης πολλαπλών βαθμίδων είναι κοινή για όλες τις περιπτώσεις, καθώς ο έσχατος σκοπός της είναι η αποτίμηση των αναμενόμενων και των μη αναμενόμενων ζημιών, οι οποίες εξαρτώνται από τον κίνδυνο, την τρωτότητα και, για τα χαρτοφυλάκια έκθεσης σε κινδύνους, τα χαρακτηριστικά του συμβολαίου. Η διαδικασία διακρίνεται σε τρεις φάσεις: την αποτίμηση του κινδύνου, την αποτίμηση της τρωτότητας και την αποτίμηση του συμβολαίου. Κατά συνέπεια, ένας ασφαλιστής που παρέχει κάλυψη από τυφώνες πρώτα αναλύει τα γενικά χαρακτηριστικά ενός τυφώνα (π.χ. ταχύτητα του ανέμου, πορεία της θύελλας, κεντρική πίεση) που προκαλούν ένα γεγονός δεδομένης έντασης σε μια συγκεκριμένη περιοχή. Στη συνέχεια, εντοπίζει τις ιδιάζουσες τρωτότητες (π.χ.

κτίρια, σπίτια, περιεχόμενα) και υπολογίζει τις πιθανές οικονομικές ζημίες, ώστε να αποκομίσει στο τέλος τις απώλειες μιας μορφής χαρτοφυλακίου η οποία βασίζεται στα συγκεκριμένα συμβόλαια που έχει συντάξει (π.χ. λαμβάνοντας υπόψη παρακρατήσεις, συνασφάλιση, περιορισμούς). Με την εφαρμογή των μοντέλων αυτών, μπορούν να αποτιμηθούν οι κίνδυνοι που συνδέονται με φυσικές καταστροφές τόσο για χαρτοφυλάκια όσο και για μεμονωμένα ασφαλισμένα αντικείμενα. Παρακάτω παρουσιάζονται οι τρεις φάσεις για την κατασκευή κάθε καταστροφικού μοντέλου.

4.3.1 Πρώτη φάση: Αποτίμηση του κινδύνου

Η αποτίμηση του κινδύνου ορίζει τα καταστροφικά γεγονότα με κριτήρια τα φυσικά χαρακτηριστικά τους (σοβαρότητα), την πιθανότητα εμφάνισης (συχνότητα) και την ένταση τους. Η ιδιαιτερότητα των καταστροφικών γεγονότων να εμφανίζονται σπάνια δεν επιτρέπει την ύπαρξη ενός μεγάλου εύρους ιστορικών δεδομένων για κάθε είδος κινδύνου ή τοποθεσίας και για το λόγο αυτό πρέπει να βρεθεί μια εναλλακτική διαδικασία. Με τη χρήση της τρίτης προσέγγισης για τα μοντέλα αποτίμησης που παρουσιάστηκε παραπάνω, μπορεί να προκύψει μια κατανομή πιθανοτήτων από υποθετικά γεγονότα¹⁴, τα οποία θα βασίζονται σε ιστορικά δεδομένα και επιστημονικές έρευνες (λόγω των ανεπαρκών ιστορικών δεδομένων) ώστε να μοιάζουν με τα πραγματικά γεγονότα. Όσο πιο μεγάλη είναι η χρονική περίοδος από την οποία προέρχονται τα ιστορικά δεδομένα, τόσο πιο πιθανό είναι να προκύψει μια αξιόπιστη εικόνα για την πραγματική έκθεση στους κινδύνους.

Οι φυσικοί κίνδυνοι απαιτείται να μοντελοποιούνται λαμβάνοντας υπόψη τόσο τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους (τοποθεσία και γεωγραφικά, σεισμικά, γεωλογικά, τοπογραφικά, ατμοσφαιρικά, τεχνολογικά, αστικά και γεωπολιτικά χαρακτηριστικά), όσο και τους νόμους της φύσης. Για παράδειγμα, η ένταση ενός τυφώνα μπορεί να μοντελοποιηθεί μέσω ενός συνδυασμού μετεωρολογικών δεδομένων, φυσικών και αριθμητικών καιρικών προβλέψεων, μετεωρολογικών εξισώσεων και της συμβολής κάποιου ειδικού. Για τον υπολογισμό της έντασης ενός σεισμού λαμβάνονται υπόψη παράγοντες όπως το μέγεθος, το βάθος της εστίας και το υπέδαφος. Ανεξάρτητα από τη συγκεκριμένη μεθοδολογία και τον κίνδυνο, έχει αποδειχθεί ότι υπάρχει μεγάλος βαθμός συσχέτισης μεταξύ της έντασης και των επιπέδων ζημίας.

¹⁴ Ενώ τα υποθετικά γεγονότα δεν έχουν στην πραγματικότητα συμβεί κατά το παρελθόν, δεν υπάρχει, από επιστημονική σκοπιά, καμία λογική εκτίμηση που να υποστηρίζει ότι δεν μπορούν συμβούν στο μέλλον.

Οι χρονικές διαστάσεις ενός γεγονότος μπορούν να εκτιμηθούν κατανοώντας τις επιρροές του χρόνου στη συχνότητα εμφάνισης. Για παράδειγμα, έχει παρατηρηθεί ότι οι Ατλαντικοί τυφώνες συμβαίνουν από τον Ιούνιο ως τον Οκτώβριο, με αποκορύφωμα τον Αύγουστο και το Σεπτέμβριο. Αυτή η χρονική σχέση πρέπει σαφώς να περιλαμβάνεται σε ένα μοντέλο κινδύνου για τυφώνα. Όσον αφορά στις χρονικές διαστάσεις ενός σεισμού, μπορούν να μοντελοποιηθούν με δυο τρόπους. Τα μικρά ή μέτρια γεγονότα μπορούν να αντιμετωπιστούν ως μια τυχαία διαδικασία, όπου η πιθανότητα ενός μελλοντικού γεγονότος δεν επηρεάζεται από την τοποθεσία ή το χρόνο εμφάνισης ενός προηγούμενου γεγονότος. Τα μεγάλα γεγονότα μπορούν να μοντελοποιηθούν με χρονικά εξαρτώμενη βάση, όπου η πιθανότητα εμφάνισης ενός γεγονότος εξαρτάται από το χρόνο εμφάνισης του τελευταίου γεγονότος στην ίδια περιοχή. Αν και η ιστορική σεισμικότητα είναι ουσιώδης για κάθε προσπάθεια μοντελοποίησης του σεισμού, θεωρείται απολύτως απαραίτητη για τα χρονικά εξαρτώμενα γεγονότα και απαιτεί πολλά λεπτομερή δεδομένα.

4.3.2 Δεύτερη φάση: Αποτίμηση της τρωτότητας

Κάθε φορά που μια φυσική καταστροφή πλήττει μια περιοχή γίνεται φανερό ότι το μέγεθος των ζημιών που προκαλούνται μπορεί να διαφέρει σημαντικά, ακόμη και στις περιπτώσεις που η ένταση του γεγονότος παραμένει η ίδια. Ο βαθμός στον οποίο ένα κτίριο προσβάλλεται εξαρτάται σε μεγάλη κλίμακα από το είδος της κατασκευής του, την ηλικία του ή το ύψος του. Ομοίως, όσον αφορά στα περιεχόμενα ενός κτιρίου, το μέγεθος της ζημίας μπορεί να ποικίλει αισθητά ανάλογα με το αν το γεγονός πλήττει ένα υαλοπωλείο, ένα εργοστάσιο ηλεκτρικών ειδών ή μια καλλιεργήσιμη έκταση. Η αποτίμηση της τρωτότητας έχει την ικανότητα να εκτιμά το βαθμό της ζημίας που μπορεί να προκληθεί στις υποδομές, στα περιεχόμενα τους και στις διάφορες λειτουργικές δραστηριότητες. Το στάδιο αυτό επικαλύπτει ένα τοπικό γεγονός δεδομένης έντασης σε μια εκτεθειμένη σε κινδύνους περιοχή μέσω μιας μαθηματικής συνάρτησης ζημίας. Τα δεδομένα που προκύπτουν εκφράζουν την απώλεια και το ποσοστό της απώλειας για κάθε βαθμό έντασης, καθώς και τη μεταβλητότητα των απωλειών.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί και σε προηγούμενο κεφάλαιο, αν ένα γεγονός πλήξει μια περιοχή χωρίς τρωτότητες, δεν θα επέλθει καμιά απώλεια. Αντίθετα, περιοχές με τρωτότητες είναι ευάλωτες σε ζημίες, γεγονός που πρέπει να αναλυθεί κατά τη

διαδικασία της μοντελοποίησης. Οι απώλειες μπορεί να προέρχονται από άμεσες πηγές, όπως οι υλικές ζημιές, και από έμμεσες πηγές, όπως η διακοπή της εργασίας. Στην πράξη θεωρείται σκόπιμο να υπολογίζονται οι αναμενόμενες απώλειες και η μεταβλητότητα των απωλειών με βάση τόσο τις άμεσες όσο και τις έμμεσες πηγές.

Ουσιαστικά οι αποτιμήσεις της τρωτότητας δημιουργούνται εναποθέτοντας τα γεγονότα του κινδύνου που εξετάστηκαν στην πρώτη φάση σε δεδομένα που σχετίζονται με ιδιοκτησίες και υποδομές, κατηγορίες κτιρίων (π.χ. χρήση, τοποθεσία), μηχανολογικά και δομικά χαρακτηριστικά (π.χ. υλικά, ύψος), και περιεχόμενα περιουσιακών στοιχείων (π.χ. κατοχή, χρήση). Στην πράξη, συναρτήσεις ζημίας μπορούν να αναπτυχθούν για διαφορετικά είδη κτιρίων και κατασκευαστικών μεθόδων, ενσωματώνοντας ένα φάσμα ζημιών ολικό (π.χ. αντικατάσταση της αξίας) ή και μερικό (π.χ. επισκευή). Επειδή όμως δεν είναι πάντα εφικτή η ανάλυση των χαρακτηριστικών κάθε περιουσιακού στοιχείου ξεχωριστά, εφαρμόζεται ένας εναλλακτικός τρόπος ομαδοποίησης τους σε γενικές κατηγορίες (π.χ. οικιστικά κτίρια, εμπορικά κτίρια, εργοστάσια ή εγκαταστάσεις αποθήκευσης γεωργικών προϊόντων), για τις οποίες μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια κοινή καμπύλη τρωτότητας, με αποτέλεσμα να επιτρέπονται πιο ορθολογικές εκτιμήσεις.

Κατά την προσπάθεια μοντελοποίησης της τρωτότητας θεωρείται απαραίτητο να υπάρχουν σαφή και λεπτομερή δεδομένα που αφορούν στις δομές και στα περιουσιακά στοιχεία. Βέβαια, η ορθότητα των δεδομένων που προκύπτουν για να χρησιμοποιηθούν στην τρίτη φάση της διαδικασίας μοντελοποίησης εξαρτάται και από την ορθότητα των δεδομένων που εισάγονται στη δεύτερη φάση. Σε ορισμένες περιπτώσεις τα λάθη δεν γίνονται αντιληπτά παρά μόνο τη στιγμή που συμβαίνει μια καταστροφή και αρχίζει η χρηματοδότηση των ζημιών μετά τις απώλειες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα λανθασμένης αποτίμησης αποτελεί ο σεισμός στο Νόρθριτζ όπου ανεπαρκή ποιοτικά δεδομένα της τρωτότητας έγιναν αντιληπτά στον απόηχο του σεισμού. Μέχρι τότε ασφαλιστές και αντασφαλιστές χρησιμοποιούσαν ανεπαρκή και μη κωδικογραφημένα δεδομένα, τα οποία στερούνταν λεπτομερών πληροφοριών για τις αξίες των περιουσιακών στοιχείων, των κατασκευαστικών τεχνικών και των δομικών κατηγοριών. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα η κάλυψη του κινδύνου να εμφανίζεται σημαντικά υποτιμημένη και οι ασφαλιστές/αντασφαλιστές να υποστούν σημαντικές απώλειες. Οι συνέπειες του σεισμού στο Νόρθριτζ οδήγησαν στην ανάπτυξη κατώτατων αποδεκτών προτύπων.

Το τελικό αποτέλεσμα της φάσης της αποτίμησης της τρωτότητας είναι η εκτίμηση των συνολικών απωλειών που προέρχονται από τις υλικές ζημιές και τις διακοπές της εργασίας. Τα αποτελέσματα των υλικών περιουσιακών στοιχείων μπορούν να μετρηθούν μέσω του ποσοστιαίου κόστους αντικατάστασης (ο λόγος μεταξύ του κόστους επισκευής και του κόστους αντικατάστασης), της μέσης ποσοστιαίας ζημίας¹⁵ (ο λόγος μεταξύ των συνολικών απωλειών και της αξίας των ασφαλισμένων αντικειμένων) ή της μέσης ζημίας (ο λόγος μεταξύ των συνολικών απωλειών και της συνολικής αξίας των ασφαλισμένων αντικειμένων που έχουν υποστεί ζημία).

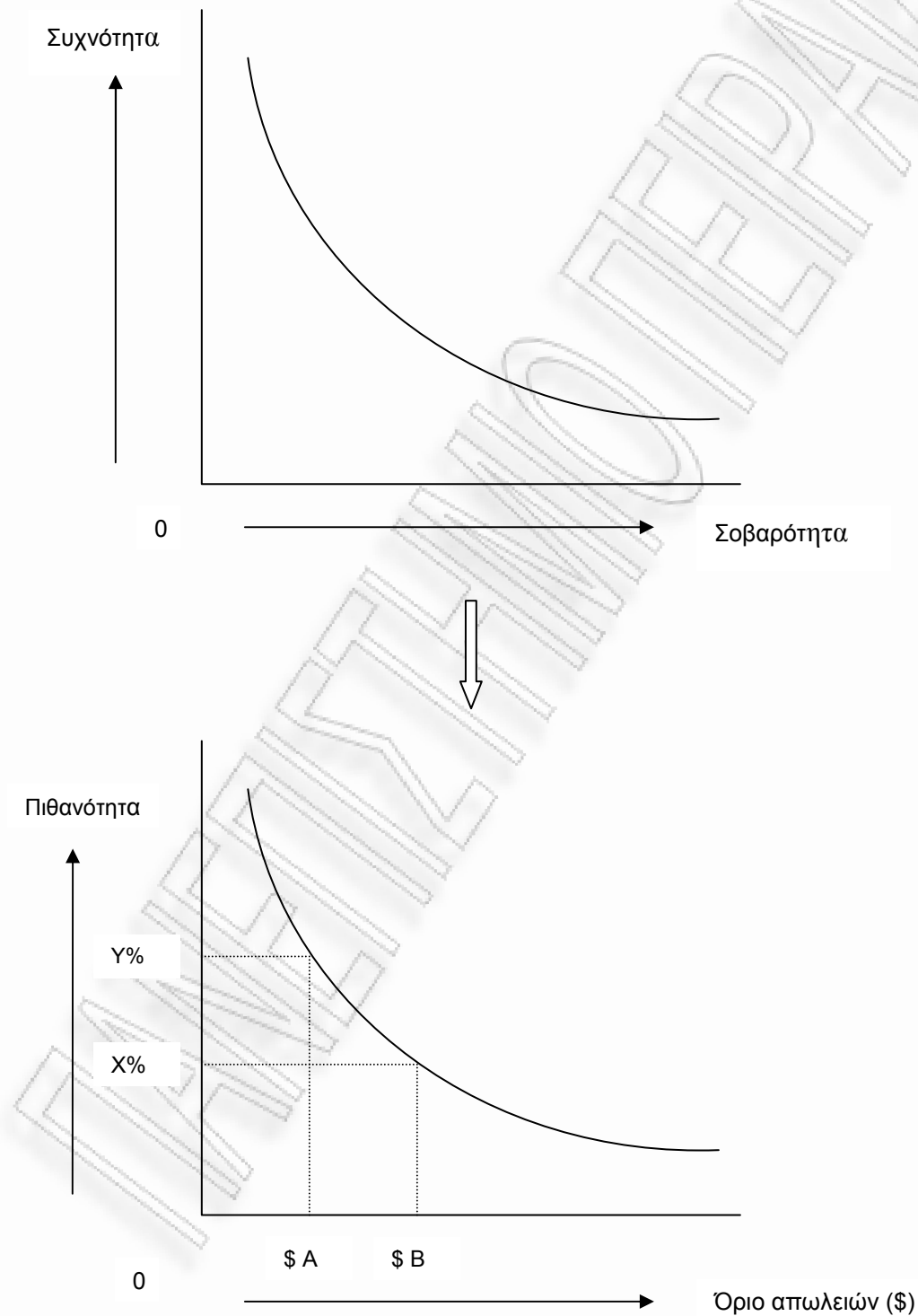
Ένας πολύ διαδεδομένος τρόπος απόδοσης των πληροφοριών είναι οι καμπύλες τρωτότητας. Η υπερβάλλουσα καμπύλη πιθανοτήτων (Διάγραμμα 7) χρησιμοποιείται συχνά ως μέσο απόδοσης των πληροφοριών που προκύπτουν από τις απώλειες. Η καμπύλη απεικονίζει την πιθανότητα το επίπεδο των απωλειών να ξεπεράσει μια δεδομένη ποσότητα (κάθετος άξονας) κατά την ποσότητα της απώλειας (οριζόντιος άξονας). Αποτελεί ουσιαστικά μια πηγή των αναμενόμενων απωλειών και των απωλειών που μπορούν να επέλθουν στη χειρότερη περίπτωση. Η καμπύλη, εκτός από τη χρησιμότητα που έχει στους ασφαλιστές, στους ανασφαλιστές και στους επενδυτές των κεφαλαιακών αγορών¹⁶, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την κατασκευή της καμπύλης που απεικονίζει την περίοδο επιστροφής των ζημιών (Διάγραμμα 8). Αν και η ακριβής μορφή της καμπύλης εξαρτάται από τα δεδομένα που προκύπτουν από κάθε μοντέλο αποτίμησης ξεχωριστά, γίνεται σαφές ότι όσο μεγαλύτερες είναι οι απώλειες ενός γεγονότος τόσο μεγαλύτερες είναι και οι περίοδοι επιστροφής των ζημιών.

Από την παραπάνω ανάλυση προκύπτουν τρία σημαντικά σημεία. Πρώτον, όσο πιο λεπτομερή είναι τα δεδομένα της τρωτότητας, τόσο πιο ακριβείς είναι και οι εκτιμήσεις της πιθανής ζημίας, καθώς και η τιμολόγηση του κινδύνου από τους ασφαλιστές, ανασφαλιστές και τους οικονομικούς διαμεσολαβητές που προσφέρουν κάλυψη από τους κινδύνους. Συνεπώς, δίνεται η δυνατότητα στις επιχειρήσεις να χρησιμοποιούν ένα έγκυρο εργαλείο μέτρησης κατά τη διαδικασία ανάλυσης του κόστους/της ωφέλειας. Δεύτερον, λόγω της δυναμικότητας του μεγέθους της τρωτότητας (τα φυσικά μεγέθη των περιουσιακών στοιχείων μεταβάλλονται διαρκώς, και η πυκνότητα του πληθυσμού και οι επιχειρηματικές δραστηριότητες τείνουν να αυξάνονται με σταθερό ρυθμό), τα

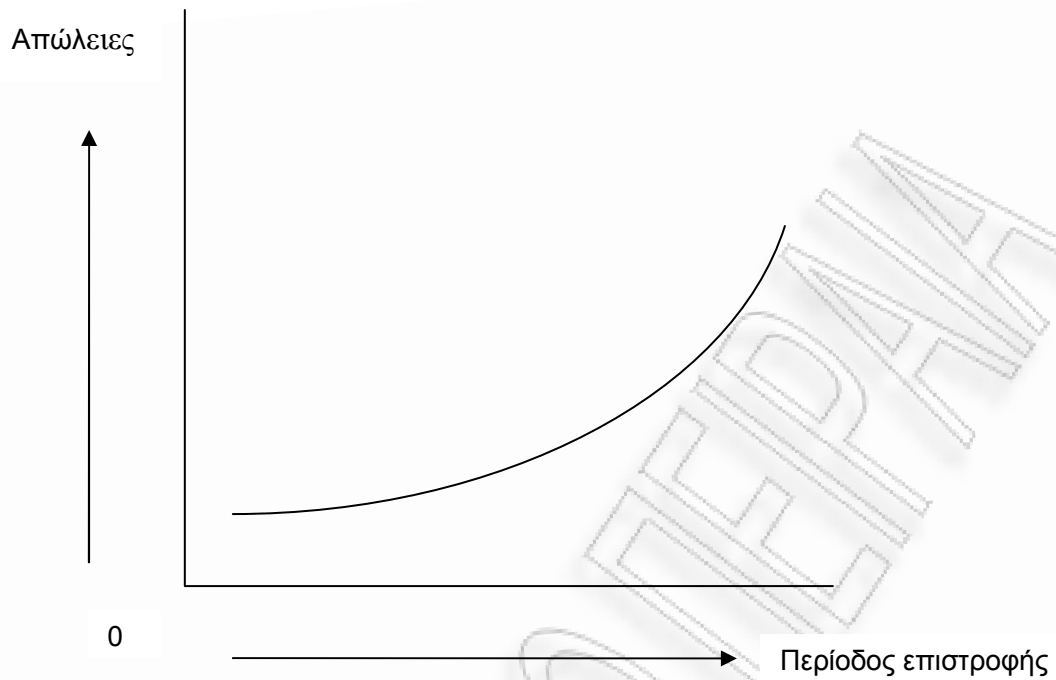
¹⁵ Η Μέση Ποσοστιαία Ζημία (Mean Damage Ratio) δεν καθορίζεται μόνο από την ένταση του καταστροφικού γεγονότος, αλλά, κατά ένα μεγάλο βαθμό, και από τα χαρακτηριστικά των ασφαλιζόμενων κτιρίων ή αντικειμένων.

¹⁶ Οι επενδυτές των κεφαλαιακών αγορών χρησιμοποιούν την καμπύλη πιθανοτήτων για την εκτίμηση των δυνητικών κινδύνων και αποδόσεων που προέρχονται από τίτλους που συνδέονται με καταστροφικά γεγονότα.

δεδομένα πρέπει να ανανεώνονται σε μια σχετικά συχνή βάση. Τρίτον, κατά τη μελέτη των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από τη μοντελοποίηση πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και όλες οι προληπτικές μορφές προστασίας από τους κινδύνους που σχεδιάζονται για τη μείωση του επιπέδου των απωλειών.



Διάγραμμα 7: Υπερβάλλουσα καμπύλη πιθανοτήτων



Διάγραμμα 8: Καμπύλη περιόδου επιστροφής απωλειών

4.3.3 Τρίτη φάση: Αποτίμηση του συμβολαίου

Τα ιδρύματα που έχουν ως αντικείμενο την παροχή προστασίας από τον καταστροφικό κίνδυνο ή τη διαχείριση συμβάσεων ασφάλισης και χαρτοφυλακίων εκθέσεων σε κινδύνους οφείλουν κατά τη μοντελοποίηση να ακολουθήσουν και μια τρίτη φάση. Ειδικότερα, η τρίτη φάση σχετίζεται με τον εντοπισμό και τη μελέτη του συνόλου των κινδύνων, ώστε να προκύψει η απαιτούμενη πληροφόρηση για την ακριβή εκτίμηση και διαχείριση των χαρτοφυλακίων/υποχρεώσεων.

Οι ασφαλιστές/αντασφαλιστές προσαρμόζουν τις εκτιμήσεις της ζημίας που προέκυψαν από την προηγούμενη φάση στις συγκεκριμένες ασφαλιστικές συνθήκες που σχετίζονται με αφαιρετές απαλλαγές και περιορισμούς¹⁷, ώστε να προσδιοριστούν οι τελικές καθαρές απώλειες. Επιπλέον, συνθήκες που σχετίζονται με το χρόνο (π.χ. ετήσια εμφάνιση) ή το γεγονός (π.χ. ανεξάρτητη εμφάνιση), καθώς και ο επαναπροσδιορισμός των ορίων μετά την εμφάνιση ενός γεγονότος, πρέπει να

¹⁷ Ως αφαιρετέα απαλλαγή καλείται το ποσοστό μιας απαίτησης το οποίο δεν καλύπτεται από τον ασφαλιστικό πάροχο. Οι συνθήκες μεταβάλλονται ανάλογα με την αγορά, το φυσικό κίνδυνο και το αντικείμενο της ασφάλισης. Οι συνθήκες οι οποίες συνήθως εφαρμόζονται περιλαμβάνουν ποσοστό του ασφαλιζόμενου ποσού, ποσοστό της απώλειας ή σταθερή ποσότητα.

λαμβάνονται υπόψη. Κατά τον ίδιο τρόπο πρέπει να εξετάζονται και κίνδυνοι οι οποίοι περιορίζονται ή καλύπτονται μέσω συμβολαίων παραγώγων. Δεδομένου ότι οι ασφαλιστικές συνθήκες μπορούν να επηρεάζουν με ποικίλους τρόπους και να έχουν σημαντικό αντίκτυπο στις ασφαλισμένες απώλειες, πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή κατά τη συλλογή των δεδομένων. Τα ιδρύματα που έχουν να αντιμετωπίσουν πολλαπλούς καταστροφικούς κινδύνους χρησιμοποιούν τη φάση αποτίμησης του συμβολαίου με σκοπό την κατανόηση των αποτελεσμάτων που μπορεί να επιφέρει κάθε κίνδυνος ξεχωριστά και, μέσω της ανάλυσης της συσχέτισης, σε ένα χαρτοφυλάκιο.

4.3.4 Παράδειγμα

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζεται, για λόγους κατανόησης, ένα απλό μοντέλο αποτίμησης σεισμού. Οι τρεις φάσεις για την κατασκευή του μοντέλου είναι οι εξής:

Αποτίμηση του κινδύνου: Το μοντέλο υπολογίζει το σεισμό με βάση μια συγκεκριμένη μονάδα μέτρησης της έντασης η οποία απορρέει από την πηγή, τις τοπικές συνθήκες και τη σεισμική εξασθένηση. Τα δεδομένα που προκύπτουν περιλαμβάνουν για κάθε γεγονός πληροφορίες που σχετίζονται με το μέγεθος του σεισμού, την απόσταση από μια συγκεκριμένη τοποθεσία, την ποσότητα της ενέργειας που απελευθερώνεται και τη σχετική συχνότητα.

Αποτίμηση της τρωτότητας: Η δυνητική ζημία για κάθε σεισμό δεδομένης έντασης υπολογίζεται με κριτήριο τα δομικά χαρακτηριστικά και τη χρήση των κτιρίων. Το μοντέλο της τρωτότητας δημιουργεί μια μέση ποσοστιαία ζημία για κάθε μια από τις κατηγορίες (π.χ. ξύλινης κατοικίας, κατοικίας από τούβλα, βαριάς βιομηχανίας, κ.λπ.), και στη συνέχεια υπολογίζει τη μέση ποσοστιαία ζημία κάθε κτιρίου, με κριτήρια το έτος κατασκευής του, την απόσταση από το επίκεντρο του σεισμού, κ.λπ. Κατά τον ίδιο τρόπο υπολογίζεται και η ποσοστιαία ζημία των περιεχομένων των κτιρίων.

Αποτίμηση συμβολαίου: Χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα της αποτίμησης της τρωτότητας, οι όροι των συμβολαίων ασφάλισης από σεισμούς αποτιμώνται με βάση τα δεδομένα χαρακτηριστικά των εκθέσεων για τον υπολογισμό των καθαρών απωλειών ανά προσβαλλόμενο περιουσιακό στοιχείο.

