

# ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



## Σχολή Χρηματοοικονομικής και Στατιστικής Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης

Π.Μ.Σ. στην «Αναλογιστική Επιστήμη και Διοικητική  
Κινδύνου»

**«Κίνδυνος και Κόστος Μετοχικού Κεφαλαίου Σύμφωνα με  
την Οδηγία Solvency II»**

**Ελένη Ν. Παπαϊωάννου**

*Πειραιάς,  
Δεκέμβριος 2015*

# University of Piraeus



## School of Finance and Statistics

Department of Statistics and Actuarial Science

M.Sc. in

“Actuarial Science and Risk Management”

**“Risk and Cost of Equity Capital based on Solvency II”**

**Eleni N. Papaioannou**

*Piraeus,  
December 2015*

Στους γονείς μου,  
Νίκο και Άγη

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίστηκε από τη ΓΣΕΣ του Τμήματος Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμησ του Πανεπιστημίου Πειραιώς στην υπ' αριθμ. .... συνεδρίασή του σύμφωνα με τον Εσωτερικό Κανονισμό Λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Αναλογιστική Επιστήμη και Διοικητική Κινδύνου.

Τα μέλη της Επιτροπής :

- Πιτσέλης Γεώργιος (Επιβλέπων)
- Γκλεζάκος Μιχαήλ
- Πολίτης Κωνσταντίνος

Η έγκριση της Διπλωματικής Εργασίας από το Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα.

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον κύριο Γεώργιο Πιτσέλη, Επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς, για την πολύ σημαντική υποστήριξη, καθοδήγηση, βοήθεια και υπομονή σε όλη τη διάρκεια υλοποίησης της παρούσας εργασίας.

Παράλληλα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Μιχαήλ Γκλεζάκο, Καθηγητή του Τμήματος Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς, καθώς και τον κύριο Κωνσταντίνο Πολίτη, Αναπληρωτή Καθηγητή του ιδίου Τμήματος, για τη συμμετοχή τους στην τριμελή επιτροπή.

## Περίληψη

Στην παρούσα εργασία θα παρουσιάσουμε την έννοια του κινδύνου και του κόστους κεφαλαίου που αναλαμβάνει μία ασφαλιστική εταιρεία σύμφωνα με το νομοθετικό πλαίσιο Φερεγγυότητα II. Συγκεκριμένα, θα παρουσιαστούν οι μεθοδολογίες που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση του κόστους κεφαλαίου στον ασφαλιστικό κλάδο, το νομοθετικό πλαίσιο Φερεγγυότητα II και η δομή των κεφαλαίων των ασφαλιστικών εταιρειών. Οι ασφαλιστικές εταιρείες με την χρήση του κόστους κεφαλαίου υπολογίζουν κάποιες κατηγορίες κεφαλαίων όπως το Απαιτούμενο Κεφάλαιο Φερεγγυότητας (Solvency Capital Requirement, SCR) και το Ελάχιστο Απαιτούμενο Κεφάλαιο (Minimum Capital Requirement, MCR). Αυτά τα δύο αποτελούν ένα μέρος των κεφαλαιακών απαιτήσεων που πρέπει να πληρώσουν οι επενδυτές για να εξασφαλίσουν την φερεγγυότητα της εταιρείας τους.

# Abstract

In this paper we introduce the concept of risk and cost of equity capital assumed an insurance company based on Solvency II. In particular, we will present the methods which are used to estimate the cost of capital in the insurance industry, the legal framework Solvency II and the structure of capital for insurance companies. Insurance companies can use the cost of capital in order to estimate some assets such as the Solvency Capital Requirement (SCR) and the Minimum Capital Requirement (MCR), which are a part of the capital requirements that have to be paid by investors to ensure the solvency of their company.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	4
<b>1 Κόστος Κεφαλαίου</b>	
1.1 Η έννοια του Κόστους Κεφαλαίου	8
1.2 Σπουδαιότητα του Κόστους Κεφαλαίου	10
1.3 Εκτίμηση κινδύνου και λήψη αποφάσεων μέσω του κόστους κεφαλαίου	12
<b>2 Νομοθετικό πλαίσιο Solvency II</b>	
2.1 Δημιουργία πλαισίου Solvency II	15
2.2 Είδη κινδύνων	17
2.3 Στόχος του πλαισίου	18
2.4 Πυλώνες	19
2.5 Πυλώνας I και Ποσοτικές Απαιτήσεις	21
2.5.1 Τεχνικές Προβλέψεις	21
2.5.2 Ίδια Κεφάλαια	25
2.5.3 Τυποποιημένη Μέθοδος και Εσωτερικά Μοντέλα για τον υπολογισμό των Απαιτήσεων του Κεφαλαίου Φερεγγυότητας και του Ελαχίστου Κεφαλαίου	26
2.6 Πυλώνας II και Εταιρική Διακυβέρνηση	31
2.7 Πυλώνας III και Απαιτήσεις Δημοσιοποίησης	35
<b>3 Μεθοδολογίες Υπολογισμού Κόστους Κεφαλαίου</b>	<b>37</b>
3.1 Μοντέλο Προεξοφλημένων Ταμειακών Ροών (The Discount Cash Flow Model)	39
3.2 Το Υπόδειγμα Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων (The Capital Asset Pricing Model, CAPM)	40
3.3 Το Μοντέλο των Fama-French 3 Παραγόντων (Fama-French Three-Factor Model, FF3F)	43
3.4 Το Μοντέλο Full-Information Industry Beta (FIB)	45
3.5 Η μέθοδος Arbitrage Pricing Theory (APT)	46

---



## 4 Ανάλυση Μοντέλων Παλινδρόμησης

4.1. Παλινδρόμηση με την CAPM Μέθοδο	51
4.2. Παλινδρόμηση με τη Μέθοδο Fama-French	58
4.3. Παλινδρόμηση με τη Μέθοδο Arbitrage Pricing Theory	63

## 5 Κόστος Κεφαλαίου για Ασφαλιστικές Εταιρείες

5.1 Αριθμητικά Στοιχεία για το Κόστος Κεφαλαίου	69
5.2 Μία άλλη σύγκριση μεθόδων μεταξύ της CAPM και της FF3F (Fama French 1997)	78

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Αριθμητικά Δεδομένα	83
---------------------	----

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	92
--------------	----

---

# 1<sup>ο</sup> Κεφάλαιο

---

## Κόστος Κεφαλαίου

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται η έννοια του κόστους κεφαλαίου και γίνεται μια ιστορική αναδρομή της έννοιας αυτής. Συγκεκριμένα, αναλύεται η σπουδαιότητα του κόστους κεφαλαίου για τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, κυρίως των ασφαλιστικών εταιρειών, τόσο από την πλευρά του επενδυτή όσο και από την πλευρά του ασφαλιστή. Επίσης, παρουσιάζεται η χρήση του κόστους κεφαλαίου ως μέσο για τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων και για την εκτίμηση των κινδύνων.

---

### 1.1. Η έννοια του Κόστους Κεφαλαίου

---

Η εκτίμηση του κόστους κεφαλαίου γίνεται ολοένα και πιο σημαντική για το ενεργητικό των ασφαλιστικών εταιρειών. Η έννοια του κόστους κεφαλαίου πρωτοεμφανίστηκε κατά τη δεκαετία του 1970 στη Μασσαχουσέτη και σε άλλες πολιτείες των Η.Π.Α.. Η εφαρμογή των οικονομικών μεθόδων στην τιμολόγηση, στα αποθέματα και σε άλλα είδη λήψης χρηματοοικονομικών αποφάσεων έχει αναπτυχθεί ραγδαία κατά τις τρεις τελευταίες δεκαετίες. Οι πρόσφατες εξελίξεις στις τεχνικές διαχείρισης των στοιχείων του ενεργητικού και του παθητικού (Asset Liability Management) (βλ. Panjer, 1998), στην ανάπτυξη μεθοδολογιών για την διάθεση των κεφαλαίων σε κάθε τομέα εργασίας της επιχείρησης, στην αυξημένη έμφαση που δίνεται στις τεχνικές προβλέψεις βάσει των αποδόσεων της αγοράς (όπως ο δείκτης σταθμισμένης απόδοσης του κεφαλαίου (RAROC) καθώς και η εισαγωγή της δίκαιης αξίας (fair value) στην λογιστική αποτύπωση του παθητικού των ασφαλιστικών εταιρειών έχουν εντείνει την ανάγκη να βρεθούν αξιόπιστες μέθοδοι για την εκτίμηση του κόστους του κεφαλαίου για τις ασφαλιστικές επιχειρήσεις.

Σύμφωνα με την οικονομική θεωρία, οι ασφαλιστικές εταιρείες δεν θεωρούνται διαφορετικές από τις άλλες εταιρείες στην οικονομία, όσον αφορά τους γενικούς παράγοντες που καθορίζουν το κόστος του κεφαλαίου και την αγοραία αξία μιας επιχείρησης. Ωστόσο, είναι κοινώς αποδεκτό ότι το κόστος του κεφαλαίου ποικίλλει μεταξύ κάθε κλάδου, λόγω της ανομοιογένειας των κινδύνων που αντιμετωπίζουν οι εταιρίες στους διάφορους τομείς της οικονομίας. Σύμφωνα με μία έρευνα των Fama and French (1997) το κόστος κεφαλαίου αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην βιομηχανία της ασφάλισης, η

οποία είναι διαφοροποιημένη βιομηχανία και περιλαμβάνει πολλούς τομείς των επιχειρήσεων με διαφορετικά χαρακτηριστικά κινδύνου. Είναι απίθανο, για παράδειγμα, το κόστος του κεφαλαίου για μια εταιρεία που ειδικεύεται στις ασφάλειες ζωής να είναι το ίδιο με το κόστος του κεφαλαίου για μια επιχείρηση που δίνει έμφαση στους μισθούς των εργαζομένων ή στην ασφάλιση αστικής ευθύνης (βλ. Cummins and Phillips, 2003).

Ένα μοναδικό χαρακτηριστικό του ασφαλιστικού κλάδου είναι ότι τα προϊόντα που εμπορεύεται είναι κατά κύριο λόγο σαν μια υπόσχεση. Σε αντίθεση με ένα φυσικό προϊόν ή κάποια άλλη υπηρεσία, οι πελάτες πληρώνουν ασφάλιστρα για μια υπόσχεση ότι θα αποζημιωθούν σε περίπτωση ανεπιθύμητου συμβάντος. Ο βασικότερος στόχος των ασφαλιστικών είναι να αποδείξουν την φερεγγυότητα τους, γι' αυτόν τον λόγο οι πελάτες και οι εποπτικές αρχές υποχρεώνουν, είτε άμεσα είτε έμμεσα, τις ασφαλιστικές εταιρείες να αποδείξουν ότι έχουν επαρκείς οικονομικούς πόρους. Έτσι, οι ασφαλιστές πρέπει να παρέχουν τα δικά τους κεφάλαια για να στηρίξουν την δέσμευσή τους.

Τα κεφάλαια των ασφαλιστικών προέρχονται από επενδυτές το οποίο σημαίνει πως υπάρχει ένα κόστος που συνδέεται με αυτό. Το κόστος του κεφαλαίου αυτού είναι το αναμενόμενο ποσοστό απόδοσης που οι ασφαλιστές πρέπει να πληρώσουν για τα κεφάλαια που χρησιμοποιούν. Πολύ συχνά οι έννοιες «το κόστος του κεφαλαίου», «το δίκαιο ποσοστό απόδοσης» ή «το ευκαιριακό κόστος του κεφαλαίου» χρησιμοποιούνται ως συνώνυμα. Πρώτον, το κόστος του κεφαλαίου είναι η απαιτούμενη απόδοση των επενδυτών, προκειμένου να τους δοθεί κίνητρο για να επενδύσουν τα κεφάλαια. Δεύτερον, το κόστος του κεφαλαίου καθορίζεται στις κεφαλαιαγορές και περιλαμβάνει την έννοια του ευκαιριακού κόστους. Οι επενδυτές καλούνται να αντιμετωπίσουν μια ολοένα αυξανόμενη ποικιλία ευκαιριών από την οποία πρέπει να επιλέξουν. Επιπλέον, το κόστος κεφαλαίου ή της αναμενόμενης απόδοσης πρέπει να αντισταθμίζει άλλες προκαθορισμένες ευκαιρίες. Τέλος, το κόστος του κεφαλαίου εξαρτάται από τον κίνδυνο, που σημαίνει πως οι επενδύσεις υψηλότερου κινδύνου απαιτούν υψηλότερες αποδόσεις για να προσελκύσουν κεφάλαια.

Τα συμπεράσματα για την κατανόηση της μεταβολής του κόστους του κεφαλαίου στην ασφάλιση συζητούνται. Αξίζει να σημειωθεί ότι έχουν προκύψει σύγχρονα μοντέλα και πληροφορίες για την τεχνολογία, που σκοπεύουν να κάνουν ευκολότερη την αξιολόγηση του κινδύνου και αποτελεσματικότερη τη χρήση των κεφαλαίων. Ιστορικά, υπήρξε αρκετή δυσκολία για την κατανόηση της συσχέτισης μεταξύ των επιμέρους επιχειρηματικών δραστηριοτήτων και του συνολικού κινδύνου της ασφαλιστικής επιχείρησης. Οι νέες μέθοδοι, σε συνδυασμό με τις εξελίξεις στην εταιρική οικονομική θεωρία, παρέχουν ένα πλαίσιο για την ανάλυση του κεφαλαιακού κινδύνου σε επιμέρους επιχειρηματικές δραστηριότητες. Έτσι, οι ασφαλιστές θα έχουν τη δυνατότητα να αναπτύξουν το κεφάλαιό τους πιο αποτελεσματικά και να βελτιστοποιούν τη χρήση του σε όλες τις επιχειρηματικές δραστηριότητες.

Ο συνδυασμός των εκτιμήσεων του εμπειρικού κόστους κεφαλαίου, των νέων κινδύνων αλλά και των μεθόδων κατανομής των κεφαλαίων, αποτελεί κυρίαρχο θέμα συζητήσεων για τις τάσεις που επηρεάζουν την παγκόσμια ασφαλιστική αγορά. Η παγκοσμιοποίηση των κεφαλαιαγορών, η απορρυθμίσση των ασφαλιστικών αγορών και η σταθεροποίηση έχουν σημαντικές συνέπειες για το κόστος του κεφαλαίου όσον αφορά την αποτελεσματική του χρήση. Οι ασφαλιστές δεν χρειάζεται πλέον να αντλούν κεφάλαια μόνο από τις εγχώριες αγορές, διότι έχουν τη δυνατότητα να αντλήσουν από διεθνείς κεφαλαιαγορές με σκοπό να μειώσουν το κόστος του. Την ίδια στιγμή, οι επενδυτές απαιτούν μεγαλύτερη διαφάνεια στις ασφαλιστικές δραστηριότητες, κάτι που θα αυξήσει το κόστος. Τέλος, οι ασφαλιστικές εταιρείες εξακολουθούν να αναζητούν τα πλεονεκτήματα στη διαχείριση των στοιχείων του ενεργητικού, το χαμηλότερο κόστος κεφαλαίου και η περισσότερο αποτελεσματική διαχείριση θα έχουν ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα στο γεμάτο διακυμάνσεις τοπίο της αγοράς. Αυτό είναι ιδιαίτερα κρίσιμο στις ανεπτυγμένες χώρες του κόσμου όπου η ασφάλιση είναι μια προχωρημένη βιομηχανία και η αύξηση των εσόδων δεν αναμένεται να είναι μεγάλη (βλ. Kielholz, 2000).

---

## **1.2. Σπουδαιότητα του Κόστους Κεφαλαίου**

---

Τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και ο ασφαλιστικός κλάδος ειδικότερα θεωρούν το κεφάλαιο τόσο σημαντικό παράγοντα όσο το θεωρούν και στον εμπορικό τομέα. Σε αντίθεση με τον εμπορικό τομέα, το μετοχικό κεφάλαιο δεν επενδύεται ως ένα από περιουσιακό στοιχείο αλλά ως στοιχείο του ενεργητικού, όπως είναι τα ομόλογα ή οι μετοχές. Ο ασφαλιστικός κλάδος βασίζεται στη δέσμευση πως σε περίπτωση ενός συμβατικού γεγονότος όπου οι ζημιές θα υπερβαίνουν τα ασφάλιστρα θα υπάρχουν διαθέσιμα κεφάλαια. Η σπουδαιότητα του κόστους κεφαλαίου έχει παρουσιαστεί αναλυτικά από τον Kielholz (2000).

Οι σύγχρονες απόψεις για την ασφαλιστική δραστηριότητα είναι σε μεγάλο βαθμό επηρεασμένες από την οικονομική θεωρία των επιχειρήσεων, τη βέλτιστη κεφαλαιακή διάρθρωση και την αποτελεσματική χρήση του κεφαλαίου. Ενώ, η ασφάλιση καθορίζει από μόνη της την επιλογή των κινδύνων, την ασφάλιση, την απώλεια του ελέγχου και τη διαχείριση των απαιτήσεων, τα κεφάλαια είναι απαραίτητα για τη σωστή λειτουργία της επιχείρησης. Ο ασφαλιστής συγκεντρώνει τα κεφάλαια που του επιτρέπουν να συνάψει ένα ασφαλιστήριο συμβόλαιο. Με το δικό του κεφάλαιο συν τα κεφάλαια από τα ασφάλιστρα, ο ασφαλιστής πρέπει να πληρώσει τις αξιώσεις από τα ασφαλιστήρια συμβόλαια και τα έξοδα που είναι σχετικά με την επιχείρηση. Ωστόσο, υπάρχουν σημαντικά χρονικά διαστήματα μεταξύ των συγκεντρώσεων των κεφαλαίων, της συλλογής των ασφαλιστρών και της πληρωμής των ζημιών και των εξόδων. Οι

ασφαλιστές εκμεταλλεύονται αυτά τα χρονικά διαστήματα και επενδύουν τόσο το κεφάλαιο των επενδυτών τους όσο και τα ασφάλιστρα μέχρι τη στιγμή των πληρωμών των απαιτήσεων και των δαπανών που απαιτούνται. Στην πραγματικότητα, η ασφάλιση είναι ένας τρόπος μόχλευσης επενδύσεων. Ως εκ τούτου, οι αποφάσεις για το πόσα και τι είδους κεφάλαια πρέπει να αυξηθούν, οι αποφάσεις για την κατανομή των επενδύσεων, οι στρατηγικές διαχείρισης των περιουσιακών στοιχείων και τα είδη ασφάλισης που πρέπει να προσφερθούν σχετίζονται με την κατανομή των κεφαλαίων και τη σταθμισμένη απόδοση του κινδύνου.

Το κόστος του κεφαλαίου είναι το ποσοστό της απόδοσης που πρέπει να πληρώσουν οι ασφαλιστές για τις μετοχές που χρησιμοποιούν. Το ποσοστό απόδοσης που απαιτείται εξαρτάται από την προσφορά και τη ζήτηση κεφαλαίων γενικά όπως επίσης και από τον κίνδυνο που συμπεριλαμβάνεται στην επιχείρηση. Στην περίπτωση που μία επιχείρηση δεν πληρώσει το ποσοστό απόδοσης που απαιτείται, θα υποστεί την πίεση της αγοράς. Επίσης υπάρχει ο κίνδυνος της μείωσης των τιμών των μετοχών σε τέτοιο βαθμό που η εταιρεία να μετατραπεί σε στόχο εξαγοράς για τους ανταγωνιστές, ή της ανικανότητας της διοίκησης να πληρώσει τις απαιτούμενες αποδόσεις και να πρέπει να αντικατασταθεί.

Το κόστος του κεφαλαίου είναι επομένως σημαντικό τόσο από την άποψη των επενδυτών όσο και των ασφαλιστών. Οι επενδυτές ανησυχούν για τις αναμενόμενες αποδόσεις του σταθμισμένου κινδύνου όπως και οι ασφαλιστές και επιδιώκουν να αναπτύξουν το κεφάλαιο επαρκώς με την παραγωγή ασφάλισης. Για να αξιοποιηθεί στο έπακρο το κεφάλαιο του ασφαλιστή, οι διαχειριστές πρέπει να σταθμίσουν το κόστος και τα κέρδη με στόχο την αύξηση και τη διατήρηση του κεφαλαίου. Τα κέρδη μιας σταθερής κεφαλαιακής βάσης είναι βέβαια. Το πρωταρχικό όφελος είναι η ασφάλεια του κεφαλαίου. Η κεφαλαιακή βάση μιας ασφαλιστικής εταιρείας είναι η προστασία της έναντι των απροσδόκητων απαιτήσεων ή ζημιών. Οι ρυθμιστικές αρχές, οι οργανισμοί αξιολόγησης και οι ασφαλισμένοι ενδιαφέρονται έντονα για την οικονομική ευρωστία των ασφαλιστικών μετά από την έντονη αύξηση του αριθμού των χρεοκοπιών στις δεκαετίες του 1980 και του 1990.

Οι μέτοχοι επίσης ωφελούνται από τη διατήρηση αποθεματικών για να επιβιώσουν σε περίπτωση αποτυχίας της επένδυσης. Σχεδόν όλες οι ασφαλιστικές εταιρείες έχουν μεγαλύτερη αγοραία αξία από την καθαρή αξία του ενεργητικού της εταιρείας. Αυτή η υπερτίμηση, γνωστή και ως προνομιακή αξία, αντιπροσωπεύει την αξία της δημιουργίας του «σήματος» της εταιρείας και την ικανότητάς της να συνεχίσει να έχει κέρδη στο μέλλον. Η χρεοκοπία θέτει αυτό το προνόμιο σε κίνδυνο.

Με την κατοχή του κεφαλαίου, όμως, οι ασφαλιστικές επίσης επιβαρύνονται με έξοδα λόγω της φορολογίας και των εξόδων συναλλαγής. Αυτά τα έξοδα συναλλαγής περιλαμβάνουν τις αμοιβές που καταβάλλονται σε επενδυτικές τράπεζες για την έκδοση μετοχών, καθώς και τα έξοδα των μεσαζόντων. Η διαχείριση κεφαλαίου περιλαμβάνει ουσιαστικά τη λήψη αποφάσεων σχετικά με τις συναλλαγές μεταξύ αυτών των δαπανών και των αποδόσεων από την

ανάληψη κινδύνων. Τα τελευταία χρόνια οι ασφαλιστές έχουν βελτιώσει την ποιότητα των αποφάσεων που παίρνουν για τη διαχείριση του κεφαλαίου τους, συνυπολογίζοντας και το κόστος κεφαλαίου για την θέσπιση κινήτρων για την επένδυση. Με αυτόν τον τρόπο, οι ασφαλιστές αποσπούν αποφάσεις από τη διοίκηση που επηρεάζουν τα συμφέροντα των μετόχων. Για την εφαρμογή αυτών των μέτρων απόδοσης οι ασφαλιστές χρειάζονται ένα ποσοτικό μέτρο του κόστους κεφαλαίου. Για την ποσοτικοποίηση του κόστους κεφαλαίου υπάρχουν μεθοδολογίες οι οποίες θα αναφερθούν στα παρακάτω κεφάλαια της εργασίας.

---

### **1.3 Εκτίμηση κινδύνου και λήψη αποφάσεων μέσω του κόστους κεφαλαίου**

---

Οι ασφαλιστικές μπορούν να ενσωματώσουν το κόστος του κεφαλαίου στις καθημερινές τους ενασχολήσεις χρησιμοποιώντας μειρήσεις οικονομικού κέρδους για να τιμολογήσουν τον κίνδυνο και να θεσπίσουν κίνητρα για τη διαχείριση του. Οι παραδοσιακοί δείκτες του λογιστικού κέρδους δεν λαμβάνουν υπόψη το κόστος του κεφαλαίου το οποίο χρησιμοποιεί ένας ασφαλιστής παρά το γεγονός ότι αποτελεί περίπου το 20% του συνολικού κόστους που αντιμετωπίζει μια τυπική ασφαλιστική εταιρεία. Τα μέτρα του οικονομικού κέρδους, από την άλλη πλευρά, λαμβάνουν ρητά υπόψη το κόστος του κεφαλαίου που χρησιμοποιεί ένας ασφαλιστής, ο οποίος παρουσιάζει οικονομικά οφέλη μόνο όταν οι αποδοχές του υπερβαίνουν το κόστος του κεφαλαίου που χρησιμοποιεί. Αν και αυτή η ιδέα είναι απλή αυτό που έχει σημασία και μπορεί να επιφέρει σημαντικές συνέπειες είναι ο τρόπος που οι ασφαλιστές κάνουν τη δουλειά τους. Το οικονομικό κέρδος λειτουργεί ως κίνητρο για τους ασφαλιστές, έτσι ώστε να μεγιστοποιήσουν την αξία των μετοχών, ενώ άλλα σημεία αναφοράς, όπως τα κέρδη ή η απόδοση ιδίων κεφαλαίων, μπορεί να οδηγήσει σε κακή λήψη αποφάσεων (βλ. Kielholz, 2010).

Η έννοια του οικονομικού κέρδους έχει χρησιμοποιηθεί εκτεταμένα για να αξιολογήσει τις επενδυτικές ευκαιρίες στο χώρο των βιομηχανιών για δεκαετίες. Η εφαρμογή του στον τομέα των ασφαλειών ήταν ωστόσο ανέκαθεν προβληματική. Σε αντίθεση με το χώρο των κατασκευαστικών, όπου είναι σχετικά εύκολο να εντοπίσεις το κόστος κεφαλαίου της ατομικής επένδυσης (δηλαδή είναι πιο εύκολο να εκτιμηθεί το κόστος ενός κομματιού του μηχανήματος), είναι αρκετά δύσκολο να προσδιοριστεί το κόστος του κεφαλαίου ενός ατομικού κινδύνου ή ενός τομέα της επιχείρησης του ασφαλιστικού κλάδου. Το κόστος κεφαλαίου του ασφαλιστή εξαρτάται από το σύνολο του χαρτοφυλακίου των κινδύνων κι όχι από ατομικούς κινδύνους. Η μεγάλη ανάπτυξη των τελευταίων ετών είναι η εκτίμηση των κεφαλαιακών απαιτήσεων βασισμένη στους κινδύνους και η εξέλιξη των εργαλείων μέτρησης των κινδύνων, όπως της αξίας σε κίνδυνο (Value-at-Risk, VaR) και τα δυναμικά οικονομικά μοντέλα, τα οποία επιτρέπουν στα κεφάλαια να κατανέμονται σε

επιμέρους κινδύνους ή τουλάχιστον σε τμήματα κινδύνου. Οι εξελίξεις αυτές καθιστούν δυνατόν να κρίνουμε τον αντίκτυπο μιας κατηγορίας κινδύνου για το κόστος κεφαλαίου μια ολόκληρης εταιρείας. Η καινοτομία αυτή φέρνει την επανάσταση στον τρόπο που οι ασφαλιστές εκτελούν τις επιχειρηματικές τους δραστηριότητες καθιστώντας δυνατή τη χρήση των οικονομικών μέτρων στα κέρδη (βλ. Kielholz, 2000).

Οι ασφαλιστές μπορούν να βελτιώσουν την κεφαλαιακή τους αποδοτικότητα ενσωματώνοντας μέτρα οικονομικού κέρδους σε πολλαπλά επίπεδα λήψης αποφάσεων. Στο χαμηλότερο επίπεδο της λήψης αποφάσεων, το οικονομικό κέρδος μπορεί να ενσωματωθεί στην τιμολόγηση του κινδύνου. Διαφορετικοί κίνδυνοι απαιτούν διαφορετικές ποσότητες κεφαλαίου. Οι μεγαλύτερες και πιο επικίνδυνες συναλλαγές απαιτούν μεγαλύτερα ποσά κεφαλαίων, ενώ οι κίνδυνοι που δεν έχουν σχέση ή συσχετίζονται αρνητικά με το τρέχον χαρτοφυλάκιο κινδύνων θα βελτιώσουν την ανομοιογένεια του χαρτοφυλακίου και μπορεί να μειωθεί ακόμη και το συνολικό κεφάλαιο που απαιτείται για την υποστήριξη των οικονομικών δραστηριοτήτων.

Για τη σωστή εκτίμηση του κινδύνου, οι ασφαλιστές πρέπει να εκχωρήσουν το κατάλληλο ποσό του κεφαλαίου στον κίνδυνο. Επιπλέον, στην τιμή του συμβολαίου πρέπει να συμπεριλαμβάνεται μια απόδοση του κεφαλαίου ίση με το κόστος κεφαλαίου της εταιρείας.

Οι ασφαλιστές έχουν τη δυνατότητα επίσης να χρησιμοποιήσουν τα μέτρα του οικονομικού κέρδους με σκοπό να θέσουν κίνητρα για τα διευθυντικά στελέχη. Τα συστήματα κινήτρων ανταμείβουν την απόδοση των στελεχών που βασίζονται στη μέτρηση των οικονομικών κερδών, τα οποία παράγονται από τα τμήματα της εταιρείας. Οι διευθυντές μπορούν να βελτιώσουν την απόδοση των τμημάτων τους με διάφορους τρόπους. Ένας τρόπος είναι να αυξήσουν τον όγκο των δραστηριοτήτων τους ή να επιτύχουν υψηλότερα περιθώρια κινδύνου. Μπορούν επίσης να μειώσουν το κόστος κεφαλαίου τους, ελαχιστοποιώντας το ποσό του κεφαλαίου που χρησιμοποιούν τα τμήματα. Αυτό επιτυγχάνεται με τη διαχείριση αυτών των περιθωρίων σωστά και συνεπώς αξιοποιώντας τις δυνατότητες ενδεχόμενης αύξησης της αξίας των επιχειρήσεων τους.

Ένα τέτοιο σύστημα κινήτρων είναι ιδιαίτερα σημαντικό, διότι καθιστά ικανή την αποκέντρωση της λήψης των αποφάσεων. Αυτό είναι δυνατό μόνο επειδή οι μετρήσεις των οικονομικών κερδών ευθυγραμμίζουν τα κίνητρα των στελεχών με τις προτιμήσεις των μετόχων. Η αποκεντρωμένη λήψη αποφάσεων μπορεί να βελτιώσει δραματικά την αποτελεσματικότητα της ασφαλιστικής θέτοντας την ικανή να λαμβάνει αποφάσεις, αντί των διευθυντών, αφού είναι η κατάλληλη για να παίρνει αυτές τις αποφάσεις. Τα μέτρα του οικονομικού κέρδους μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν στο υψηλότερο επίπεδο λήψης αποφάσεων, όπως η βοήθεια προς την αναπτυσσόμενη πληροφόρηση των επιχειρηματικών στρατηγικών. Αυτά τα ποσοτικά εργαλεία, όπως η διαχείριση που βασίζεται στην αξία, αποσκοπούν στη διαχείριση της αξίας της εταιρείας, εντοπίζοντας τις δραστηριότητες που μειώνουν την αξία της εταιρείας και τις ευκαιρίες που δημιουργούν αξία, έτσι ώστε οι σπάνιοι πόροι να μπορούν να γίνουν πιο παραγωγικοί. Τα εργαλεία οικονομικού κέρδους μπορούν επίσης να

χρησιμοποιηθούν για να αξιολογηθεί η δυνατότητα δημιουργίας προστιθέμενης αξίας μέσω των συγχωνεύσεων και μέσω των εξαγορών (βλ. Ibbotson, Kaplan and Peterson, 1997).



---

## 2<sup>ο</sup> Κεφάλαιο

---

### Νομοθετικό πλαίσιο Φερεγγυότητα II (Solvency II)

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται το νομοθετικό πλαίσιο Solvency II και οι λόγοι που το καθιστούν απαραίτητο για την ομαλή λειτουργία της ασφαλιστικής αγοράς. Αναλύονται τα είδη των κινδύνων, ο στόχος του νομοθετικού πλαισίου και τονίζεται η σημασία του κόστους κεφαλαίου στην συμμόρφωση των εταιρειών στο υφιστάμενο πλαίσιο. Πολύ σημαντική είναι η παρουσίαση και η ανάλυση των τριών Πυλώνων του Solvency II.

---

#### 2.1. Δημιουργία πλαισίου Solvency II

---

Ο ασφαλιστικός τομέας απαιτεί νέα συστήματα ελέγχου του κινδύνου και της διοικητικής κινδύνου. Οι εποπτικές αρχές χρειάζονται νέες και ανεπτυγμένες τεχνικές για να ελέγξουν τις ασφαλιστικές εταιρείες.

Καθώς αυτά τα ιδρύματα είναι μεγάλοι και σημαντικοί επενδυτές, η οικονομική τους ευμάρεια έχει ξεκάθαρη επίδραση στην οικονομική αγορά. Το κλειδί αναφοράς μιας ασφαλιστικής επιχείρησης είναι η φερεγγυότητά της ή η οικονομική της δύναμη.

Μία από τις κύριες υποχρεώσεις της ασφαλιστικής επιχείρησης είναι η πρόβλεψη των ζημιών. Οι ζημιές συνήθως υπολογίζονται χρησιμοποιώντας αναλογιστικές μεθόδους καθοδηγούμενες από κανονισμούς. Οι υπολογισμοί αποτελούν εκτιμήσεις που περιλαμβάνουν την πιθανότητα σφάλματος. Προκειμένου να προστατευτούν οι ασφαλισμένοι και να επιβεβαιωθεί η σταθερότητα των οικονομικών αγορών, είναι απαραίτητο οι ασφαλιστικές επιχειρήσεις να κρατούν μία συγκεκριμένη ποσότητα επιπροσθέτων περιουσιακών στοιχείων, γνωστή και ως περιθώριο φερεγγυότητας. Το περιθώριο φερεγγυότητας είναι ένα ποσό που πρέπει να υπάρχει στο ενεργητικό μιας εταιρείας προκειμένου να καλυφθούν όλες οι υποχρεώσεις της. Για την εποπτική αρχή είναι σημαντική η προστασία του ασφαλισμένου, αλλά είναι επίσης σημαντική η επιβεβαίωση της σταθερότητας της οικονομικής αγοράς.

Γενικότερα, σκοπός του νομοθετικού πλαισίου είναι η καθιέρωση ενός συστήματος που σε γενικές γραμμές θα μειώνει την πιθανότητα κατάρρευσης μιας ασφαλιστικής εταιρείας αξιολογώντας σωστά την κατάσταση της εταιρείας αυτής ενώ παράλληλα θα προσφέρει ένα υψηλό επίπεδο εμπιστοσύνης για το

ότι η ασφαλιστική εταιρεία θα είναι σε θέση να καλύψει της υποχρεώσεις της κάτω από δυσμενείς συνθήκες.

Οι οργανισμοί που αναγράφονται παρακάτω εισηγήθηκαν την εφαρμογή ενός ενιαίου πλαισίου και διαδραμάτισαν σημαντικό ρόλο στη δημιουργία του Solvency II (βλ. Sandstrom, 2011).

1. *BIS: Bank for International Settlements*

Ιδρύθηκε το 1930 και είναι το παλαιότερο διεθνές οικονομικό ίδρυμα.

2. *BCBS: Basel Committee on Banking Supervision*

Ιδρύθηκε το 1974 από τους κυβερνήτες των τραπεζών Group of 10 – G10. Σημαντικό αντικείμενο της δουλειάς τους είναι η εναρμόνιση των εποπτικών αρχών και των κανονισμών σε διεθνές επίπεδο. Σημαντικό επίτευγμα τους αποτελεί η εισαγωγή της έννοιας της κεφαλαιακής επάρκειας στη Βασιλεία.

3. *CEA: Comite European des Assurances*

Ιδρύθηκε το 1953 και η κεντρική ιδέα ήταν η ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των Ευρωπαίων Ασφαλιστών. Το 1960 η δουλειά τους βοήθησε στην πρώτη ασφαλιστική οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Σήμερα εκπροσωπείται από 32 διεθνείς οργανισμούς ασφάλισης με αποστολή την επίλυση στρατηγικών θεμάτων των Ευρωπαίων Ασφαλιστών.