Με βάση τις παραπάνω φάσεις, παρουσιάζεται ένα απλοποιημένο αριθμητικό παράδειγμα ενός υποθετικού χαρτοφυλακίου το οποίο περιέχει 10 ασφαλισμένα κτίρια συνολικής ασφαλιστικής αξίας \$1 δις σε μια σεισμογενή περιοχή. Για λόγους ευκολίας, θεωρείται ότι το συγκεκριμένο εργαλείο αποτίμησης του κινδύνου περιλαμβάνει 10 γεγονότα που καλύπτουν μια χρονική περίοδο 200 ετών (φάση αποτίμησης του κινδύνου). Με τη βοήθεια του μοντέλου προκύπτει η ένταση του σεισμού, η μέση ποσοστιαία ζημία και η καμπύλη υπερβάλλουσας απώλειας για κάθε γεγονός και για κάθε κτίριο (φάση αποτίμησης της τρωτότητας). Στη συνέχεια εφαρμόζονται οι εκάστοτε ασφαλιστικοί όροι ώστε να προσδιοριστούν οι καθαρές απώλειες (φάση αποτίμησης του συμβολαίου). Η ίδια διαδικασία επαναλαμβάνεται για κάθε κτίριο υπό το ίδιο γεγονός ώστε να προκύψουν οι συνολικές καθαρές απώλειες ενός γεγονότος, αλλά και για όλα τα υπόλοιπα γεγονότα ώστε να εξαχθεί τελικά ένας κατάλογος με τις συνολικές απώλειες του συγκεκριμένου κινδύνου. Το πηλίκο του αθροίσματος των απωλειών όλων των γεγονότων προς το συνολικό αριθμό των ετών του μοντέλου εκφράζει την ετήσια ποσοστιαία αναμενόμενη απόδοση. Η διαδικασία αυτή παρέχει στον ασφαλιστή τις απαιτούμενες πληροφορίες που χρειάζεται για τον υπολογισμό του ποσού που πρέπει να συμπεριλάβει στο ασφάλιστρο ώστε να καλύψει τις μελλοντικές ζημιές μακροπρόθεσμα. Όσο πιο μεγάλες είναι οι απώλειες των μοντελοποιημένων γεγονότων, τόσο πιο εύκολο είναι για τον ασφαλιστή να αντιληφθεί τις πιθανές ζημιές από την εμφάνιση ενός ακραίου καταστροφικού γεγονότος.

Πρακτικά, υποθέτοντας ότι το Κτίριο 1 κοστίζει \$100 εκατ. και το Γεγονός 1 προκαλεί σεισμό εντάσεως 4, η μέση ποσοστιαία ζημία είναι 5% και οι συνολικές απώλειες \$5 εκατ. Αν οι ασφαλιστικές συνθήκες επιβάλλουν και μια παρακράτηση της τάξεως του \$1 εκατ., τότε οι καθαρές απώλειες για τη σύμβαση ασφάλισης του Κτιρίου 1 υπό το Γεγονός 1 είναι \$4 εκατ. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, η ίδια διαδικασία επαναλαμβάνεται για τα Κτίρια 2-10 για το Γεγονός 1, και στη συνέχεια και για όλα τα υπόλοιπα γεγονότα, ώστε να προκύψει μια αντιπροσωπευτική λίστα με τις συνολικές απώλειες του συγκεκριμένου γεγονότος. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να γίνει αντιληπτή και η σχέση που συνδέει τις ενδεχόμενες απώλειες με τη συχνότητα εμφάνισης, και κατά συνέπεια το μέσο κόστος και τις επιβαρύνσεις από ακραία γεγονότα. Μια συνοπτική μορφή της λίστας αυτής παρουσιάζεται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Δείγμα αποτελεσμάτων του μοντέλου

	Γεγονός 1	Γεγονός 2	Γεγονός 3	Γεγονός 4
Ένταση	4	2	5	1
Κτίριο 1				
Αξία	\$100 εκατ.	\$100 εκατ.	\$100 εκατ.	\$100 εκατ.
Μέση ποσοστιαία ζημία	5%	4%	8%	2%
Συνολικές απώλειες	\$5 εκατ.	\$4 εκατ.	\$8 εκατ.	\$2 εκατ.
Αφαιρετέο ποσό	\$1 εκατ.	\$1 εκατ.	\$1 εκατ.	\$1 εκατ.
Καθαρές απώλειες	\$4 εκατ.	\$3 εκατ.	\$7 εκατ.	\$1 εκατ.
Κτίριο 2				
Αξία	\$200 εκατ.	\$200 εκατ.	\$200 εκατ.	\$200 εκατ.
Μέση ποσοστιαία ζημία	4%	3%	6%	1%
Συνολικές απώλειες	\$8 εκατ.	\$6 εκατ.	\$12 εκατ.	\$2 εκατ.
Αφαιρετέο ποσό	\$1 εκατ.	\$1 εκατ.	\$1 εκατ.	\$1 εκατ.
Καθαρές απώλειες	\$7 εκατ.	\$5 εκατ.	\$11 εκατ.	\$1 εκατ.
Κτίριο 3				
....				
Κτίριο 10				

Απώλειες γεγονόςτος:

$$\text{No. 1} = (4.000.000 + 7.000.000 + \dots + \dots + \dots) = \dots$$

$$\text{No. 2} = (3.000.000 + 5.000.000 + \dots + \dots + \dots) = \dots$$

$$\text{No. 3} = (7.000.000 + 11.000.000 + \dots + \dots + \dots) = \dots$$

$$\text{No. 4} = (1.000.000 + 1.000.000 + \dots + \dots + \dots) = \dots$$

$$\text{No. 5} = (\dots + \dots + \dots + \dots + \dots) = \dots$$

$$\text{No. 6} = (\dots + \dots + \dots + \dots + \dots) = \dots$$



$$\text{No. 10} = (\dots + \dots + \dots + \dots + \dots) = \dots$$

Αν και το παράδειγμα είναι ιδιαίτερα απλοποιημένο, είναι αντιπροσωπευτικό για την καλύτερη αντίληψη των αποτιμήσεων που μπορούν να γίνουν κατά τη διαδικασία της ποσοτικοποίησης, και μπορεί να εφαρμοστεί για όλα τα είδη φυσικών κινδύνων. Η διαδικασία θεωρείται ιδιαίτερα χρήσιμη καθώς βοηθάει στην κατανόηση του προφίλ και της δυναμικής των χαρτοφυλακίων που παρέχουν κάλυψη από καταστροφικούς κινδύνους, καθώς και στην τιμολόγηση και στη διαχείριση τους. Επιπλέον, συμβάλλει στην πληροφόρηση των συνολικών καθαρών απωλειών, του αριθμού των ενδεχόμενων καταστροφικών απειλών, των οικονομικών απωλειών για διαφορετικά επίπεδα ασφάλισης (ή άλλης προστασίας) ή χωρίς ασφάλιση, των μεταβαλλόμενων απωλειών για κάθε επίπεδο έντασης ενός γεγονότος, κ.λπ. Ένα τυπικό μοντέλο μπορεί ακόμη να επεκταθεί έτσι ώστε να υπολογίσει τις επιρροές ενός καταστροφικού γεγονότος σε μια ολόκληρη οικονομία και να συμβάλει στον τρόπο αφομοίωσης των εθνικών προγραμμάτων στήριξης (π.χ. χρηματοδότηση μετά τις απώλειες, δανειοδότηση, κρατικά προγράμματα ανασφάλισης).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Καταστροφικά Ομόλογα

5.1 Εισαγωγή

Τα καταστροφικά ομόλογα (catastrophe bonds ή cat bonds) είναι αξιόγραφα συνδεδεμένα με τους χαμηλής συχνότητας/υψηλής σοβαρότητας κινδύνους, τα οποία μεταβιβάζουν τον κίνδυνο από τον εκδότη στους επενδυτές προσφέροντας τους αποδόσεις όμοιες με εκείνες των ομολόγων πολύ χαμηλής αξιοπιστίας (junk bonds)¹⁸. Η σύνθεση και η ανάπτυξη τους αποτελεί ένα νέο και καινοτόμο τρόπο διαχείρισης του καταστροφικού κινδύνου. Η ασφαλιστική βιομηχανία χρησιμοποιεί τα καταστροφικά ομόλογα ως υποκατάστατο της παραδοσιακής καταστροφικής αντασφάλισης. Για παράδειγμα, αν ένας ασφαλιστής διαθέτει ένα χαρτοφυλάκιο με περιουσιακά στοιχεία εκτεθειμένα σε κινδύνους στη Φλόριντα, είναι πιθανό να επιλέξει να μεταβιβάσει τον κίνδυνο ώστε να είναι φερέγγυος σε περίπτωση εμφάνισης ενός μεγάλου τυφώνα στην περιοχή. Κάτι τέτοιο μπορεί να συμβεί αγοράζοντας απλά μια παραδοσιακή καταστροφική αντασφάλιση, μέσω της οποίας ο κίνδυνος μεταβιβάζεται στους αντασφαλιστές, ή χρηματοδοτώντας ένα καταστροφικό ομόλογο, μεταβιβάζοντας έτσι τον κίνδυνο στους επενδυτές. Σε μια τυπική συναλλαγή καταστροφικών ομολόγων, μια εταιρία, η οποία επιθυμεί να μεταβιβάσει μέρος του κινδύνου της σε εξωτερικούς επενδυτές, εκδίδει ένα ομόλογο και επενδύει τα καθαρά της έσοδα σε ασφαλή χρεόγραφα. Αν ένα συγκεκριμένο καταστροφικό γεγονός λάβει χώρα, οι εισπράξεις από το εκδιδόμενο ομόλογο αποδεδμεύονται στον εκδότη. Αν κανένα γεγονός δεν συμβεί κατά τη διάρκεια που ορίζει το ομόλογο, το τοκοφόρο κεφάλαιο επιστρέφει στους επενδυτές.

Τα καταστροφικά ομόλογα χρονολογούνται από τις αρχές της δεκαετίας του 1990, ήρθαν όμως στο προσκήνιο μόλις το 1995. Τη χρονιά εκείνη, μια σειρά από ολέθριες φυσικές καταστροφές στις Ηνωμένες Πολιτείες ώθησαν τους Αμερικανούς ασφαλιστές να επανεκτιμήσουν τις επενδυτικές στρατηγικές τους ενάντια σε ακόμη μεγαλύτερες καταστροφές οι οποίες μπορούσαν να τους προκαλέσουν σοβαρές ζημιές. Το Νοέμβριο του 1996, η Morgan Stanley συμφώνησε να διαθέσει στην αγορά τα πρώτα κρατικά καταστροφικά ομόλογα. Πελάτης της ήταν η California Earthquake Authority

¹⁸ Council of Economic Advisors 2007, Economic Report of the President, Washington: United States Government Printing Office, σελ. 111.

(CEA), η οποία δημιουργήθηκε από την πολιτεία με σκοπό να ασφαλίσει τους ιδιοκτήτες κατοικιών στην Καλιφόρνια οι οποίοι εγκαταλείφθηκαν από τις ασφαλιστικές εταιρίες μετά το σεισμό στο Νόρθριτζ. Η διαδικασία περιελάμβανε τη διάθεση ομολόγων σε μεγάλα επενδυτικά ιδρύματα, με ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό: Οι κάτοχοι των ομολόγων θα κέρδιζαν μια υψηλή απόδοση της τάξης του 10%, όμως αν ένας σεισμός προκαλούσε ζημίες μεγαλύτερες από \$7 δις στη CEA, θα μπορούσαν να χάσουν όλο το αρχικό τους κεφάλαιο. Αν και εκείνη η συναλλαγή δεν έγινε τελικά, σήμανε το ξεκίνημα μιας νέας γενιάς ομολόγων στην αγορά.

Τα πρώτα συνδεδεμένα με τις καταστροφές ομόλογα που τελικά εκδόθηκαν στις Ηνωμένες Πολιτείες ονομάστηκαν στη συνέχεια “ομόλογα ανωτέρας βίας” (Act of God bonds). Ορόσημο για την αγορά των ομολόγων αποτελεί το ομόλογο τυφώνα που εκδόθηκε το 1997 από τη Residential Reinsurance. Το ομόλογο εκείνο κόστιζε \$477 εκατ. και αποσκοπούσε στη χρηματοδότηση της καταστροφικής ανασφάλισης. Η έκδοση του ομολόγου θα ενεργοποιούταν από την εμφάνιση ενός τυφώνα μέσα σε χρονική περίοδο ενός χρόνου από την ημέρα έκδοσης, και θα επέφερε απαιτήσεις που θα ξεπερνούσαν το \$1 δις. Η επιτυχία εκείνου του ομολόγου αποτέλεσε ερέθισμα για νέους οικονομικούς τίτλους από άλλες ασφαλιστικές και ανασφαλιστικές εταιρίες στις Ηνωμένες Πολιτείες. Το 1997, η Goldman Sachs και η Swiss Re New Markets λάνσαραν τα πρώτα τέτοια χρεόγραφα στην Ασία, για την Tokio Marine Fire Insurance, αξίας \$120 εκατ. με 10-ετή διάρκεια, για την περίπτωση σεισμού στην Ιαπωνία. Η εμφάνιση οικονομικών τίτλων που συνδέονται με τις φυσικές καταστροφές επέφερε και τη σύγκλιση της ασφάλισης με τις αγορές χρήματος.

Σκοπός των καταστροφικών ομολόγων είναι να προστατέψουν τις ασφαλιστικές εταιρείες από φυσικούς καταστροφικούς κινδύνους. Τα ομόλογα πληρώνουν τον τόκο και την απόδοση του αρχικού κεφαλαίου στους επενδυτές, εφόσον κανένα καταστροφικό γεγονός με απώλειες πάνω από ένα συμφωνημένο όριο δεν πλήξει τον εκδότη. Παραδείγματος χάριν, ένας ασφαλιστής διαπραγματεύεται την έκδοση ενός ομολόγου για τυφώνα στο Σαν Αντώνιο με όριο ζημίας \$1 δις. Εφόσον κανένας τυφώνας δεν πλήξει τον πελάτη του ή οι ζημίες που θα προκαλέσει ένα τυφώνας δεν ξεπεράσουν το \$1 δις, οι επενδυτές θα αποκομίσουν μια απόδοση περίπου 11%. Παρόλα αυτά, στην περίπτωση που οι απώλειες από το συγκεκριμένο γεγονός ξεπεράσουν την οριακή τιμή, οι κάτοχοι των ομολόγων θα χάσουν τόσο τους τόκους όσο και το επενδύόμενο κεφάλαιο.

Η οριακή τιμή¹⁹ (“trigger”) που καθορίζεται για κάθε ομόλογο μπορεί να βασίζεται²⁰:

- Στις καταστροφικές απώλειες ενός συγκεκριμένου ασφαλιστή.
- Στις καταστροφικές απώλειες της βιομηχανίας γενικότερα.
- Στο επίπεδο ενός συγκεκριμένου καταστροφικού δείκτη.
- Στις παραμέτρους συγκεκριμένων γεγονότων (π.χ. ταχύτητες του ανέμου για τους τυφώνες, μεγέθη της κλίμακας Ρίχτερ για τους σεισμούς).

Οι οριακές τιμές στα καταστροφικά ομόλογα μπορούν επίσης να καθορίζουν συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές (π.χ. μια ολόκληρη χώρα, ένα σύνολο κρατιδίων ή μια συγκεκριμένη περιοχή) και συγκεκριμένες κατηγορίες ασφάλισης (π.χ. ιδιοκτήτες σπιτιών, υλικές ζημιές σε οχήματα, κ.λπ.).

Τα καταστροφικά ομόλογα είναι χρεόγραφα πολύ υψηλού κινδύνου και υψηλής απόδοσης, και απευθύνονται τόσο στις ασφαλιστικές εταιρίες όσο και σε μεγάλες εταιρίες που επιδιώκουν να αντισταθμίσουν τον καταστροφικό κίνδυνο στον οποίο είναι εκτεθειμένες. Τα καταστροφικά ομόλογα αποτελούν ένα είδος προσωρινής αναστολής για τις εταιρίες που λειτουργούν σε υψηλού κινδύνου περιοχές, όπως είναι η Oriental Land, κάτοχος της Disneyland στο Τόκιο και της USAA. Αντιμέτωπες με την πιθανότητα ασφάλισης μιας πιθανής καταστροφής, οι ασφαλιστικές εταιρίες, στην προσπάθειά τους να διαχειριστούν τους κινδύνους και τις αποδόσεις τους, επιβάλλουν υψηλά ασφαλιστήρια σε τέτοιου είδους ασφαλιστικές συμβάσεις. Από την άλλη, οι ανασφαλιστές αντιδρούν αρνητικά και μόνο στην ιδέα ανασφάλισης τέτοιων υψηλού κινδύνου ασφαλιστικών συμβολαίων. Η παρουσία των καταστροφικών ομολόγων έρχεται να προσφέρει κάλυψη στις εταιρίες και να δώσει λύση σε αυτή την ανασφάλεια τους.

5.2 Τυπικές δομές

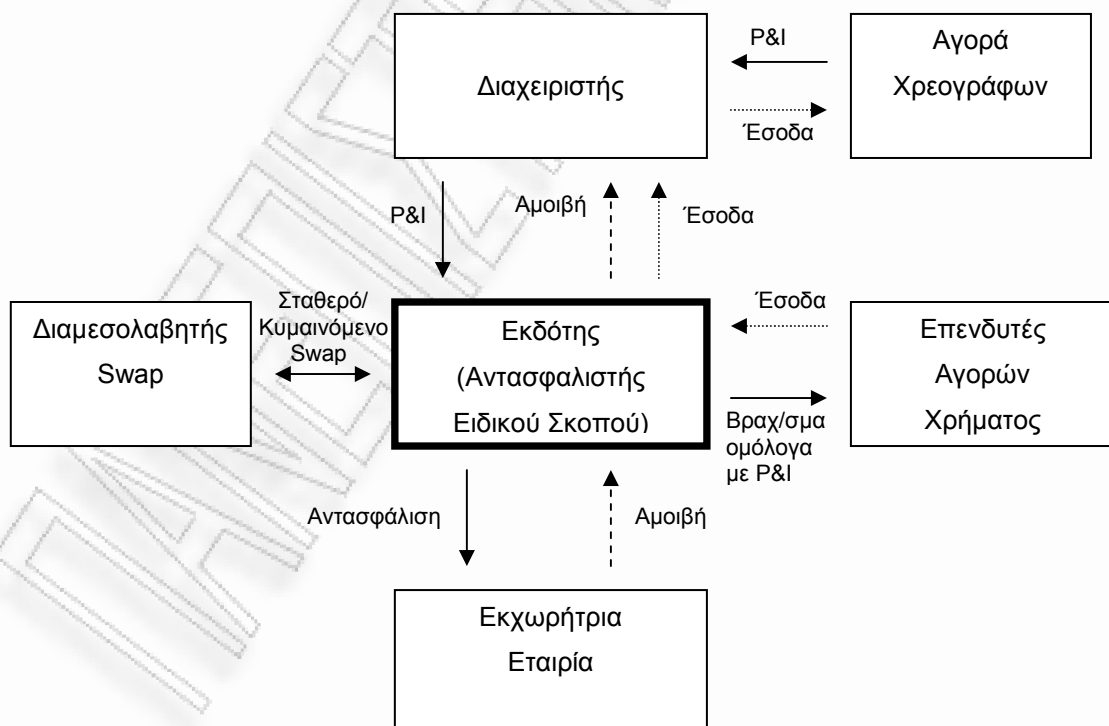
Η δομή ενός τυπικού καταστροφικού ομολόγου είναι όμοια με τη δομή άλλων χρεογράφων των αγορών κεφαλαίου. Μια νομική οντότητα ειδικού σκοπού (special purpose entity-SPE) καταπιστευμάτων ή μια αντασφαλιστική εταιρία ειδικού σκοπού

¹⁹ Ορισμένα καταστροφικά ομόλογα έχουν διπλή οριακή τιμή (π.χ. συγκεκριμένο βαθμό απωλειών για δεδομένο ασφαλιστή και ταυτόχρονα συγκεκριμένο ύψος απωλειών για τη βιομηχανία γενικότερα).

²⁰ Meyers, G, & Kollar, J 1999, Catastrophe Risk Securitization: Insurer and Investor Perspectives, Insurance Services Office, Inc., σελ. 7.

(special purpose reinsurer-SPR) ενεργεί ως μέσο έκδοσης, πουλώντας βραχυπρόθεσμα ομόλογα (notes) στους επενδυτές, και διαβιβάζοντας το καθαρό αποτέλεσμα στο διαχειριστή²¹ (trustee) για περαιτέρω επανεπένδυση. Ταυτόχρονα, παρέχει ένα συμβόλαιο αποζημίωσης στην εκδότρια εταιρία η οποία επιθυμεί κάλυψη από ορισμένους κινδύνους.

Η απόδοση που προκύπτει από την επένδυση και την επιπλέον χρηματική αμοιβή (premium) για την ανασφαλιστική κάλυψη από την εκδότρια εταιρία καθορίζουν και το κουπόνι του επενδυτή, το οποίο γίνεται οφειλόμενο και πληρωτέο με περιοδικό επιτόκιο βάσης. Το επενδυόμενο καθαρό αποτέλεσμα που κρατείται στο λογαριασμό διαχείρισης χρησιμοποιείται για την αποπληρωμή του κεφαλαίου κατά τη λήξη. Αν ένα συγκεκριμένο καταστροφικό γεγονός συμβεί, ο διαχειριστής παρακρατεί τις δόσεις του κεφαλαίου και/ή των τόκων (P&I). Αφού η εκδότρια εταιρία θα έχει υποστεί απώλειες από τον κύριο καταστροφικό κίνδυνο που την απειλούσε, αλλά δεν θα χρειάζεται πλέον να καταβάλει ανταμοιβές στους επενδυτές, θα έχει χρησιμοποιήσει αποτελεσματικά την βάση επένδυσης των αγορών κεφαλαίου για την αντιστάθμιση του κινδύνου. Το Διάγραμμα 9 απεικονίζει την πρότυπη δομή ενός καταστροφικού ομολόγου, χρησιμοποιώντας τον ανασφαλιστή ειδικού σκοπού.



Διάγραμμα 9: Πρότυπη δομή καταστροφικού ομολόγου

²¹ Τράπεζα ή άλλος οργανισμός που είναι υπεύθυνος για την εφαρμογή των νομικών όρων που διέπουν μια έκδοση ομολόγων ή ένα χαρτοφυλάκιο χρεογράφων.

Ένα καταστροφικό ομόλογο μπορεί να θεωρηθεί ως ένα τυπικό ομόλογο με ένα ενσωματωμένο ενδεχόμενο δικαίωμα (contingent option) το οποίο δίνει στον εκδότη το δικαίωμα να αναβάλει, ή να παρακρατεί μόνιμα, κεφάλαιο ή/και τόκους ως την ενεργοποίηση ενός συγκεκριμένου γεγονότος. Τα περισσότερα ομόλογα εκδίδονται σε μια ιδιωτική βάση τοποθέτησης, γεγονός που περιορίζει το εύρος των δυνητικών αγοραστών στους περισσότερο έμπειρους θεσμικούς επενδυτές, περιλαμβάνοντας αμοιβαία κεφάλαια και συνταξιοδοτικά ταμεία, οικονομικούς διαμεσολαβητές και εταιρίες. Τα ομόλογα γενικά έχουν σύντομες περιόδους απαιτήσεων (διάρκειας μικρότερης των δυο ετών), γεγονός που υποδηλώνει ότι όλες οι απαιτήσεις πρέπει να υποβάλλονται και να αποτιμώνται κατά την ισχύουσα περίοδο, διαφορετικά μπορεί να απορριφθούν. Η σχετικά σύντομη διάρκεια διευθέτησης των απαιτήσεων έρχεται σε αντίθεση με εκείνη των συμβολαίων αντασφάλισης, τα οποία συνήθως έχουν προσαρμόσιμες περιόδους διαπραγμάτευσης.

Για την καλύτερη κατανόηση της σύνθεσης ενός τυπικού καταστροφικού ομολόγου, στη συνέχεια παραθέτονται μερικές πρόσθετες πληροφορίες που αφορούν στις οριακές τιμές, τους καλυπτόμενους κινδύνους, την αξιολόγηση και τους διαφορετικούς συνδυασμούς κινδύνου/απόδοσης, καθώς και την τιμολόγησή τους.

5.2.1 Οριακές τιμές

Τα καταστροφικά ομόλογα μπορούν να κατασκευαστούν με κριτήριο τις οριακές τιμές αποζημίωσης (indemnity triggers), παραμέτρων (parametric triggers) ή δεικτών (index triggers) που αναφέρονται σε ένα ή πολλά γεγονότα. Κάθε εκδοχή διαθέτει τα δικά της χαρακτηριστικά, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

Οι οριακές τιμές αποζημίωσης είναι βασισμένες στο βαθμό έκθεσης ενός εκδότη σε μια συγκεκριμένη καταστροφή ή σε ένα σύνολο καταστροφών. Οι επενδυτές επωμίζονται κάθε απώλεια που προκαλείται εξαιτίας ενός συγκεκριμένου γεγονότος παραχωρώντας κεφάλαιο και τόκους. Με τον τρόπο αυτό ο εκδότης περιορίζει κάθε πιθανή περίπτωση κινδύνου. Ως εκ τούτου, ένα συμβόλαιο κάλυψης κινδύνων μπορεί να αυξήσει τον ηθικό κίνδυνο, καθώς ο εκδότης γνωρίζοντας ότι η κάλυψη είναι διαθέσιμη μέσω του μηχανισμού διασποράς του κινδύνου με τη χρήση χρεογράφων, θα είναι λιγότερο συνεπής με τους όρους αποδοχής του συμβολαίου ή την εταιρική συμπεριφορά. Ενώ τα περισσότερα από τα ομόλογα (περισσότερο από το 70% στα τέλη της δεκαετίας του

1990) που εμφανίστηκαν αρχικά στην αγορά χαρακτηρίζονταν από τις οριακές τιμές αποζημίωσης, με την αλλαγή της χιλιετίας έχει παρατηρηθεί μια βαθμιαία μετακίνηση προς τις οριακές τιμές παραμέτρων και δεικτών. Αιτίες είναι κυρίως η έλλειψη διαφάνειας στα χαρτοφυλάκια κινδύνων τα οποία πολλοί επενδυτές αδυνατούν να αναλύσουν, και η μεγαλύτερη εμπορευσιμότητα των χρεογράφων με οριακές τιμές παραμέτρων και δεικτών, καθώς μπορούν να αποτιμηθούν εύκολα από τους επενδυτές.

Οι οριακές τιμές παραμέτρων βασίζονται σε μια ή δυο φυσικές παραμέτρους οι οποίες συνδέονται με έναν κίνδυνο, όπως η τοποθεσία και η ένταση (π.χ. για ένα σεισμό οι παράμετροι μπορούν να είναι το επίκεντρο του σεισμού και το μέγεθος του γεγονότος, ενώ για έναν τυφώνα μπορούν να είναι η τοποθεσία και η ελάχιστη κεντρική πίεση ή η μέση ταχύτητα του ανέμου). Η διαδικασία κατασκευής των παραμέτρων εστιάζει κυρίως στον τόπο του γεγονότος και στην ένταση του, παρά στην τρωτότητα της δόμησης. Αν συμβεί ένα γεγονός το οποίο καλύπτει τα κριτήρια που ορίζονται από την οριακή τιμή των παραμέτρων και επέλθουν απώλειες, οι πληρωμές των τόκων και/ή του κεφαλαίου αναστέλλονται. Στην περίπτωση που η αντιστοιχία μεταξύ της έκθεσης του εκδότη και των στοιχείων των παραμέτρων δεν είναι τέλεια, ελλοχεύει ο κίνδυνος βάσης²². Ο ηθικός κίνδυνος πάντως μειώνεται.

Οι οριακές τιμές των δεικτών βασίζονται σε έναν παραδεχτό βιομηχανικό δείκτη απωλειών. Οι βιομηχανικές απώλειες μπορούν να προέρχονται από αναλυτικές βάσεις δεδομένων των περιουσιακών στοιχείων περιλαμβάνοντας τον αριθμό των κινδύνων, την αξία κατά είδος, την κατοχή, την ασφαλιστική κάλυψη και την επιχείρηση. Και σε αυτή την περίπτωση ο κίνδυνος βάσης είναι εμφανής. Επιπροσθέτως, τέτοιου είδους διαρθρώσεις γενικά περιλαμβάνουν μια καθυστέρηση της αποπληρωμής των επενδυτών, καθώς παρατηρείται συχνά μια καθυστέρηση μεταξύ της εκδήλωσης μιας καταστροφής και της ολοκλήρωσης μιας μετά-καταστροφικής επισκόπησης για την κατάρτιση του δείκτη απωλειών.

5.2.2 Κίνδυνοι

Αν και καταστροφικά ομόλογα μπορούν θεωρητικά να εκδοθούν για πολλούς από τους κινδύνους που παρουσιάστηκαν στο Κεφάλαιο 2, στην πράξη επικεντρώνονται κυρίως

²² Ως κίνδυνος βάσης καλείται η διάκριση μεταξύ των αναφερόμενων από την εταιρία απωλειών και των μοντελοποιημένων απωλειών.