4. *EIOPS: Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors*

Ιδρύθηκε το 2001 και δρα ως ανεξάρτητη συμβουλευτική ομάδα στην ασφάλιση και στα συνταξιοδοτικά ταμεία.

5. *EIOPC: European Insurance and Occupational Pensions Committee*

Ιδρύθηκε για να βοηθήσει την επιτροπή ασφάλισης να υιοθετήσει εκτελεστικά μέτρα για τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

6. *Groupe Consultatif*

Ιδρύθηκε το 1978 για να ενώσει τις αναλογιστικές ενώσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης στην αντιπροσώπευση του αναλογιστικού επαγγέλματος σε συζητήσεις με ιδρύματα της ΕΕ για την ύπαρξη και πρόταση νομοθεσίας που θα επηρεάσουν το επάγγελμα αυτό. Είναι πολύ σημαντικό πως ο οργανισμός αυτός απέκτησε ηγετική θέση στην τρίτη οδηγία του κλάδου ζωής.

### 7. IAA: International Actuarial Association

Ιδρύθηκε το 1895 ως αναλογιστική ένωση, με θέμα τις διεθνείς αναλογιστικές αρχές, τις κατευθυντήριες γραμμές και τα πρότυπα.

### 8. IAIS: International Association of Insurance Supervisors

Δημιουργήθηκε το 1994 και αντιπροσωπεύει τις αρχές αναλογιστικής επίβλεψης σε περίπου 100 δικαιοδοσίες. Σκοπός της οργάνωσης είναι η συνεργασία των αρχών για την επίβλεψη.

### 9. IASC: International Accounting Standards Committee

Ιδρύθηκε ως αποτέλεσμα συμφωνίας από λογιστικά σώματα 10 χωρών, εκ των οποίων οι 5 είναι Ευρωπαϊκές. Το 1981 αποφασίστηκε να δρα αυτόνομα στην τοποθέτηση Διεθνών Λογιστικών Προτύπων. Το 2000, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανακοίνωσε τα σχέδια της στην υιοθέτηση των προτύπων της IASC από όλες τις εταιρείες της ΕΕ μέχρι το 2005.

### 10. IASB: International Accounting Standard Board

Δημιουργήθηκε το 2001 με αντικείμενο ευθύνης την εφαρμογή των λογιστικών προτύπων.

---

## **2.2. Είδη Κινδύνων**

---

Το αρχικό νομοθετικό πλαίσιο λειτουργίας των ασφαλιστικών εταιρειών έχει χαρακτηριστεί κατά καιρούς ανεπαρκές για ποικίλους λόγους. Ένας λόγος είναι ότι αποτελεί μία υπεραπλουστευμένη μέθοδο υπολογισμού της φερεγγυότητας των ασφαλιστικών εταιρειών που ικανοποιούσε τις κεφαλαιακές ανάγκες τις δεκαετίας του 70. Ύστερα από αυτήν τη κριτική, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προχώρησε σε επανεξέταση των απαιτήσεων φερεγγυότητας, η οποία κατέληξε στη συμφωνία μεταξύ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου για μία περιορισμένη μεταρρύθμιση, η οποία ονομάστηκε Φερεγγυότητα I (Solvency I). Ωστόσο ούτε η μεταρρύθμιση αυτή κρίθηκε επαρκής, καθώς η διαχείριση των ασφαλιστικών κινδύνων έχει εξελιχθεί σημαντικά, δεδομένου ότι έχουν δημιουργηθεί καινούργια ασφαλιστικά προϊόντα που με τη σειρά τους έχουν δημιουργήσει καινούργιους κινδύνους (βλ. CEIOPS, 2008). Από το γεγονός αυτό πηγάζει και ένα άλλο μειονέκτημα του τρέχοντος νομικού πλαισίου που είναι η μη κάλυψη όλων των κινδύνων που πιθανόν να αντιμετωπίζει μία σύγχρονη ασφαλιστική, καθώς αυτό επικεντρώνεται μόνο στον κίνδυνο του Underwriting αγνοώντας πολλούς άλλους σημαντικούς κινδύνους (βλ. Sandstrom, 2011).

Βάσει της νέας οδηγίας οι βασικοί κίνδυνοι που πρέπει να λαμβάνει πλέον υπόψη της μία ασφαλιστική είναι οι παρακάτω:

Κίνδυνος Underwriting:

Ο κίνδυνος αυτός σχετίζεται άμεσα με την αξιολόγηση της συμπεριφοράς των πελατών των ασφαλιστικών εταιρειών, τα ασφάλιστρα, τα αντασφάλιστρα και τα Τεχνικά Αποθέματα.

Κίνδυνος Ρευστότητας:

Ο κίνδυνος αυτός σχετίζεται άμεσα με την οικονομική ρευστότητα της εταιρείας και με το κατά πόσο η εταιρεία είναι ικανή να ανταπεξέλθει στις οικονομικές της υποχρεώσεις όχι μόνο σε επίπεδο αποζημιώσεων αλλά και σε επίπεδο υποχρεώσεων γενικότερα.

Κίνδυνος Αγοράς

Ο κίνδυνος αυτός σχετίζεται με τις μεταβολές των τιμών στην αγορά χρήματος, δηλαδή στις αυξομειώσεις των επιτοκίων, στις χρηματιστηριακές συναλλαγές και την κατάσταση των χρηματαγορών γενικότερα, και τέλος στις αγορές παραγώγων, συναλλάγματος, κλπ.

Πιστωτικός κίνδυνος

Ο Πιστωτικός κίνδυνος στον ασφαλιστικό κλάδο σχετίζεται με την δυνατότητα των αντασφαλιστών να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις της εταιρείας σε μια δεδομένη στιγμή. Ο πιστωτικός κίνδυνος εμπεριέχει, επίσης, και τη σωστή επενδυτική πολιτική της εταιρείας καθώς και τη δυνατότητα της εταιρείας να εισπράττει από τους χρεώστες της και να είναι απαλλαγμένη από προβληματικούς λογαριασμούς.

Λειτουργικός κίνδυνος

Ο Λειτουργικός κίνδυνος αφορά τις διαδικασίες, τα συστήματα, τη διοίκηση ή την πιθανότητα εξαπάτησης εντός της εταιρείας.

---

## **2.3. Στόχος του πλαισίου**

---

Ωστόσο, ο πιο βασικός λόγος που έκρινε απαραίτητη την αναπροσαρμογή της υφιστάμενης νομοθεσίας ήταν το γεγονός ότι η Φερεγγυότητα I δεν παρείχε απλά έναν υπεραπλουστευμένο τρόπο υπολογισμού της φερεγγυότητας, αλλά ο τρόπος αυτός ήταν σχετικά ομοιόμορφος για όλους τους κινδύνους. Δηλαδή, το πλαίσιο αυτό δεν δίνει έμφαση στους επιμέρους κινδύνους, που πιθανόν να διαταράξουν τη φερεγγυότητα μίας ασφαλιστικής επιχείρησης. Η Φερεγγυότητα II (Solvency II) θεσπίζει ένα ενιαίο σύστημα υπολογισμού των κεφαλαιακών

απαιτήσεων σε όλα τα κράτη – μέλη της Ε.Ε. το οποίο θα αντικαταστήσει πλήρως το τρέχον σύστημα Φερεγγυότητα Ι, υιοθετώντας τεχνικές διαχείρισης κινδύνων, εταιρικής διακυβέρνησης και διαφάνειας, οι οποίες κρίνονται πλέον απαραίτητες για την ορθή λειτουργία της αγοράς και την προστασία του ασφαλισμένου καταναλωτή. Σύμφωνα με το σχέδιο Οδηγίας Φερεγγυότητα ΙΙ η οικονομική και κοινωνική σημασία της Ασφάλισης και της Αντασφάλισης καθιστά σκόπιμη την παρέμβαση των δημόσιων αρχών υπό την μορφή προληπτικής εποπτείας. Οι ασφαλιστές / αντασφαλιστές οφείλουν να ικανοποιούν ορισμένες απαιτήσεις φερεγγυότητας ούτως ώστε να είναι σε θέση να καλύπτουν τις απαιτήσεις των κατόχων ασφαλιστηρίων συμβολαίων σε περιπτώσεις έλευσης του ασφαλισμένου κινδύνου. Οι κεφαλαιουχικές απαιτήσεις φερεγγυότητας αντιστοιχούν στο οικονομικό κεφάλαιο που πρέπει να διαθέτει μια εταιρεία ασφαλίσεων/αντασφαλίσεων προκειμένου να περιορίσει την πιθανότητα πτώχευσης στο 0,5%, ήτοι η πιθανότητα πτώχευσης να είναι μία ανά 200 χρόνια (βλ. Sandstrom, 2011).

Το βασικό πλεονέκτημα για τους καταναλωτές (κατόχους ασφαλιστηρίων συμβολαίων αλλά και δικαιούχους ασφαλιστηρίων συμβολαίων) είναι το επαρκές επίπεδο προστασίας απέναντι σε πιθανή αφερεγγυότητα της εταιρείας με την οποία συνεργάζονται, δεδομένου ότι η εταιρεία διασφαλίζει ότι το κεφάλαιο που διατηρεί είναι ανάλογο των κινδύνων που αναλαμβάνει. Επίσης, το νέο πλαίσιο προωθεί τη διαφάνεια και επομένως θα περιορίσει τις ευκαιρίες κερδοσκοπίας.

Το σχέδιο Οδηγίας Φερεγγυότητα ΙΙ, αποτελεί βάση για περαιτέρω ενοποίηση της κοινοτικής αγοράς Ασφαλίσεων / Αντασφαλίσεων, με απώτερο σκοπό:

- την ενίσχυση της προστασίας των δικαιούχων ασφαλιστηρίων συμβολαίων,
- τη βελτίωση της διεθνούς ανταγωνιστικότητας των ασφαλιστών και των αντασφαλιστών της Ευρώπης,
- τη βελτίωση της υπάρχουσας νομοθεσίας, μέσω ενός συστήματος ορθών αρχών οικονομικής αξιολόγησης και διαφάνειας.

---

## 2.4. Πυλώνες

---

Σύμφωνα με το νέο αυτό πλαίσιο η φερεγγυότητα των ασφαλιστικών επιχειρήσεων στο εξής θα βασίζεται σε τρεις πυλώνες, όπως παρουσιάζεται από το Chabaki (2010).

➤ Στον πρώτο πυλώνα έχουμε τις ποσοτικές απαιτήσεις φερεγγυότητας. Κυρίαρχο ενδιαφέρον παρουσιάζει η υιοθέτηση των εξής δεικτών:

i. Το Κεφάλαιο Φερεγγυότητας (*Solvency Capital Requirement - SCR*) είναι το επιθυμητό κεφάλαιο που θα πρέπει να κατέχει μια ασφαλιστική εταιρεία, προκειμένου να μην κινδυνεύει με χρεοκοπία σε ποσοστό εμπιστοσύνης 99.5% και σε χρονικό ορίζοντα ενός έτους (ή αλλιώς μία χρεοκοπία στα 200 χρόνια). Το SCR αντιπροσωπεύει το επιθυμητό επίπεδο κεφαλαίου που επιτρέπει σε μια εταιρεία να απορροφήσει σημαντικές και απρόβλεπτες ζημιές, δίνοντας παράλληλα μια λογική επιβεβαίωση στους κατόχους ασφαλιστηρίων συμβολαίων ότι η εταιρεία θα είναι σε θέση να καλύψει τις υποχρεώσεις της.

ii. Το Ελάχιστο Κεφάλαιο Φερεγγυότητας (*Minimum Capital Requirement - MCR*) που καθορίζει ποσοστό εμπιστοσύνης 85%, κάτω του οποίου η ασφαλιστική επιχείρηση οδηγείται σε εποπτική παρέμβαση και πιθανή ανάκληση αδειας. Πρόκειται δηλαδή για τα ελάχιστα επιτρεπτά κεφάλαια που πρέπει να έχει μία ασφαλιστική για να λειτουργήσει.

➤ Ο δεύτερος πυλώνας καθορίζει τις ποιοτικές απαιτήσεις φερεγγυότητας, δηλαδή τις αρχές εσωτερικού ελέγχου πάνω στις οποίες θα βασίζεται η αξιολόγηση κινδύνων, ενώ θα παρέχει μεγαλύτερα προνόμια παρέμβασης στις εποπτικές αρχές.

➤ Ο τρίτος πυλώνας καθορίζει τις απαιτήσεις δημοσίευσης και διαφάνειας των στοιχείων (εποπτικών και οικονομικών) των ασφαλιστικών, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα ελέγχου στην εποπτεία αναφορικά με την ασφαλιστική αγορά αλλά και με την προστασία των καταναλωτών.

Τα βασικότερα σημεία στα οποία πρέπει να δοθεί έμφαση στην διαδικασία προσαρμογής των ασφαλιστικών εταιρειών είναι τα ακόλουθα (βλ. Chabaki, 2010):

Ποσοτικές απαιτήσεις: Οι ασφαλιστικές επιχειρήσεις θα πρέπει να είναι σε θέση να κατανοήσουν τις επιπτώσεις που θα προέλθουν από την ενσωμάτωση ενός ολοκληρωμένου συστήματος Διαχείρισης Κινδύνων (*Risk Management*) σε όλο το φάσμα των εργασιών τους. Για το σκοπό αυτό είναι σημαντική η συμμετοχή της εταιρείας σε μία Μελέτη Ποσοτικών Επιπτώσεων (*Quantitative Impact Study - QIS*). Πολύ σημαντική για τη μελέτη των επιπτώσεων αυτών είναι η επιλογή της χρήσης είτε της Τυποποιημένης μεθόδου (*Standard*

Formula), είτε ενός Εσωτερικού μοντέλου (Internal Model), είτε ενός Μερικώς Εσωτερικού μοντέλου (Partial Internal Model).

**Ίδια Κεφάλαια:** Η ασφαλιστική επιχείρηση πρέπει να είναι σε θέση να διαχωρίσει τα κεφάλαιά της ανάμεσα σε δύο κατηγορίες, δηλαδή τα Βασικά Ίδια Κεφάλαια και τα Συμπληρωματικά, και σε τρεις κατηγορίες «Κλάση 1, 2 & 3» (Tier 1, 2 & 3) βάσει της ποιότητας τους.

**Αξιολόγηση κινδύνων και εταιρική διακυβέρνηση:** Κάποιοι από τους κινδύνους που αντιμετωπίζει η επιχείρηση μπορούν να αντιμετωπιστούν από την κάλυψη των απαιτήσεων εταιρικής διακυβέρνησης. Σημαντικά μέρη της εταιρικής διακυβέρνησης είναι η εφαρμογή διαδικασιών για τη Διαχείριση Κινδύνων, για τον Εσωτερικό Έλεγχο, για τον Εσωτερικό Λογιστικό Έλεγχο, για την Αναλογιστική λειτουργία, για την Εκτίμηση Ιδίου Κινδύνου και Φερεγγυότητας (Own Risk and Solvency Assessment - ORSA), κτλ.

**Διαφάνεια:** Το Solvency II έχει ως άμεσο στόχο να εξασφαλίσει τη διαφάνεια στην ασφαλιστική αγορά, μέσα από τη διασφάλιση των πληροφοριών που είναι σημαντικές για την διατήρηση της ανταγωνιστικότητας στην αγορά.

Για την ομαλή εφαρμογή του Solvency II είναι αναγκαία η εμπλοκή και η συμμετοχή στελεχών από σχεδόν όλα τα επίπεδα της διοικητικής πυραμίδας της ασφαλιστικής επιχείρησης και από διάφορα τμήματα, όπως το Διοικητικό Συμβούλιο, τα ανώτερα στελέχη, το τμήμα Διαχείρισης Κινδύνων, το Αναλογιστικό τμήμα, κτλ.

---

## **2.5. Πυλώνας I και Ποσοτικές Απαιτήσεις**

---

### **2.5.1 Τεχνικές Προβλέψεις**

Όσον αφορά τον Πυλώνα I, σύμφωνα με την CEIOPS (2008) τα κεφάλαια που απαιτούνται μπορούν να επιτευχθούν μέσω διαφόρων μεθόδων (αύξηση παραγωγής, αύξηση μετοχικών κεφαλαίων, συγχωνεύσεων, εξαγορών, joint ventures κ.λπ.). Το βασικό θέμα είναι να προσδιοριστεί ένα ελάχιστο αλλά κρίσιμο μέγεθος, το οποίο θα πρέπει να έχει σε επίπεδο παραγωγής, (υπό διαχείριση κεφαλαίων και περιουσιακών στοιχείων), η κάθε επιχείρηση, προκειμένου να μπορεί να επιβιώσει σύμφωνα με αυτά τα κριτήρια.

Σύμφωνα με το άρθρο 75 τα στοιχεία του Ενεργητικού αποτιμώνται στο ποσό για το οποίο μπορούν να ανταλλαγούν μεταξύ καλώς πληροφορημένων και πρόθυμων ατόμων, ενώ τα στοιχεία του Παθητικού αποτιμώνται στο ποσό για το οποίο μπορούν να μεταβιβάζονται, ή να διακανονίζονται, μεταξύ πρόθυμων και καλώς πληροφορημένων ατόμων (βλ. Chabaki, 2010).

Τα άρθρα 76-86, αναφέρονται στον τρόπο υπολογισμού των Τεχνικών Προβλέψεων. Σύμφωνα με την Οδηγία, τα στοιχεία του Παθητικού χωρίζονται σε δύο κατηγορίες.

Τεχνικές Προβλέψεις (Technical Provisions) ή ασφαλιστικές υποχρεώσεις και στις μη ασφαλιστικές υποχρεώσεις. Όλες οι ασφαλιστικές επιχειρήσεις είτε Ζωής είτε Ζημιών θα πρέπει να διαχωρίζουν τις Τεχνικές Προβλέψεις τους σε Βέλτιστη Εκτίμηση (Best Estimate) και Περιθώριο Κινδύνου (Risk Margin ή Cost-of-Capital Margin). Σύμφωνα με το άρθρο 77, η Βέλτιστη Εκτίμηση είναι ίση με το σταθμισμένο μέσο των μελλοντικών ταμειακών ροών, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη τη διαχρονική αξία του χρήματος (αναμενόμενη παρούσα αξία των μελλοντικών ταμειακών ροών) για τον υπολογισμό της οποίας χρησιμοποιούμε τη καμπύλη επιτοκίων μηδενικού κινδύνου (risk-free rates). Σύμφωνα με τη προσέγγιση Κόστους Κεφαλαίου (Cost of Capital - CoC), που προβλέπει το νέο καθεστώς φερεγγυότητας, το Περιθώριο Κινδύνου θα πρέπει να είναι τέτοιο που να εξασφαλίζει ότι η αξία των Τεχνικών Προβλέψεων ισοδυναμεί με το επιπρόσθετο ποσό το οποίο οι ασφαλιστικές και αντασφαλιστικές επιχειρήσεις αναμένεται να απαιτήσουν προκειμένου να αναλάβουν και να ικανοποιήσουν τις ασφαλιστικές τους υποχρεώσεις για κινδύνους που είναι μη αντισταθμιζόμενοι (non-hedgeable).

Σύμφωνα με το παραπάνω άρθρο έχουμε συνοπτικά:

### *Technical Provisions=Best Estimate + Risk Margin*

Είναι πολύ σημαντικό να αναφερθεί εδώ ότι ο υπολογισμός της Βέλτιστης Εκτίμησης γίνεται ακαθάριστα, δηλαδή χωρίς να αφαιρούνται τα ποσά που πρέπει να ανακτηθούν από αντασφαλιστικές συμβάσεις και φορείς ειδικού σκοπού.

Επίσης είναι πολύ σημαντικό να αναφέρουμε την παράγραφο 4 του εν λόγω άρθρου, σύμφωνα με το οποίο «εάν οι μελλοντικές ταμειακές ροές που συνδέονται με ασφαλιστικές ή αντασφαλιστικές υποχρεώσεις μπορούν να αναπαραχθούν αξιόπιστα με τη χρήση χρηματοοικονομικών μέσων, η αξιόπιστη αγοραία αξία των οποίων είναι παρατηρήσιμη, η αξία των Τεχνικών Προβλέψεων που συνδέονται με τις συγκεκριμένες μελλοντικές ταμειακές ροές προσδιορίζεται στη βάση της αγοραίας αξίας των εν λόγω χρηματοοικονομικών μέσων. Στην περίπτωση αυτή, δεν απαιτούνται χωριστοί υπολογισμοί της Βέλτιστης Εκτίμησης και του Περιθωρίου Κινδύνου». Αυτό σημαίνει πως κίνδυνοι των οποίων η «συμπεριφορά» (δηλαδή οι χρηματοροές που προκαλούν), ταυτίζεται με τη «συμπεριφορά» ενός χρηματοοικονομικού μέσου, π.χ. ενός ομολόγου, τότε η Τεχνική Πρόβλεψη για τον κίνδυνο αυτό είναι η ίδια η παρούσα αξία του χρηματοοικονομικού αυτού μέσου.



**Πίνακας 1:** Βασικές Αρχές του Πυλώνα Ι

<b>Solvency II</b>	
Απαιτήσεις & μη ασφαλιστικές υποχρεώσεις	Σύμφωνα με τα IFRS
Ασφαλιστικές υποχρεώσεις	Στην αγοραία αξία (transfer/market value) – Οι ασφαλιστικές υποχρεώσεις υπολογίζονται βάση της Βέλτιστης Εκτίμησης και επιπλέον ενός Περιθωρίου Κινδύνου το οποίο είναι μη αντισταθμιζόμενο (non hedgeable)
Κεφάλαια	Τα κεφάλαια διαχωρίζονται σε κεφάλαια κατηγορίας Tier 1,2 και 3 αναλόγως της ποιότητας τους
Ελάχιστη κεφαλαιακή απαίτηση (MCR)	Προκύπτει από υπολογισμό βάσει κινδύνων, προκειμένου να δώσει στις κεφαλαιακές απαιτήσεις επίπεδο εμπιστοσύνης 85% σε περίοδο ενός έτους
Κεφάλαιο Φερεγγυότητας (SCR)	Προκύπτει από υπολογισμό βάσει κινδύνων, προκειμένου να δώσει στις κεφαλαιακές απαιτήσεις επίπεδο εμπιστοσύνης 99.5% σε περίοδο ενός έτους

Πηγή: Chabaki (2010)

Στη περίπτωση αυτή, ο κίνδυνος αυτός θεωρείται αντισταθμιζόμενος και έχουμε ταύτιση της Τεχνικής Πρόβλεψης με την αξία που δίνει η αγορά για το κίνδυνο αυτό και δεν υπολογίζουμε το Περιθώριο Κινδύνου, καθότι ο υπολογισμός του αφορά μόνο τους μη αντισταθμιζόμενους κινδύνους, όπως είναι για παράδειγμα ο κίνδυνος μακροζωίας σε ένα συνταξιοδοτικό πρόγραμμα.

Τέλος, η παράγραφος 5 του άρθρου 77 αναφέρεται στον υπολογισμό του Περιθωρίου Κινδύνου. Σύμφωνα με αυτό, το Περιθώριο Κινδύνου υπολογίζεται με τον καθορισμό του κόστους παροχής ποσού επιλέξιμων Ίδιων Κεφαλαίων ίσων προς τις κεφαλαιακές απαιτήσεις φερεγγυότητας. Το επιτόκιο που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό του κόστους παροχής αυτού του ποσού επιλέξιμων Ίδιων Κεφαλαίων (επιτόκιο Κόστους Κεφαλαίου) είναι το ίδιο για όλες τις ασφαλιστικές και αντισταθμιστικές επιχειρήσεις, και ισούται με το

πρόσθετο επιτόκιο, επιπλέον του σχετικού επιτοκίου άνευ κινδύνου (risk free rate), με το οποίο θα επιβαρυνόταν μια ασφαλιστική ή αντασφαλιστική επιχείρηση, η οποία διαθέτει ποσό επιλέξιμων Ίδιων Κεφαλαίων ίσο με τις κεφαλαιακές απαιτήσεις φερεγγυότητας.

Σύμφωνα λοιπόν με τα παραπάνω και χρησιμοποιώντας τη μέθοδο του Κόστους Κεφαλαίου, το Περιθώριο Κινδύνου θα υπολογίζεται κάνοντας τα εξής 3 βήματα (βλ. Zaremba, 2012):

Βήμα 1: Κάνουμε αρχικά προβολή όλων των μελλοντικών ετήσιων ποσοτήτων του Απαιτούμενου Κεφαλαίου Φερεγγυότητας (SCR) που χρειαζόμαστε για τη κάλυψη του κινδύνου για  $n$  έτη.

Βήμα 2: Λαμβάνουμε το  $(r - i)\%$  κάθε ετήσιου SCR που έχουμε προβάλει στο Βήμα 1. Το ποσοστό αυτό είναι η διαφορά (*spread*) μεταξύ της απόδοσης που απαιτούν οι μέτοχοι για να αναλάβουν το κίνδυνο και να καταβάλουν το απαιτούμενο SCR ( $r\%$ ) και του επιτοκίου μηδενικού κινδύνου ( $i\%$ ). Η διαφορά αυτή μας δίνει το κόστος κεφαλαίου (*CoC*) και το οποίο ορίζεται από το Solvency II ίσο με 6%.

Βήμα 3: Το Περιθώριο Κινδύνου RM υπολογίζεται ως η παρούσα αξία των ποσοτήτων του Βήματος 2, προεξοφλημένα με το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου  $i\%$ . Άρα

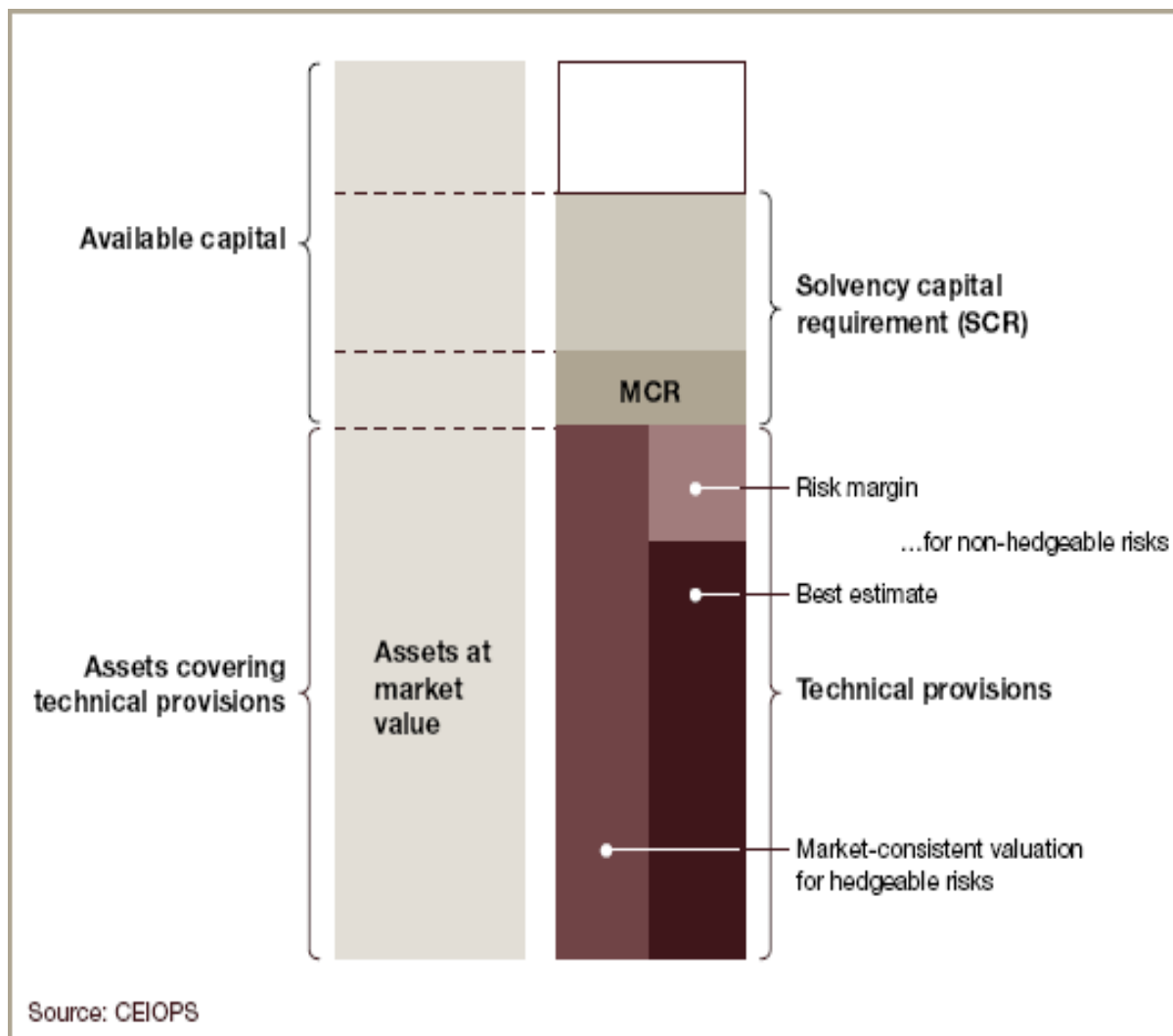
$$RM = CoC \cdot \sum_{t=0}^n \frac{SCR_t}{(1+i)^{t+1}}. \quad (3.1)$$

Τα υπόλοιπα άρθρα που αφορούν τον υπολογισμό των Τεχνικών Προβλέψεων, αναφέρονται κυρίως σε επιπλέον στοιχεία που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, όπως είναι οι δαπάνες για την εξυπηρέτηση ασφαλιστικών και αντασφαλιστικών υποχρεώσεων, ο πληθωρισμός, οι πληρωμές σε αντισυμβαλλόμενους, δικαιούχους και η αποτίμηση των χρηματοοικονομικών εγγυήσεων και των συμβατικών δικαιωμάτων εκλογής.

Ακόμη, αναφέρονται στην ανάγκη ομαδοποίησης των υποχρεώσεων σε ομογενείς ομάδες κινδύνου, στον υπολογισμό ανακτήσιμων ποσών από αντασφαλιστικές συμβάσεις και Φορείς Ειδικού Σκοπού, στην ποιότητα των δεδομένων, στην εφαρμογή προσεγγίσεων για τις προβλέψεις και στην τακτική σύγκριση των Βέλτιστων Εκτιμήσεων σε σχέση με τα εμπειρικά δεδομένα.

Τέλος, αναφέρονται στην υποχρέωση της εταιρείας να πείσει την εποπτική αρχή για την καταλληλότητα των μεθόδων υπολογισμού των Τεχνικών Προβλέψεων που χρησιμοποίησε αλλά και στην ανάγκη αύξησης του ποσού των προβλέψεων αυτών, στην περίπτωση που ο υπολογισμός τους από τις ασφαλιστικές και αντασφαλιστικές επιχειρήσεις δεν συνάδει με τα άρθρα 76 έως 83, έτσι ώστε αυτά να αντιστοιχούν στο επίπεδο που προκύπτει βάσει των εν λόγω άρθρων.

**Πίνακας 2:** Πυλώνας Ι Ποσοτικών Απαιτήσεων



Πηγή: CEIOPS

### 2.5.2 Ίδια Κεφάλαια

Η νέα οδηγία προχωρά, σύμφωνα με το άρθρο 87, σε διαχωρισμό των Ίδιων Κεφαλαίων σε δύο κατηγορίες:

- Τα βασικά Ίδια Κεφάλαια (άρθρο 88) που προέρχονται από την διαφορά μεταξύ Ενεργητικού – Παθητικού και υποχρεώσεων μειωμένης εξασφάλισης.
- Τα συμπληρωματικά Ίδια Κεφάλαια (άρθρο 89), όπως το μη καταβληθέν μετοχικό κεφάλαιο, οι πιστωτικές επιστολές και εγγυήσεις, κτλ. Τα κεφάλαια αυτά σύμφωνα με το άρθρο 90 πρέπει πρώτα να εγκριθούν από τις εποπτικές αρχές.

Στα άρθρα 93 έως 99 η οδηγία διαχωρίζει τα κεφάλαια με βάση το σκοπό που εξυπηρετούν. Με τη μέθοδο της διαβάθμισης υπάρχουν κεφάλαια τα οποία συμβάλλουν στην πλήρη απορρόφηση των ζημιών, με σκοπό τη συνέχιση των εργασιών της επιχείρησης και τα κεφάλαια εκείνα που προστατεύουν τους δικαιούχους/πιστωτές της επιχείρησης. Σε περίπτωση αφερεγγυότητας οι ζημιές πρώτα επηρεάζουν τους μετόχους και μετά τους ασφαλισμένους.

Με βάση, λοιπόν, την ποιότητα τους τα Ίδια Κεφάλαια ταξινομούνται σε τρεις κατηγορίες. Τα κεφάλαια της 1ης κατηγορίας, Tier 1, είναι τα υψηλής ποιότητας κεφάλαια και θα πρέπει να απορροφούν πλήρως πιθανές ζημιές της εταιρείας, ενώ τα κεφάλαια της 2ης και 3ης κατηγορίας, Tier 2 και 3, είναι τα μεσαίας και χαμηλής ποιότητας κεφάλαια και θα πρέπει να μπορούν να απορροφούν πλήρως τις απαιτήσεις εκκαθάρισης.

Οι κατηγορίες αυτές είναι άμεσα συνδεδεμένες και με τα MCR και SCR. Θα πρέπει το MCR να καλύπτεται αποκλειστικά από κεφάλαια της 1ης και 2ης κατηγορίας, εκ των οποίων τουλάχιστον το 50% πρέπει να προέρχονται από την 1η. Το SCR μπορεί να καλυφθεί από όλες τις κατηγορίες κεφαλαίων, αρκεί το 1/3 αυτών να προέρχονται από κεφάλαια 1ης κατηγορίας, ενώ τα κεφάλαια της 3ης κατηγορίας δεν πρέπει να καλύπτουν πάνω από το 1/3 του SCR (βλ. Sandstrom, 2011).

### **2.5.3 Τυποποιημένη Μέθοδος και Εσωτερικά Μοντέλα για τον Υπολογισμό των Απαιτήσεων του Κεφαλαίου Φερεγγυότητας (SCR) και του Ελαχίστου Κεφαλαίου (MCR)**

Τα άρθρα 100 έως 131 αναφέρονται στον υπολογισμό του Κεφαλαίου Φερεγγυότητας SCR και Ελαχίστου Κεφαλαίου MCR, τόσο με τη χρήση της Τυποποιημένης μεθόδου όσο και με τη χρήση Εσωτερικών μοντέλων (βλ. Sandstrom, 2011).

Ο υπολογισμός του SCR σύμφωνα με το άρθρο 101 χρησιμοποιεί ως βασική παραδοχή την συνεχιζόμενη δραστηριότητα (going concern) της επιχείρησης. Δηλαδή θεωρούμε ότι η εταιρεία είναι φερέγγυα και δεν κινδυνεύει από χρεοκοπία και άμεση ρευστοποίηση στοιχείων. Επίσης, το υπολογιζόμενο SCR θα πρέπει να καλύπτει όχι μόνο τις υπάρχουσες δραστηριότητες, αλλά και τις νέες που θα προκύψουν μέσα στους επόμενους 12 μήνες. Ο υπολογισμός του, σύμφωνα με το άρθρο 102, γίνεται τουλάχιστον μία φορά το χρόνο.