στους σεισμούς, στους τροπικούς κυκλώνες και στις ανεμοθύελλες που προέρχονται από τους υπέρ-τροπικούς κυκλώνες. Οι πρώτοι κίνδυνοι που ουσιαστικά τιτλοποιήθηκαν ήταν οι σεισμοί και οι τυφώνες στις Η.Π.Α. Αιτίες ήταν οι μεγάλες χρηματοοικονομικές απώλειες που επέφεραν ο σεισμός στο Νόρθριτζ και ο τυφώνας Andrew το 1999, καθώς και η εξέλιξη της μεθόδου ανάλυσης των σεισμών και των τυφώνων η οποία απαιτείται για τη δομή και την τιμολόγηση των χρεογράφων.

Πλέον ομόλογα δομούνται για περισσότερα είδη φυσικών κινδύνων και έχουν εξαπλωθεί και σε άλλες χώρες όπως η Ιαπωνία, η Γαλλία, η Γερμανία και η Ταϊβάν. Χαρακτηριστικό είναι ότι μόλις το 2007 εκδόθηκαν τα πρώτα καταστροφικά ομόλογα που σχετίζονται με ανέμους και παρέχουν κάλυψη στη Northeast, μια από τις μεγαλύτερες ζώνες τυφώνων σε όρους ασφαλιστικής αξίας. Την ίδια χρονιά μάλιστα η Blue Wings Ltd χρησιμοποίησε για πρώτη φορά στην αγορά των καταστροφικών ομολόγων ένα πρόσφατα αναπτυγμένο μοντέλο πλημμύρων με σκοπό την παροχή κάλυψης από πλημμύρες στη Μεγάλη Βρετανία²³. Τα καταστροφικά ομόλογα συνήθως αναφέρονται σε έναν μόνο κίνδυνο, παρόλα αυτά ορισμένα μπορούν να περιλαμβάνουν πολλαπλούς καταστροφικούς κινδύνους ανά διαφορετικό συνδυασμό κινδύνου/απόδοσης ή σε έναν μόνο συνδυασμό. Στον Πίνακα 2 που ακολουθεί αναφέρονται μερικά κοινά καταστροφικά ομόλογα για ορισμένους κινδύνους και περιοχές.

Πίνακας 2: Παραδείγματα καταστροφικών ομολόγων

Κίνδυνος	Περιοχή
Σεισμός	Καλιφόρνια, Νέα Μαδρίτη, Ιαπωνία, Ταϊβάν, Μονακό
Τυφώνας/Θύελλα	Φλόριντα, Β. Ατλαντικός, Χαβάη, Ιαπωνία
Ανεμοθύελλα/Υπέρ-τροπικός κυκλώνας	Ευρώπη, Ατλαντικός
Χαλαζοθύελλα	Ευρώπη

Τα ομόλογα τυφώνων εισήχθησαν στην αγορά το 1997 και συνεχίζουν να εκδίδονται ως σήμερα. Οι περισσότεροι τίτλοι κάλυψης από τον κίνδυνο των τυφώνων συντάσσονται στο Βορειοανατολικό Ατλαντικό, στον παράκτιο Κόλπο της Καραϊβικής, στη Χαβάη και στην Ιαπωνία. Μεσοπρόθεσμα αναμένεται η εξάπλωση τους και σε άλλες περιοχές της Ασία, συμπεριλαμβάνοντας την Ταϊβάν και την Ινδία. Τα ομόλογα

²³ Modu, E 2008, Catastrophe Bonds to Play a Bigger Role, MIR Technical Feature, σελ.2.

σεισμού ήρθαν στο προσκήνιο ως σημαντικά επιχειρησιακά εργαλεία διαχείρισης του κινδύνου. Η κατηγορία αυτή καταστροφικών ομολόγων καλύπτει κυρίως σεισμούς στην Καλιφόρνια, στη σεισμική ζώνη της Νέας Μαδρίτης και στην Ιαπωνία, και σε μικρότερο βαθμό στην Ταϊβάν και στο Μονακό. Η έκδοση ομολόγων για τον κίνδυνο ανεμοθύελλας, τα οποία παρέχουν κάλυψη από ζημίες που προέρχονται από πολύ δυνατούς ανέμους και βροχή ύστερα από τη δραστηριότητα των υπέρ-τροπικών κυκλώνων, έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Αναφορές για τη σύναψη τέτοιων συμβολαίων έχουν γίνει κυρίως στις ευρωπαϊκές χώρες, όπως το Ηνωμένο Βασίλειο και η Γαλλία.

5.2.3 Αξιολόγηση και συνδυασμοί κινδύνου/απόδοσης

Τα καταστροφικά ομόλογα συνήθως εκδίδονται με δυο ή περισσότερους συνδυασμούς κινδύνου/απόδοσης, επιτρέποντας στους επενδυτές να επιλέξουν το βαθμό του κινδύνου και της απόδοσης που κρίνουν καταλληλότερο για τους ίδιους. Για παράδειγμα, οι κερδοσκόποι συνήθως προτιμούν να αγοράζουν χαμηλής αξίας/υψηλού κινδύνου συνδυασμούς, ενώ οι επενδυτές και οι τραπεζικές και ασφαλιστικές εταιρίες υψηλότερης αξίας συνδυασμούς. Οι συνδυασμοί κινδύνου/απόδοσης μπορούν να συγκροτηθούν με διάφορους τρόπους ώστε να αντανακλούν διάφορα επίπεδα καθυστέρησης ή στέρησης του τόκου ή/και του αρχικού κεφαλαίου. Μερικοί συνδυασμοί έχουν ως αποτέλεσμα μόνο κάποια καθυστέρηση, αντί για μια μόνιμη αφαίρεση, του κεφαλαίου. Οι συνδυασμοί αυτοί ουσιαστικά εξοφλούν στους επενδυτές ένα τμήμα του αρχικού κεφαλαίου που έχει συμφωνηθεί και το υπόλοιπο μετά το πέρας μιας χρονικής περιόδου μέσω ενός μηδενικού κουπονιού. Άλλοι συνδυασμοί απολήγουν σε μια μόνιμη απώλεια του αρχικού κεφαλαίου και του επιτοκίου, υποδηλώνοντας ότι είναι και οι πιο ριψοκίνδυνοι. Αν και κάθε μη ασφαλής συνδυασμός είναι επικίνδυνος, οι αναμενόμενες απώλειες διακυμαίνονται από μέτριες ως ακραίες.

Οι ομολογίες στις οποίες το αρχικό κεφάλαιο είναι σε κίνδυνο κατά την αξιολόγηση της ποιότητας και της φερεγγυότητας τους ταξινομούνται στις χαμηλότερες κατηγορίες. Υποθέτοντας ότι ο κίνδυνος αθέτησης του εκδότη είναι αμελητέος, η χρηματική αποζημίωση (risk premium) που λαμβάνουν οι επενδυτές για την έκθεση τους στον καταστροφικό κίνδυνο είναι όμοια με εκείνη ενός BB εταιρικού ομολόγου (π.χ. 1-2% απώλεια κάθε χρόνο). Αξίζει να σημειωθεί ότι, από τα \$8 δις ομολόγων που εκδόθηκαν

από το 1997 ως το 2003, τα \$5 δις αξιολογήθηκαν ως BB και τα \$1,3 δις ως BBB. Η κατάσταση αυτή θεωρείται απίθανο να ανατραπεί τα προσεχή χρόνια. Στη βαθμίδα A/AA συχνά ταξινομούνται ομόλογα τα οποία διαρθρώνονται με πολλαπλές οριακές τιμές γεγονότων, καθώς η πιθανότητα απώλειας στην περίπτωση ενός σεναρίου πολλών γεγονότων είναι ιδιαίτερα μικρή. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 3, στον οποίο παρουσιάζεται η ποσοστιαία αξιολόγηση των καταστροφικών ομολόγων για τα έτη 2006 και 2007, οι αξιολογήσεις των καταστροφικών ομολόγων το 2007 παρουσίασαν μεγαλύτερη διασπορά σε σχέση με εκείνες του 2006, γεγονός που δείχνει ότι και οι πιθανότητες προσάρτησης εμφανίζουν διασπορά.

Πίνακας 3: Ποσοστιαία* αξιολόγηση καταστροφικών ομολόγων

Βαθμίδα αξιολόγησης	2007	2006
A ή υψηλότερο	18.1%	3.1%
BBB	5.6%	2.0%
BB	54.8%	80.7%
B	21.5%	14.3%

* Τα ποσοστά βασίζονται στην ποσότητα έκδοσης σε δολάρια.

Πηγή: AM Best Company

Μερικά από τα στοιχεία που εξετάζονται και χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των ομολόγων είναι:

- Τα δομικά, ρυθμιστικά, νομικά και άλλα έμμεσα εμπλεκόμενα στοιχεία.
- Οι δεδομένοι κίνδυνοι που περιλαμβάνονται στις συναλλαγές (π.χ. σεισμός στις Η.Π.Α., ανεμοθύελλα στην Ευρώπη, σεισμός στην Ιαπωνία).
- Η λεπτομερής συλλογή δεδομένων για την κατασκευή του μοντέλου του κινδύνου.
- Τα δεδομένα που προκύπτουν από τα μοντέλα αποτίμησης.
- Ο κίνδυνος βάσης και η πιθανή σχέση του με το μηχανισμό των οριακών τιμών.
- Η ύπαρξη πολλαπλών οριακών τιμών.
- Ο πιστωτικός κίνδυνος της εκχωρήτριας εταιρίας και ο πιστωτικός κίνδυνος των διαμεσολαβητών συμβολαίων ανταλλαγής.

- Άλλοι παράγοντες, όπως ο κίνδυνος περιόδου κάλυψης, η ετήσια αναπροσαρμογή ορισμένων στοιχείων που επηρεάζουν το χαρτοφυλάκιο (π.χ. δημογραφικές αλλαγές, αλλαγές στην έκθεση σε κινδύνους), κ.λπ.

Στον πίνακα 4 παρουσιάζονται μερικά δείγματα συνδυασμών κινδύνου/απόδοσης ενός τυπικού καταστροφικού ομολόγου. Ο συνδυασμός A, ενισχυμένος μέσω μιας ασφαλιστικής εγγύησης ή μιας τραπεζικής εγγύησης πιστώσεων, μπορεί να αξιολογηθεί ως AAA ή AA. Ο συνδυασμός B χαρακτηρίζεται από πιθανή απώλεια πληρωμής των τόκων και μπορεί να καταταχθεί στην κατηγορία A/BBB. Ο συνδυασμός E, με τη πιθανότητα απώλειας ολόκληρου του αρχικού κεφαλαίου και του τόκου, είναι συναφής με ένα αξιολογούμενο ως BB χρεόγραφο.

Πίνακας 4: Δείγματα συνδυασμών κινδύνου/απόδοσης καταστροφικών ομολόγων

Συνδυασμός κινδύνου/απόδοσης	Οικονομικός αντίκτυπος οριακής τιμής
Συνδυασμός A	Καμία απώλεια αρχικού κεφαλαίου/τόκου
Συνδυασμός B	Απώλεια τόκου
Συνδυασμός C	Καθυστέρηση αρχικού κεφαλαίου
Συνδυασμός D	Μερική απώλεια αρχικού κεφαλαίου
Συνδυασμός E	Ολική απώλεια αρχικού κεφαλαίου
Λοιποί	Ολική απώλεια αρχικού κεφαλαίου και τόκου

5.2.4 Τιμολόγηση

Λόγω της σύνθετης και της μη άμεσα ρευστοποιήσιμης φύσης των χρεογράφων, η τιμολόγηση των καταστροφικών ομολόγων θεωρείται περίπλοκη διαδικασία. Δεδομένου ότι τα καταστροφικά ομόλογα θεωρούνται υποκατάστατα, ή συμπληρωματικά, της ασφάλισης/αντασφάλισης, η διαφορά στην τιμή μεταξύ της αντασφάλισης και των καταστροφικών ομολόγων μπορεί να ασκεί πολλές επιρροές στη διαδικασία. Η διάρθρωση και η έκδοση ενός καταστροφικού ομολόγου θεωρείται σχετικά ακριβή διαδικασία, καθώς απαιτείται η καταβολή ενός σημαντικού χρηματικού ποσού.

Ένα καταστροφικό ομόλογο πρέπει να τιμολογείται έτσι ώστε να αντανακλώνται σε κάποιο βαθμό: το επιτόκιο που μπορεί να απολαύσει ο επενδυτής με σιγουριά (risk-free rate), οι αναμενόμενες και οι μη αναμενόμενες απώλειες, το κόστος τριβής και η χρέωση συμμετοχής στο ομόλογο που αφορά στην αμοιβή του πωλητή/μεσολαβητή (load). Σημειώνεται ότι αν οι αναμενόμενες και οι μη αναμενόμενες απώλειες συμπεριληφθούν κατάλληλα στην τιμή του ομολόγου, οι επενδυτές θα μπορούν να είναι αδιάφοροι για την επιλογή ανάμεσα σε χρεόγραφα με μικρή ή μεγάλη πιθανότητα απώλειας. Κάτι τέτοιο βέβαια μπορεί να συμβεί μόνο στην περίπτωση που οι στατιστικές κατανομές έχουν προσδιοριστεί σωστά. Είναι σαφές πάντως ότι δεν υπάρχει μια ενιαία προσέγγιση τιμολόγησης των καταστροφικών ομολόγων, και ότι παράγοντες όπως οι κατανομές, οι υποθέσεις μοντελοποίησης, η έλλειψη ρευστότητας και η καινοτομία επηρεάζουν κάθε φορά τη διαδικασία.

5.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα καταστροφικών ομολόγων

Η διασπορά του καταστροφικού κινδύνου με τη βοήθεια των ομολόγων γεννά αρκετά πλεονεκτήματα για τις εκδότριες εταιρίες, τους επενδυτές και τους διαμεσολαβητές. Τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα από τη χρήση των καταστροφικών ομολόγων είναι:

- Η εκδότρια εταιρία μπορεί να διαχειριστεί τον κίνδυνο μέσω ενός εναλλακτικού μηχανισμού χρηματοδότησης των απωλειών, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις όπου οι τιμές της ασφάλισης είναι αρκετά υψηλές.
- Η εκδότρια εταιρία έχει τη δυνατότητα να μειώσει την πιστωτική της έκθεση σε ασφαλιστές και αντασφαλιστές, προσφέροντας ξανά για πώληση πακέτα βραχυπρόθεσμων ομολογιών σε επενδυτές μέσω μιας νομικής οντότητας ειδικού σκοπού ή ενός αντασφαλιστή ειδικού σκοπού.
- Ο εκδότης μπορεί, όπως και στα αντασφαλιστικά συμβόλαια, να σχεδιάσει τα χαρακτηριστικά του ομολόγου που ταιριάζουν στις ανάγκες του. Έτσι, για παράδειγμα, μπορεί να επιλέξει να αφομοιώσει μεγαλύτερο κίνδυνο βάσης περιορίζοντας όμως τον ηθικό κίνδυνο, να παράγει επιπρόσθετο κόστος αλλά μειώνοντας τον κίνδυνο βάσης, να παρέχει κάλυψη για ένα χρόνο ή για πολλά χρόνια, να παρέχει προστασία ενάντια σε ένα ή σε περισσότερους κινδύνους, κ.α.

- Οι επενδυτές μπορούν να ωφεληθούν αγοράζοντας ομόλογα με μικρή, ή καθόλου, συσχέτιση με άλλα χρηματοοικονομικού κινδύνου περιουσιακά στοιχεία του χαρτοφυλακίου τους. Μια τέτοια κατάσταση μπορεί να ωφελήσει κυρίως όσους αναζητούν ευκαιρίες να κερδίσουν πρόσθετες αποδόσεις χωρίς να αναλάβουν και πρόσθετο κίνδυνο.
- Στην περίπτωση που καμία από τις οριακές τιμές που αναγράφονται στο ομόλογο δεν ξεπεραστεί, οι επενδυτές μπορούν να αποκομίσουν πολύ καλές αποδόσεις. Τα καταστροφικά ομόλογα γενικά προσφέρουν στους επενδυτές μεγαλύτερες αποδόσεις από άλλα ομόλογα τα οποία δεν περιέχουν προβλέψεις για καταστροφικές απώλειες. Σύμφωνα με το Hogue Insurance Stock Report, τα καταστροφικά ομόλογα έχουν τιμολογηθεί έτσι ώστε να αποδίδουν 3 έως 4 ποσοστιαίες μονάδες περισσότερο από άλλα συγκριτικά αξιολογούμενα εταιρικά ομόλογα²⁴.
- Οι διαμεσολαβητές μπορούν να ωφεληθούν από τις νέες επιχειρηματικές πηγές, αποκομίζοντας κέρδη από τη σύνθεση των χρεογράφων και τις προμήθειες από την πώληση των ομολόγων.

Φυσικά υπάρχουν και ορισμένα μειονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρήση των καταστροφικών ομολόγων. Τα σημαντικότερα μειονεκτήματα είναι:

- Το μεγάλο κόστος που συνδέεται με τη δημιουργία των μέσων και των προγραμμάτων έκδοσης, τη διαπραγμάτευση των χρεογράφων και την κάλυψη των υψηλών προσφερόμενων αποδόσεων²⁵. Η συνεχιζόμενη ανάπτυξη και η μελλοντική επιτυχία των καταστροφικών ομολόγων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ικανότητα της αγοράς να μειώσει μερικά από τα κόστη αυτά²⁶.
- Η χρονοβόρα και λεπτομερής διαδικασία αποτίμησης και τιμολόγησης των χρεογράφων, η έλλειψη ρευστότητας της αγοράς, και η έλλειψη μέσων αντιστάθμισης του κινδύνου.

²⁴ The Hogue Insurance Stock Report, Insurance Advocate, December 13, 1997.

²⁵ Οι αποδόσεις που προσφέρουν τα καταστροφικά ομόλογα είναι ιδιαίτερα υψηλές και οφείλονται στο σχετικά νηπιακό στάδιο στο οποίο βρίσκονται. Καθώς η διαδικασία αναπτύσσεται και ωριμάζει, οι αποδόσεις εκτιμάται ότι θα μειωθούν σε κάποιο βαθμό.

²⁶ Gorrivett, R 1999, Insurance securitization: The development of a new asset class, Discussion Paper Program, The College of Insurance, New York.

- Η ανάγκη των επενδυτών για πληροφόρηση γύρω από την καταστροφική έκθεση ενός συγκεκριμένου ασφαλιστή μπορεί να καταστήσει τα καταστροφικά ομόλογα λιγότερο ρευστοποιήσιμα από άλλες παρόμοιες επενδύσεις που δεν διαθέτουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των καταστροφικών ομολόγων.
- Τα καταστροφικά ομόλογα δεν προστατεύουν τον εκδότη από όλες τις πιθανές καταστροφικές απώλειες. Για παράδειγμα, ένας ασφαλιστής, που εκδίδει ένα ομόλογο με την απόδοση της επένδυσης να συνδέεται με την εμφάνιση ενός τυφώνα, θα μπορούσε να εκτεθεί σε μεγάλες απώλειες από την πρόκληση μιας τροπικής καταιγίδας η οποία δεν ταιριάζει με τον προσδιορισμό ενός τυφώνα.

5.4 Καινοτομίες

Η ωρίμανση και η διάδοση των καταστροφικών ομολόγων έχουν αρχίσει να επιφέρουν ορισμένες καινοτόμες αλλαγές οι οποίες καθιστούν την αγορά πιο ευέλικτη και επιτρέπουν στους συμμετέχοντες να ικανοποιήσουν τις επενδυτικές τους απαιτήσεις με μεγαλύτερη ακρίβεια. Μερικές από τις πιο βασικές καινοτομίες που έκαναν την εμφάνισή τους τα τελευταία χρόνια περιλαμβάνουν προγράμματα τμηματικής διάθεσης ομολόγων, ομόλογα πολλαπλών κινδύνων, ομόλογα με πολλαπλές οριακές τιμές, ομόλογα με οριακή τιμή ονομαστικής αξίας, ομόλογα πολλαπλών εποχών ή πολυετή ομόλογα και εταιρικά/κρατικά ομόλογα.

- *Προγράμματα τμηματικής διάθεσης ομολόγων*

Αρχικά τα καταστροφικά ομόλογα διαρθρώνονταν και εκδίδονταν με μια διακριτή βάση: η διαπραγμάτευση και η σύνθεση κάθε καινούριας συναλλαγής γινόταν από τον εκδότη και το διαμεσολαβητή, κάνοντας τη διαδικασία αρκετά χρονοβόρα. Το 2002, αναπτύχθηκε από τη Swiss Re το πρώτο πρόγραμμα τμηματικής διάθεσης (shelf program) το οποίο παρείχε επαρκή και αποτελεσματική πρόσβαση στις αγορές χρήματος, δίνοντας τη δυνατότητα να λανσάρονται στην αγορά πολλαπλές εκδόσεις ομολόγων από ένα μόνο πρόγραμμα έκδοσης. Τα προγράμματα τμηματικής διάθεσης παρέχουν ευελιξία στην έκδοση των περιοδικών δόσεων του χρέους. Το 2007, περισσότερα από το 70% των πρόσφατων καταστροφικών ομολόγων προέρχονταν από προγράμματα τμηματικής διάθεσης²⁷. Τα προγράμματα αυτά εισήγαγαν ευελιξία στην αγορά, δίνοντας σε εκδότες,

²⁷ Modu, E, ό.π., σελ. 2.

ασφαλιστές και αντασφαλιστές τη δυνατότητα να λανσάρουν ένα ομόλογο με ένα σύνολο όμοιων χαρακτηριστικών (π.χ. κίνδυνος, προθεσμία, οριακή τιμή) σε σχετικά μικρή διάρκεια και σε πιο λογικό κόστος.

➤ *Ομόλογα πολλαπλών κινδύνων*

Κατά τα πρώτα χρόνια ύπαρξης τους στην αγορά, τα καταστροφικά ομόλογα δεν μπορούσαν να καλύψουν την ανάγκη ενός εκδότη να προστατευτεί από δυο διαφορετικούς κινδύνους με τη χρήση ενός μόνο ομολόγου. Απαιτούνταν δυο διαφορετικά ομόλογα καθένα από τα οποία θα είχε τη δική του σύνθεση και τιμολόγηση. Στην αρχή της νέας χιλιετίας άρχισαν οι πρώτες διαπραγματεύσεις ομολόγων που καλύπτουν έναν αριθμό πολλαπλών κινδύνων, δημιουργώντας μεγαλύτερες αποδοτικότητες στους εκδότες, καθώς όλες οι απαιτήσεις για προστασία από κινδύνους μπορούν να ενσωματωθούν σε ένα μόνο χρεόγραφο. Τα χρεόγραφα πολλαπλών κινδύνων φαίνονται να κατέχουν ένα μικρό τμήμα της αγοράς, η μελλοντική τους ανάπτυξη πάντως εμφανίζεται πολύ πιθανή.

➤ *Ομόλογα με πολλαπλές οριακές τιμές*

Ένα ομόλογο με πολλαπλές οριακές τιμές, για να ανασταλούν το αρχικό κεφάλαιο και τα κουπόνια του επενδυτή, απαιτεί να συμβούν όλα τα γεγονότα που ορίζονται, αντί για ένα μόνο γεγονός, όπως συμβαίνει στα ομόλογα πολλαπλών κινδύνων. Με τον τρόπο αυτό, ενώ προηγουμένως ένα μόνο γεγονός μπορούσε να προκαλέσει απώλειες στους επενδυτές, τώρα εκείνοι προστατεύονται έως ότου δυο ή τρεις οριακές τιμές γεγονότων λάβουν χώρα. Ο σκοπός ενός τέτοιου ομολόγου είναι να παρέχει στους επενδυτές ακόμη μεγαλύτερη προστασία του αρχικού τους κεφαλαίου, σε μια τιμή βέβαια που αποδίδει λιγότερα. Τα πολλαπλά γεγονότα μπορούν να δομούνται σε μια χρονική ή/και γεωγραφική βάση, και μπορούν να αναφέρονται σε ίδιους ή διαφορετικούς κινδύνους/βαθμούς απώλειας. Η ανάπτυξη του τομέα αυτού της αγοράς αναμένεται ότι θα συνεχιστεί λόγω των πλεονεκτημάτων που αποκομίζουν τόσο οι εκδότες όσο και οι επενδυτές.

➤ *Ομόλογα με οριακή τιμή ονομαστικής αξίας*

Μια άλλη καινοτομία στην αγορά των ομολόγων που παρουσιάστηκε το 2001 ήταν τα ομόλογα με οριακή τιμή ονομαστικής αξίας. Αν και τα ομόλογα αυτά δεν είναι ιδιαίτερα διαδεδομένα, η μελλοντική τους πορεία εκτιμάται ότι μπορεί να βελτιωθεί. Η αποπληρωμή ενός τέτοιου ομολόγου βασίζεται σε μοντελοποιημένες απώλειες και όχι σε πραγματικά αντιληπτές. Η σύνθεση του απαιτεί μια λεπτομερή ανάλυση μετά την εμφάνιση του γεγονότος ώστε να επαληθευτεί η διαθεσιμότητα του

κεφαλαίου και του επιτοκίου. Ο ηθικός κίνδυνος και η αντίστροφη επιλογή²⁸ ελαχιστοποιούνται.

➤ *Ομόλογα πολλαπλών εποχών ή πολυετή ομόλογα*

Μια ακόμη μεγάλη καινοτομία στην αγορά των καταστροφικών ομολόγων είναι η έκδοση ομολόγων πολλαπλών εποχών ή πολυετών ομολόγων, αντί για ομόλογα μιας εποχής ή ενός έτους. Στα πολυετή ομόλογα οι συναλλαγές γίνονται κατά κύριο λόγο από 2 έως 5 έτη. Η συμβολή τους έγκειται στην αποφυγή των διακυμάνσεων των τιμών που συνήθως αυξάνονται κατά τις διαπραγματεύσεις από χρόνο σε χρόνο, στη διασφάλιση διαθεσιμότητας της παραγωγικής ικανότητας του κινδύνου σε μια προθεσμιακή βάση, και στη μείωση του κόστους χάρη στη μη επανέκδοση των χρεογράφων κάθε χρόνο. Το σημαντικότερο μειονέκτημα τους είναι η περίπλοκη διαδικασία μοντελοποίησης τους, καθώς εξαρτάται από γεγονότα πολλών ετών.

➤ *Εταιρικά/κρατικά ομόλογα*

Μέχρι και τις αρχές του 1999, μόνο ασφαλιστές και ανασφαλιστές εξέδιδαν καταστροφικά ομόλογα, καθώς ήταν και εκείνοι που αντιμετώπιζαν ουσιαστικά το μεγαλύτερο βαθμό έκθεσης σε καταστροφικούς κινδύνους. Από εκείνη τη χρονιά όμως αρχίζουν τα πρώτα δειλά βήματα νέων εκδοτών για την είσοδο τους στην αγορά. Ειδικότερα, το Μάιο του 1999, εκδίδεται το πρώτο εταιρικό ομόλογο από την Oriental Land, ιδιοκτήτριας της Tokyo Disneyland, αξίας \$200 εκατ. και 5ετής διάρκειας. Άλλες εταιρίες που εισήχθησαν στην αγορά άμεσης εταιρικής έκδοσης καταστροφικών ομολόγων ήταν η Vivendi (σεισμό στην Καλιφόρνια), η Electricite de France (ανεμοθύελλα στη Γαλλία), καθώς και τα κυβερνητικά/ημι-κυβερνητικά ιδρύματα Zenkyogen (σεισμό και τυφώνα στην Ιαπωνία) και FIFA (όλους τους καταστροφικούς κινδύνους). Γενικότερα, όσο περισσότερο οι εταιρίες και οι κυβερνητικές οντότητες εμπλέκονται στην άμεση διαχείριση των κινδύνων τους, τόσο πιο συχνό αναμένεται να γίνει το φαινόμενο άμεσης έκδοσης καταστροφικών ομολόγων από τις ίδιες.

Η αγορά πάντως των καταστροφικών ομολόγων εξελίσσεται γενικότερα σε όγκο, κατηγορίες καλυπτόμενων κινδύνων, γεωγραφική εξάπλωση, αριθμό χορηγών ασφαλιστικών εταιριών και είδη οριακών τιμών. Από την πρώτη τους εμφάνιση στις

²⁸ Αντίστροφη επιλογή είναι η κατάσταση εκείνη της καταναλωτικής συμπεριφοράς, κατά την οποία ο καταναλωτής θα κινηθεί επιλεκτικά μεταξύ διαφόρων προσφορών, διαλέγοντας εκείνη από τα στοιχεία της οποίας θεωρεί ότι ωφελείται περισσότερο με το χαμηλότερο δυνατό κόστος.