Τα άρθρα 103 έως 111 αναφέρονται στην τυποποιημένη μέθοδο (standartized method) υπολογισμού του SCR. Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο μία ασφαλιστική επιχείρηση πρέπει να υπολογίζει και να διαθέτει κεφάλαια, τουλάχιστον για τις εξής κατηγορίες κινδύνων:

α) Κίνδυνος Ασφάλισης Ζημιών.

β) Κίνδυνος Ασφάλισης Ζωής.

γ) Κίνδυνος Ασφάλισης Ασθενείας.

δ) Κίνδυνος Αγοράς.

ε) Κίνδυνος Αθέτησης Αντισυμβαλλόμενου.

Κάθε μία από τις ενότητες κινδύνου, διαμορφώνεται με τη χρήση ενός μέτρου δυνητικής ζημίας ή αξίας σε κίνδυνο (Value-at-Risk), με επίπεδο εμπιστοσύνης 99.5 % για μία περίοδο ενός έτους. Τα άρθρα 105 και 106 αναφέρονται στον υπολογισμό των βασικών κεφαλαιακών απαιτήσεων (BSCR), δηλαδή των απαιτήσεων σε κεφάλαια για τις παραπάνω κατηγορίες κινδύνων και τις υποκατηγορίες τους. Το άρθρο 107 αναφέρεται στον υπολογισμό του SCR για τον Λειτουργικό κίνδυνο (SCR<sub>Op</sub>). Το συνολικό SCR, όπως φαίνεται στον πίνακα (3.4) θα είναι:

$$SCR = BSCR - Adj + SCR_{Op},$$

όπου,

Adj (Adjustments) είναι οι προσαρμογές για την ικανότητα απορρόφησης ζημιών των Τεχνικών Προβλέψεων και των αναβαλλόμενων φόρων, σύμφωνα με το άρθρο 108.

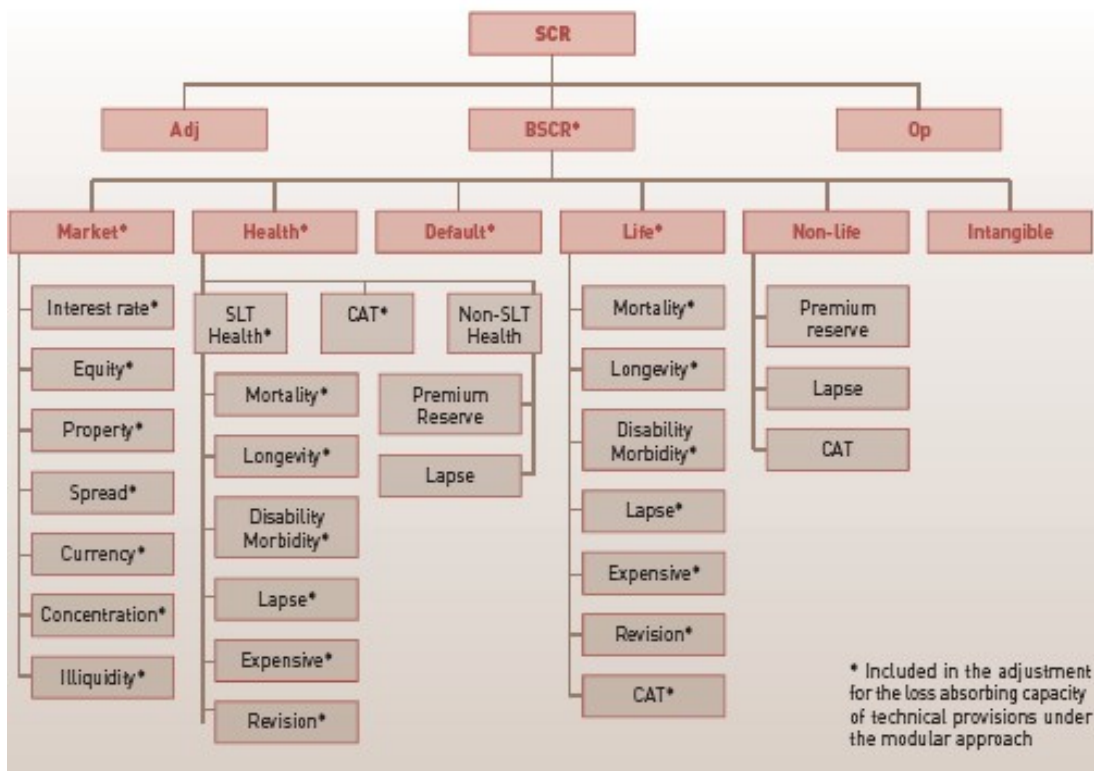
BSCR είναι βασικό SCR, το οποίο απαιτεί για τον υπολογισμό του τις κεφαλαιακές απαιτήσεις του κινδύνου αγοράς, τις κεφαλαιακές απαιτήσεις του κινδύνου αθέτησης του αντισυμβαλλόμενου, τις κεφαλαιακές απαιτήσεις του ασφαλιστικού κινδύνου ζωής, τις κεφαλαιακές απαιτήσεις του ασφαλιστικού κινδύνου ζημιών, τις κεφαλαιακές απαιτήσεις του ασφαλιστικού κινδύνου υγείας και τις κεφαλαιακές απαιτήσεις του κινδύνου άυλων περιουσιακών στοιχείων.

SCR<sub>Op</sub> είναι SCR του λειτουργικού κινδύνου της εταιρείας (SCR Operational)

Το BSCR διακρίνεται στις κατηγορίες:

1. Κίνδυνος άυλων περιουσιακών στοιχείων (Intangible).
2. Κίνδυνος Αγοράς (Market risk): ο κίνδυνος αυτός πηγάζει από τα επίπεδα μεταβλητότητας και διακυμάνσεων που χαρακτηρίζουν τις αγοραίες τιμές των περιουσιακών στοιχείων και των υποχρεώσεων και διακρίνεται στις εξής κατηγορίες:

**Πίνακας 3:** Τυποποιημένη Μέθοδος Υπολογισμού του SCR



Πηγή: CEIOPS

i. Κίνδυνος Επιτοκίων (Interest rate risk). Υφίσταται σε όλα τα περιουσιακά στοιχεία αλλά και τις υποχρεώσεις των οποίων η καθαρή αξία παρουσιάζει ευαισθησία σε ενδεχόμενες μεταβολές των επιπέδων των επιτοκίων.

ii. Κίνδυνος Μετοχών (Equity risk). Πηγάζει από τη μεταβλητότητα του επιπέδου των τιμών των μετοχών.

iii. Κίνδυνος Ακινήτων (Property risk). Προκύπτει από ενδεχόμενη μεταβολή στο επίπεδο των τιμών των ακινήτων που κατέχει η ασφαλιστική.

iv. Κίνδυνος Συναλλάγματος (Currency risk). Πηγάζει από την ενδεχόμενη μεταβολή των τιμών του συναλλάγματος.

v. Κίνδυνος Spread (Spread risk). Προκύπτει από τη μεταβολή της αξίας των περιουσιακών στοιχείων λόγω της μεταβολής της καμπύλης επιτοκίων σε σχέση με αυτή των χωρίς κίνδυνο επιτοκίων.

vi. Κίνδυνος Συγκέντρωσης (Concentration risk). Προκύπτει από επιπρόσθετη μεταβλητότητα σε σχέση με όλα όσα υπολογίζουν οι παραπάνω κίνδυνοι .

3. Κίνδυνος αθέτησης αντισυμβαλλόμενου (Default risk): ο κίνδυνος αυτός πηγάζει από τις ενδεχόμενες ζημιές που θα προκύψουν σε περίπτωση δυσμενούς μεταβολής της πιστωτικής ικανότητας αντισυμβαλλόμενων και επομένως αδυναμία εκπλήρωσης των υποχρεώσεών τους έναντι της ασφαλιστικής.

4. Ασφαλιστικός κίνδυνος ζωής (life): πηγάζει από την ανάληψη κινδύνων από την ασφαλιστική εταιρεία που εντάσσονται στους κινδύνους ζωής και χωρίζεται στις παρακάτω κατηγορίες: (βλ. QIS5 Technical Specifications, 2010).

i. Κίνδυνος Θνησιμότητας (Mortality risk). Ο κίνδυνος αυτός εκφράζει την αβεβαιότητα των παραμέτρων που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των τεχνικών αποθεμάτων.

ii. Κίνδυνος Μακροβιότητας (Longevity risk). Ο κίνδυνος αυτός εκφράζει επίσης την αβεβαιότητα των παραμέτρων που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των αποθεμάτων.

iii. Κίνδυνος ανικανότητας (Disability risk). Ο κίνδυνος αυτός εφαρμόζεται στα ασφαλιστήρια των οποίων οι παροχές συνδέονται με το ενδεχόμενο νοσηρότητας ή ανικανότητας.

iv. Κίνδυνος Ακύρωσης/Εξαγοράς (Lapse risk). Ο κίνδυνος πηγάζει από τις ενδεχόμενες μεταβολές των επιπέδων ακύρωσης συμβολαίων ή εξαγοράς τους από τους ασφαλισμένους.

v. Κίνδυνος Εξόδων (Expenses risk). Ο κίνδυνος αυτός προκύπτει από ενδεχόμενη μεταβολή στο ύψος των απαιτούμενων εξόδων για την εξυπηρέτηση και διευθέτηση των ασφαλιστηρίων συμβολαίων ζωής.

vi. Κίνδυνος Αναθεώρησης (Revision risk). Ο κίνδυνος αυτός προκύπτει από το ενδεχόμενο αναθεώρησης του ποσού ετήσιας προσόδου.

vii. Κίνδυνος Καταστροφικών Γεγονότων (Catastrophe risk). Ο κίνδυνος αυτός πηγάζει από καταστροφικά γεγονότα που δύναται να επηρεάσουν την ασφαλιστική, όπως πανδημίες.

5. Ασφαλιστικός Κίνδυνος Υγείας: ο κίνδυνος αυτός διαχωρίζεται σε επί μέρους κατηγορίες ανάλογα με το αν συμπεριφέρεται παρόμοια με κινδύνους ζωής ή κινδύνους ζημιών.

6. Ασφαλιστικός Κίνδυνος Ζημιών: ο κίνδυνος αυτός χωρίζεται στις παρακάτω κατηγορίες:

i. Κίνδυνος Ασφαλιστρών και Αποθεμάτων (Premium and Reserve Risk). Πηγάζει από το ενδεχόμενο τα ασφαλιστρα να μην είναι επαρκή να καλύψουν τα έξοδα και τις αποζημιώσεις που θα προκύψουν.

ii. Κίνδυνος Άσκησης Δικαιωμάτων (Lapse risk). Ο κίνδυνος αυτός προέρχεται από ενδεχόμενη αλλαγή στο ύψος των υποχρεώσεων από συμβόλαια που δίνουν στον ασφαλισμένο δικαίωμα ακύρωσης ή ανανέωσης με προκαθορισμένους όρους.

iii. Κίνδυνος Καταστροφικών Γεγονότων (Catastrophe risk). Ο κίνδυνος αυτός υπολογίζεται από ακραία ή έκτακτα γεγονότα που δεν έχουν συμπεριληφθεί σε όλες τις ανωτέρω εκτιμήσεις (βλ. Sandstrom, 2011).

Εναλλακτικά οι εταιρείες μπορούν να χρησιμοποιήσουν δικά τους Εσωτερικά μοντέλα (internal models) ή μερικώς Εσωτερικά μοντέλα (partial internal models). Ωστόσο, ακόμα και αν επιλέξει μία ασφαλιστική εταιρεία ένα τέτοιο μοντέλο για την ποσοτικοποίηση των κινδύνων της και τον καθορισμό των κεφαλαίων αντιστάθμισης των κινδύνων αυτών, οι εποπτικές απαιτήσεις για το SCR παραμένουν στο επίπεδο εμπιστοσύνης 99.5% σε περίοδο ενός έτους. Τα άρθρα 112 έως 127 αναφέρονται στις απαιτούμενες δοκιμές και προδιαγραφές που διέπουν τη χρήση τέτοιων μοντέλων.

Οι πιο σημαντικές από αυτές τις απαιτήσεις αφορούν τα εξής: (βλ. Sandstrom, 2011).

1. Δοκιμή Χρήσης (Use Test) - Οι ασφαλιστικές και αντασφαλιστικές επιχειρήσεις αποδεικνύουν ότι το εσωτερικό υπόδειγμα χρησιμοποιείται ευρέως και παίζει σημαντικό ρόλο στο σύστημα Διαχείρισης Κινδύνου, αλλά και στη διαδικασία εκτίμησης του οικονομικού κεφαλαίου και του Κεφαλαίου Φερεγγυότητας.

2. Στατιστικά Πρότυπα Ποιότητας - Η δυνατότητα πρόβλεψης της κατανομής πιθανοτήτων αποτελεί ίσως το πιο σημαντικό στοιχείο στη λειτουργία του εσωτερικού μοντέλου. Για το λόγο αυτό το μοντέλο θα πρέπει να συμμορφώνεται με τα στατιστικά πρότυπα για να εγκριθεί. Η εταιρεία θα πρέπει να είναι σε θέση να παρέχει στοιχεία για την επάρκεια των αναλογιστικών και στατιστικών μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν στο μοντέλο.

3. Πρότυπα Διαμόρφωσης (Calibration Standards) - Οι επιχειρήσεις μπορούν να χρησιμοποιήσουν περίοδο κινδύνου διαφορετική από αυτή που προβλέπεται στο άρθρο 101, ή ακόμα και να κάνει διαφορετική εκτίμηση κινδύνου VaR 99.5%. Η επιλογή της χρονικής περιόδου και του τρόπου



μέτρησης του κινδύνου θα πρέπει να αιτιολογηθεί επαρκώς προκειμένου να διασφαλιστεί ότι το μοντέλο λαμβάνει υπόψη του τις χρονικές επιπτώσεις, διαχειρίζεται τους σημαντικούς κινδύνους σε χρονικό ορίζοντα ενός έτους και δίδεται η πρέπουσα σημασία στα δεδομένα που χρησιμοποιούνται (βλ. Sandstrom, 2011).

4. Διανομή Κερδών και Ζημιών - Οι ασφαλιστικές και ανασφαλιστικές επιχειρήσεις θα πρέπει να εξετάζουν, τουλάχιστον σε ετήσια βάση, τις αιτίες και την προέλευση των κερδών και ζημιών για καθέναν από τους κυριότερους κλάδους δραστηριοτήτων, ενώ η επιλεγείσα κατηγοριοποίηση των κινδύνων θα πρέπει να εξηγεί την προέλευση και τα αίτια αυτά.

5. Πρότυπα Επικύρωσης (Validation Standards) - Η διαδικασία επικύρωσης του υποδείγματος περιλαμβάνει μια αποτελεσματική στατιστική διαδικασία για την επικύρωση του εσωτερικού υποδείγματος, η οποία επιτρέπει στις ασφαλιστικές και ανασφαλιστικές επιχειρήσεις να αποδεικνύουν στις εποπτικές αρχές, ότι οι κεφαλαιακές απαιτήσεις που υπολογίστηκαν με τον τρόπο αυτό είναι κατάλληλες.

6. Πρότυπα Τεκμηρίωσης - Οι ασφαλιστικές και ανασφαλιστικές επιχειρήσεις θα πρέπει να τεκμηριώνουν το σχεδιασμό και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του εσωτερικού τους υποδείγματος και τη συμμόρφωση με τα όλα τα προηγούμενα πρότυπα.

7. Εξωτερικά Υποδείγματα και Δεδομένα - Η χρήση ενός υποδείγματος ή δεδομένων που έχουν ληφθεί από τρίτο μέρος δεν δικαιολογεί την απαλλαγή από οποιαδήποτε από τις απαιτήσεις, σχετικά με το εσωτερικό υπόδειγμα, που αναφέρθηκαν στα 1 έως 6.

---

## 2.6 Πυλώνας II και Εταιρική Διακυβέρνηση

---

Όσον αφορά τον Πυλώνα II, ίσως το σημαντικότερο ζήτημα που τίθεται είναι αυτό που αφορά το υψηλό κόστος εφαρμογής του. Σε αυτή την περίπτωση έχουμε, σαν αγορά, να αντιμετωπίσουμε θέματα που αφορούν ελλείψεις σε θέματα υποδομών, τεχνογνωσίας και εξειδικευμένου προσωπικού. Εδώ ο ρόλος της εκπαίδευσης είναι καταλυτικός, όπως περιγράφεται από την CEIOPS, (2008):

### Άρθρο 41

Αναφέρεται στην υποχρέωση των ασφαλιστικών εταιρειών να διαθέτουν κατάλληλα συστήματα και υποδομές που θα εγγυώνται τη σωστή και συνετή διαχείριση των δραστηριοτήτων τους. Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν έγγραφη πολιτική, με την οποία να διασφαλίζεται η διαρκής ορθότητα και καταλληλότητα των δημοσιοποιούμενων πληροφοριών. Η εποπτική αρχή θα

αξιολογεί και θα επαληθεύει το σύστημα διακυβέρνησης των εταιρειών ενώ θα μπορεί να ζητήσει βελτιώσεις για την ενδυνάμωση του.

#### Άρθρα 42-43

Αναφέρονται στην απαιτούμενη ικανότητα αλλά και το ήθος των φυσικών ή νομικών προσώπων που διοικούν και ελέγχουν μετοχικά την επιχείρηση προκειμένου τα επαγγελματικά τους προσόντα, οι γνώσεις τους και η εμπειρία τους, καθώς και η υπόληψη και η ακεραιότητα τους να είναι κατάλληλα για την ομαλή λειτουργία της επιχείρησης. Οι ασφαλιστικές θα πρέπει να κοινοποιούν τα στοιχεία των προσώπων αυτών καθώς και οποιεσδήποτε αλλαγές επί αυτών. Το άρθρο 43 αναφέρεται στην απαιτούμενη απόδειξη εντιμότητας, μη προγενέστερης πτώχευσης και προσαγωγής αποσπάσματος ποινικού μητρώου για τους υπηκόους των άλλων κρατών-μελών.

#### Άρθρο 44

Αναφέρεται στη θέσπιση ενός εσωτερικού συστήματος Διαχείρισης Κινδύνων. Συγκεκριμένα οι εταιρείες θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη όλους τους πιθανούς κινδύνους στους οποίους εκτίθενται κατά τη διενέργεια των εργασιών τους και σε όλα τα επίπεδα αυτών, και να ενσωματώνουν τους κινδύνους αυτούς σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα Διαχείρισης Κινδύνων.

Το σύστημα αυτό θα πρέπει να καλύπτει τουλάχιστον τα ακόλουθα πεδία:

- α) Ανάλυση ασφαλιστικού κινδύνου και σύσταση προβλέψεων.
- β) Διαχείριση Ενεργητικού – Παθητικού.
- γ) Επενδύσεις, ιδίως θέσεις σε παράγωγα και παρόμοιες υποχρεώσεις.
- δ) Διαχείριση Κινδύνων ρευστότητας και συγκέντρωσης.
- ε) Διαχείριση Λειτουργικού κινδύνου.
- στ) Αντασφάλιση και άλλες τεχνικές μείωσης του κινδύνου.

**Πίνακας 4:** Οι Πυλώνες του Solvency II

Απαιτήσεις	Άρθρο
<b>Ποιοτικές Απαιτήσεις (Πυλώνας II)</b>	
Γενικές απαιτήσεις εταιρικής διακυβέρνησης	41
Απαιτήσεις ήθους και απόδειξη εντιμότητας για πρόσωπα διοίκησης	42-43
Διαχείριση κινδύνων	44
Εκτίμηση ιδίου κινδύνου και φερεγγυότητας – ORSA	45
Εσωτερικός έλεγχος	46
Εσωτερικός λογιστικός έλεγχος	47
Αναλογιστική λειτουργία	48
Εξωτερική ανάθεση(outsourcing)	49
<b>Απαιτήσεις Δημοσιοποίησης (Πυλώνας III)</b>	
Έκθεση φερεγγυότητας και χρηματοοικονομικής κατάστασης	51
Πληροφορίες προς την CEIOPS	52
Ειδικές περιπτώσεις	53-54
Ενδεδειγμένα συστήματα και δομές	55
<b>Ποσοτικές Απαιτήσεις (Πυλώνας I)</b>	
Αποτίμηση στοιχείων του Παθητικού	75-86
Ιδία κεφάλαια	87-99
Βασικές παραδοχές για το SCR	100-102
Τυποποιημένη μέθοδος για τον υπολογισμό του SCR	103-111
Εσωτερικά μοντέλα για τον υπολογισμό του SCR	112-127
Υπολογισμός MCR	128-131
Επενδύσεις	132-135

Πηγή: CEIOPS

#### Άρθρο 45

Αναφέρεται στην αναγκαία Εσωτερική Εκτίμηση του Ιδίου Κινδύνου και Φερεγγυότητας (ORSA) κάθε ασφαλιστικής επιχείρησης, μέσα στα πλαίσια του συστήματος Διαχείρισης Κινδύνου. Σύμφωνα με σχετικό έγγραφο που εξέδωσε η Επιτροπή Ευρωπαϊκών Εποπτικών Αρχών Ασφαλίσεων και Επαγγελματικών Συντάξεων (CEIOPS) ο ορισμός της εκτίμησης του Ιδίου Κινδύνου και Φερεγγυότητας είναι το σύνολο των διαδικασιών και των διεργασιών που χρησιμοποιούνται προκειμένου να αναγνωριστούν, να αξιολογηθούν, να

παρακολουθούνται, να διαχειρίζονται και να αναφέρονται οι βραχυπρόθεσμοι αλλά και οι μακροπρόθεσμοι κίνδυνοι που αντιμετωπίζει μια ασφαλιστική ή που πιθανό να αντιμετωπίσει στο μέλλον, προκειμένου να διασφαλιστεί η φερεγγυότητα της επιχείρησης ανά πάσα στιγμή.

#### Άρθρο 46

Αναφέρεται στην ύπαρξη αποτελεσματικού συστήματος Εσωτερικού Ελέγχου. Το σύστημα αυτό περιλαμβάνει, τουλάχιστον, διοικητικές και λογιστικές διαδικασίες, πλαίσιο εσωτερικού ελέγχου, κατάλληλες ρυθμίσεις πληροφόρησης σε όλα τα επίπεδα της επιχείρησης και λειτουργία συμμόρφωσης.

#### Άρθρο 47

Αναφέρεται στην ύπαρξη αποτελεσματικού συστήματος Εσωτερικού Λογιστικού Ελέγχου. Η λειτουργία του περιλαμβάνει αξιολόγηση της επάρκειας και της αποτελεσματικότητας του συστήματος Εσωτερικού Ελέγχου καθώς και άλλων στοιχείων του συστήματος διακυβέρνησης.

#### Άρθρο 48

Αναφέρεται στην ρύθμιση της αποτελεσματικής Αναλογιστικής λειτουργίας. Στόχος είναι αυτή να:

- α) συντονίζει τον υπολογισμό των Τεχνικών Προβλέψεων,
- β) εξασφαλίζει την καταλληλότητα των μεθόδων και των υποκείμενων υποδειγμάτων που χρησιμοποιούνται, καθώς και των παραδοχών που γίνονται στον υπολογισμό των Τεχνικών Προβλέψεων,
- γ) αξιολογεί την επάρκεια και ποιότητα των στοιχείων που χρησιμοποιούνται στους υπολογισμούς των Τεχνικών Προβλέψεων,
- δ) συγκρίνει τις Βέλτιστες Εκτιμήσεις σε σχέση με τις εμπειρικές παρατηρήσεις,
- ε) πληροφορεί το διοικητικό, διαχειριστικό ή εποπτικό όργανο σχετικά με την αξιοπιστία και καταλληλότητα του υπολογισμού των Προβλέψεων,
- στ) επιβλέπει τον υπολογισμό των Προβλέψεων στις περιπτώσεις που αναφέρονται στο άρθρο 82,

ζ) εκφράζει γνώμη για τη γενική πολιτική ανάληψης ασφαλιστικών κινδύνων,

η) εκφράζει γνώμη σχετικά με την καταλληλότητα των αντασφαλιστικών συμφωνιών,

θ) συμβάλλει στην αποτελεσματική εφαρμογή του συστήματος Διαχείρισης Κινδύνου που αναφέρεται στο άρθρο 44.

#### Άρθρο 49

Αναφέρεται στην Εξωτερική Ανάθεση ή Εξωπορισμό (outsourcing) επιχειρησιακών λειτουργιών της ασφαλιστικής. Στόχος είναι να διασφαλιστεί ότι μία ανάθεση δεν μειώνει τη ποιότητα του συστήματος διακυβέρνησης, δεν αυξάνει τον Λειτουργικό κίνδυνο, δεν μειώνει την ικανότητα των εποπτικών αρχών να παρακολουθούν την εκπλήρωση των υποχρεώσεων της ασφαλιστικής επιχείρησης και δεν υπονομεύει την ποιότητα των υπηρεσιών της.

---

## **2.7 Πυλώνας III και Απαιτήσεις Δημοσιοποίησης**

---

Σχετικά με τον Πυλώνα III, τα θέματα που πρέπει να διαχειριστούμε είναι περισσότερο «μελλοντικά», καθώς και αυτά που έχουν να κάνουν με την από τη φύση μας υπάρχουσα εσωστρέφεια. Βέβαια έχουν τη βάση τους στις ενημερώσεις που πρέπει να κάνουν οι ασφαλιστικές επιχειρήσεις τόσο στην εποπτεύουσα αρχή, όσο και στους πελάτες τους, που με σαφήνεια προσδιορίζονται από το Solvency II. Οι ενημερώσεις αυτές αφορούν (μεταξύ άλλων) θέματα που έχουν να κάνουν με τον ισολογισμό, τα ίδια κεφάλαια, τις κεφαλαιακές απαιτήσεις, τα περιουσιακά στοιχεία, τις τεχνικές προβλέψεις, την αντασφάλιση, καθώς και την ανάλυση στατιστικών μοντέλων που αφορούν τις διακυμάνσεις της απόδοσης των επενδύσεων. Ο Πυλώνας III, όπως περιγράφεται από την CEIOPS, (2008):

#### Άρθρο 51

Αναφέρεται στην έκθεση σχετικά με τη φερεγγυότητα και τη χρηματοοικονομική κατάσταση που οι ασφαλιστικές επιχειρήσεις οφείλουν να δημοσιοποιούν σε ετήσια βάση. Αυτή περιλαμβάνει τη περιγραφή της δραστηριότητας, των επιδόσεων, του συστήματος διακυβέρνησης και των κινδύνων της επιχείρησης, καθώς επίσης την περιγραφή των στοιχείων του Ενεργητικού, των Τεχνικών Προβλέψεων, της διαχείρισης των κεφαλαίων καθώς και τη δημοσιοποίηση των κεφαλαιακών απαιτήσεων φερεγγυότητας της.

### Άρθρο 52

Αναφέρεται σε απαραίτητες πληροφορίες που οφείλουν να παρέχουν τα κράτη-μέλη προς την CEIOPS και τις εκθέσεις από την επιτροπή αυτή και που αφορούν τις πρόσθετες κεφαλαιακές απαιτήσεις που επιβλήθηκαν κατά τη διάρκεια του προηγούμενου έτους στις ασφαλιστικές επιχειρήσεις από τις αρχές που τις εποπτεύουν.

### Άρθρο 53-54

Το άρθρο 53 αναφέρεται σε ειδικές περιπτώσεις όπου υπάρχει η δυνατότητα μη δημοσιοποίησης στοιχείων από τις εταιρείες. Το άρθρο 54 αναφέρεται σε ειδικές περιπτώσεις σοβαρών εξελίξεων που επηρεάζουν σημαντικά τη συνάφεια των πληροφοριών που δημοσιοποιούνται σύμφωνα με τα άρθρα 51 και 53. Σύμφωνα με το άρθρο αυτό οι εταιρείες καλούνται να δημοσιεύσουν τις κατάλληλες πληροφορίες σχετικά με τη φύση και τα αποτελέσματα των εξελίξεων αυτών.

### Άρθρο 55

Αναφέρεται στα ενδεδειγμένα συστήματα και δομές που πρέπει να διαθέτουν οι εταιρείες προκειμένου να πληρούν τις απαιτήσεις που ορίζονται στα άρθρα 51, 53 και 54, αλλά και στην απαραίτητη έγκριση από το διοικητικό, διαχειριστικό ή εποπτικό όργανο της ασφαλιστικής επιχείρησης για τη δημοσίευση της έκθεσης.

---

## 3<sup>ο</sup> Κεφάλαιο

---

### Μεθοδολογίες Υπολογισμού του Κόστους Κεφαλαίου

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναπτυχθούν οι μέθοδοι και τα μοντέλα που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση του κόστους κεφαλαίου στις ασφαλιστικές εταιρείες. Δυστυχώς, ελάχιστη πρόοδος έχει σημειωθεί στην εκτίμηση του κόστους του κεφαλαίου για τις ασφαλιστικές με ανομοιογενή σύνθεση χαρτοφυλακίων και αυτό είναι ένα από τα προβλήματα στην εκτίμηση του τμηματικού κόστους κεφαλαίου αυτών των εταιρειών καθώς ολόκληρη η εταιρεία και όχι τα τμήματά της είναι αντικείμενο διαπραγμάτευσης στην κεφαλαιαγορά. Έτσι, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν στοιχεία από την αγοραία αξία για να εκτιμηθεί το συνολικό κόστος του κεφαλαίου για την εταιρεία, αλλά όχι για τα μεμονωμένα τμήματα που αποτελούν την εταιρεία. Η κλασική προσέγγιση για τον υπολογισμό των τμηματικών κοστών του κεφαλαίου είναι η “pure play” (Fuller and Kerr, 1981). Η τεχνική της “pure play” αρχικά περιλαμβάνει τον εντοπισμό εισηγμένων στο χρηματιστήριο εταιρειών που ειδικεύονται στο ίδιο προϊόν όπως τα αντίστοιχα τμήματα της εταιρείας και στη συνέχεια στην προσέγγιση του κόστους κεφαλαίου του τμήματος, όπως το μέσο κόστος του κεφαλαίου. Η “pure play” μέθοδος αποδίδει καλά σε ορισμένες περιπτώσεις, ιδιαίτερα όταν μελετά ένα μεγάλο αριθμό εταιρειών διαφορετικού μεγέθους η καθεμία. Βέβαια, υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες δεν παρέχει μια ικανοποιητική λύση στον υπολογισμό του κόστους κεφαλαίου τμηματικά. Για παράδειγμα, μπορεί να υπάρχει μικρός αριθμός εταιρειών που είναι εξειδικευμένες εταιρείες σε ορισμένες κατηγορίες προϊόντων και επίσης μπορεί να είναι μικρές σε μέγεθος, αντιπροσωπεύοντας έτσι μόνο ένα μικρό ποσοστό της βιομηχανικής παραγωγής (Ibbotson, Associates, 2001). Επειδή οι μικρές εταιρείες τείνουν να έχουν υψηλότερο κόστος κεφαλαίου από τις μεγαλύτερες, χρησιμοποιώντας την “pure play” τεχνική για την εκτίμηση του κόστους κεφαλαίου μπορεί να οδηγηθούμε σε μεροληπτικές εκτιμήσεις του τμηματικού κόστους κεφαλαίου. Συγκεκριμένα, το ενεργητικό και το παθητικό μιας επιχείρησης στον ασφαλιστικό κλάδο είναι ένα παράδειγμα όπου η “pure play” προσέγγιση δεν αναμένεται να λειτουργήσει πολύ καλά. Η συντριπτική πλειοψηφία των ασφαλιστρών είναι υπολογισμένα από ασφαλιστικές που ασχολούνται με όλους τους τομείς εργασιών κι όχι από εταιρείες που ειδικεύονται σε ένα ή δύο άμεσα συνδεδεμένους τομείς. Επιπλέον, είναι σχετικά λίγες οι ασφαλιστικές που είναι εισηγμένες στο χρηματιστήριο, με την πλειονότητα τους να ανήκει σε

χρηματοπιστωτικούς και μη ομίλους εταιρειών ή να έχουν αμοιβαία μορφή ιδιοκτησίας.

Μία σχετικά καινούρια μέθοδος που παρουσιάζεται στην εργασία, η “Full-Information Industry Beta” (FIB), ξεπερνά τους κύριους περιορισμούς της μεθοδολογίας “pure-play”. Η μεθοδολογία “Full-Information-Beta” προτάθηκε για πρώτη φορά από τους Ehrhardt και Bhagwar, (1991) και βελτιώθηκε σημαντικά από τους Kaplan και Peterson (1998). Αντί της κατάργησης των εκτιμήσεων του συνολικού κόστους κεφαλαίου για ασφαλιστικές με ανομοιογενή χαρτοφυλάκια, όπως γίνεται στην “pure play”, η προσέγγιση “Full-Information Beta” χρησιμοποιεί ένα δείγμα της εταιρείας και των εξειδικευμένων τομέων εργασιών για να προσδιοριστεί η επίπτωση τους στο κόστος του κεφαλαίου. Οι παρατηρήσιμοι συντελεστές βήτα που αντιστοιχούν στο σύνολο της εταιρείας είναι ένας σταθμισμένος μέσος των μη παρατηρήσιμων συντελεστών βήτα που αντιστοιχούν στους διάφορους τομείς των εργασιών της ασφαλιστικής. Η μέθοδος προχωράει με την εκτέλεση μιας “cross sectional” παλινδρόμησης για ένα δείγμα των επιχειρήσεων, όπου η εξαρτημένη μεταβλητή είναι το παρατηρήσιμο beta και οι ανεξάρτητες μεταβλητές υπολογίζουν τη συμμετοχή της επιχείρησης στους διάφορους κλάδους της βιομηχανίας και στους τομείς των εργασιών των επιχειρήσεων .

Οι συντελεστές των μεταβλητών στους τομείς εργασιών των επιχειρήσεων, ερμηνεύονται ως τα πλήρη στοιχεία συντελεστών βήτα για τους κλάδους της βιομηχανίας. Η εξίσωση που προκύπτει από την παλινδρόμηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί από επιχειρήσεις εκτός του δείγματος εκτίμησης για τον υπολογισμό του δικού τους κόστους κεφαλαίου λαμβάνοντας υπόψη τα δικά τους επιμέρους τμήματα που συνθέτουν το χαρτοφυλάκιο τους. Ως εκ τούτου, τα αποτελέσματα θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για να παράγουν εκτιμήσεις για το κόστος κεφαλαίου των μη εισηγμένων εταιρειών στο χρηματιστήριο. Η μέθοδος μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να εκτιμηθεί το κόστος του κεφαλαίου για τις ασφαλιστικές που ειδικεύονται σε συγκεκριμένους κλάδους της βιομηχανίας και για τις θυγατρικές των ασφαλιστικών που ειδικεύονται σε διάφορους τομείς εργασιών των επιχειρήσεων.