αγορές χρήματος το 1997, ο ετήσιος όγκος έκδοσης καταστροφικών ομολόγων έχει αυξηθεί από \$633 εκατ. το 1997 σε περίπου \$7.3 δις το 2007. Το 2006, η συνολική έκδοση καταστροφικών ομολόγων ανήλθε στα \$4.7 δις –ποσό ρεκόρ για την αγορά μέχρι εκείνη τη στιγμή– αντιπροσωπεύοντας μια 136% αύξηση από το 2005. Η αύξηση αυτή οφείλεται κυρίως στην εμφάνιση, λίγο καιρό πριν, του καταστρεπτικού τυφώνα Katrina. Η αντίστοιχη ετήσια αύξηση το 2007 άγγιξε το 56%. Κατά το πρώτο τέταρτο του 2008, ο όγκος των καταστροφικών ομολόγων που εισήχθησαν στην αγορά έφτασε περίπου τα \$614.2 εκατ.

5.5 Κατεύθυνση της αγοράς

Η διεύρυνση της αγοράς των καταστροφικών ομολόγων τα τελευταία χρόνια της έχει δώσει μια νέα πιο εξελιγμένη προσέγγιση. Τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά της νέας αυτής κατεύθυνσης της αγοράς είναι:

- Το μεγαλύτερο εύρος συναλλαγών.
- Ο μεγαλύτερος αριθμός συναλλαγών ομολόγων πολλαπλών ετών και εταιρικών/κυβερνητικών ομολόγων.
- Η εξάπλωση του εύρους κάλυψης των κινδύνων και των γεωγραφικών περιοχών. Αν και οι κυριότερες αναφορές κινδύνων συνεχίζουν μέχρι σήμερα να είναι ο τυφώνας στον Ατλαντικό, ο σεισμός στην Καλιφόρνια, η θύελλα στην Ευρώπη, και ο σεισμός στην Ιαπωνία, έχουν αρχίσει να κάνουν την εμφάνιση τους ομόλογα με κινδύνους όπως σεισμός στην Ταϊβάν, χαλαζοθύελλα στην Ευρώπη και σεισμός στο Μονακό. Η επέκταση αυτή δίνει τη δυνατότητα στους διαχειριστές χαρτοφυλακίων με καταστροφικούς κινδύνους να διαφοροποιήσουν τα περιουσιακά στοιχεία που διαθέτουν και να βελτιώσουν τη μέση τιμή της πλεονάζουσας απόδοσης.
- Μείωση του κόστους για τους εκδότες και μείωση των αποδόσεων για τους επενδυτές, καθώς σταδιακά τα καταστροφικά ομόλογα παύουν να αποτελούν καινοτόμα χρηματοοικονομικά εργαλεία και χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο από τους επενδυτές. Το μικρότερο κόστος θα καταστήσει την έκδοση των καταστροφικών ομολόγων ένα ακόμη πιο ανταγωνιστικό

υποκατάστατο της ανασφάλισης, δεδομένου ότι ακόμη τα καταστροφικά ομόλογα είναι συνήθως πιο ακριβά από την καταστροφική ανασφάλιση.

- Αύξηση της εμπιστοσύνης των ενδιαφερόμενων ομάδων (εκδότες, ρυθμιστές, επενδυτές, εταιρίες αξιολόγησης) προς τις ενέργειες μοντελοποίησης για τη σύνθεση των καταστροφικών ομολόγων. Η βαθμιαία αύξηση της διαφάνειας της τιμής στην αγορά της καταστροφικής ανασφάλισης έχει εξαλείψει ένα μεγάλο μέρος της αδιαφάνειας που παραδοσιακά περιέβαλε τα ανασφαλιστικά συμβόλαια, γεγονός που τελικά θα επηρεάσει και τις τιμές των καταστροφικών ομολόγων.

Αν και η αγορά των καταστροφικών ομολόγων θεωρείται ακόμη αρκετά μικρή συγκριτικά με τις παγκόσμιες αγορές της καταστροφικής ασφάλισης και ανασφάλισης, αποτελεί εν τούτοις μια ακόμη ουσιαστική λύση χρηματοδότησης των απωλειών για τις εταιρίες που επιθυμούν να διαχειριστούν την έκθεση τους σε κινδύνους. Εκτιμάται ότι η αγορά θα συνεχίσει να αναπτύσσεται και να εξαπλώνεται μέχρι να αποτελέσει τελικά ένα σημαντικό χρηματοοικονομικό εργαλείο για τη διαχείριση των εταιρικών καταστροφικών κινδύνων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Καταστροφικά Παράγωγα

6.1 Εισαγωγή

Τα καταστροφικά παράγωγα (catastrophe derivatives) είναι χρηματοοικονομικά συμβόλαια η αξία των οποίων προέρχεται από την εμφάνιση ενός καταστροφικού γεγονότος. Ειδικότερα, η αποπληρωμή τους βασίζεται σε δείκτες που μετρούν τις ασφαλισμένες από καταστροφές απώλειες σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές²⁹. Αν και η ιδέα ενός παραγώγου ασφάλισης υπήρχε από το 1973 από τους Goshay και Sandor, έγινε πραγματικότητα μόλις στις 11 Δεκεμβρίου του 1992. Τα συμβόλαια εκείνα εισήχθησαν από το Chicago Board of Trade³⁰ (C.B.O.T.) και είχαν πολύ μικρή εμπορευσιμότητα κατά τα δυο πρώτα χρόνια της ύπαρξης τους. Σήμερα συναλλαγές καταστροφικών παραγώγων γίνονται και σε άλλες αγορές μεταβίβασης του κινδύνου, όπως εκείνες της Νέας Υόρκης (CATEX), των Βερμούδων (BCX), και το διαδικτυακό χρηματιστήριο καιρικών παραγώγων (I-WEX). Αν και τα καταστροφικά παράγωγα δεν έχουν εισχωρήσει ακόμη σημαντικά στον τομέα διαχείρισης του κινδύνου, μερικές μορφές παρουσιάζουν ιδιαίτερη δυναμική και εκτιμάται ότι είναι πιθανό μελλοντικά να παίξουν σημαντικό ρόλο στη μεταβίβαση και αντιστάθμιση των καταστροφικών κινδύνων.

Τα εισηγμένα στη χρηματιστηριακή αγορά παράγωγα (listed derivatives) και τα παράγωγα εκτός οργανωμένης χρηματιστηριακής αγοράς (over the counter derivatives - OTC derivatives) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αντιστάθμιση του κινδύνου, κερδοσκοπικά ή για αρμπιτράζ. Το γεγονός ότι τα παράγωγα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για σκοπούς κερδοσκοπικούς είναι και η βασική διαφορά τους από τα ασφαλιστικά συμβόλαια. Για παράδειγμα, ένα καταστροφικό δικαίωμα δεν μπορεί να θεωρηθεί ως ασφάλιση διότι ο αγοραστής του δεν απαιτείται να αποδείξει ότι έχει υποστεί κάποια απώλεια για να αποκομίσει την οικονομική ωφέλεια από μια θέση πάνω από το χρηματικό ισοδύναμο (in the money position). Αντίθετα ένα συμβόλαιο καταστροφικής αντασφάλισης το οποίο παρέχει την ίδια οικονομική προστασία

²⁹ Niehaus, G 1999, Basis risk with PCS catastrophe insurance derivative contracts, *Journal of Risk and Insurance*, vol.14, σελ.1.

³⁰ Το Chicago Board of Trade θεωρείται ως το μεγαλύτερο χρηματιστήριο διαπραγμάτευσης παραγώγων. Βρίσκεται στο Σικάγο των Η.Π.Α. και σήμερα είναι περισσότερο γνωστό για τις κρατικές ομολογίες και τα αγροτικά προϊόντα.

θεωρείται ασφάλιση. Αιτία αποτελεί το γεγονός ότι ο αγοραστής απαιτείται να αποδείξει το ενδιαφέρον του για την ασφάλιση, αλλά και να υποστεί κάποια απώλεια ώστε να προκύψει απαίτηση και να διευθετηθεί ο διακανονισμός της συναλλαγής.

Αν και, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, τα παράγωγα συνήθως χρησιμοποιούνται ως μέσο κερδοσκοπίας, πολλές εταιρίες τα χρησιμοποιούν ως μηχανισμούς χρηματοδότησης των απωλειών για να αντισταθμίσουν τους κινδύνους τους. Τα παράγωγα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μειώσουν τα αρνητικά αποτελέσματα ενός κινδύνου, να διαφοροποιήσουν ένα χαρτοφυλάκιο εκθέσεων μειώνοντας έτσι τον κίνδυνο, καθώς και να δώσουν τη δυνατότητα εμπλοκής τους σε άλλες σχετικές με τον κίνδυνο επιχειρήσεις. Οι λειτουργίες αυτές μπορούν να επιτευχθούν από τη στιγμή που μια εταιρία εντοπίσει έναν κίνδυνο από τον οποίο επιθυμεί να προστατευτεί ή διαθέτει ένα χαρτοφυλάκιο το οποίο προτίθεται να διαφοροποιήσει, και στη συνέχεια διευθετηθεί μια συναλλαγή η οποία παρέχει αποζημίωση, σε περίπτωση που ο υποκείμενος κίνδυνος αποφέρει κάποια απώλεια. Δεδομένου ότι τα καταστροφικά παράγωγα δεν αποτελούν συμβόλαια αποζημίωσης, μια εταιρία μπορεί να αναλάβει κάποιο βαθμό κινδύνου βάσης. Το αντάλλαγμα για το μεγαλύτερο κίνδυνο βάσης που δέχεται είναι μια μείωση του ηθικού κινδύνου και ένα μικρότερο κόστος προστασίας από τον κίνδυνο.

6.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα καταστροφικών παραγώγων

Τα καταστροφικά παράγωγα προσφέρουν αρκετά οφέλη, γεγονός που τα καθιστά και ως ένα σημαντικό τμήμα της διαδικασίας χρηματοδότησης των κινδύνων. Μερικά από τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν είναι τα εξής:

- Μερικά συμβόλαια καταστροφικών παραγώγων είναι αρκετά ρευστοποιήσιμα και χρησιμεύουν ως οικονομικές αποδοτικές λύσεις κινδύνου.
- Οι συναλλαγές που διευθετούνται μέσω της αγοράς του χρηματιστηρίου παραγώγων περιορίζουν τον πιστωτικό κίνδυνο.
- Οι συναλλαγές που διενεργούνται σε μη οργανωμένες χρηματιστηριακές αγορές είναι εύκολα προσαρμόσιμες στις απαιτήσεις των πελατών.
- Δεν απαιτείται να αποδειχθεί το ενδιαφέρον για την ασφάλιση και η ύπαρξη απωλειών από την εμφάνιση ενός γεγονότος, καθώς η κερδοσκοπία αποτελεί τον τελικό στόχο.

- Οι καθυστερήσεις στην αποπληρωμή των συμβολαίων είναι ελάχιστες.
- Το κόστος συναλλαγής από την εμπορία των καταστροφικών παραγώγων είναι μηδαμινό συγκρινόμενο με την αξία των συναλλαγών.

Ασφαλώς, τα καταστροφικά παράγωγα παρουσιάζουν και ορισμένα μειονεκτήματα, τα οποία διαμορφώνονται ως εξής:

- Ο κίνδυνος βάσης μπορεί να είναι σημαντικός, μειώνοντας έτσι την αποτελεσματικότητα της αντιστάθμισης του κινδύνου.
- Ο πιστωτικός κίνδυνος για ορισμένες συναλλαγές που εκτελούνται σε μη οργανωμένες χρηματιστηριακές αγορές μπορεί να είναι μεγάλος.
- Ο όγκος των συναλλαγών των καταστροφικών παραγώγων στις οργανωμένες αγορές είναι σχετικά μικρός.
- Η κάλυψη μη τυποποιημένων κινδύνων μέσω της χρηματιστηριακής αγοράς είναι περιορισμένη.
- Η ρευστότητα των συμβολαίων μη καταστροφικών κινδύνων είναι πολύ μικρή και η διαφορά στην προσφερόμενη τιμή αγοράς μπορεί να είναι πολύ μεγάλη, κάτι που αποτελεί πρόσθετο κόστος για τη διαχείριση του κινδύνου.

6.3 Κατηγορίες παραγώγων

Τα παράγωγα μπορούν να χωριστούν σε δυο γενικές κατηγορίες: στα συμβόλαια που διαπραγματεύονται σε οργανωμένες χρηματιστηριακές αγορές (exchange-traded contracts) και στα συμβόλαια που διαπραγματεύονται εκτός οργανωμένης χρηματιστηριακής αγοράς (OTC contracts). Οι οργανωμένες χρηματιστηριακές αγορές αποτελούνται από συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης (ΣΜΕ – futures contracts), δικαιώματα (options) και δικαιώματα συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης (future options), ενώ οι μη οργανωμένες χρηματιστηριακές αγορές περιλαμβάνουν τα προθεσμιακά συμβόλαια (forwards), τις συμφωνίες ανταλλαγής (swaps) και τα δικαιώματα. Υπάρχουν βέβαια και ορισμένες υποκατηγορίες προϊόντων με περισσότερο εξειδικευμένα χαρακτηριστικά, τα λεγόμενα εξωτικά ομόλογα (exotic derivatives), τα οποία όμως δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας εργασίας.

6.3.1 Διαπραγματεύσιμα παράγωγα σε χρηματιστήριο

Τα παράγωγα οργανωμένων χρηματιστηριακών αγορών διαπραγματεύονται μόνο σε δευτερογενή αγορά (φυσική ή ηλεκτρονική), με το χρηματιστήριο ή την εταιρία εκκαθάρισης συναλλαγών να λειτουργεί ως διαμεσολαβητής σε κάθε συμβόλαιο. Τα συμβόλαια αυτά υπάρχουν τόσο για φυσικά όσο και για χρηματοοικονομικά αγαθά (χρεόγραφα, συνάλλαγμα και χρηματοοικονομικούς δείκτες), και καθορίζονται από τυποποιημένους όρους και χαρακτηριστικά που σχετίζονται με το μέγεθος του συμβολαίου, την τιμή και την ημερομηνία λήξης. Με άλλα λόγια, οι όροι τους δεν τροποποιούνται ανάλογα με τις ανάγκες των συμβαλλόμενων, με αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη διαφάνεια των συμβολαίων, τη μεγαλύτερη ρευστότητα και τη συμπίεση της διαφοράς της τιμής αγοράς και πώλησης (price spread). Οι τυποποιημένοι όροι οι οποίοι προσδίδουν ομοιογένεια στην αγορά περιλαμβάνουν:

- Μονάδες διαπραγμάτευσης
- Ημερομηνία παράδοσης
- Βαθμίδες παράδοσης των περιουσιακών στοιχείων
- Σημεία παράδοσης
- Μήνες συμβολαίων
- Τελευταία ημέρα διαπραγμάτευσης
- Τιμή εξάσκησης (για δικαιώματα και ΣΜΕ)
- Άλλους όρους οι οποίοι εφαρμόζονται, συμπεριλαμβανομένου και τα όρια τιμής.

Στη συνέχεια αναλύονται τα χαρακτηριστικά των διαπραγματέυσιμων σε οργανωμένο χρηματιστήριο συμβολαίων ανά κατηγορία:

- *Συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης:* Ως συμβόλαιο μελλοντικής εκπλήρωσης ορίζεται η συμφωνία αγοράς ή πώλησης μιας συγκεκριμένης ποσότητας ενός δεδομένου υποκείμενου περιουσιακού στοιχείου σε μια συγκεκριμένη στιγμή στο μέλλον, σε τιμή που προαποφασίζεται κατά τη σύναψη της συμφωνίας³¹. Τα ΣΜΕ αποτέλεσαν τις πρώτες οργανωμένες αγορές παραγώγων και δημιούργησαν τη βάση πάνω στην οποία στηρίχθηκαν τα άλλα παράγωγα αξιόγραφα που ακολούθησαν, όπως τα δικαιώματα και οι συμφωνίες ανταλλαγής. Ένα ΣΜΕ μπορεί να θεωρηθεί ως συμβόλαιο για αναβαλλόμενες

³¹ Μυλωνάς, Ν 2005, Αγορές και προϊόντα παραγώγων, Ελληνική Ένωση Τραπεζών, τυπωθήτω-Γιώργος Δαρδανός, Αθήνα, σελ. 158.

πληρωμές και παράδοση, με ημερομηνία λήξης που κυμαίνεται από ένα μήνα ως και ένα χρόνο. Η αξία μιας θέσης αγοράς ΣΜΕ αυξάνεται καθώς αυξάνεται η τιμή της υποκείμενης αξίας, και μειώνεται όταν η τιμή πέφτει. Η αξία μιας θέσης πώλησης ΣΜΕ αυξάνεται καθώς η τιμή της υποκείμενης αξίας μειώνεται, και μειώνεται καθώς η τιμή αυξάνεται. Ένα ΣΜΕ μπορεί να εκκαθαρίζεται είτε με φυσική παράδοση του υποκείμενου τίτλου (π.χ. ανταλλαγή αγαθών ή περιουσιακών στοιχείων) είτε με οικονομικό διακανονισμό (π.χ. ανταλλαγή μετρητών).

- *Δικαιώματα:* Δικαίωμα καλείται ένα συμβόλαιο που δίνει στον αγοραστή του το δικαίωμα, και όχι την υποχρέωση, να αγοράσει (δικαίωμα αγοράς - call option) ή να πουλήσει (δικαίωμα πώλησης - put option) τον αναφερόμενο υποκείμενο τίτλο, σε συμφωνημένη τιμή (τιμή εξάσκησης), εντός μιας καθορισμένης χρονικής περιόδου (Αμερικάνικο δικαίωμα) ή μόνο στην καθορισμένη ημερομηνία λήξης (Ευρωπαϊκό δικαίωμα). Η ημερομηνία λήξης ενός δικαιώματος μπορεί να κυμαίνεται από ένα μήνα ως ένα χρόνο συνήθως. Για την απόκτηση του δικαιώματος ο αγοραστής πληρώνει στον πωλητή ως αμοιβή την τιμή του δικαιώματος (premium). Αν εξασκηθεί το δικαίωμα από τον αγοραστή, ο πωλητής του δικαιώματος, αφού έχει δεχτεί την αμοιβή, έχει την υποχρέωση να αγοράσει ή να πουλήσει τον υποκείμενο τίτλο στην τιμή εξάσκησης. Ως παράγωγοι τίτλοι βασίζουν κι αυτοί την ύπαρξη τους σε ένα στοιχειώδη τίτλο ή αγαθό. Η μέγιστη ζημία μιας θέσης δικαιώματος αγοράς περιορίζεται στο ύψος της τιμής του δικαιώματος, ενώ η μέγιστη ζημία μιας θέσης δικαιώματος πώλησης ισούται με τη διαφορά μεταξύ της τιμής εξάσκησης και της υποκείμενης τιμής τη στιγμή της εξάσκησης, η οποία σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να είναι πολύ σημαντική.
- *Δικαιώματα συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης:* Ως δικαίωμα ΣΜΕ καλείται ένα συμβόλαιο δικαιώματος το οποίο δίνει στον αγοραστή του το δικαίωμα να συμπράξει μια συναλλαγή ΣΜΕ για μια δεδομένη τιμή³². Ένα δικαίωμα πώλησης ΣΜΕ δίνει το δικαίωμα στον αγοραστή να πουλήσει ένα ΣΜΕ σε μια καθορισμένη τιμή εξάσκησης, ενώ ένα δικαίωμα αγοράς ΣΜΕ δίνει στον αγοραστή το δικαίωμα να πουλήσει ένα ΣΜΕ σε μια δεδομένη τιμή εξάσκησης. Αντιστρόφως, ο πωλητής ενός δικαιώματος πώλησης ΣΜΕ έχει την υποχρέωση

³² Banks, E, ό.π, σελ.137.

να αγοράσει ένα ΣΜΕ αν εξασκηθεί το δικαίωμα, ενώ ο πωλητής ενός δικαιώματος αγοράς ΣΜΕ οφείλει να παραδώσει ένα ΣΜΕ κατά την εξάσκηση.

6.3.2 Παράγωγα διαπραγματεύσιμα σε μη οργανωμένη χρηματιστηριακή αγορά

Τα μη διαπραγματεύσιμα παράγωγα σε οργανωμένη χρηματιστηριακή αγορά εμπορεύονται μέσω ανεπίσημων και εκτός δευτερογενούς αγοράς μηχανισμούς (π.χ. τηλεφωνικά), με κάθε συμμετέχον ίδρυμα να λειτουργεί ως εντολέας σε ένα συμβόλαιο. Αποτελούν ουσιαστικά κατά παραγγελία συμβόλαια, με όλους τους σχετικούς όρους και τις συνθήκες να διαπραγματεύονται και να συμφωνούνται μεταξύ των συμβαλλόμενων μερών. Ο βαθμός τυποποίησης τους είναι αρκετά υψηλός, καθώς μπορούν να προσδιοριστούν από μια ευρεία σειρά αναφορών σε φυσικούς ή οικονομικούς όρους. Το γεγονός αυτό επιτρέπει την ακριβή ανάπτυξη της διαχείρισης του κινδύνου ή επενδυτικών/κερδοσκοπικών λύσεων, μειώνοντας ή περιορίζοντας έτσι τους κινδύνους βάσης. Τα χαρακτηριστικά των διαφόρων ειδών παραγώγων που διαπραγματεύονται σε μη οργανωμένες χρηματιστηριακές αγορές είναι τα ακόλουθα:

- *Προθεσμιακά συμβόλαια:* Τα προθεσμιακά συμβόλαια είναι συμφωνίες μεταξύ δυο συμβαλλόμενων προσώπων, ενός αγοραστή και ενός πωλητή, για την αγοραπωλησία συγκεκριμένων μονάδων ενός στοιχειώδους αγαθού ή τίτλου σε συγκεκριμένη στιγμή στο μέλλον και σε τιμή που προσδιορίζεται τη στιγμή της συμφωνίας. Η παράδοση των τίτλων ή του αγαθού γίνεται τη συγκεκριμένη στιγμή στο μέλλον κατά την οποία θα γίνει και η πληρωμή. Ουσιαστικά πρόκειται για εκ των προτέρων συμφωνίες αγοραπωλησίας που η υλοποίηση των όρων τους γίνεται στο μέλλον³³. Η διάρκεια ενός προθεσμιακού συμβολαίου μπορεί να κυμαίνεται από μερικούς μήνες ως μερικά χρόνια. Αντίθετα με τα ΣΜΕ, τα προθεσμιακά συμβόλαια δεν μπορούν να γίνουν αντικείμενο συναλλαγής καθώς είναι προσαρμοσμένα στις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες των δυο συμβαλλόμενων μερών με τις οποίες δεν ταυτίζονται απαραίτητα πάρα πολλοί άλλοι. Η αξία μιας θέσης αγοράς προθεσμίας αυξάνεται καθώς ανεβαίνει η αναφερόμενη τιμή και μειώνεται καθώς πέφτει η τιμή. Μια θέση πώλησης σε προθεσμιακό συμβόλαιο αυξάνει την αξία καθώς η τιμή μειώνεται και μειώνει την αξία καθώς η τιμή αυξάνεται. Δεδομένου ότι τα

³³ Μυλωνάς, Ν, ό.π, σελ. 12.

προθεσμιακά συμβόλαια είναι διμερή, μπορούν να εκθέσουν κάθε ένα από τα δύο συμβαλλόμενα μέρη σε πιστωτικό κίνδυνο.

- *Συμφωνίες ανταλλαγής (Swaps):* Οι ανταλλαγές είναι συμφωνίες μεταξύ δύο ενδιαφερομένων μερών για να ανταλλάξουν χρηματικές ροές που πηγάζουν από διαφορετικούς στοιχειώδεις τίτλους σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές στο μέλλον (π.χ. ετησίως, εξαμηνιαία, τριμηνιαία) με συγκεκριμένο τρόπο και αναλογία που προσδιορίζονται κατά τη στιγμή της συμφωνίας. Ουσιαστικά δεν είναι άλλο από προθεσμιακά συμβόλαια που το καθένα λήγει στη συγκεκριμένη χρονική στιγμή που γίνεται η ανταλλαγή των χρηματικών ροών. Η διάρκεια τους είναι από 1 έως 10+ χρόνια, και μπορούν να εκθέσουν οποιοδήποτε από τα δύο συμβαλλόμενα μέρη σε πιστωτικό κίνδυνο.

Τα προθεσμιακά συμβόλαια και οι συμφωνίες ανταλλαγής μπορούν να καθοριστούν με διάφορους όρους, περιλαμβάνοντας:

- Ονομαστική αξία
- Υποκείμενος δείκτης αναφοράς
- Ημερομηνία λήξης
- Συχνότητα πληρωμών (μόνο για τις ανταλλαγές)
- Όροι διακανονισμού
- Προθεσμιακή (σταθερή) αναφερόμενη τιμή
- Κυμαινόμενη αναφερόμενη τιμή

6.4 Καταστροφικά παράγωγα διαπραγματεύσιμα σε οργανωμένη χρηματιστηριακή αγορά

Τα διαπραγματεύσιμα σε οργανωμένες χρηματιστηριακές αγορές καταστροφικά παράγωγα, αν και παρουσίαζαν έντονη δραστηριότητα κατά το παρελθόν, στις αρχές της νέας χιλιετίας κατέγραψαν μια προσωρινή στασιμότητα. Εκτιμάται πάντως ότι ένα κατάλληλα σχεδιασμένο χρηματιστηριακό συμβόλαιο θα μπορούσε να προκαλέσει μαζικό ενδιαφέρον και ανάπτυξη στις σχετιζόμενες αγορές.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η πρώτη προσπάθεια εισόδου στην αγορά ενός συμβολαίου καταστροφικού κινδύνου χρονολογείται από το 1992, όταν το Chicago

Board of Trade ανέπτυξε καταστροφικά ΣΜΕ με υποκείμενο τίτλο ένα δείκτη ο οποίος δημιουργήθηκε από το Insurance Service Office (ISO). Ο δείκτης ISO αποτελούσε τη συλλογή δεδομένων που σχετιζόνταν με το ποσοστό των καταστροφικών απωλειών τα οποία προέρχονταν από περισσότερες από 100 συμμετέχουσες εταιρίες. Καθώς τα ΣΜΕ δεν είχαν το αναμενόμενο ενδιαφέρον κατά τον πρώτο χρόνο διαπραγμάτευσης τους, το χρηματιστήριο, σε μια αποτυχημένη προσπάθεια να κεντρίσει το ενδιαφέρον των επενδυτών, εισήγαγε δικαιώματα ΣΜΕ. Πολύ σύντομα και τα δύο είδη συμβολαίων εγκαταλείφθηκαν. Οι σημαντικότεροι λόγοι αποτυχίας των συμβολαίων εκείνων ήταν η χρήση του δείκτη ISO ο οποίος θεωρούταν αδιαφανής, η μικρή χρονική περίοδος ανάπτυξης των απωλειών (π.χ. ένα τρίμηνο αντί για μερικά χρόνια που προσφέρει μια τυπική πολιτική καταστροφικής ασφάλισης), και οι υψηλές χρεώσεις του συμβολαίου.

Έχοντας επαναπροσδιορίσει το πρώτο συμβόλαιο, το C.B.O.T. εισήγαγε το Σεπτέμβριο του 1995 ένα δικαίωμα εξόφλησης τοις μετρητοίς το οποίο βασιζόταν στον, περισσότερο διαφανή και πιο διαδεδομένο, PCS δείκτη. Ο PCS βασιζόταν σε εννιά δείκτες απωλειών για το χρηματιστήριο (περιέχοντας ενδείξεις για ολόκληρο το έθνος, περιφέρειες και πολιτείες υψηλού κινδύνου, όπως η Φλόριντα, το Τέξας και η Καλιφόρνια), μέσω μιας καθημερινής έρευνας 70 συμμετεχόντων που σχετιζόνταν με τον καταστροφικό κίνδυνο. Το C.B.O.T. δημιούργησε 2 διαφορετικά συμβόλαια. Το ένα κάλυπτε απώλειες από \$20-50 δις και το άλλο λιγότερες από \$20 δις. Τα συμβόλαια εκείνα χαρακτηρίζονταν από μικρότερες περιόδους εμφάνισης των απωλειών (δύο ή τέσσερα τρίμηνα, με εξαίρεση τα ετήσια συμβόλαια που αφορούσαν σε σεισμούς, λόγω της μη εποχικότητας του κινδύνου αυτού) και μικρότερες χρεώσεις. Αν και τα PCS δικαιώματα είχαν μεγαλύτερη επιτυχία από τα ISO δικαιώματα, το 2000 εγκαταλείφθηκαν καθώς δεν κατάφεραν τελικά να προσελκύσουν μεγάλη δραστηριότητα και να γίνουν πραγματικά ανταγωνιστικά προς τις υπόλοιπες λύσεις διαχείρισης του καταστροφικού κινδύνου. Οι πραγματικοί λόγοι που απέτυχαν εκείνα τα συμβόλαια ήταν η έλλειψη μιας αγοράς για τα μη διαπραγματεύσιμα σε δευτερογενή αγορά καταστροφικά παράγωγα η οποία θα προσέφερε επιπλέον ρευστότητα, η απουσία φυσικών αντισταθμιστών και για τις δύο πλευρές της αγοράς (απαραίτητος παράγοντας για τη διασφάλιση της επιτυχίας ενός συμβολαίου), η ανυπαρξία διαφάνειας και η υπερβολική αύξηση του κινδύνου βάσης από έναν ανεπαρκώς λεπτομερή δείκτη.

Την ίδια περίπου περίοδο, το Bermuda Commodities Exchange (B.C.E.) προσπάθησε από μόνο του να εισάγει στην αγορά ένα καταστροφικό συμβόλαιο παραγώγων. Το 1996, το Κοινοβούλιο των Βερμούδων ενέκρινε την ανάπτυξη του B.C.E. ως μέσο

διαπραγμάτευσης και εμπορίας των καταστροφικών παραγώγων. Το B.C.E. ουσιαστικά προοριζόταν ως χρηματιστήριο αμοιβαίων με ένα ξεχωριστό εκκαθαριστήριο διοικούμενο από διάφορους φορείς της βιομηχανίας, ώστε να εξασφαλιστεί η αξιοπιστία του. Το B.C.E. σκόπευε να εισάγει καταστροφικά δικαιώματα που θα βασίζονταν στον καταστροφικό δείκτη Guy Carpenter (Guy Carpenter Catastrophe Index – GCCI), ο οποίος περιελάμβανε δεδομένα απωλειών από 39 παγκόσμιες ασφαλιστικές εταιρίες. Ο GCCI ήταν πιο λεπτομερής από τον PCS στην παραγωγή των ποσοστιαίων βιομηχανικών απωλειών, ενώ τα δικαιώματα στο B.C.E. είχαν διαφορετική σύνθεση από εκείνα του C.B.O.T., εξοφλώντας σε αριθμητική ή δυαδική βάση (π.χ. 100% ανταμοιβή επιπλέον της εξάσκησης, 0% κάτω από την εξάσκηση). Το B.C.E. δεν είχε την προσδοκώμενη υποστήριξη από την αντασφαλιστική βιομηχανία, λόγω των μειονεκτημάτων που υπήρχαν στη σύνθεση των συμβολαίων, στο δείκτη και στις αμοιβές, και τελικά η ιδέα εγκαταλείφθηκε.

Κανένα άλλο διεθνές χρηματιστήριο παραγώγων δεν προσφέρει καταστροφικά παράγωγα για διαπραγμάτευση στη δευτερογενή αγορά. Αν και αρκετές χώρες, όπως το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γαλλία, η Γερμανία και η Ιαπωνία, είναι εκτεθειμένες σε διάφορους καταστροφικούς κινδύνους, η ζήτηση για τέτοια συμβόλαια δεν είναι αρκετά μεγάλη. Το 1995, πάντως, ιδρύθηκε στην Νέα Υόρκη το Catastrophe Risk Exchange (CATEX). Το CATEX, αν και δεν αποτελεί μια επίσημη μορφή χρηματιστηρίου, θεωρείται ως ένα χρηματιστήριο ηλεκτρονικής μορφής που επιτρέπει στους συμμετέχοντες να ανταλλάξουν τις καταστροφικές τους εκθέσεις σε κινδύνους. Οι συμμετέχοντες, οι οποίοι πρέπει να είναι εγγεγραμμένοι, χρησιμοποιούν το ηλεκτρονικό σύστημα του CATEX για να αναρτήσουν σε θέση προς διαπραγμάτευση εκθέσεις που επιθυμούν να ασφαλίσουν ή να προστατευτούν. Στη συνέχεια, οι δύο ενδιαφερόμενοι επικοινωνούν και καταλήγουν σε διαπραγμάτευση σε ιδιωτικό επίπεδο.

6.5 Καταστροφικά παράγωγα μη διαπραγματεύσιμα σε οργανωμένη χρηματιστηριακή αγορά

Η αγορά των μη διαπραγματεύσιμων σε οργανωμένο χρηματιστήριο καταστροφικών παραγώγων συνδέεται με τη διεκπεραίωση μιας συναλλαγής μεταξύ δυο συμβαλλόμενων μερών (π.χ. μεταξύ δύο ασφαλιστών ή/και αντασφαλιστών ή μιας εταιρίας και ενός ασφαλιστή), η οποία τους επιτρέπει να επιτύχουν ορισμένους στόχους που σχετίζονται με τη μεταβίβαση ή την αποδοχή έκθεσης κινδύνου. Τα

καταστροφικά αυτά παράγωγα διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες: τις καταστροφικές αντασφαλιστικές συμφωνίες ανταλλαγής και τις καθαρές καταστροφικές συμφωνίες ανταλλαγής.

6.5.1 Καταστροφικές αντασφαλιστικές συμφωνίες ανταλλαγής

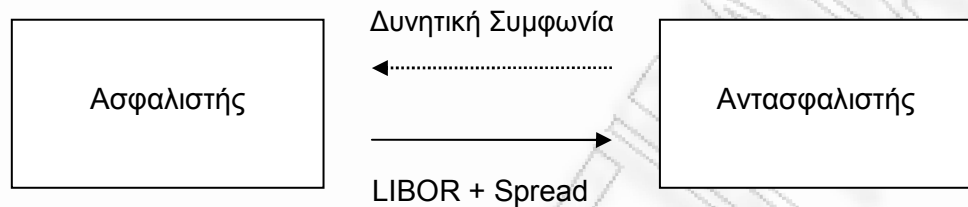
Οι καταστροφικές αντασφαλιστικές συμφωνίες ανταλλαγής (catastrophe reinsurance swaps) είναι σύνθετες χρηματοοικονομικές συναλλαγές οι οποίες ανταλλάσσουν προμήθειες δέσμευσης κεφαλαίου με πληρωμές πιθανής απώλειας σε περίπτωση εμφάνισης δεδομένων καταστροφικών γεγονότων. Στην προκειμένη περίπτωση δηλαδή η συμφωνία ανταλλαγής λειτουργεί ως ένα αντασφαλιστικό συμβόλαιο. Τα πλεονεκτήματα των καταστροφικών αντασφαλιστικών συμφωνιών ανταλλαγής έναντι των αντασφαλιστικών συμβολαίων σχετίζονται με τη λιγότερο πολύπλοκη σύνθεση τους και το χαμηλότερο κόστος τους.

Σε μια τυπική καταστροφική αντασφαλιστική συμφωνία ανταλλαγής ένας ασφαλιστής πληρώνει σε έναν αντασφαλιστή ένα κυμαινόμενο επιτόκιο (π.χ. LIBOR) καθώς και ένα περιθώριο (spread) σε μια χρονική περίοδο αρκετών ετών, ως αντάλλαγμα της πληρωμής των απωλειών που μπορούν να προέλθουν από ένα προκαθορισμένο γεγονός. Αν συμβεί το γεγονός και προκαλέσει απώλειες, ο αντασφαλιστής καταβάλλει αποζημίωση και αναλαμβάνει τα δικαιώματα απαιτήσεων μέσω της μεταβίβασης. Αν το γεγονός δεν συμβεί, η συναλλαγή λήγει, με το χαρτοφυλάκιο του ασφαλιστή να παραμένει αμετάβλητο. Ο ασφαλιστής ουσιαστικά μέσω της συμφωνίας ανταλλαγής μεταφέρει ένα μέρος του καταστροφικού χαρτοφυλακίου του στον αντασφαλιστή. Το Διάγραμμα 10 απεικονίζει τις ροές μιας κοινής καταστροφικής αντασφαλιστικής συμφωνίας ανταλλαγής.

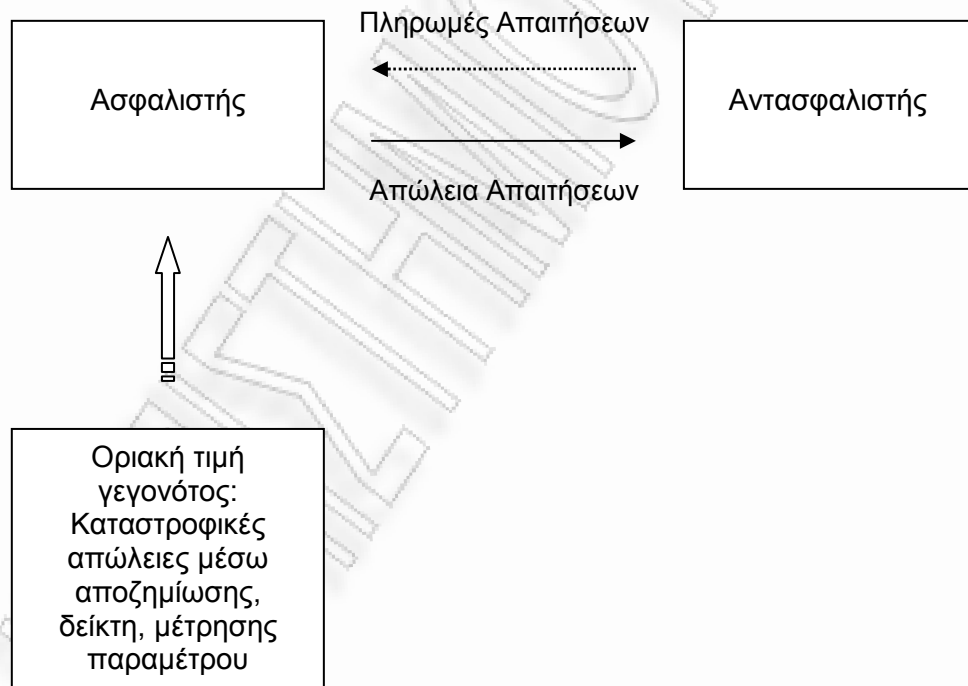
Στην πράξη, παγκόσμιες ασφαλιστικές και αντασφαλιστικές εταιρίες με αρκετά μεγάλα χαρτοφυλάκια, ικανά να αξιώνουν ενεργό διαχείριση, τα οποία αναζητούν εναλλακτικές και συμπληρωματικές μεθόδους διαχείρισης του κινδύνου, κυριαρχούν στην αγορά καταστροφικών αντασφαλιστικών συμφωνιών ανταλλαγής. Για παράδειγμα, σε μια απλή συναλλαγή η ασφαλιστική εταιρία Mitsui Marine πλήρωσε στη Swiss Re LIBOR + 375 bps και η Swiss Re αποδέχτηκε \$30 εκατ. πιθανής έκθεσης σε σεισμό στο Τόκιο, βασιζόμενη σε οριακή τιμή παραμέτρου. Αντίθετα, μια ασφαλιστική εταιρία με μικρή ασφαλιστική έκθεση είναι σχεδόν βέβαιο ότι δεν θα διευθετούσε μια συμφωνία

αντασφαλιστικής ανταλλαγής, αλλά θα επέλεγε ένα πιο οικείο τυπικό αντασφαλιστικό συμβόλαιο.

Πριν την καταστροφή



Μετά την καταστροφή



Διάγραμμα 10: Καταστροφική αντασφαλιστική συμφωνία ανταλλαγής

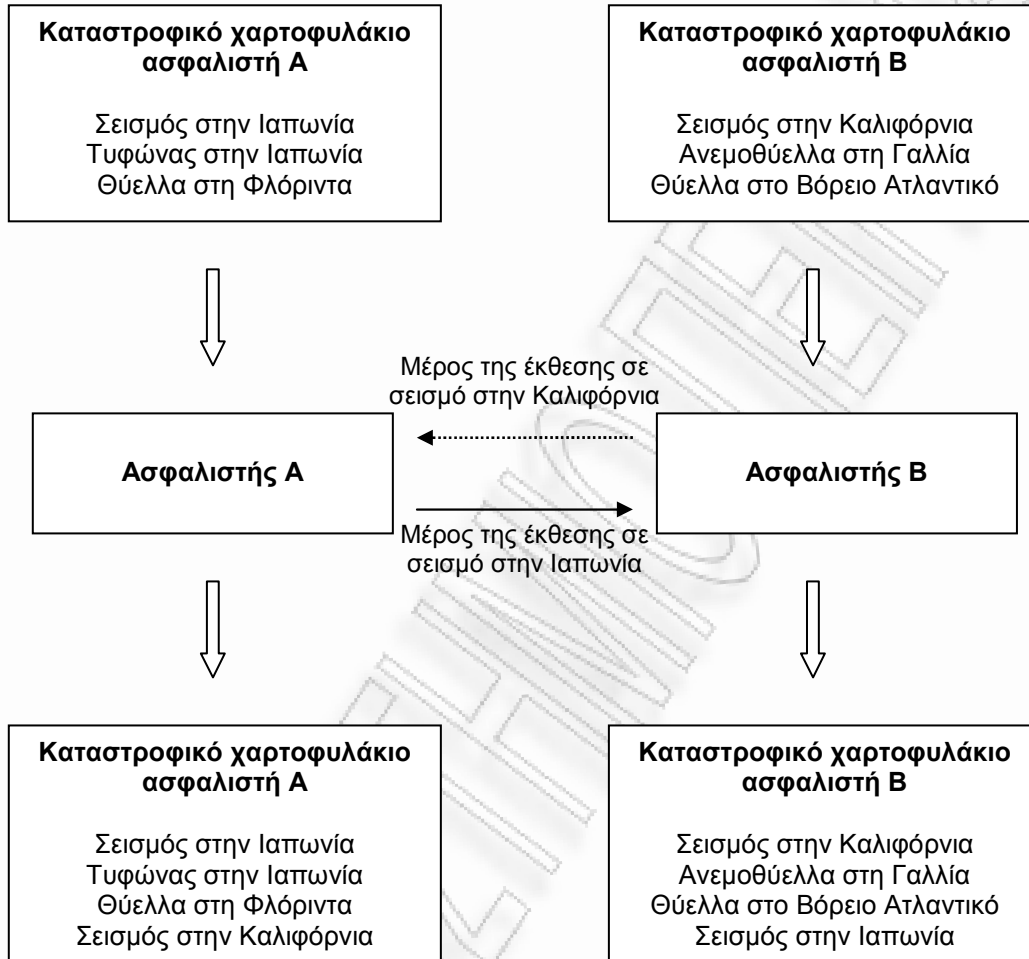
6.5.2 Καθαρές καταστροφικές συμφωνίες ανταλλαγής

Οι καθαρές καταστροφικές συμφωνίες ανταλλαγής (pure catastrophe swaps) είναι σύνθετες συναλλαγές οι οποίες επιτρέπουν στα ιδρύματα να ανταλλάζουν

ασυσχέτιστες καταστροφικές εκθέσεις από τα υπάρχοντα χαρτοφυλάκια. Δεδομένου ότι οι κίνδυνοι που ανταλλάσσονται είναι ασυσχέτιστοι, οι συμμετέχοντες μπορούν να επιτύχουν μεγαλύτερη διαφοροποίηση των χαρτοφυλακίων τους, μειώνοντας έτσι τη συνολική έκθεση τους σε κινδύνους. Μπορούν ακόμη να αποκτήσουν έκθεση σε κινδύνους στους οποίους διαφορετικά ίσως να μην είχαν άμεση πρόσβαση. Για παράδειγμα, μια Γιαπωνέζικη ασφαλιστική με μεγάλη έκθεση σε σεισμό στην Ιαπωνία είναι πιθανό να επιδιώξει να μειώσει τον κίνδυνο αυτό ανταλλάσσοντας ένα μέρος του χαρτοφυλακίου της με έναν άλλο ασυσχέτιστο κίνδυνο, όπως μια ανεμοθύελλα στην Ευρώπη. Μια Γαλλική ασφαλιστική που είναι εκτεθειμένη σε ανεμοθύελλα στην Ευρώπη, στην περίπτωση που επιθυμεί να διαφοροποιήσει το χαρτοφυλάκιο της, μπορεί να συμφωνήσει να δεχτεί την έκθεση σε Ιαπωνικό σεισμό ως αντάλλαγμα για ένα μέρος του χαρτοφυλακίου της. Ανάλογα με τα επίπεδα των αναμενόμενων απωλειών από τους δυο κινδύνους, είναι πιθανό να υπάρξει και μια ανταμοιβή μεταξύ των δύο. Αν ένας σεισμός χτυπήσει την Ιαπωνία και προκαλέσει απώλειες, εξαιτίας της συμφωνίας ανταλλαγής, η υποχρέωση πληρωμής των απωλειών γίνεται ευθύνη της Γαλλικής ασφαλιστικής αντί της Ιαπωνικής. Το αντίστροφο συμβαίνει σε περίπτωση εμφάνισης ανεμοθύελλας στην Ευρώπη. Στην πράξη βέβαια, η Ιαπωνική ασφαλιστική είναι εκείνη που θα κάνει αρχικά τις απαιτούμενες πληρωμές στους δικαιούχους και, στη συνέχεια, υπό τους όρους της συμφωνίας, θα περιμένει να λάβει το ίδιο ποσό ως αποζημίωση από τη Γαλλική ασφαλιστική. Σε μια τέτοια περίπτωση, η συμφωνία ανταλλαγής μπορεί να θεωρηθεί ως μια καθαρή συναλλαγή αποζημίωσης. Σε ορισμένες περιπτώσεις μια συμφωνία ανταλλαγής μπορεί να περιλαμβάνει την ανταλλαγή πολλαπλών ασυσχέτιστων κινδύνων, όπως την ανταλλαγή ενός σεισμού στην Καλιφόρνια με ένα συνδυασμό σεισμού στο Μονακό, τυφώνα στην Ιαπωνία και ανεμοθύελλας στην Ευρώπη. Ουσιαστικά, οποιοσδήποτε συνδυασμός καταστροφικών κινδύνων μπορεί να περιληφθεί σε μια συμφωνία ανταλλαγής. Το Διάγραμμα 11 απεικονίζει μια γενικευμένη καθαρή καταστροφική συμφωνία ανταλλαγής μεταξύ Ιαπωνίας και Καλιφόρνιας.

Όπως και στην περίπτωση των καταστροφικών ανασφαλιστικών συμφωνιών ανταλλαγής, οι πιο ενεργοί χρήστες των καθαρών καταστροφικών συμφωνιών ανταλλαγής είναι όσοι διαθέτουν χαρτοφυλάκια με αρκετά μεγάλους κινδύνους ώστε να αναζητήσουν εξισορρόπηση (π.χ. ασφαλιστές, ανασφαλιστές, χρηματοοικονομικοί διαμεσολαβητές). Μια συμφωνία ανταλλαγής μπορεί να διευθετηθεί μέσω τυπικών ανασφαλιστικών συμφωνιών, καθώς εμφανίζεται περισσότερο ως μια ανταλλαγή ανασφαλιστικών κινδύνων παρά σαν ένα πραγματικό παράγωγο, ή μπορεί να ακολουθήσει τη μορφή ενός χρηματοοικονομικού παραγώγου. Στην περίπτωση που

εκτελείται ως μέρος ενός προγράμματος χρηματοοικονομικών παραγώγων, η ανταλλαγή των κινδύνων μπορεί να γίνει με μια σχετικά γρήγορη και οικονομικά αποτελεσματική βάση.



Διάγραμμα 11: Καθαρή καταστροφική συμφωνία ανταλλαγής μεταξύ Ιαπωνίας και Καλιφόρνιας

6.6 Πορεία της αγοράς

Τα καταστροφικά παράγωγα αντιμετωπίζουν ορισμένες σημαντικές προκλήσεις οι οποίες θα πρέπει να μελετηθούν και να αναλυθούν εγκαίρως από τους άμεσα συμμετέχοντες και τους άλλους εμπλεκόμενους, ώστε να δοθούν λύσεις. Αυτές οι προκλήσεις σχετίζονται κυρίως με την κατασκευή του δείκτη και τους κινδύνους βάσης, την έλλειψη διαφάνειας των συμβολαίων, τις μονόδρομες αγορές, τις δυσκολίες τιμολόγησης και τα ρυθμιστικά εμπόδια.

Η κατάσταση στην οποία βρίσκονται τα καταστροφικά παράγωγα σήμερα δεν έχει προσεγγίσει ακόμη την ικανότητα τους να αναπτυχθούν και να χρησιμοποιηθούν ως χρήσιμα εργαλεία διαχείρισης του καταστροφικού κινδύνου. Παρά το γεγονός αυτό, οι προσδοκίες για την ανάπτυξη των καταστροφικών παραγώγων στον τομέα χρηματοδότησης των απωλειών κρίνονται θετικές, ειδικά αν ξεπεραστούν οι δυσκολίες που αναφέρθηκαν παραπάνω και ταυτόχρονα τα άλλα εργαλεία των αγορών κεφαλαίου που σχετίζονται με τους καταστροφικούς κινδύνους συνεχίσουν να εξαπλώνονται. Θεωρείται βέβαιο πάντως ότι τα καταστροφικά παράγωγα δεν θα διαδοθούν ποτέ σε τέτοιο βαθμό όσο άλλα χρηματοοικονομικά παράγωγα, αλλά θα στοχεύουν πάντα σε ένα εξειδικευμένο τμήμα της αγορά (niche market) που αναζητεί ευκαιρίες κερδοσκοπίας και αντιστάθμισης του κινδύνου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Στατιστικά Στοιχεία Φυσικών Καταστροφών

7.1 Εισαγωγή

Για την καλύτερη διαχείριση του καταστροφικού κινδύνου θεωρείται χρήσιμη η μελέτη των ιστορικών απωλειών, ασφαλισμένων και μη, που έχουν προκληθεί τα τελευταία χρόνια από την εμφάνιση ισχυρών φυσικών καταστροφικών γεγονότων, καθώς και ο εντοπισμός των περιοχών που προσβάλλονται περισσότερο τα τελευταία χρόνια από τέτοιου είδους κινδύνους. Γενικότερα η παρουσία κάθε καταστροφικού γεγονότος πρέπει να αποτελεί και μια ευκαιρία μάθησης και βελτίωσης. Στο πλαίσιο διαχείρισης του καταστροφικού κινδύνου, τα προγράμματα ανακούφισης των πληγέντων, οι μέθοδοι μοντελοποίησης των κινδύνων και οι μορφές χρηματοδότησης τους θα πρέπει να αναλύονται προσεχτικά, να επαληθεύονται και να επανεξετάζεται η αποτελεσματικότητά τους στον απόηχο κάθε τέτοιου γεγονότος, ώστε να διαπιστώνονται πιθανά σφάλματα και σημεία βελτίωσης και εξέλιξης. Μια τέτοια μελέτη μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην προστασία, αλλά και στην πρόβλεψη πιθανών ζημιών, από παρόμοια γεγονότα που μπορούν να προκληθούν στο μέλλον.

7.2 Ετήσια ανάλυση οικονομικών απωλειών από φυσικές καταστροφές

Την τελευταία χιλιετία περισσότεροι από 15.000.000 άνθρωποι έχουν χάσει τη ζωή τους σε τουλάχιστον 100.000 φυσικές καταστροφές που έλαβαν χώρα, χωρίς στον αριθμό αυτό να συμπεριλαμβάνονται τα θύματα από ξηρασίες και λοιμούς (Munich Re, 1999). Αν και έχει παρατηρηθεί μεγάλη αύξηση στον αριθμό των φυσικών καταστροφών και των συνολικών και ασφαλισμένων απωλειών, το γεγονός οφείλεται κυρίως στη μεγαλύτερη συγκέντρωση ανθρώπων και αξιών. Ο αριθμός των θυμάτων μάλιστα, τουλάχιστον σε σχέση με την παγκόσμια αύξηση του πληθυσμού ως σύνολο, φαίνεται να παρουσιάζει βαθμιαία μείωση χάρη στη διαρκή βελτίωση των συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης και των τεχνικών προστασίας από τους φυσικούς κινδύνους.

Σύμφωνα με τον Rudolf Enz, η μελέτη των μακρόχρονων ιστορικών στοιχείων δείχνει ραγδαία αυξητική τάση των συνολικών απωλειών από φυσικές καταστροφές, και ιδιαίτερα εκείνων που προέρχονται από πλημμύρες. Από το 1970, οι ετήσιες απώλειες

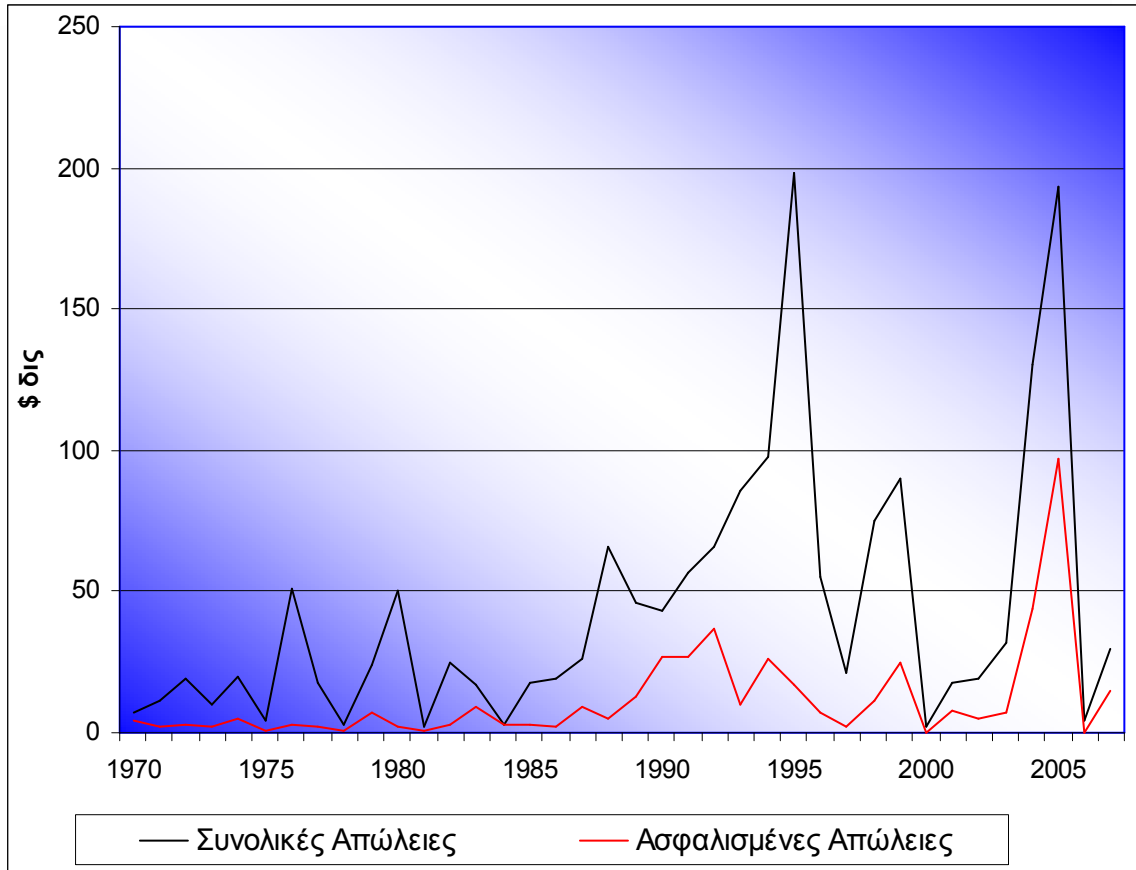
αυξάνονται κατά μέσο όρο περίπου 12% (ή 7% με την προσάρτηση του πληθωρισμού) κάθε χρόνο, ποσοστό που μεταφράζεται σε διπλασιασμό της ονομαστικής επιβάρυνσης με το πέρασμα μόλις έξι ετών. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι, ενώ τη δεκαετία του 1950 οι μεγάλες φυσικές καταστροφές που παρατηρήθηκαν ήταν μόνο 20, τη δεκαετία του 1990 κινήθηκαν σε περισσότερες από 80, ενώ οι οικονομικές απώλειες μεταβλήθηκαν από τα \$38 δις στα \$535 δις αντίστοιχα για τις συγκεκριμένες δεκαετίες με βάση τις σημερινές αξίες. Οι αναλογίες αυτές δείχνουν και τη μεγαλύτερη ποσοστιαία άνοδο που παρουσιάζουν οι συνολικές οικονομικές απώλειες³⁴ (14 φορές μεγαλύτερες τη δεκαετία του 1990 σε σχέση με τη δεκαετία του 1950) σε σύγκριση με τον αριθμό των γεγονότων που προκλήθηκαν (μόλις 4 φορές αντίστοιχη αύξηση). Αντίστοιχα, οι ασφαλισμένες απώλειες³⁵ παρουσίασαν σχεδόν διπλάσια ποσοστιαία αύξηση από εκείνη των συνολικών απωλειών.