Οι συντελεστές βήτα που χρησιμοποιούνται ως εξαρτημένες μεταβλητές στην Full Information Beta παλινδρόμηση, προέρχονται από δύο μοντέλα τιμολόγησης περιουσιακών στοιχείων, το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων (Capital Asset Pricing Model, CAPM) και το μοντέλο των Fama French τριών παραγόντων (3 Factor, FF3F). Οι μέθοδοι CAPM και Fama-French επελέγησαν για ανάλυση επειδή χρησιμοποιούνται συχνά για τον προσδιορισμό του κόστους του κεφαλαίου στον προϋπολογισμό της εταιρείας και για εποπτικούς σκοπούς. Το CAPM είναι σημαντικό γιατί ήταν το πρώτο ισορροπημένο μοντέλο τιμολόγησης περιουσιακών στοιχείων που αναπτύχθηκε από οικονομολόγους και εξακολουθεί να κατέχει εξέχοντα ρόλο σε πολλές πρακτικές εφαρμογές (Graham and Harvey, 2001). Το μοντέλο τριών παραγόντων Fama-French αναπτύχθηκε για το λόγο ότι το CAPM τείνει να δώσει ανακριβείς εκτιμήσεις του κόστους του κεφαλαίου, αφού παραλείπει



σημαντικούς οικονομικούς κινδύνους. Το μοντέλο των Fama-French (FF3F) διατηρεί τον παράγοντα του CAPM για το συστηματικό κίνδυνο αγοράς και προσθέτει παράγοντες που συνυπολογίζουν το μέγεθος της επιχείρησης και τον λόγο της λογιστικής αξίας των μετοχών (book value) προς την αγοραία αξία αυτών (Market Value). Ο προηγούμενος παράγοντας δεν συνυπολόγιζε το μέγεθος της επιχείρησης με αποτέλεσμα να θεωρεί ότι το κόστος του κεφαλαίου είναι αντιστρόφως ανάλογο με το μέγεθος της επιχείρησης. Η αναλογία της λογιστικής αξίας της εταιρείας προς την αγοραία αξία της αντικατοπτρίζει την οικονομική δυσχέρεια, των οικονομικά ευάλωτων επιχειρήσεων, οι οποίες έχουν υψηλότερες τιμές της αναλογίας αυτής από τις ισχυρότερες επιχειρήσεις. Ο παράγοντας αυτός ελέγχει την τάση των επενδυτών να απαιτούν υψηλότερες προσδοκώμενες αποδόσεις στις μετοχές σε οικονομικά ευάλωτες επιχειρήσεις, όταν τα χαρτοφυλάκια μεμονωμένων επενδυτών αντιμετωπίζουν συνολικές απώλειες. Κατά την εφαρμογή του CAPM, υπάρχει μία παλινδρόμηση, με το συντελεστή βήτα να είναι εξαρτημένη μεταβλητή. Στη μεθοδολογία Fama-French υπάρχουν τρεις Full Information Beta παλινδρομήσεις, κάθε μία για τους τρεις παράγοντες κινδύνου του μοντέλου Fama-French (βλ. Cummins and Phillips, 2003).

---

### 3.1. Μοντέλο Προεξοφλημένων Ταμειακών Ροών (The Discount Cash Flow Model)

---

Μια εναλλακτική λύση του Υποδείγματος Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων (CAPM) για τη μέτρηση του κόστους του κεφαλαίου είναι η μέθοδος των Προεξοφλημένων Ταμειακών Ροών (DCF). Η DCF βασίζεται στην ιδέα ότι ένας επενδυτής για να επενδύσει σε ένα περιουσιακό στοιχείο θα πρέπει η αξία του να ισούται με την παρούσα αξία όλων των μελλοντικών ταμειακών ροών.

Το μοντέλο Προεξοφλημένων Ταμειακών Ροών (CDF) χρησιμοποιείται στις εποπτικές διαδικασίες για τις ασφαλιστικές εταιρίες και τις δημόσιες υπηρεσίες. Είναι βασισμένο στη χρηματοοικονομική θεωρία που αναφέρει πως η αξία κάθε περιουσιακού στοιχείου είναι ίση με την αξία των χρηματοροών του, όπου το προεξοφλητικό επιτόκιο ισούται με το κατάλληλο κόστος κεφαλαίου για την εταιρεία. Λύνοντας την εξίσωση της ταμειακής ροής για την απόδοση του κόστους κεφαλαίου καταλήγουμε στη σχέση:

$$r_i = \frac{c_{i1}}{v_i} + g_i, \quad (1)$$

όπου,

$r_i$ : κόστος κεφαλαίου για την επιχείρηση  $i$ ,

$C_{i1}$ : οι αναμενόμενες χρηματοροές της εταιρείας  $i$  για την επόμενη περίοδο,

$V_i$ : η αξία αγοράς της εταιρείας  $i$  αυτήν τη στιγμή,

$g_i$ : ο αναμενόμενος ρυθμός ανάπτυξης των χρηματοροών της εταιρείας στο μέλλον.

Η χρηματοροή προς την αξία αγοράς της εταιρείας προσεγγίζεται από το προβαλλόμενο μέρισμα προς την τιμή ή την αναλογία των κερδών προς την τιμή που προέρχονται από τις χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες πληροφόρησης. Ο προβαλλόμενος ρυθμός ανάπτυξης στα κέρδη ή στα μερίσματα συχνά βασίζεται στις προγνώσεις οικονομολόγων που έχουν προέλθει από πηγές, όπως το Institutional Broker Estimation Services (η Ανώτερη Μεσιτική Υπολογιστική Υπηρεσία). Επειδή το να υπολογίσεις τον ενιαίο ρυθμό ανάπτυξης στο διηνεκές συχνά φαίνεται μη ρεαλιστικό, κάποιες παραλλαγές του μοντέλου DCF που έχουν αναπτυχθεί χρησιμοποιούν δύο ή τρεις διαφορετικούς ρυθμούς ανάπτυξης εκτός από τον ενιαίο ρυθμό ανάπτυξης που υπάρχει στην εξίσωση (1).

Το μοντέλο DCF παρέχει έναν πρακτικό τρόπο να ληφθούν οι εκτιμήσεις του κόστους κεφαλαίου, ο οποίος είναι συχνά χρήσιμος στον έλεγχο της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων που λαμβάνονται από ένα ή περισσότερα μοντέλα τιμολόγησης των στοιχείων του ενεργητικού. Όμως η χρησιμότητά του είναι περιορισμένη στο πλαίσιο της ασφάλισης γιατί βασίζεται στις προγνώσεις των αναλυτών κέρδους για να κρατήσει τους ρυθμούς ανάπτυξης. Οι αναλύσεις των κερδών είναι διαθέσιμες μόνο για τις μεγαλύτερες εισηγμένες στο χρηματιστήριο εταιρείες. Επιπρόσθετα, η μέθοδος δεν προσφέρεται για τον υπολογισμό του κόστους κεφαλαίου ανά κλάδο της οικονομίας ή ανά τομέα εργασιών μιας εταιρείας (βλ. Cummins and Phillips, 2003).

---

### **3.2. Το Υπόδειγμα Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων (The Capital Asset Pricing Model, CAPM)**

---

Η πιο διαδεδομένη και απλή τεχνική για την εκτίμηση του κόστους του κεφαλαίου είναι το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων (CAPM). Με δεδομένο τις χιλιάδες επενδυτικές ευκαιρίες που αντιμετωπίζουν οι επενδυτές, το κόστος του κεφαλαίου αντιπροσωπεύει την τιμή, ή την αναμενόμενη απόδοση, όπου μία εταιρεία πρέπει να αποδώσει έτσι ώστε να δώσουν κίνητρο

στους επενδυτές για να διαθέσουν κεφάλαια. Βάσει αυτού υπερίσχυσε η αντίληψη ότι οι επενδυτές συσχετίζουν την επικινδυνότητα με την επενδυτική ευκαιρία. Με αποτέλεσμα να απαιτούν υψηλότερες αποδόσεις για τις πιο ριψοκίνδυνες επενδύσεις.

Το Υπόδειγμα Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων (CAPM) χρησιμοποιείται σε πολλές οικονομικές εφαρμογές. Στον ασφαλιστικό κλάδο, οι επενδυτές απαιτούν ένα ασφάλιστρο κινδύνου για τις μετοχές τους για να προχωρήσουν μια επένδυση. Οι επενδυτές μπορούν πάντα να επενδύσουν, τουλάχιστον στο μεγαλύτερο μέρος του ανεπτυγμένου κόσμου, σε κρατικά ομόλογα σχεδόν μηδενικού κινδύνου. Δηλαδή, οι επενδυτές θα μπορούν να αγοράζουν βραχυπρόθεσμα κρατικά ομόλογα και κρατώντας τα μέχρι τη λήξη τους θα έχουν σχεδόν εγγυημένες πληρωμές τόκων και επιστροφή κεφαλαίου. Αν αποφασίσουν να επενδύσουν σε πιο ριψοκίνδυνες δραστηριότητες, όπως το απόθεμα μιας ασφαλιστικής εταιρείας, οι επενδυτές θα απαιτήσουν υψηλότερη απόδοση από αυτήν των κρατικών ομολόγων μηδενικού κινδύνου. Πράγματι, οι επενδυτές θα απαιτήσουν ένα αναμενόμενο ασφάλιστρο ανάλογα με τους εκτιμώμενους κινδύνους της επένδυσης (βλ. Cummins and Phillips, 2003).

Ο μαθηματικός τύπος για τον υπολογισμό της αναμενόμενης απόδοσης του κόστους κεφαλαίου, δίνεται παρακάτω:

$$E(r_i) = r_f + b_{mi}[E(r_m) - r_f], \quad (2)$$

όπου,

$E(r_i)$ : το CAPM κόστος κεφαλαίου για την εταιρεία  $i$ ,

$r_f$ : η αναμενόμενη απόδοση ενός περιουσιακού στοιχείου μηδενικού κινδύνου,

$E(r_m)$ : η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου αγοράς,

$b_{mi}$ : ο συντελεστής βήτα της εταιρείας  $i$  για το συστημικό κίνδυνο αγοράς που δίνεται από τον υπολογισμό της παράστασης  $Cov(r_i, r_m)/Var(r_m)$ .

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, τα κρατικά ομόλογα χρησιμοποιούνται συνήθως ως το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου και η απόδοση των μετοχών μετρίεται συνήθως με ένα δείκτη αναφοράς της αγοράς, όπως ο δείκτης S&P 500 στις Ηνωμένες Πολιτείες. Ο συντελεστής Βήτα είναι ένα μέτρο του συστημικού κινδύνου και μαθηματικά προέρχεται από μια ανάλυση παλινδρόμησης που εξετάζει πως επηρεάζει τις αποδόσεις των επιμέρους μετοχών μια αλλαγή στο δείκτη της αγοράς. Για παράδειγμα, ο συντελεστής

βήτα γύρω στο 1,1 σημαίνει ότι μία μεταβολή 10% στον δείκτη της αγοράς θα οδηγήσει σε 11% μεταβολή στις μετοχές. Αυτό ισχύει τόσο για τις θετικές και αρνητικές μεταβολές. Έτσι, αν ο συντελεστής βήτα είναι μεγαλύτερος από 1, τότε οι μετοχές έχουν μεγαλύτερη μεταβλητότητα από την αγορά. Αντιστρόφως, αν ο συντελεστής βήτα είναι μικρότερος από 1, τότε οι μετοχές έχουν μικρότερη μεταβλητότητα από την αγορά (βλ. Kielholz, 2000).

Στο πλαίσιο του κόστους κεφαλαίου, για τη χρήση ιδίων κεφαλαίων μιας εταιρείας μέσω παρακρατημένων ή αδιανέμητων κερδών χρησιμοποιείται μεταξύ άλλων το μοντέλο CAPM. Η σημαντικότερη συνέπεια του υποδείγματος είναι ότι συνδέει την αναμενόμενη απόδοση ενός περιουσιακού στοιχείου με ένα μέγεθος κινδύνου του περιουσιακού στοιχείου, του συντελεστή βήτα ο οποίος εκφράζει τον κίνδυνο της συνδιακύμανσης ενός χρεογράφου με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Η αξία του Υποδείγματος Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων έγκειται στο ότι είναι ένα απλό στη χρήση του εργαλείο που προσφέρει ισχυρές και διαισθητικές προβλέψεις για τον τρόπο μέτρησης του κινδύνου και τη σχέση του με την αναμενόμενη απόδοση.

Το σκεπτικό του μοντέλου CAPM (ισχύει για τις αποτελεσματικές αγορές) είναι ότι το αναμενόμενο επιτόκιο αποδόσεων του ενεργητικού είναι επαρκές για να αποζημιώσει τους επενδυτές για τη διαχρονική αξία του χρήματος στο βαθμό του κινδύνου χρεοκοπίας συν την επιπλέον απόδοση να αποζημιώσει τους επενδυτές για την έκθεση στο συστημικό κίνδυνο αγοράς. Το τελευταίο στοιχείο της απόδοσης είναι ίσο με το συντελεστή «βήτα» πολλαπλασιασμένο με το αναμενόμενο ασφάλιστρο κινδύνου αγοράς. Στις εφαρμογές του μοντέλου CAPM το αναμενόμενο ασφάλιστρο κινδύνου προσεγγίζεται από το μακροπρόθεσμο μέσο όρο της απόδοσης μίας ευρείας αγοράς και την απόδοση των στοιχείων του ενεργητικού χωρίς κίνδυνο.

Οι συντελεστές βήτα για τις μεμονωμένες μετοχές εκτιμώνται με μία σειρά παλινδρομήσεων των αποδόσεων των μετοχών μιας επιχείρησης στις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Οι περισσότερες εφαρμογές χρησιμοποιούν τα μηνιαία στοιχεία για μια περίοδο πέντε ετών για τη διεξαγωγή των παλινδρομήσεων. Οι παλινδρομήσεις συνήθως εκτιμώνται χρησιμοποιώντας τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων (OLS), με μια αναπροσαρμογή για να προσεγγίσει τη μέση τιμή η διαδικασία της παλινδρόμησης. Το CAPM παραμένει το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο μοντέλο τιμολόγησης του ενεργητικού σε ένα ευρύ φάσμα πρακτικών εφαρμογών, όπως η κατάρτιση του προϋπολογισμού του κεφαλαίου και η ανάλυση των επενδύσεων του χαρτοφυλακίου.

Επιπλέον, πιο πρόσφατες μέθοδοι όπως η μέθοδος FF3F και το μοντέλο full information beta μπορούν να θεωρηθούν ως γενικεύσεις ή επεκτάσεις του CAPM. Έτσι, είναι σημαντικό να περιληφθεί η CAPM ως σημείο αναφοράς μεθοδολογία σε αυτή τη μελέτη.

Οι βασικές υποθέσεις κάτω από τις οποίες ισχύει το μοντέλο CAPM είναι οι ακόλουθες:

- Οι επενδυτές επιχειρούν να μεγιστοποιήσουν τη χρησιμότητα τους και να επιλέξουν μεταξύ καρτοφυλακίων, με κριτήρια τον κίνδυνο και την αναμενόμενη απόδοση.
- Όλοι οι επενδυτές μπορούν να δανείζουν και να δανείζονται χωρίς περιορισμούς κεφάλαια στο επιτόκιο χωρίς κίνδυνο της αγοράς ( $r_f$ ).
- Όλοι οι επενδυτές έχουν τις ίδιες εκτιμήσεις για τις αναμενόμενες αποδόσεις, διακυμάνσεις και συνδιακυμάνσεις μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών. Άρα υπάρχει ομοιογένεια στις προσδοκίες τους.
- Δεν υπάρχει κόστος συναλλαγών, τα χρεόγραφα είναι πλήρως και άμεσα ρευστοποιήσιμα και τα περιουσιακά στοιχεία είναι πλήρως διαιρετά.
- Δεν υπάρχει φορολογία.
- Οι τιμές δίνονται εξωγενώς σε όλους και κανείς ατομικά ή σε ομάδες δεν μπορεί να τις επηρεάσει.
- Οι ποσότητες των περιουσιακών στοιχείων είναι προσδιορισμένες.
- Ο πληθωρισμός θεωρείται μηδενικός, τα επιτόκια και οι κεφαλαιαγορές βρίσκονται σε ισορροπία.

Βάσει των ανωτέρω προϋποθέσεων προκύπτει ότι η αγορά είναι τέλεια και δεν υπάρχουν εμπόδια στις επενδύσεις. Συνεπώς, έχουμε ένα ελεγχόμενο περιβάλλον με ένα κεντρικό σημείο ισορροπίας από το οποίο μετράμε τις αποκλίσεις (βλ. Cummins and Phillips, 2003).

---

### **3.3. Το Μοντέλο των Fama-French 3 Παραγόντων (Fama-French Three-Factor Model, FF3F)**

---

Το μοντέλο τριών παραγόντων Fama-French διατηρεί το ασφάλιστρο κινδύνου του CAPM για το συστημικό κίνδυνο αγοράς, αλλά προσθέτει ασφάλιστρα κινδύνου για δύο επιπλέον παράγοντες για να συμπεριλάβει τις επιπτώσεις του μεγέθους της επιχείρησης και την οικονομική δυσχέρεια. Το μοντέλο των Fama-French Τριών Παραγόντων (FF3F, Three-Factor Model) έχει

δοκιμαστεί εκτενώς και φαίνεται να είναι μια σημαντική βελτίωση της CAPM μεθόδου.

Ο τύπος FF3F για το κόστος του κεφαλαίου είναι ο ακόλουθος:

$$E(r_i) = r_f + b_{mi}[E(r_m) - r_f] + b_{si}p_s + b_{vi}p_v, \quad (3)$$

όπου,

$b_{si}$ : συντελεστής βήτα για την εταιρεία  $i$  για το μέγεθος της εταιρείας,

$p_s$ : το αναμενόμενο ασφάλιστρο κινδύνου της αγοράς για το μέγεθος της επιχείρησης

$b_{vi}$ : συντελεστής βήτα της εταιρείας  $i$  για τον οικονομικό παράγοντα κινδύνου,

$p_v$ : το αναμενόμενο ασφάλιστρο κινδύνου της αγοράς για την οικονομική δυσχέρεια.