Ειδικότερα, από το 1970 έως και σήμερα, οι συνολικές απώλειες σε τρέχουσες αξίες που προκλήθηκαν από φυσικές καταστροφές έχουν ξεπεράσει τα \$1.800 δις. Το μεγαλύτερο μέρος των απωλειών αυτών, όπως θα παρουσιαστεί και παρακάτω, αποδίδεται στις φυσικές καταστροφές που σχετίζονται άμεσα με τον καιρό, όπως οι καταιγίδες και οι πλημμύρες. Στο Διάγραμμα 12 απεικονίζεται η πορεία τόσο των συνολικών όσο και των ασφαλισμένων απωλειών, προσαρμοσμένες στις παρούσες απόλυτες αξίες, που έχουν προκαλέσει οι μεγαλύτερες μόνο φυσικές καταστροφές (καταστροφές κατηγορίας 6: χιλιάδες νεκροί ή/και εκατοντάδες άστεγοι, εξαιρετικά μεγάλες συνολικές ή/και ασφαλισμένες απώλειες, απαιτούμενη εθνική ή και διεθνής βοήθεια), οι οποίες έχουν συμβεί παγκοσμίως από το 1970 ως και το 2007. Το διάγραμμα επιβεβαιώνει τον ολοένα και αυξανόμενο ρυθμό των οικονομικών απωλειών που έχουν επιφέρει τα ισχυρά καταστροφικά γεγονότα.

³⁴ Ως συνολικές απώλειες θεωρούνται όλες οι οικονομικές απώλειες που αποδίδονται άμεσα σε ένα σημαντικό γεγονός, όπως για παράδειγμα ζημιές σε κτίρια, μηχανήματα, κ.λπ. Ο όρος περιλαμβάνει επίσης απώλειες που προέρχονται από διακοπές των εργασιών ως άμεση συνέπεια ζημιών σε περιουσιακά στοιχεία. Οι συνολικές απώλειες, ή διαφορετικά οι οικονομικές απώλειες, περιλαμβάνουν όλες τις ζημιές, ασφαλισμένες και μη. Οι συνολικές απώλειες όμως δεν περιλαμβάνουν τις έμμεσες οικονομικές ζημιές όπως οι απώλειες κερδών από την αδυναμία των προμηθευτών να εφοδιάσουν την αγορά, την αποτυχία εκπλήρωσης της εκτιμώμενης τιμής του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος, τις μη οικονομικές απώλειες όπως η απώλεια φήμης και η χειροτέρευση της ποιότητας ζωής.

Γενικά πάντως, οι συνολικές απώλειες υπολογίζονται και χρησιμοποιούνται με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Κατά συνέπεια, δεν είναι άμεσα συγκρίσιμες και θεωρείται σκόπιμο να αποτελούν μόνο μια ένδειξη της γενικότερης τάξης μεγέθους.

³⁵ Στην εκτίμηση των ασφαλισμένων απωλειών δεν περιλαμβάνονται οι υποχρεώσεις και οι απώλειες των ασφαλειών ζωής.



Διάγραμμα 12: Μεγάλες φυσικές καταστροφές: Συνολικές και ασφαλισμένες απώλειες

Πηγή: Munich Re, 2008, Topics Geo: Natural Catastrophes 2007, Analyses, assessments, positions, München: Munich Re Group, σελ. 49.
Απώλειες σε \$ δις (σε αξίες του 2007)

Αν και η γενικότερη τάση των οικονομικών απωλειών παρουσιάζεται αυξητική από το 1988 και έπειτα, το μέγεθος τους εμφανίζει αρκετές διακυμάνσεις από έτος σε έτος. Παρόλα αυτά όμως ο αριθμός των καταστροφικών γεγονότων από φυσικούς κινδύνους, καθώς και των συνολικών ζημιών από το 1950 ως και σήμερα παρουσιάζει σημαντικά αυξητική πορεία ανά δεκαετία, όπως δείχνει και ο Πίνακας 5.

Πίνακας 5: Δεκαετείς οικονομικές απώλειες περιόδου 1950 - 2007

Πηγή: Munich Re, 2008, Topics Geo: Annual Review: Natural Catastrophes 2007, München: Munich Re Group, σελ. 9.

Δεκαετία	1950 - 1959	1960 - 1969	1970 - 1979	1980 - 1989	1990 - 1999	1998 - 2007
Οικονομικές Απώλειες	34	46	50	56	246	304
Ασφαλισμένες Απώλειες	4	8	9	20	92	162

Απώλειες σε \$ δις (σε αξίες του 2007)

Το 2005 πάντως συνεχίζει να αποτελεί τη χρονιά ρεκόρ για το ύψος τόσο των ασφαλισμένων όσο και των συνολικών απωλειών που έχουν επέλθει από το σύνολο των φυσικών καταστροφών, κυρίως χάρη στους τυφώνες που έπληξαν τις Η.Π.Α. και την Καραϊβική εκείνη τη χρονιά. Μεγάλες συνολικές οικονομικές καταστροφές σημειώθηκαν όμως και το 1995, όταν οι Η.Π.Α. και ο Κόλπος του Μεξικού χτυπήθηκαν από τον τυφώνα Oral, ο οποίος επέφερε και πολλές πλημμύρες στις περιοχές. Την ίδια χρονιά έλαβε χώρα στο Κόμπε της Ιαπωνίας και ο δεύτερος μεγαλύτερος σε συνολικές οικονομικές απώλειες σεισμός που έχει σημειωθεί στα χρονικά.

Ο Πίνακας 6 παρουσιάζει τις ασφαλισμένες και τις συνολικές απώλειες που έχουν προκληθεί από το σύνολο των φυσικών καταστροφών τα τελευταία 10 χρόνια σε όλο τον κόσμο. Ο μεγαλύτερος αριθμός απωλειών φυσικά εμφανίζεται το 2005, με τις συνολικές και τις ασφαλισμένες απώλειες να αγγίζουν τα \$220 δις και τα \$78.3 δις αντίστοιχα, ενώ ακολουθεί το 2004 με \$120 δις και \$45.7 δις συνολικές και ασφαλισμένες απώλειες αντίστοιχα. Η διαφορά των ζημιών μεταξύ των δυο ετών είναι σημαντικά μεγάλη, γεγονός που δείχνει και πόσο μεγαλειώδες ήταν το μέγεθος της καταστροφής που σημειώθηκε συνολικά το 2005.

Πίνακας 6: Ασφαλισμένες και συνολικές απώλειες της δεκαετίας 1997 - 2007

Πηγή: Swiss Re, 1998 – 2008, sigma: Natural catastrophes and man-made disasters, Swiss Reinsurance Company.

Έτος	Ασφαλισμένες Απώλειες	Συνολικές Απώλειες
1997	4.1	24
1998	14.0	63.5
1999	24.4	73
2000	7.6	30
2001	10.0	36
2002	11.4	30
2003	16.2	58
2004	45.7	120
2005	78.3	220
2006	11.8	43
2007	23.3	63.7

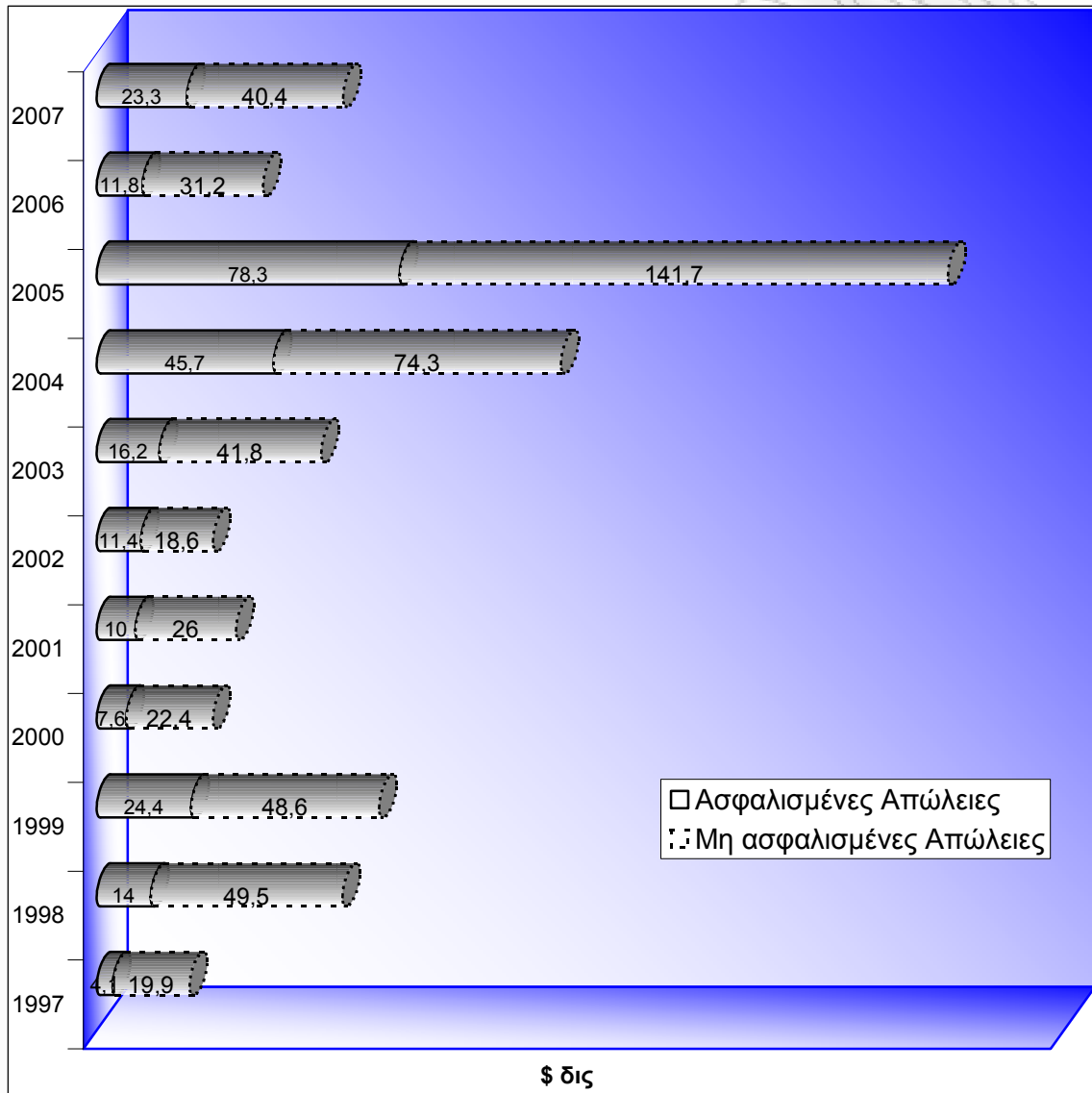
Απώλειες σε \$ δις (σε πραγματικές αξίες)

Πιο συγκεκριμένα, το 2005 χαρακτηρίζεται από μεγάλο αριθμό θανάτων που προήλθαν από σεισμούς. Εκείνη τη χρονιά περισσότεροι από 73.000 άνθρωποι έχασαν τη ζωή

τους από το σεισμό μεγέθους 7.6 βαθμών της κλίμακας Ρίχτερ που χτύπησε την ορεινή περιοχή Kashmir, η οποία αποτελεί το φυσικό σύνορο μεταξύ του Πακιστάν και της Ινδίας. Οι οικονομικές συνέπειες του σεισμού αυτού είναι πολύ μικρές χάρη στην απουσία δομικής και οικονομικής ανάπτυξης στην περιοχή αυτή. Το 2005 σηματοδοτεί και μια νέα διάσταση στις απώλειες που προέρχονται από τις ανεμοθύελλες και προμηνύει την εμφάνιση μεγάλων μελλοντικών οικονομικών ζημιών. Οι τυφώνες Katrina, Wilma και Rita που έπληξαν την ευρύτερη περιοχή των Η.Π.Α. προκάλεσαν τρομακτικές ζημιές κυρίως στις βιομηχανοποιημένες περιοχές, όπου τα περιουσιακά στοιχεία εμφανίζονται με μεγάλη συχνότητα. Μόνο οι οικονομικές απώλειες που προήλθαν από τον τυφώνα Katrina υπολογίζεται ότι άγγιξαν τα \$138 δις. Πάντως, όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα 13, το οποίο συγκρίνει τις ασφαλισμένες με τις μη ασφαλισμένες απώλειες που προκλήθηκαν από φυσικές καταστροφές την τελευταία δεκαετία, το 1/3 των συνολικών ζημιών του 2005 διέθετε ασφαλιστική κάλυψη: οι ζημιές που οφείλονταν σε φυσικές καταστροφές κόστισαν στους ασφαλιστές παγκοσμίως περίπου \$78.3 δις. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει ότι στα βιομηχανοποιημένα έθνη ένα μεγάλο μέρος των περιουσιακών στοιχείων είναι ασφαλισμένο ενάντια σε ζημιές που μπορούν να προέλθουν από ανεμοθύελλες. Η υψηλή δραστηριότητα των τυφώνων και των πλημμύρων στις Η.Π.Α., αλλά και σε άλλες περιοχές, οδήγησε τους ασφαλιστές περιουσιακών στοιχείων να έρθουν σε επαφή με απώλειες καινοφανούς κλίμακας. Οι υψηλότερες ασφαλισμένες απώλειες ως τώρα, οι οποίες άγγιξαν τα \$45 δις, προήλθαν από τον τυφώνα Katrina.

Μεγάλες συνολικές και ασφαλισμένες απώλειες χαρακτηρίζουν και το έτος 2004, κατά το οποίο οι νεκροί από φυσικές καταστροφές άγγιξαν περίπου τους 300.000. Το τσουνάμι που χτύπησε, στις 26 Δεκεμβρίου, 12 κράτη τα οποία βρέχονται από τον Ινδικό Ωκεανό συγκαταλέγεται ανάμεσα στα πιο καταστροφικά γεγονότα των τελευταίων δεκαετιών που προήλθαν από φυσικούς κινδύνους χάρη στο μεγάλο αριθμό των θυμάτων (περίπου 280.000 νεκροί και αγνοούμενοι) που προκάλεσε, ο ακριβής αριθμός των οποίων είναι πιθανό να μην προσδιοριστεί ποτέ με ακρίβεια. Η τραγωδία αυτή επανέφερε στο προσκήνιο τον κίνδυνο που διατρέχουν ορισμένες περιοχές από τις ισχυρές σεισμικές δονήσεις ή τους υποθαλάσσιους σεισμούς. Παρά το μεγάλο αριθμό των θυμάτων, οι συνολικές ζημιές που προήλθαν από το τσουνάμι ήταν περίπου \$14.000. Την ίδια χρονιά βέβαια συνέβησαν ορισμένες φυσικές καταστροφές σε βιομηχανοποιημένες περιοχές οι οποίες, αν και δεν προκάλεσαν μεγάλη θνησιμότητα, συγκαταλέγονται ανάμεσα στα γεγονότα με τις σπουδαιότερες οικονομικές απώλειες. Οι τυφώνες Ivan, Charley και Frances που έπληξαν την Καραϊβική και τις Η.Π.Α. και ο τυφώνας Songda που χτύπησε την Ιαπωνία και τη Νότια

Κορέα, ευθύνονται για το μεγαλύτερο μέρος των οικονομικών απωλειών που προήρθαν από τις φυσικές καταστροφές εκείνη τη χρονιά. Οι συνολικές απώλειες του 2004 ανήρθαν στα \$120 δις, με τις ασφαλισμένες απώλειες να φτάνουν για πρώτη φορά ως τότε το ποσό των \$45.7 δις. Το μεγαλύτερο μέρος και των δυο ποσών προέρχεται από βιομηχανοποιημένες και ανεπτυγμένες περιοχές.



Διάγραμμα 13: Σύγκριση ασφαλισμένων και μη ασφαλισμένων απωλειών της δεκαετίας 1997 - 2007

Πηγή: Swiss Re, 1998 – 2008, sigma: Natural catastrophes and man-made disasters, Swiss Reinsurance Company.
(Απώλειες σε πραγματικές αξίες)

Το 1999 συνέβησαν αρκετές μεγάλες καταστροφές, όπως οι σεισμοί στην Κολομβία, στην Τουρκία, στην Ελλάδα και στην Ταϊβάν, οι χιονοστιβάδες στις Άλπεις, οι πλημμύρες στην Κεντρική Ευρώπη και στη Νοτιοανατολική Ασία, οι ανεμοστρόβιλοι

στην Οκλαχόμα και η χαλαζοθύελλα στο Σίδνεϋ. Οι συνολικές απώλειες από φυσικές καταστροφές εκείνης της χρονιάς υπολογίζονται γύρω στα \$73 δις, ενώ οι ασφαλισμένες γύρω στα \$24.4 δις, ποσό ιδιαίτερα υψηλό για την εποχή εκείνη. Σε λίγο χαμηλότερα επίπεδα κινήθηκαν οι συνολικές απώλειες το 1998 και το 2007, με τις ασφαλισμένες απώλειες να αποτελούν περίπου το $\frac{1}{4}$ και το $\frac{1}{3}$ των συνολικών απωλειών αντίστοιχα. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι, το 2007, η Ευρώπη ήταν εκείνη που δέχτηκε το μεγαλύτερο πλήγμα, σε αντίθεση με τη συνήθη πρωταγωνίστρια στις οικονομικές απώλειες Αμερική όπου οι ζημιές της ήταν μηδαμινές συγκριτικά με άλλα χρόνια. Οι μικρότερες πάντως συνολικές και ασφαλισμένες απώλειες της τελευταίας δεκαετίας καταγράφηκαν το 1997, με \$24 δις και \$4.1 δις αντίστοιχα.

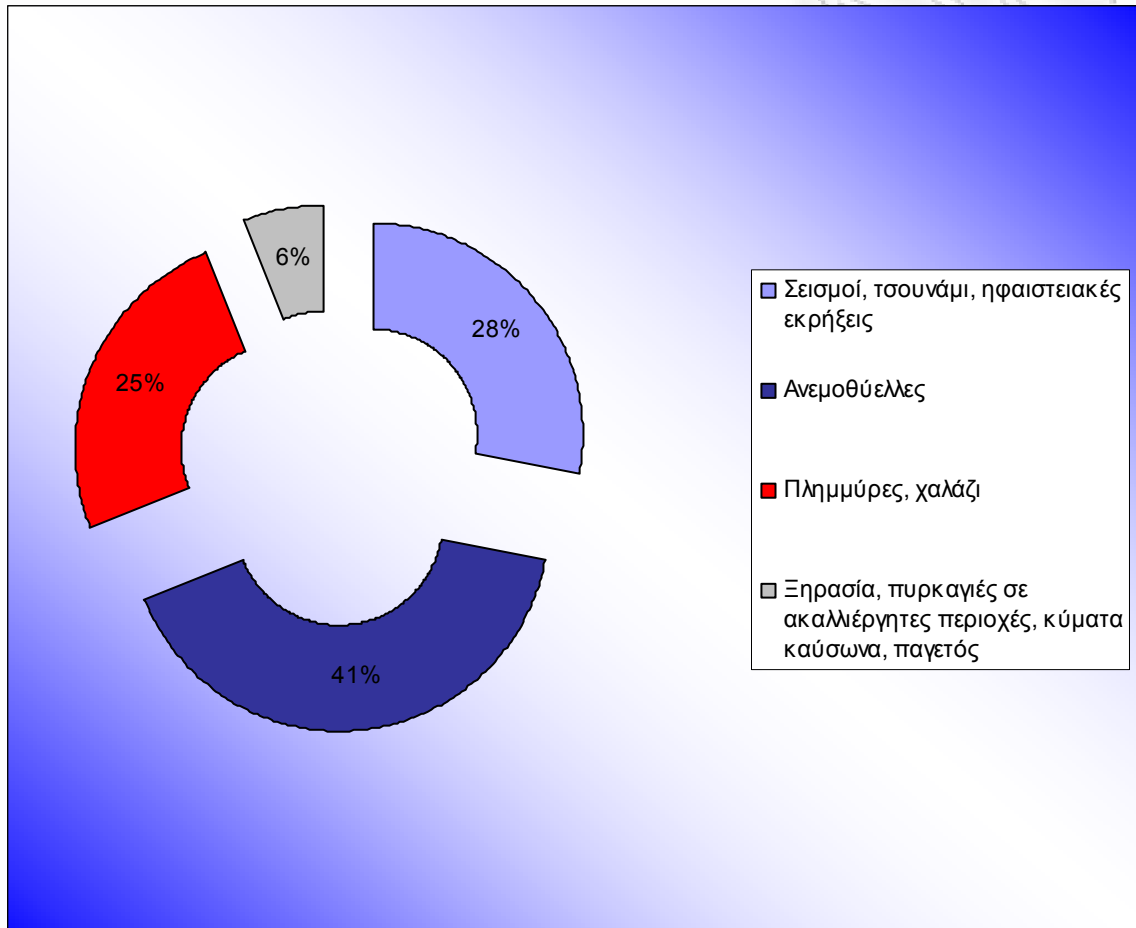
7.3 Ετήσια παρουσίαση απωλειών ανά κατηγορία φυσικών κινδύνων

Όπως αναλύθηκε και προηγουμένως, τα τελευταία 20 χρόνια παρατηρείται μια σημαντική αύξηση στην τάση των απωλειών που προέρχονται από καταστροφικά γεγονότα. Το μεγαλύτερο ποσοστό της αύξησης αυτής αποδίδεται στις καταστροφές από φυσικούς κινδύνους που σχετίζονται άμεσα με τον καιρό, όπως είναι οι τυφώνες και οι πλημμύρες. Σύμφωνα με μια έρευνα που διεξήγαγε η Munich Re, η ποσοστιαία ταξινόμηση των μεγαλύτερων καταστροφικών γεγονότων ανά κατηγορία φυσικών κινδύνων για την περίοδο 1950 - 2007 είναι η εξής: οι σεισμοί, τα τσουνάμι και οι ηφαιστειακές εκρήξεις ευθύνονται για το 28% περίπου του συνόλου των ισχυρών καταστροφικών γεγονότων³⁶, οι ανεμοθύελλες για το 41% - το μεγαλύτερο ποσοστό των οποίων προέρχεται από τους τροπικούς κυκλώνες-, οι πλημμύρες και το χαλάζι για το 25%, ενώ η ξηρασία, οι πυρκαγιές σε μη καλλιεργημένες περιοχές, τα κύματα καύσωνα και ο παγετός για το 6%. Η παραπάνω ταξινόμηση απεικονίζεται στο Διάγραμμα 14.

Την περασμένη δεκαετία, τα στατιστικά στοιχεία επιβεβαίωσαν και την αυξημένη εμφάνιση φυσικών καταστροφών που προέρχονται από κινδύνους οι οποίοι σχετίζονται άμεσα με τον καιρό. Η μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης φυσικών καταστροφών κατά την περίοδο 1997 - 2007 οφείλεται στις πολύ έντονες βροχοπτώσεις, οι οποίες προκάλεσαν καταστροφικές πλημμύρες, καθώς και στους

³⁶ Τα τσουνάμι και οι ηφαιστειακές εκρήξεις, αν και ανήκουν στην ίδια κατηγορία με τους σεισμούς ως γεωφυσικά γεγονότα, ευθύνονται μόνο για ένα πολύ μικρό ποσοστό των γεγονότων και των απωλειών, καθώς το μεγαλύτερο ποσοστό προέρχεται από τους σεισμούς.

τυφώνες. Ειδικότερα, την περίοδο εκείνη, σημειώθηκαν συνολικά 594 πλημμύρες και 487 τυφώνες³⁷. Οι αριθμοί αυτοί θεωρούνται πολύ υψηλοί, ιδιαίτερα αν αναλογιστεί κανείς ότι τα γεγονότα που προήλθαν από σεισμούς, τσουνάμι και ηφαιστειακές εκρήξεις υπολογίζονται μόλις στα 149.



Διάγραμμα 14: Ταξινόμηση των μεγαλύτερων καταστροφικών γεγονότων ανά κατηγορία φυσικών κινδύνων από το 1950 ως το 2007

Πηγή: Munich Re, 2008, Topics Geo: Natural Catastrophes 2007, Analyses, assessments, positions, München: Munich Re Group, σελ. 48.

Οι πίνακες που ακολουθούν δείχνουν το συνολικό αριθμό των γεγονότων και το ύψος των ασφαλισμένων απωλειών που προήλθαν από τις διάφορες κατηγορίες φυσικών κινδύνων κατά την περίοδο 1997 - 2007.

³⁷ Οι αριθμοί περιλαμβάνουν το σύνολο των γεγονότων που έλαβαν χώρα την περίοδο 1997 – 2007, ανεξάρτητα από το μέγεθος των καταστροφών που προκάλεσαν.

Πίνακας 7: Αριθμός γεγονότων και ασφαλισμένων απωλειών που οφείλονται σε πλημμύρες και χαλάζι κατά τη δεκαετία 1997 – 2007

Πηγή: Swiss Re, 1998 – 2008, sigma: Natural catastrophes and man-made disasters, Swiss Reinsurance Company.

Έτος	Αριθμός Γεγονότων	Ασφαλισμένες Απώλειες
1997	48	1.420
1998	39	725
1999	50	1.298
2000	45	2.530
2001	47	70
2002	66	4.650
2003	74	3.886
2004	42	872
2005	64	3.941
2006	63	2.012
2007	56	6.264
Σύνολο	594	27.668

Απώλειες σε χιλιάδες \$ (σε πραγματικές αξίες)

Πίνακας 8: Αριθμός γεγονότων και ασφαλισμένων απωλειών που οφείλονται σε ανεμοθύελλες κατά τη δεκαετία 1997 – 2007

Πηγή: Swiss Re, 1998 – 2008, sigma: Natural catastrophes and man-made disasters, Swiss Reinsurance Company.

Έτος	Αριθμός Γεγονότων	Ασφαλισμένες Απώλειες
1997	42	2.460
1998	54	11.793
1999	47	17.037
2000	41	3.353
2001	37	7.165
2002	35	6.654
2003	31	8.326
2004	48	38.175
2005	48	73.512
2006	47	8.265
2007	57	14.318
Σύνολο	487	191.058

Απώλειες σε χιλιάδες \$ (σε πραγματικές αξίες)

Πίνακας 9: Αριθμός γεγονότων και ασφαλισμένων απωλειών που οφείλονται σε σεισμούς, τσουνάμι και ηφαιστειακές εκρήξεις κατά τη δεκαετία 1997 – 2007

Πηγή: Swiss Re, 1998 – 2008, sigma: Natural catastrophes and man-made disasters, Swiss Reinsurance Company.

Έτος	Αριθμός Γεγονότων	Ασφαλιζόμενες Απώλειες
1997	16	12
1998	14	103
1999	20	3.100
2000	10	20
2001	12	645
2002	16	0
2003	18	403
2004	13	5.657
2005	12	234
2006	9	81
2007	9	437
Σύνολο	149	10.692

Απώλειες σε χιλιάδες \$ (σε πραγματικές αξίες)

Πίνακας 10: Αριθμός γεγονότων και ασφαλισμένων απωλειών που οφείλονται σε ξηρασία, πυρκαγιές σε μη καλλιεργημένες περιοχές και κύματα καύσωνα κατά τη δεκαετία 1997 – 2007

Πηγή: Swiss Re, 1998 – 2008, sigma: Natural catastrophes and man-made disasters, Swiss Reinsurance Company.

Έτος	Αριθμός Γεγονότων	Ασφαλιζόμενες Απώλειες
1997	5	0
1998	8	25
1999	6	0
2000	12	140
2001	4	0
2002	7	120
2003	11	2.460
2004	1	2
2005	10	20
2006	5	120
2007	7	1.310
Σύνολο	76	4.197

Απώλειες σε χιλιάδες \$ (σε πραγματικές αξίες)

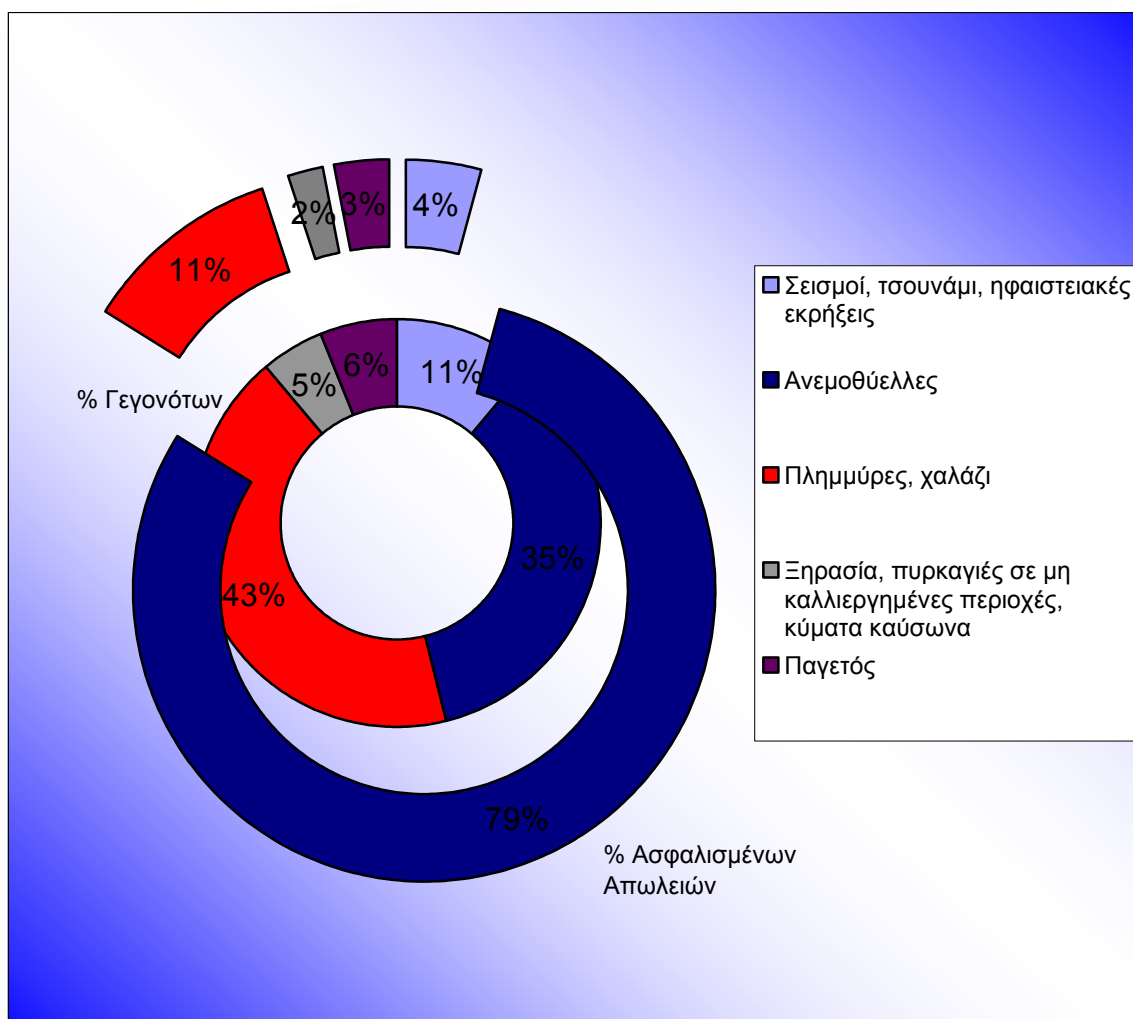
Πίνακας 11: Αριθμός γεγονότων και ασφαλισμένων απωλειών που οφείλονται σε παγετούς κατά τη δεκαετία 1997 – 2007

Πηγή: Swiss Re, 1998 – 2008, sigma: Natural catastrophes and man-made disasters, Swiss Reinsurance Company.

Έτος	Αριθμός Γεγονότων	Ασφαλιζόμενες Απώλειες
1997	7	168
1998	5	1.331
1999	6	1.330
2000	6	285
2001	7	0
2002	4	0
2003	6	1.095
2004	11	1.030
2005	12	623
2006	12	1.360
2007	10	940
Σύνολο	86	8.162

Απώλειες σε χιλιάδες \$ (σε πραγματικές αξίες)

Από τους παραπάνω πίνακες προκύπτει ότι από το σύνολο των καταστροφικών γεγονότων που έλαβαν χώρα κατά τη δεκαετία 1997 – 2007, οι πλημμύρες και το χαλάζι ευθύνονται για το 43% περίπου των γεγονότων, οι ανεμοθύελλες για το 35%, οι σεισμοί, τα τσουνάμι και οι ηφαιστειακές εκρήξεις για το 11%, οι παγετοί για το 6% και η ξηρασία, οι πυρκαγιές σε μη καλλιεργημένες περιοχές και τα κύματα καύσωνα για το 5%. Τα ποσοστά αυτά βέβαια διαφοροποιούνται από εκείνα των ασφαλισμένων απωλειών που προκάλεσαν τα καταστροφικά γεγονότα, καθώς το μέγεθος των ζημιών εξαρτάται και από την ένταση της καταστροφής. Συγκεκριμένα, τα ποσοστά των ασφαλισμένων απωλειών για κάθε κατηγορία φυσικών κινδύνων που κατεγράφησαν την ίδια περίοδο ταξινομούνται ως εξής: περίπου το 79% προέρχεται από τις ανεμοθύελλες, το 11% από τις πλημμύρες και το χαλάζι, το 4% από τους σεισμούς, τα τσουνάμι και τις ηφαιστειακές εκρήξεις, το 3% από τους παγετούς και μόλις το 2% από την ξηρασία, τις πυρκαγιές σε μη καλλιεργημένες περιοχές και τα κύματα καύσωνα. Τα παραπάνω ποσοστά απεικονίζονται στο Διάγραμμα 15. Πρέπει να σημειωθεί ότι και τα ποσοστά των συνολικών απωλειών εμφανίζονται διαφοροποιημένα. Οι σεισμοί για παράδειγμα ευθύνονται για πολύ μεγαλύτερο ποσοστό των συνολικών απωλειών, ενώ αποτελούν και τη μεγαλύτερη αιτία θνησιμότητας μεταξύ των φυσικών κινδύνων.



Διάγραμμα 15: Ποσοστιαία κατανομή αριθμού γεγονότων και ασφαλισμένων απωλειών ανά κατηγορία φυσικών κινδύνων για την περίοδο 1997 – 2007

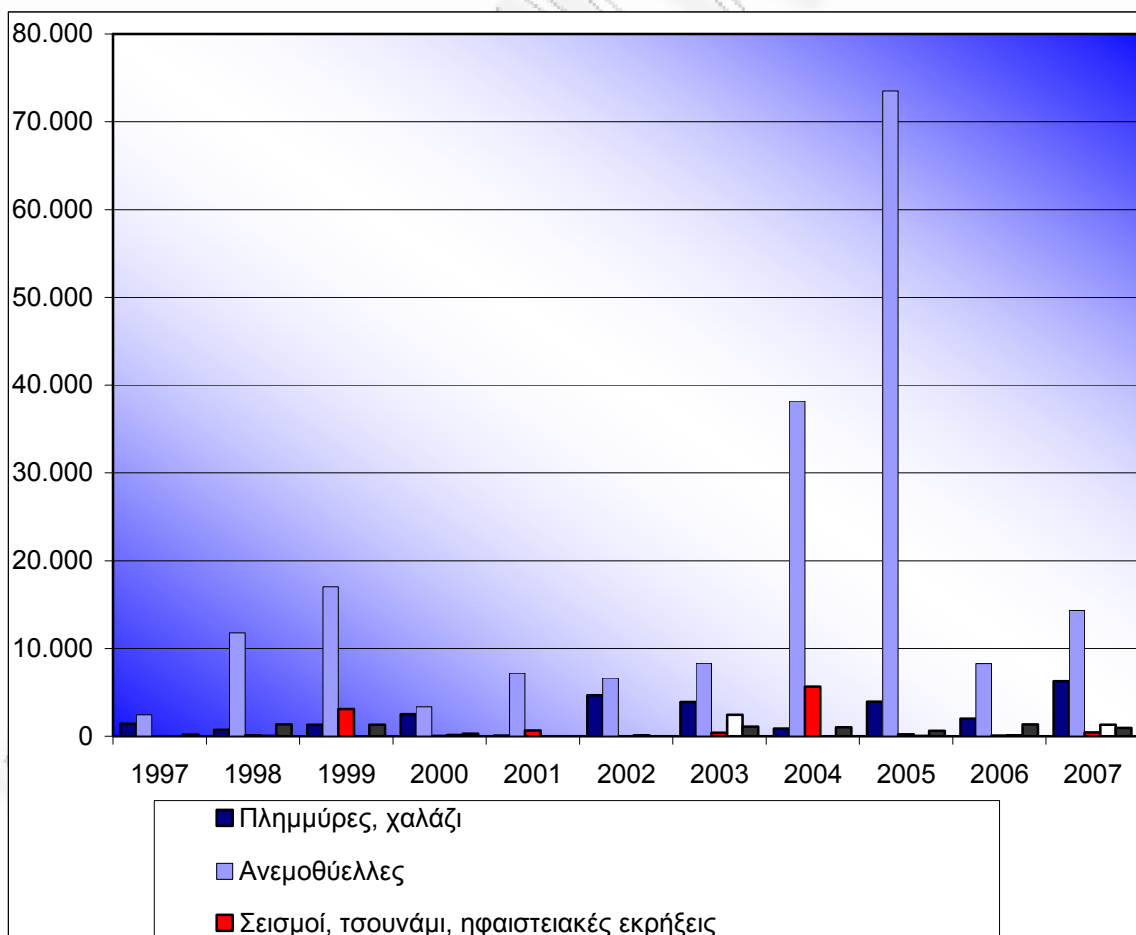
Από τη σύγκριση του αριθμού των καταστροφικών γεγονότων με τον αριθμό των ασφαλισμένων απωλειών κατά την εξεταζόμενη δεκαετία προκύπτει ότι οι μεγαλύτερες κατά μέσο όρο ασφαλισμένες απώλειες από την εμφάνιση ενός μόνο γεγονότος μπορούν να προέλθουν από τη δράση ενός τυφώνα, ενώ οι μικρότερες από την πραγματοποίηση μιας πλημμύρας. Με άλλα λόγια, αν και οι πλημμύρες εμφανίζονται με μεγαλύτερη συχνότητα κατά τα τελευταία χρόνια, οι συνολικές ασφαλισμένες απώλειες που έχουν επιφέρει είναι σχετικά μικρές αναλογικά με τον αριθμό των γεγονότων που έχουν καταμετρηθεί. Αντίθετα οι τυφώνες έχουν δείξει ότι μπορούν προκαλέσουν ιδιαίτερα μεγάλες ασφαλισμένες απώλειες. Αξίζει να σημειωθεί βέβαια ότι οι αναλογίες αυτές διαφέρουν σημαντικά από έτος σε έτος, αλλά αποτελούν μια μέση ένδειξη. Αναλυτικά η αναλογία των ασφαλισμένων απωλειών προς τον αριθμό των γεγονότων για κάθε κατηγορία φυσικών κινδύνων τη δεκαετία 1997 – 2007 παρουσιάζεται στον Πίνακα 12.

Πίνακας 12: Αναλογία των ασφαλισμένων απωλειών προς τον αριθμό των γεγονότων ανά κατηγορία φυσικών κινδύνων για τη δεκαετία 1997 - 2007

	Ανεμοθύελλες	Πλημμύρες	Σεισμοί	Παγετός	Ξηρασία, πυρκαγιές, καύσωνας
Ασφαλισμένες απώλειες : Αριθμό γεγονότων	392,32	46,58	71,76	94,91	55,22

Απώλειες σε χιλιάδες \$ (σε πραγματικές αξίες)

Στο Διάγραμμα 16 παριστάνονται και διαγραμματικά οι ασφαλισμένες απώλειες για κάθε κατηγορία φυσικών κινδύνων από το 1997 ως και το 2007. Από τη μελέτη του διαγράμματος είναι εμφανές το μέγεθος της διαφοράς μεταξύ των ασφαλισμένων απωλειών που προέρχονται κάθε χρόνο από τις ανεμοθύελλες και εκείνων που προέρχονται από τις υπόλοιπες κατηγορίες φυσικών κινδύνων.



Διάγραμμα 16: Ασφαλισμένες απώλειες ανά κατηγορία φυσικών κινδύνων για την περίοδο 1997 - 2007

Πηγή: Swiss Re, 1998 – 2008, sigma: Natural catastrophes and man-made disasters, Swiss Reinsurance Company.

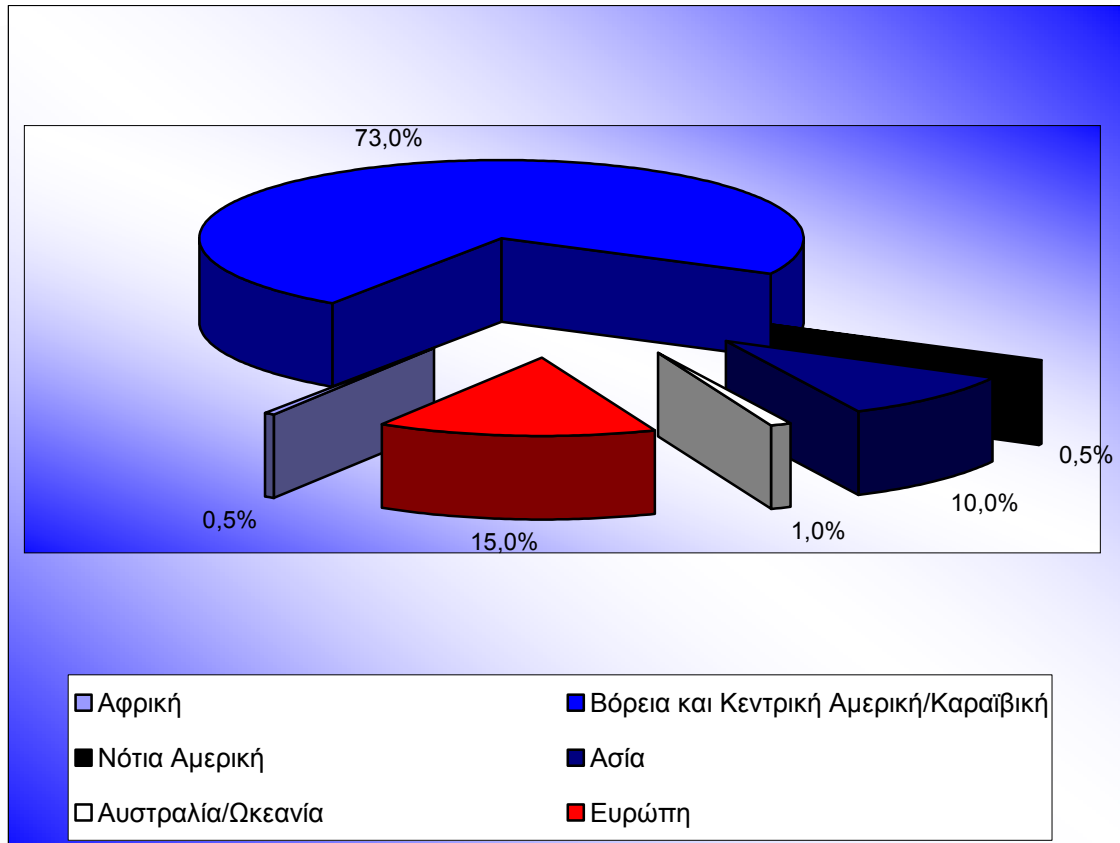
Απώλειες σε χιλιάδες \$ (σε πραγματικές αξίες)

7.4 Γεωγραφική κατανομή οικονομικών απωλειών

Σχεδόν 2 εκατ. άνθρωποι έχουν χάσει τη ζωή τους εξαιτίας των μεγάλων καταστροφών από φυσικούς κινδύνους από το 1950 μέχρι και σήμερα. Το 1970, μια ισχυρή θύελλα προκάλεσε το θάνατο 300.000 ανθρώπων στο Μπαγκλαντές. Το 1976, ένας σεισμός στη βορειοανατολική Κίνα σκότωσε 240.000 άτομα και ισοπέδωσε την πόλη Tangshan, ενώ το 2004 οι νεκροί από το τσουνάμι στη Νότια Ασία έφτασαν τουλάχιστον τους 220.000. Όσον αφορά στη γεωγραφική κατανομή, το μεγαλύτερο ποσοστό θνησιμότητας συναντάται στην Ασία (80% ή 1.5 εκατ. άνθρωποι), ενώ στην Αμερικανική Ήπειρο το ποσοστό αγγίζει το 12% (7% στη Νότια Αμερική και 5% στη Βόρεια και Κεντρική Αμερική και στην Καραϊβική).

Οι ασφαλισμένες απώλειες που προέρχονται από τις μεγαλύτερες φυσικές καταστροφές που έχουν συμβεί από το 1950 ως το 2007 υπολογίζονται στα \$240 δις (σε τρέχουσες αξίες) και η γεωγραφική τους κατανομή εμφανίζεται σημαντικά διαφοροποιημένη σε σχέση με εκείνη των θανάτων που έχουν προέλθει από φυσικές καταστροφές. Τα $\frac{3}{4}$ περίπου των απωλειών αυτών προέρχονται από τη Βόρεια Αμερική, συμπεριλαμβανομένου την Κεντρική Αμερική και την Καραϊβική. Η ίδια περιοχή μάλιστα κατέχει και το μεγαλύτερο αριθμό εμφάνισης φυσικών καταστροφών. Αναφορικά με τη γεωγραφική κατανομή των ασφαλισμένων απωλειών, η Ευρώπη ακολουθεί με το 15% και η Ασία με το 10%. Το Διάγραμμα 17 παρουσιάζει τη γεωγραφική κατανομή των ασφαλισμένων απωλειών από τα μεγαλύτερα γεγονότα που έχουν λάβει χώρα κατά την περίοδο 1950 – 2007.

Ενδιαφέρον πάντως παρουσιάζει και η αλλαγή στη γεωγραφική κατανομή που σημειώθηκε το 2007 και σηματοδοτεί μια νέα εποχή για την Ευρώπη. Ειδικότερα, σύμφωνα με τη Swiss Re, από το σύνολο των ασφαλισμένων απωλειών το 45.1% σημειώθηκε στην Ευρώπη, κυρίως χάρη στη χειμωνιάτικη καταιγίδα Kyrrill και στις καταστρεπτικές πλημμύρες που έπληξαν το Ηνωμένο Βασίλειο. Το ποσοστό αυτό είναι αξιοσημείωτο διότι, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η Ευρώπη ευθύνεται κατά μέσο όρο, για το 15% των ασφαλισμένων απωλειών. Το αντίστοιχο ποσοστό της Βόρειας Αμερικής σημείωσε σημαντική πτώση (περίπου το $\frac{1}{3}$ του συνόλου των ασφαλισμένων απωλειών) συγκριτικά με το ποσοστό που κατέχει κατά μέσο όρο μέχρι σήμερα.



Διάγραμμα 17: Γεωγραφική κατανομή των ασφαλισμένων απωλειών που προέρχονται από τις μεγαλύτερες φυσικές καταστροφές της περιόδου 1950 – 2007

Πηγή: Munich Re, 2008, Topics Geo: Natural Catastrophes 2007, Analyses, assessments, positions, München: Munich Re Group, σελ. 50.

7.5 Οι πιο πολυδάπανες φυσικές καταστροφές για την ασφαλιστική βιομηχανία

Με το πέρας των ετών πολλά ήταν τα γεγονότα από φυσικούς κινδύνους που σημάδεψαν τον κόσμο για το μέγεθος των καταστροφών που προκάλεσαν. Ορισμένα γεγονότα επέφεραν υψηλές οικονομικές απώλειες, ενώ άλλα μεγάλο αριθμό θυμάτων, όπως το τσουνάμι στην Ασία και η θύελλα στο Μπαγκλαντές. Από τα γεγονότα που προκάλεσαν τις υψηλότερες ασφαλισμένες απώλειες από το 1950 ως και σήμερα ξεχωρίζει ο τυφώνας Katrina που έπληξε τις Η.Π.Α. το 2005 προκαλώντας πλημμύρες, σπάσιμο φραγμάτων κατά μήκος του Μισισιπή και της λίμνης Pontchartrain, καθώς και μεγάλης κλίμακας ζημιές σε εγκαταστάσεις παραγωγής πετρελαίου χάρη στους ισχυρούς ανέμους. Οι ασφαλισμένες απώλειες από τον τυφώνα Katrina έφτασαν τα \$67,7 δις, ενώ οι συνολικές απώλειες ήταν σχεδόν οι διπλάσιες.

Για τις ασφαλισμένες απώλειες ξεχωρίζουν όμως και οι τυφώνες Andrew, Ivan και Wilma. Ο τυφώνας Andrew και οι πλημμύρες που προκάλεσε χτύπησαν τις Η.Π.Α. το 1992 επιφέροντας ασφαλισμένες απώλειες της τάξεως των \$26 δις και συνολικές απώλειες της τάξεως των \$45.7 δις. Αν και ο τυφώνας Andrew αποτελεί τη δεύτερη πιο πολυδάπανη σε ασφαλισμένες απώλειες φυσική καταστροφή όλων των εποχών, απέχει σημαντικά σε μέγεθος από την πρώτη στην κατάταξη καταστροφής, τον τυφώνα Katrina, ο οποίος προκάλεσε ασφαλισμένες απώλειες 2.5 φορές μεγαλύτερες. Ο τυφώνας Ivan αποτελεί την τέταρτη πιο πολυδάπανη για την ασφαλιστική βιομηχανία καταστροφή από το σύνολο των φυσικών κινδύνων. Έδρασε στην Καραϊβική και στις Η.Π.Α. το 2004 και επέφερε ασφαλιστικές και συνολικές απώλειες ύψους \$15.6 δις και \$26 δις αντίστοιχα. Ένα χρόνο αργότερα έκανε την εμφάνιση του στις Η.Π.Α. και στο Μεξικό ο τυφώνας Wilma, τον οποίο διαδέχτηκαν χειμαρρώδεις βροχές και πλημμύρες. Οι ασφαλισμένες απώλειες από τον τυφώνα Wilma φτάνουν τα \$13.4 δις. Και στις τέσσερις περιπτώσεις καταστροφικών τυφώνων οι ασφαλισμένες απώλειες δεν διαφέρουν σημαντικά από τις συνολικές. Στις περισσότερες περιπτώσεις μάλιστα αποτελούν περισσότερο από το 50% των συνολικών απωλειών.

Ο σεισμός που σημειώθηκε στο Νόρθριτζ των Η.Π.Α. το 1994 κατέχει την τρίτη θέση μεταξύ των καταστροφών που έχουν σημειωθεί ως τώρα, με κριτήριο τις ασφαλισμένες απώλειες. Η διαφοροποίηση του από τα υπόλοιπα καταστροφικά γεγονότα έγκειται στο μεγαλύτερο εύρος της διαφοράς μεταξύ των ασφαλισμένων και των συνολικών απωλειών. Ειδικότερα οι ασφαλισμένες απώλειες, οι οποίες αγγίζουν τα \$22 δις, αποτελούν το $\frac{1}{3}$ περίπου των συνολικών απωλειών. Ο Πίνακας 9 περιλαμβάνει τις μεγαλύτερες σε ασφαλιστικές απώλειες καταστροφές της περιόδου 1950 - 2007.

Από την παραπάνω ανάλυση και από τη μελέτη του Πίνακα 13 επιβεβαιώνεται για ακόμη μια φορά ότι τις μεγαλύτερες ασφαλισμένες απώλειες έως σήμερα τις έχουν προκαλέσει κυρίως οι τυφώνες και, κατά κύριο λόγο, στις Η.Π.Α. Οι κλιματικές αλλαγές έχουν παίξει καθοριστικό ρόλο στην αύξηση της εντάσεως των γεγονότων που σχετίζονται με τον καιρό, ενώ η αυξανόμενη ευπάθεια των βιομηχανικών κυρίως περιοχών αποτελεί μια σημαντική εξήγηση για την εμφάνιση πολυδάπανων καταστροφών τις τελευταίες δυο δεκαετίες.

Πίνακας 13: Οι μεγαλύτερες σε ασφαλιστικές απώλειες φυσικές καταστροφές της περιόδου 1950 – 2007

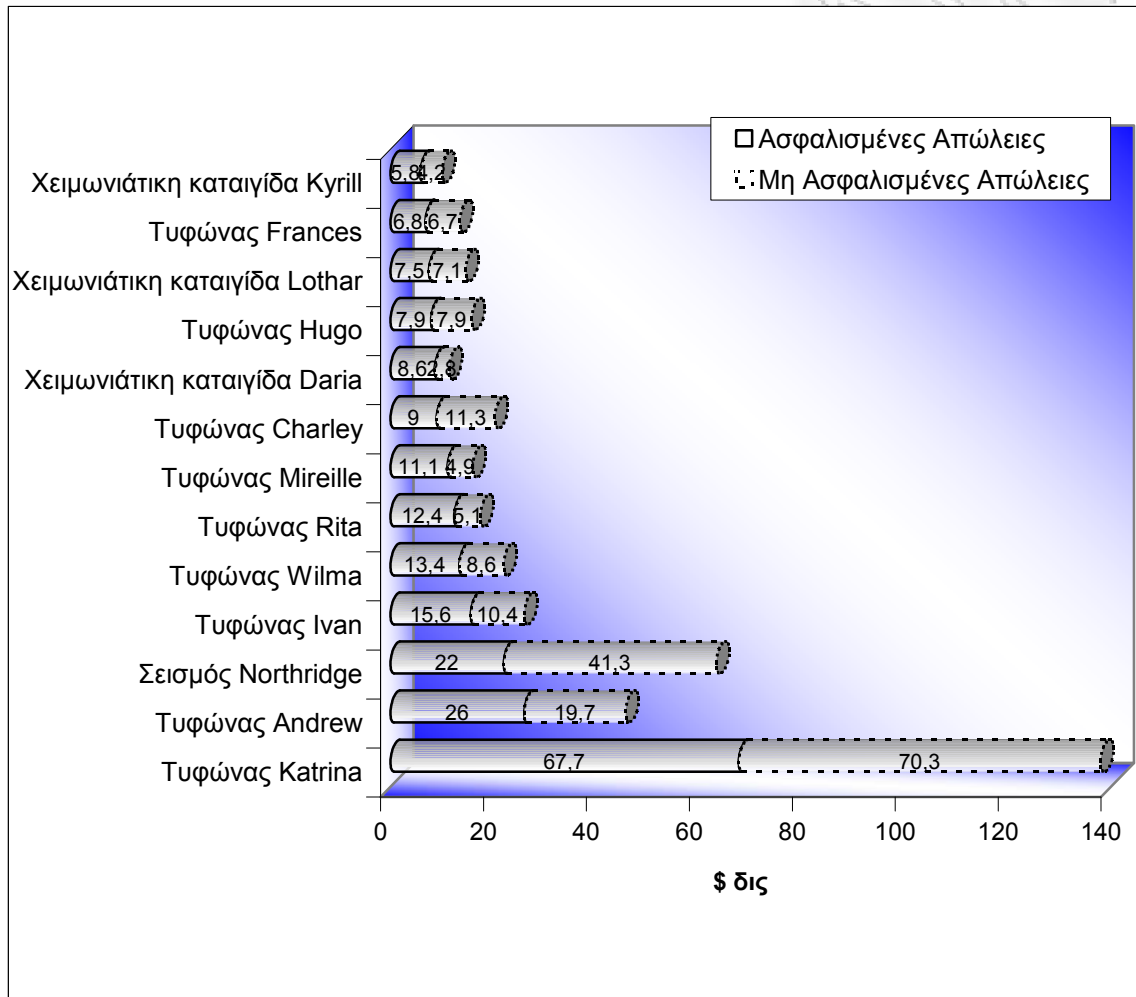
Πηγή: Munich Re, 2008, Topics Geo: Natural Catastrophes 2007, Analyses, assessments, positions, München: Munich Re Group, σελ. 50.

Γεγονός	Περιοχή	Έτος	Ασφαλισμένες Απώλειες	Συνολικές Απώλειες
Τυφώνας Katrina	Η.Π.Α.	2005	67,7	138
Τυφώνας Andrew	Η.Π.Α.	1992	26	45,7
Σεισμός Νόρθριτζ	Η.Π.Α.	1994	22	63,3
Τυφώνας Ivan	Η.Π.Α., Καραϊβική	2004	15,6	26
Τυφώνας Wilma	Η.Π.Α., Μεξικό	2005	13,4	22
Τυφώνας Rita	Η.Π.Α.	2005	12,4	17,5
Τυφώνας Mireille	Ιαπωνία	1991	11,1	16
Τυφώνας Charley	Η.Π.Α., Καραϊβική	2004	9	20,3
Χειμωνιάτικη καταιγίδα Daria	Ευρώπη	1990	8,6	11,4
Τυφώνας Hugo	Η.Π.Α., Καραϊβική	1989	7,9	15,8
Χειμωνιάτικη καταιγίδα Lothar	Ευρώπη	1999	7,5	14,6
Τυφώνας Frances	Η.Π.Α., Καραϊβική	2004	6,8	13,5
Χειμωνιάτικη καταιγίδα Kyrill	Ευρώπη	2007	5,8	10

Απώλειες σε \$ δις (σε αξίες του 2007)

Βέβαια υπάρχουν και καταστροφικά γεγονότα τα οποία έχουν επιφέρει πολύ μεγαλύτερες συνολικές οικονομικές καταστροφές. Πιο αντιπροσωπευτικό παράδειγμα αποτελεί ο σεισμός που έπληξε το Κόμπε της Ιαπωνίας το 1995. Αν και οι ασφαλισμένες απώλειες που προκάλεσε ο σεισμός εκείνος υπολογίστηκαν στα \$3.7 δις, κατατάσσοντας τον στην 24^η με κριτήριο τις ασφαλισμένες απώλειες, οι συνολικές του απώλειες προσέγγισαν τα \$140 δις και είναι οι μεγαλύτερες που έχουν προκληθεί ως τώρα από μια φυσική καταστροφή. Το γεγονός ότι οι ασφαλισμένες απώλειες αποτελούν μόλις το 2.6% των συνολικών απωλειών δείχνει και τη μικρή ασφαλιστική προστασία που λαμβάνεται για τέτοιου είδους γεγονότα. Το Διάγραμμα 18 δείχνει τη

σχέση ασφαρισμένων και μη ασφαρισμένων απωλειών των ακριβότερων για τον ασφαλιστικό κλάδο φυσικών καταστροφών της περιόδου 1950 - 2007, από το οποίο επιβεβαιώνεται και η αυξημένη ασφαλιστική κάλυψη των τυφώνων που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια.



Διάγραμμα 18: Σύγκριση ασφαρισμένων και μη ασφαρισμένων απωλειών των πιο πολυδάπανων για την ασφαλιστική βιομηχανία φυσικών καταστροφών της περιόδου 1950-2007

Πηγή: Munich Re, 2008, Topics Geo: Natural Catastrophes 2007, Analyses, assessments, positions, München: Munich Re Group, σελ. 50.

Απώλειες σε \$ δις (σε αξίες του 2007)

Οι κύριοι συντελεστές της τρομακτικής αύξησης των καταστροφικών απωλειών

- Η πληθυσμιακή και η αστική ανάπτυξη
- Η αύξηση των αξιών
- Η ανάπτυξη των εκτεθειμένων σε κινδύνους περιοχών
- Η τρωτότητα των σύγχρονων βιομηχανικών κοινωνιών στις καταστροφές
- Οι κλιματικές και περιβαλλοντικές αλλαγές

επιδεικνύουν τέτοιο έμφυτο δυναμισμό που η καταστροφική ανάπτυξη που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια δεν μπορεί να αναμένεται ότι θα βελτιωθεί στο μέλλον, τουλάχιστον στο βαθμό που αυτό μπορεί να προβλεφθεί.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

Συμπεράσματα και Προτάσεις για Περαιτέρω Έρευνα

8.1 Συμπεράσματα

Ο καταστροφικός κίνδυνος είναι μια από τις πιο σημαντικές και ενδιαφέρουσες περιοχές μελέτης της εταιρικής διαχείρισης κινδύνου. Η εμφάνιση ενός τυφώνα, ενός σεισμού, μιας ανεμοθύελλας, ή ενός τρομοκρατικού χτυπήματος μπορεί να προκαλέσει απώλειες δισεκατομμυρίων δολαρίων, ζημιώνοντας οικονομικά εταιρίες και τοπικές ή εθνικές οικονομίες. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι η παρουσία ενός μόνο υπερκαταστροφικού γεγονότος σε μια πυκνοκατοικημένη και οικονομικά παραγωγική περιοχή μπορεί να αποβεί εξαιρετικά καταστροφική, προκαλώντας απώλειες που μπορούν να ξεπερνούν και τα \$100 δις.

Η πιθανότητα να συμβεί ένα καταστροφικό γεγονός καθιστά αναγκαία τη μελέτη και την κατάλληλη διευθέτηση του συγκεκριμένου θέματος. Σε εταιρικό επίπεδο, οι αρμόδιοι διευθυντές οφείλουν να εξασφαλίζουν επαρκείς πηγές και να πραγματοποιούν κατάλληλους χρηματοοικονομικούς διακανονισμούς για τον καλύτερο προγραμματισμό και την αποτελεσματικότερη διαχείριση των ζημιών μετά τις απώλειες, έτσι ώστε να αποφευχθεί η οικονομική καταπόνηση της επιχείρησης. Ταυτόχρονα, σε μακροοικονομικό επίπεδο, οι ρυθμιστές και οι διαμεσολαβητές πρέπει να εξασφαλίζουν επάρκεια μηχανισμών διαχείρισης του κινδύνου ώστε να απορροφούνται σε μεγάλο βαθμό οι απώλειες. Γενικότερα πάντως, διάφορες εμπειρικές έρευνες που έχουν γίνει δείχνουν ότι όλο και περισσότερα άτομα, επιχειρήσεις και κρατικές αρχές γίνονται ευπαθείς στις οικονομικές και κοινωνικές επιρροές των καταστροφικών γεγονότων. Το αυξανόμενο μέγεθος των απωλειών, το οποίο αποτελεί και άμεση συνέπεια της διαρκώς αναπτυσσόμενης τρωτότητας, σε συνδυασμό με τη μεγαλύτερη κάλυψη που παρέχουν τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, έχουν ευαισθητοποιήσει μεγαλύτερα τμήματα του πληθυσμού απέναντι στις δυνητικές συνέπειες που μπορεί να επιφέρει η εμφάνιση ενός καταστροφικού γεγονότος.

Η διαχείριση του καταστροφικού κινδύνου, αν και δεν θεωρείται ακόμη ιδιαίτερα δημοφιλής, αρχίζει να αποτελεί πλέον μια λειτουργία όλο και περισσότερων εταιριών που διαθέτουν εγκαταστάσεις σε ευπαθείς περιοχές. Ο υπολογισμός της ζημίας, η χρηματοδότηση της και οι προσπάθειες μείωσης του κινδύνου, που μέχρι πριν λίγα

μόλις χρόνια ήταν γνωστά ως μέσα διαχείρισης μόνο των υψηλής συχνότητας/χαμηλής σοβαρότητας κινδύνων, πλέον προσαρμόζονται και στις ανάγκες των χαμηλής συχνότητας/υψηλής σοβαρότητας κινδύνων. Ταυτόχρονα τα μοντέλα αποτίμησης του κινδύνου εξελίσσονται και βελτιώνονται διαρκώς, με αποτέλεσμα οι προβλέψεις, για την εμφάνιση ενός καταστροφικού γεγονότος, την ένταση του και τις ζημίες που μπορεί να προκαλέσει, να αποδεικνύονται περισσότερο ακριβείς.

Επιπλέον, νέα εργαλεία για την προστασία από τους καταστροφικούς κινδύνους, πέρα από την ασφάλιση και την ανασφάλιση, έχουν εισχωρήσει στην αγορά. Τα καταστροφικά ομόλογα και τα καταστροφικά παράγωγα δεν είναι ακόμη ιδιαίτερα διαδεδομένα, αποτελούν όμως σημαντικά εργαλεία αντιστάθμισης του κινδύνου και χρηματοδότησης των ζημιών. Η χρηματοδότηση των απωλειών από τους καταστροφικούς κινδύνους θεωρείται ένα διαρκώς αναπτυσσόμενο πρόβλημα τόσο για τις ασφαλιστικές εταιρίες όσο και για τις χρηματαγορές. Η είσοδος στην αγορά των καινοτόμων αυτών χρεογράφων αποτελεί ουσιαστικά μια απάντηση στη δραματική αύξηση των καταστροφικών απωλειών που παρατηρείται τις τελευταίες δυο δεκαετίες και στην αυξανόμενη αναγνώριση ότι η ασφαλιστική και ανασφαλιστική βιομηχανία δεν έχουν την ικανότητα να παρέχουν αποτελεσματικούς μηχανισμούς για τη χρηματοδότηση των απωλειών που προέρχονται από χαμηλής συχνότητας, υψηλών συνεπειών γεγονότα. Όπως όμως συμβαίνει και με την ασφάλιση και την ανασφάλιση, τα νέα αυτά χρηματοοικονομικά προϊόντα αδυνατούν να καλύψουν το σύνολο των απωλειών που είναι πιθανό να προέλθουν από ένα μεγάλο καταστροφικό γεγονός, αποτελούν ωστόσο μια σημαντική συμπληρωματική λύση.

Αναφορικά με την αναγκαιότητα πρόληψης από τέτοιου είδους κινδύνους, ενδιαφέρον παρουσιάζει η παρατήρηση ότι οι μεγαλύτερες φυσικές καταστροφές που πραγματοποιούνται τις τελευταίες δεκαετίες προέρχονται κυρίως από μετεωρολογικούς κινδύνους (π.χ. τυφώνες), οι οποίοι δρουν σε έντονα ανεπτυγμένες και βιομηχανοποιημένες περιοχές, π.χ. στις Η.Π.Α., στην Ιαπωνία και στη Δυτική Ευρώπη. Και οι σεισμοί όμως έχουν δείξει ότι μπορούν να προκαλέσουν αντίστοιχου μεγέθους οικονομικές απώλειες, αν και τα μέτρα ασφάλισης που παίρνονται δεν είναι αντίστοιχα με εκείνα που λαμβάνονται για τους τυφώνες. Σίγουρα πάντως η ένταση ενός καταστροφικού γεγονότος και η θνησιμότητα που μπορεί να προκαλέσει δεν είναι απαραίτητα αναλογικές με το μέγεθος των οικονομικών απωλειών, ασφαλισμένων και μη, που είναι πιθανό να προκύψουν.

Η αντίληψη ότι είναι σχεδόν απίθανο ένα καταστροφικό γεγονός να συμβεί τόσο εύκολα αρχίζει σιγά σιγά να εξαλείφεται, καθώς τα στοιχεία και οι μελέτες επιβεβαιώνουν κάθε χρόνο την αντίθετη άποψη. Η τάση, σε συνάρτηση με τα ακραία καιρικά φαινόμενα, αποδεικνύει ότι οι κλιματικές αλλαγές θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στο μέλλον, καθώς και ότι τα περισσότερα ακραία φαινόμενα θα είναι συχνά στο μέλλον.

8.2 Προτάσεις για μελλοντική μελέτη και έρευνα

Το γεγονός ότι η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί μια εισαγωγική προσέγγιση της έννοιας του καταστροφικού ρίσκου και των θεμάτων που σχετίζονται με αυτό αφήνει τη δυνατότητα λεπτομερέστερης μελέτης και πιο εξειδικευμένης προσέγγισης ορισμένων θεμάτων. Στη συνέχεια παρουσιάζονται μερικές προτάσεις για περαιτέρω μελέτη του θέματος οι οποίες θα συμβάλλουν στην καλύτερη κατανόηση της σημαντικότητας προστασίας από τους καταστροφικούς κινδύνους και στην αποτελεσματικότερη διαχείριση τους.

Μια πρώτη πρόταση για μελέτη αποτελεί η παρουσίαση και η ανάλυση των μοντέλων αποτίμησης καταστροφικών κινδύνων που χρησιμοποιούνται σήμερα. Πέρα από την περιγραφή των μοντέλων, ενδιαφέρον παρουσιάζει και η εξέλιξη που είχαν χρόνο με το χρόνο, καθώς και οι παράγοντες που συνέβαλαν σε αυτό. Ταυτόχρονα, θα μπορούσε να επιχειρηθεί μια σύγκριση ανάμεσα στα διάφορα μοντέλα, να αξιολογηθεί ο τρόπος λειτουργίας τους και να προσδιοριστούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που εμφανίζει το καθένα. Ο εντοπισμός των παραγόντων που επηρεάζουν τα μοντέλα αποτίμησης, αλλά και τα πιθανά σημεία βελτίωσης τους θα αποτελούσαν πολύ σημαντικά σημεία της συγκεκριμένης έρευνας.

Μια άλλη ενδιαφέρουσα μελέτη θα σχετιζόταν με την αναλυτικότερη προσέγγιση των νέων οικονομικών προϊόντων που έχουν εισαχθεί στην αγορά και σχετίζονται με την προστασία από τους φυσικούς κινδύνους. Ο λόγος για τα καταστροφικά ομόλογα και τα καταστροφικά παράγωγα, τα οποία αποτελούν τα νέα εργαλεία χρηματοδότησης των οικονομικών απωλειών και εμφανίζονται ως συμπληρωματικά των υπολοίπων μέτρων. Η ανάλυση της δομής και της μεθόδου τιμολόγησης τους, η ανεύρεση αποτελεσματικότερων τρόπων χρήσης τους, καθώς και η παρουσίαση ορισμένων πραγματικών παραδειγμάτων τέτοιων προϊόντων αποτελούν μόνο μερικά από τα θέματα τα οποία θα μπορούσε να προσεγγίσει η συγκεκριμένη μελέτη.

Τέλος, μια άλλη πρόταση για περαιτέρω έρευνα σχετίζεται με τη μελέτη της περίπτωσης των Ευρωπαϊκών χωρών. Ειδικότερα, εκτός από τη διερεύνηση του βαθμού στον οποίο οι Ευρωπαϊκές κυβερνήσεις και οι εταιρίες που εδρεύουν στις χώρες εκείνες είναι εξοικειωμένες με την έννοια της διαχείρισης των καταστροφικών κινδύνων και λαμβάνουν μέτρα προστασίας και αντιμετώπισης τους, ιδιαίτερα χρήσιμη και ενδιαφέρουσα κρίνεται και η στατιστική εξέταση των φυσικών καταστροφών που πλήττουν την Ευρώπη τις τελευταίες δεκαετίες. Ο εντοπισμός των φυσικών κινδύνων που διατρέχει σε μεγαλύτερο βαθμό και των περιοχών που είναι περισσότερο ευπαθείς σε εκείνους, ο προσδιορισμός του ύψους των δυνητικών οικονομικών απωλειών από την εμφάνιση μιας φυσικής καταστροφής, και η καταγραφή των διαθέσιμων μέτρων που μπορούν να ληφθούν για την αποτελεσματικότερη διαχείριση των καταστροφικών ρίσκων, είναι τα σημαντικότερα στοιχεία που θα μπορούσαν να προκύψουν σε αρχικό στάδιο για όσους ενδιαφέρονται να δράσουν αποδοτικά ενάντια στους φυσικούς κινδύνους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική (Βιβλία και άρθρα)

Αρτίκης, Π 2007, Προϊόντα Αγοράς Χρήματος, Σημειώσεις διαλέξεων για το μάθημα Αποφάσεις Επενδύσεων του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στη Διοίκηση Επιχειρήσεων, Πειραιάς.

Μυλωνάς, Ν 2005, Αγορές και προϊόντα παραγώγων, Ελληνική Ένωση Τραπεζών, τυπωθήτω-Γιώργος Δαρδανός, Αθήνα.

Ξένα (Βιβλία και άρθρα)

Abbott, P 2002, Natural Disasters, 3rd ed. Boston: McGraw Hill.

Alexander, D 2000, Confronting Catastrophe, Oxford: Oxford University Press.

Allen, P, & Johnson, S 1993, Artwork, Lloyd's, London.

Banks, E (ed.) 2001, Weather Risk Management, London: Palgrave Macmillan.

Banks, E 2003, Alternative Risk Transfer, Chichester: John Wiley & Sons.

Banks, E, & Dunn, R 2003, Practical Risk Management, Chichester: John Wiley & Sons.

Banks, E 2005, Catastrophic Risk: Analysis and Management, Chichester: John Wiley & Sons.

Best, A.M 1999, Exposing Catastrophe Risk, White Paper, New York.

Borden, S, & Sarkar, A 1996, Securitizing property catastrophe risk, Current Issues In Economics and Finance, Vol. 2, New York: Federal Reserve Bank of New York.

Brillinger, D 1993, Earthquake risk and insurance, Environmetrics, Vol. 4(1).

Britton, N, & Oliver, J (eds.) 1997, Financial Risk Management for Natural Catastrophes, Sydney: Aon Group.

Camerer, C, & Kunreuther, H 1989, Decision processes for low probability events, : policy implications, Journal of Policy Analysis and Management, Vol. 8.

Canabarro, E, & Finkemeier, M 1998, Analyzing insurance linked securities, Goldman Sachs Fixed Income Research, October.

Council of Economic Advisors 2007, Economic Report of the President, Washington: United States Government Printing Office.

Crockford, N 1986, An Introduction to Risk Management, Woodhead-Faulkner.

Croson, D, & Kunreuther, H 1999, Customizing Reinsurance and Cat Bonds for Natural Hazard Risks, Wharton School Center for Financial Institutions, University of Pennsylvania.

Cummins, D, & Doherty, N 1997, Can insurers pay for the big one? University of Pennsylvania Working Paper.

Cummins, D, & German, H 1995, Pricing catastrophic insurance futures and call spreads: an arbitrage approach, Journal of Fixed Income, Vol. 4.

D'Agostino, D 2002, Catastrophe Insurance Risks: The Role of Risk-Linked Securities, GAO, United States.

D'Arcy, S, France, V, & Gorvett, R 1999, Pricing Catastrophe Risk: Could CAT Futures have coped with Andrew?, Casualty Actuarial Society □Securitization of Risk□, Discussion Paper Program.

Doherty, N 1997, Financial innovation in the management of catastrophe risk, Journal of Applied Corporate Finance, Vol. 10.

Freeman, P 2001, Hedging Natural Catastrophe Risk in Developing Countries, The Geneva Paper for Risk and Insurance, Vol.26, No. 3.

Froot, K 1997, The limited financing of catastrophic risk: an overview, National Bureau of Economic Research Working Paper.

Froot, K 1998, The Evolving Market for Catastrophic Event Risk, Marsh & McLennan Securities, Guy Carpenter.

Froot, K (ed.) 1999, Financing Catastrophe Risk, Chicago: University of Chicago Press.

Froot, K 2001, The market for catastrophe risk: a clinical examination, National Bureau of Economic Research Working Paper.

Froot, K, & Posner, S 2001, The pricing of event risks with parametric uncertainty, Geneva Papers of Risk and Insurance, Vol. 27(2).

General Accounting Office, 2003, Catastrophe insurance risks: status of efforts to securitize natural catastrophe and terrorism risk, Washington, DC: GAO.

Gorvett, R 1999, Insurance Securitization: The development of a new asset class, Casualty Actuarial Society □Securitization of Risk□, Discussion Paper Program, New York.

Guin, J, & Saxena, V 2002, Extreme losses from natural disasters – earthquakes, tropical cyclones and extratropical cyclones, Boston: Applied Insurance Research.

Gurenko, E, & Lester, R 2001, Managing catastrophe risk exposures in South Asia: the role of the World Bank, Washington, DC: World Bank.

Harrington, S, Mann, S, & Niehaus, G 1999, Basis Risk with Catastrophe Insurance Derivative Contracts, Journal of Risk and Insurance.

Harrington, S, & Niehaus, G 1999, Risk Management and Insurance, Boston: McGraw-Hill.

Hoyt, E, & Williams, D 1995, The Effectiveness of Catastrophe Futures as a Hedging Mechanism for Insurers, Journal of Insurance Regulation, vol.13.

Insurance Services Office, 1996, Managing Catastrophe Risk, New York: ISO.

Insurance Services Office, 1999, Financing Catastrophe Risk: Capital Markets Solutions, New York: ISO.

Intergovernmental Panel on Climate Change, 2001, Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability, Cambridge: Cambridge University Press.

Jaffee, D, & Russell, T 1996, Catastrophic insurance, capital markets, and uninsurable risks, Wharton Financial Institutions Center, Working Paper 96-12.

Jaffee, D, & Russell, T 1998, Can Security Markets Save the Private Catastrophe Insurance Market?, Paper prepared for the 1998 Conference □The Asia-Pacific Risk and Insurance Association□, Singapore.

Kleindorfer, P, & Kunreuther, H 2001, Managing Catastrophe Risk, Regulation, Vol. 23, No. 4.

Kovacs, P, & Kunreuther, H 2001, Managing catastrophic risk: lessons from Canada, Presentation at ICLR/IBC Earthquake Conference March 2001, Simon Fraser University, Vancouver.

Kozlowski, R, & Mathewson, S 1997, A primer on catastrophe modelling, Journal of Insurance Regulation, Vol. 15:3(Spring).

Kreimer, A, & Arnold, M (ed.) 2001, Managing Disaster Risk in Emerging Economies, Disaster Risk Management Series, Vol. 2, Washington, DC: World Bank.

Kreimer, A, Arnold, M, & Barnham, C 1999, Managing disaster risk in Mexico: market incentives for mitigation and investment, Washington, DC: World Bank.

Lane, M 2000, Pricing Risk Transfer Transactions, Kenilworth, IL: Lane Financial.

Lane, M, & Beckwith, R 2003, 2003 Review of Trends in Insurance Securitization, Wilmette, IL: Lane Financial.

Lee, J, & Yu, M 2002, Pricing default-risky Cat bonds with moral hazard and basis risk, Journal of Risk and Insurance, Vol. 69(1).

Lewis, C, & Murdock, K 1996, The role of government contracts in discretionary reinsurance markets for natural disasters, Journal of Risk and Insurance, Vol. 63.

Mahul, O 2003, Efficient Risk Sharing within a Catastrophe Insurance Pool, Paper presented at the NBER Insurance Project Workshop, Cambridge, MA.

Marsh & McLennan, 1998, The Evolving Market for Catastrophic Event Risk, New York: M&M/Guy Carpenter.

McGhee, C 2004, Market update: the catastrophe bond market at year-end 2003, MMC Securities Research Report.

Mesrazos, J 1997, The cognition of catastrophe: preliminary examination of an industry in transition, Working Paper, Wharton Risk Management and Decision Processes Center, Philadelphia.

Meyers, G, & Kollar, J 1999, Catastrophe Risk Securitization: Insurer and Investor Perspectives, Insurance Services Office, Inc.

Modu, E 2008, Catastrophe Bonds to Play a Bigger Role, MIR Technical Feature.

Moss, D 1998, Public risk management and the private sector: an exploratory essay, Harvard University Working Paper 93-073.

Moss, D 1999, Courting Disaster? The transformation of Federal Disaster Policy since 1803, In the Financing of Catastrophic Risk, ed. Kenneth A. Froot, Chicago and London: University of Chicago Press.

Munich Re, 2002, topics: Annual Review: Natural Catastrophes 2001, München: Munich Re Group.

Munich Re, 2002, Topics Geo: Annual Review: Natural Catastrophes 2004, München: Munich Re Group.

Munich Re, 2007, Topics Geo: Annual Review: Natural Catastrophes 2004: Analyses, assessments, positions, München: Munich Re Group.

Niehaus, G 1999, Basis risk with PCS catastrophe insurance derivative contracts, Journal of Risk and Insurance, vol.14.

Parisi, F, & Herilthy, H 1999, Modeling catastrophe reinsurance risk: implications for the Cat bond market, Standard and Poor's Structured Finance Special Report.

Pollner, J 2000, The Management of Catastrophic Risks Using Pooled Insurance Structures and Alternative Financing and Risk Transfer Mechanisms: The Reinsurance Market and the Case and the Case of the Caribbean Market. Washington, D. C.: The World Bank.

Pollner, J 2001, Managing catastrophic disaster risks using alternative risk financing and pooled insurance structures, World Bank Technical Paper No.495.

Porter, B, & Lee, S 2002, The role of catastrophic modeling in ART, Journal of Reinsurance, Vol. 9(3).

Porter, B, & Virkud, U 2002, Catastrophe Models: Where They Came From and Where They're Going, Boston: Applied Insurance Research.

Pulwarty, S, & Riebsame, E 1997, The Political Ecology of Vulnerability to Hurricane-Related Hazards, in Diaz, H.F. and Pulwarty, R.S.

Risk Management Solutions, 2003, 1703 Windstorm Retrospective, Santa Barbara, CA: RMS.

Risk Management Solutions, 2004, Northridge Earthquake 10 year Retrospective, Santa Barbara, CA: RMS.

Roehrig, P 2006, Bet on Governance to Manage Outsourcing Risk, Business Trends Quarterly.

Royal Society, 1998, Preventing Natural Disasters: The Role of Risk Control and Insurance, London: Royal Society.

SCOR, 1996, Are Natural Catastrophes Insurable?, Paris: SCOR Re.

Shah, H, & Nakada, P 1999, Managing and financing catastrophe risk: The need for an enterprise-wide, value-oriented approach, Special Report, RMS and Oliver Wyman.

Stone, J 1973, A theory of capacity and the insurance catastrophic risks, Journal of Risk and Insurance, Vol.40.

Swiss Re, 1997, Proportional and Non-Proportional Reinsurance, Zurich: Swiss Re Publishing.

Swiss Re, 1998, Natural Catastrophes and Man-made disasters in 1997: Exceptionally few high losses, Zurich: Swiss Re Publishing.

Swiss Re, 1999, Natural Catastrophes and Man-made disasters in 1998: Storms, hail and ice cause billion-dollar losses, Zurich: Swiss Re Publishing.

Swiss Re, 2000, Facultative Non-Proportional Reinsurance and Obligatory Treaties – Caution: Faulty Design, Zurich: Swiss Re Publishing.

Swiss Re, 2000, Natural Catastrophes and Man-made disasters in 1999: Storms and earthquakes lead to the second-highest losses in insurance history, Zurich: Swiss Re Publishing.

Swiss Re, 2000, Storm over Europe: An Underestimated Risk, Zurich: Swiss Re Publishing.

Swiss Re, 2001, Natural Catastrophes and Man-made disasters in 2000: fewer insured losses despite huge floods, Zurich: Swiss Re Publishing.

Swiss Re, 2002, Natural Catastrophes and Man-made disasters in 2001: man-made losses take on a new dimension, Zurich: Swiss Re Publishing.

Swiss Re, 2003, Natural Catastrophes and Man-made disasters in 2002: High flood loss burden, Zurich: Swiss Re Publishing.

Swiss Re, 2003, Natural Catastrophes and Reinsurance, Zurich: Swiss Re Publishing.

Swiss Re, 2003, Reinsurance – A Systemic Risk, Zurich: Swiss Re Publishing.

Swiss Re, 2004, Natural Catastrophes and Man-made disasters in 2003: Many fatalities, comparatively moderate insured losses, Zurich: Swiss Re Publishing.

Swiss Re, 2005, Natural Catastrophes and Man-made disasters in 2004: More than 300.000 fatalities and insured losses records, Zurich: Swiss Re Publishing.

Swiss Re, 2006, Natural Catastrophes and Man-made disasters in 2005: high earthquake casualties, new dimension in windstorm losses, Zurich: Swiss Re Publishing.

Swiss Re, 2007, Natural Catastrophes and Man-made disasters in 2006: low insured losses, Zurich: Swiss Re Publishing.

Swiss Re, 2008, Natural Catastrophes and Man-made disasters in 2007: high losses in Europe, Zurich: Swiss Re Publishing.

Tobin, G, & Moritz, B 1997, Natural Hazard: Explanation and Integration, New York: Guildford Press.

US Natural Resource Council, 1992, The Economic Consequences of a Catastrophic Earthquake, Washington, DC: National Academy Press.

Winter, R 1994, The dynamics of competitive insurance markets, Journal of Financial Intermediation, Vol. 3.

Woo, G 1999, The Mathematics of Natural Catastrophes, London: Imperial College Press.

Woo, G 2002, Natural catastrophe probable maximum loss, British Actuarial Journal, Vol. 8(V).

Woo, G 2004, A catastrophe bond niche: multiple event risk, Presentation, NBER Insurance Workshop, Cambridge, MA.

Zimmerli, P 2003, Natural catastrophes and reinsurance, Swiss Reinsurance Company.

Ηλεκτρονικές Πηγές

www.capital.gr (accessed 16/02/2008)

www.en.wikipedia.org/wiki/Catastrophe (accessed 27/12/2007)

www.gao.gov (accessed 01/03/08)

www.intermf.gr/infogloss (01/07/2008)

www.investopedia.com/terms/e/enterprisevalue.asp (accessed 14/04/2008)

www.learn-hazards.org/ (accessed 16/02/2008)

www.munichre.com (accessed 15/09/2008)

www.rms.com/Catastrophe (accessed 17/07/2008)

www.swissre.com (accessed 15/09/2008)