Το ασφάλιστρο κινδύνου για το συστηματικό κίνδυνο αγοράς,  $E(r_m) - r_f$ , στο μοντέλο FF3F είναι συνήθως η ίδια εκτίμηση η οποία χρησιμοποιείται για το μοντέλο CAPM. Αυτό το μοντέλο χρησιμοποιεί επίσης παράγοντες που αντιπροσωπεύουν το πλεόνασμα και την απόδοση της οικονομικής δυσχέρειας, όπου το μέγεθος της επιχείρησης καθορίζεται από την αξία της κεφαλαιοποίησης της υπό όρους αγοράς και η οικονομική δυσχέρεια προσεγγίζεται από την αναλογία της αξίας των μετοχών προς την αγοραία αξία των ιδίων κεφαλαίων. Τα πλεονάσματα λαμβάνονται μηνιαία και οι μακροπρόθεσμοι μέσοι των αποδόσεων χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των ασφαλιστρών κινδύνου  $p_s$  και  $p_v$ . Η αγορά, το μέγεθος και οι αποδόσεις της οικονομικής δυσχέρειας χρησιμοποιούνται στην ανάλυση παλινδρόμησης για την εκτίμηση των συντελεστών βήτα του συστημικού κινδύνου αγοράς, του μεγέθους της επιχείρησης και της οικονομικής δυσχέρειας. Τέλος, οι εκτιμώμενες συντελεστές βήτα για κάθε επιχείρηση και ο μέσος όρος των ασφαλιστρών κινδύνου εισάγονται στην εξίσωση (3) για να εκτιμηθεί το κόστος του κεφαλαίου για τις επιχειρήσεις του δείγματος (βλ. Cummins and Phillips, 2003).

---

### 3.4. Το Μοντέλο Full-Information Industry Beta (FIB)

---

Όπως προαναφέρθηκε, ο στόχος της μεθοδολογίας Full Information beta είναι να παράγει εκτιμήσεις του κόστους κεφαλαίου οι οποίες αντανακλούν τους τομείς εργασιών που συνδυάζει μία εταιρεία. Τέτοιου είδους εκτιμήσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τις μη εισηγμένες στο χρηματιστήριο ασφαλιστικές εταιρείες για να εκτιμηθεί το κόστος κεφαλαίου τους συνολικά και τμηματικά. Η βασική παραδοχή της μεθοδολογίας FIB είναι ότι η επιχείρηση μπορεί να περιγραφεί ως ένα χαρτοφυλάκιο από περιουσιακά στοιχεία, όπου τα περιουσιακά στοιχεία αντιπροσωπεύουν τομείς των εργασιών μιας εταιρείας, ή ξεχωριστά έργα που αναλαμβάνονται από την επιχείρηση. Με αυτήν την ερμηνεία, οι συντελεστές βήτα της επιχείρησης στην αγορά είναι σταθμισμένοι μέσοι των συντελεστών βήτα των επιμέρους τμημάτων των εργασιών των επιχειρήσεων. Στη θεωρία, η στάθμιση σε κάθε βήτα τμήματος ή τομέα των εργασιών της εταιρείας είναι η αγοραία αξία του τμήματος που διαιρείται με την αγοραία αξία της επιχείρησης συνολικά. Ωστόσο, επειδή οι μεμονωμένες επιχειρηματικές μονάδες δεν είναι εισηγμένες στο χρηματιστήριο, δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν οι σταθμίσεις της αγοραίας αξίας της επιχείρησης. Αντί για αυτό οι Kaplan και Peterson (1998) συνιστούν τη χρήση δεδομένων που αφορούν τις πωλήσεις της επιχείρησης τμηματικά ή ανά τομέα εργασιών οι οποίες αντιπροσωπεύουν τη συμμετοχή της σε διάφορους κλάδους ή δραστηριότητες της οικονομίας. Υιοθετώντας την προσέγγιση των Kaplan και Peterson επιδιώκεται ο συντελεστής βήτα της συνολικής αγοράς (για το CAPM), ή οι συντελεστές βήτα (για το μοντέλο FF3F) να διαχωριστούν σε ξεχωριστούς συντελεστές για κάθε κλάδο της οικονομίας και για κάθε τομέα εργασιών στους οποίους συμμετέχουν οι εταιρείες. Ο διαχωρισμός επιτυγχάνεται από την εκτέλεση μιας διαστρωματικής (cross-sectional) παλινδρόμησης για ένα δείγμα επιχειρήσεων με το συντελεστή βήτα της αγοράς ως εξαρτημένη μεταβλητή και μια σειρά από σταθμίσεις, για τη σύνδεση της συμμετοχής της κάθε επιχείρησης σε διάφορους τομείς εργασιών των επιχειρήσεων, ως επεξηγηματικές μεταβλητές.

Για παράδειγμα, η εξίσωση παλινδρόμησης για την CAPM είναι:

$$b_i = \sum_{j=1}^j b_{fj} w_{ij} + v_i \tag{4}$$

όπου,

$b_i$ : συνολικός συντελεστής βήτα της εταιρείας  $i$  στην αγορά,

$b_{fj}$ : ο συντελεστής βήτα με πλήρη δεδομένα για τον  $j$  τομέα,

$w_{ij}$ : η σταθμισμένη συμμετοχή της  $i$  εταιρείας στον τομέα  $j$ ,

$v_i$ : τυχαίος όρος σφάλματος για την εταιρεία  $i$ .

Ανάλογες παλινδρομήσεις χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση των «full-information» βήτα για τη μέθοδο FF3F. Το  $w_{ij}$ ,  $j = 1, 2, \dots, J$  για την εταιρεία  $i$ , το οποίο αθροίζει στο 1, αντανακλά την σχετική έκθεση της επιχείρησης σε κίνδυνο για κάθε τομέα εργασιών της επιχείρησης. Τα  $b_{fj}$ , τα οποία διαφέρουν ανάλογα με τον κλάδο της οικονομίας, αλλά όχι ανάλογα με την εταιρεία, έχουν σχεδιαστεί για να καταγράψουν τις επιπτώσεις που αναμένεται να έχει κάθε τομέας εργασιών στη συνολική επικινδυνότητα και ως εκ τούτου στο συντελεστή βήτα της επιχείρησης. Η βασική ιδέα στην τεχνική FIB είναι ότι η εξίσωση (4) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εταιρείες εκτός δείγματος, ώστε να εκτιμηθεί ο συνολικός συντελεστής τους βήτα στην αγορά,  $b_i$ , σε εταιρείες που δεν είναι εισηγμένες στο χρηματιστήριο ή για μεμονωμένα τμήματα ή τομείς εργασιών. Για παράδειγμα, μια εταιρεία  $i$  με 100% των εσόδων της σε έναν κλάδο της οικονομίας ή σε έναν τομέα εργασιών της  $j$ , εκτιμάται ότι θα έχει συνολικό συντελεστή βήτα:  $b_i = b_{fj}$  και μια εταιρεία  $i$  με 50% των εσόδων της σε έναν κλάδο της οικονομίας ή σε έναν τομέα εργασιών της  $j$  και  $k$  θα έχει συνολικό συντελεστή βήτα:  $b_i = 0.5(b_{fj} + b_{fk})$  (βλ. Cummins and Phillips, 2003).

---

### 3.5. Η μέθοδος Arbitrage Pricing Theory

---

Σύμφωνα με τον Arduino Cagnetti (2002), η συμπεριφορά των τιμών των μετοχών, καθώς και η σχέση μεταξύ κινδύνου και απόδοσης σε χρηματοπιστωτικές αγορές, απασχολούν εδώ και καιρό το ενδιαφέρον των ερευνητών. Το 1905, ένας νεαρός επιστήμονας που ονομαζόταν Albert Einstein, προκειμένου να αποδείξει την ύπαρξη των ατόμων, ανέπτυξε μια κομψή θεωρία που βασίζεται στην κίνηση Brown. Ο Einstein εξήγησε την κίνηση Brown την ίδια χρονιά που πρότεινε τη θεωρία της σχετικότητας. Εκείνη τη στιγμή τα αποτελέσματα του θεωρήθηκαν εντελώς επαναστατικά. Ωστόσο, η θεωρία της κίνησης Brown είχε ανακαλυφθεί πέντε χρόνια νωρίτερα από έναν νεαρό Γάλλο υποψήφιο διδάκτορα που ονομαζόταν Louis Bachelier. Ο Bachelier ήταν ο πρώτος που μελέτησε τις διακυμάνσεις των τιμών των μετοχών και των μερισμάτων και τις κατανομές των πιθανοτήτων τους. Η διδακτορική του διατριβή περιείχε αξιοσημείωτα αποτελέσματα, τα οποία δεν



προέβλεπαν μόνο τη θεωρία του Αϊνστάιν για την κίνηση Brown, αλλά και πολλές από τις σύγχρονες έννοιες της θεωρητικής χρηματοδότησης. Ο Bachelier έλαβε μια αξιολογική τιμητική διάκριση αλλά η θεωρία του δεν έτυχε μεγάλης προσοχής και πέθανε στην αφάνεια το 1946.

Η σημασία της θεωρίας του Bachelier έγινε κατανοητή περίπου 50 χρόνια αργότερα από τους Mandelbrot (1963) και Fama (1965). Τα ευρήματά τους ότι η διακύμανση των αποδόσεων δεν είναι σταθερή με το χρόνο και ότι η κατανομή των μεταβολών των τιμών δεν ήταν Gaussian, αλλά λεπτοκυρτικές, είναι από τα θεμέλια της σύγχρονης χρηματοοικονομικής θεωρίας. Ο Fama κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι εμπειρικές κατανομές των τιμών των μετοχών δεν ακολουθούν μια Gaussian κατανομή αλλά μια σταθερή Pareto κατανομή με χαρακτηριστικό εκθέτη μικρότερο από 2 με πεπερασμένη μέση τιμή, αλλά άπειρη διακύμανση.

Ωστόσο με την Capital Asset Pricing Model (CAPM) επισημοποιήθηκε ένα από τα σημαντικά προβλήματα στον σύγχρονο χρηματοπιστωτικό τομέα, η ποσοτικοποίηση της εξισορρόπησης μεταξύ κινδύνου και προσδοκώμενης απόδοσης. Οι υποστηρικτές του CAPM, υποστηρίζουν ότι το βήτα, που αποτελεί ένα μέτρο του συστημικού κινδύνου σε σχέση με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς, είναι ο μοναδικός καθοριστικός παράγοντας της απόδοσης. Κάθε πρόσθετη μεταβλητότητα που προκαλείται από άλλους παράγοντες, όπως οι μακροοικονομικοί δείκτες, δεν λαμβάνονται υπόψη (βλ. Kubanji, 2015).

Η μέθοδος Arbitrage Pricing Theory (APT) είναι μια θεωρία που αναπτύχθηκε από τον Stephen Ross (1976) και επεκτάθηκε αργότερα από τον Huberman (1981).

Το APT έχει τη δυνατότητα να ξεπεράσει τις αδυναμίες του CAPM αφού η μέθοδος αυτή θεωρείται από πολλούς ως μια επέκταση ή μια πιο εξακριβωμένη εναλλακτική λύση της μεθόδου CAPM. Η μέθοδος APT βασίζεται στο νόμο της μίας τιμής, το οποίο σύμφωνα με το βέβαιο κέρδος (arbitrage) σημαίνει πως αν υπάρχουν δύο περιουσιακά στοιχεία τα οποία έχουν ίδιο κίνδυνο, οι αναμενόμενες αποδόσεις τους θα πρέπει να είναι θεωρητικά ίδιες. Εάν οι αναμενόμενες αποδόσεις είναι διαφορετικές, οι μεταπωλητές θα πωλήσουν το περιουσιακό στοιχείο με χαμηλότερη απόδοση και θα αγοράσουν το περιουσιακό στοιχείο έχοντας υψηλότερη απόδοση κάνοντας κάποια κέρδη, που θα είναι το κέρδος από το risk free arbitrage.

Η CAPM χρησιμοποιεί τις έννοιες της αποτίμησης του χαρτοφυλακίου και της ισορροπίας της αγοράς που αναπτύχθηκε από τον Markowitz (1960), προκειμένου να καθορίσει την τιμή της αγοράς για τον κίνδυνο και το κατάλληλο μέτρο κινδύνου για ένα περιουσιακό στοιχείο.

Η CAPM αφορά δύο είδη κινδύνων, τον συστημικό και τον μη-συστημικό κίνδυνο. Η κεντρική αρχή του CAPM είναι ότι ο συστημικός κίνδυνος, όπως μετράται από το συντελεστή βήτα, είναι ο μόνος παράγοντας που επηρεάζει το επίπεδο της απόδοσης, ενώ η μέθοδος APT βασίζεται στην παραδοχή ότι υπάρχουν λίγοι μεγάλοι μακροοικονομικοί παράγοντες που επηρεάζουν τις διασφαλισμένες αποδόσεις, δηλαδή παράγοντες όπως η ανάπτυξη του πληθωρισμού, η αύξηση του ΑΕΠ, τα επιτόκια, οι νομισματικές ισοτιμίες, ο δείκτης βιομηχανικής παραγωγής και άλλα μακροοικονομικά μεγέθη. Με άλλα λόγια, η αναμενόμενη απόδοση από έναν χρηματοοικονομικό τίτλο αποτελεί μία γραμμική συνάρτηση διαφόρων παραγόντων που επηρεάζεται από την απόδοση του τίτλου στην αγορά και από τον συντελεστή βήτα καθενός από τους μακροοικονομικούς παράγοντες.

### 3.5.1 Ανάπτυξη του APT

Το APT μοντέλο είχε ως στόχο να καλύψει τις βραχυπρόθεσμες μειώσεις, αλλά και να λειτουργήσει ως εναλλακτική λύση για το CAPM. Η βασική ιδέα της μεθόδου είναι ότι μόνο ένας μικρός αριθμός των παραγόντων του συστημικού κινδύνου επηρεάζει τον μακροπρόθεσμο μέσο όρο αποδόσεων των χρεογράφων. Τα πολύ-παραγοντικά μοντέλα συνυπολογίζουν πολλούς παράγοντες του συστημικού κινδύνου, όπου κάθε παράγοντας επηρεάζει σε διαφορετικό βαθμό την απόδοση ενός περιουσιακού στοιχείου, δηλαδή του κεφαλαίου μας (βλ. Παρανικόλαου, 2015).

#### Παραδοχές της APT:

- Οι κεφαλαιαγορές είναι απόλυτα ανταγωνιστικές.
- Οι επενδυτές προτιμούν πάντα περισσότερο πλούτο, παρά λιγότερο πλούτο με μικρό ρίσκο.
- Η стоχαστική διαδικασία δημιουργίας αποδόσεων των περιουσιακών στοιχείων μπορεί να εκφράζεται ως γραμμική συνάρτηση από ένα σύνολο  $K$  παραγόντων ή  $K$  δεικτών.

Ο τύπος για τον υπολογισμό του κόστους κεφαλαίου είναι:

$$E(r) = \lambda_0 + \lambda_1 b_{i1} + \lambda_2 b_{i2} + \dots + \lambda_k b_{ik}, \quad (5)$$

όπου,

$\lambda_0$ : επιτόκιο χωρίς κίνδυνο απόδοσης,

$\lambda_{1,2,\dots,k}$ : οι συντελεστές των παραγόντων,

$b_{i1,i2,\dots,ik}$ : η μεταβολή στους μακροοικονομικούς παράγοντες.

### 3.5.2. Μακροοικονομικά μεγέθη της APT

Η αποδοχή της Arbitrage Pricing Theory ακριβώς όπως της CAPM ή οποιαδήποτε άλλης θεωρίας βασίζεται στην ικανότητά της να επεξηγεί τα σχετικά εμπειρικά στοιχεία. Πολλοί μελετητές συμφωνούν ότι, θεωρητικά, το

APT είναι μια πιο ελκυστική εναλλακτική λύση της CAPM γιατί απαιτεί λιγότερο αυστηρές και πιο ρεαλιστικές υποθέσεις.

Σε μια εμπειρική διερεύνηση της Arbitrage Pricing Theory στην Ιαπωνική αγορά μετοχών χρησιμοποιώντας ιαπωνικούς μακροοικονομικούς παράγοντες, ο Yasushi Hamao (1988), εξέτασε μακροοικονομικούς παράγοντες όπως την βιομηχανική παραγωγή, τον πληθωρισμό, την εμπιστοσύνη των επενδυτών, τα επιτόκια, και τις τιμές του πετρελαίου.

Εξέτασε τη διεθνή αξιοπιστία της μεθόδου APT συγκρίνοντας τα αποτελέσματα με εκείνα των ασφαλιστρών κινδύνου επί των μακροοικονομικών παραγόντων στις ΗΠΑ. Παρατήρησε ότι υπάρχει σχέση μεταξύ των μακροοικονομικών παραγόντων και των τιμών των μετοχών.

Επίσης δοκίμασε την εγκυρότητα της CAPM. Το αποτέλεσμα δείχνει ότι ο συντελεστής βήτα της CAPM δεν παρουσιάζει κάποιον επιπλέον κίνδυνο που μπορεί να μην συνυπολογίστηκε από τους μακροοικονομικούς παράγοντες.

Η APT δεν παρέχει μόνη της συγκεκριμένες οδηγίες για την επιλογή των μακροοικονομικών παραγόντων και η προσέγγιση για την επιλογή των παραγόντων συνήθως είναι σε κάποιο βαθμό αυθαίρετη και αμφιλεγόμενη. Η πρώτη πραγματική συστηματική προσέγγιση για την εξεύρεση σημαντικών μακροοικονομικών παραγόντων οφείλεται στον Ross (1976). Υπέθεσε ότι οι συστημικές δυνάμεις που επηρεάζουν τις αποδόσεις είναι εκείνες που αλλάζουν τις αναμενόμενες ταμειακές ροές και τους παράγοντες προεξόφλησης. Εντόπισε 5 μακροοικονομικές μεταβλητές που επηρέασαν τις αποδόσεις των μερισμάτων στο χρηματιστήριο των Η.Π.Α. κατά την περίοδο 1958-1984. Αυτές οι μεταβλητές είναι η βιομηχανική παραγωγή, η αλλαγή στον αναμενόμενο πληθωρισμό, το ΑΕΠ των Η.Π.Α., το ασφάλιστρο κινδύνου, η μέση τιμή του πετρελαίου, ο μέσος δείκτης του Dow Jones και η χρονική διάρθρωση των επιτοκίων. Χρησιμοποίησε για πρώτη φορά την παραγοντική ανάλυση για να αναλύσει τις μεγάλες μακροοικονομικές μεταβλητές που επηρεάζουν την οικονομία των ΗΠΑ.

Οι Groenewold και Fraser (1997) επέλεξαν τις μακροοικονομικές μεταβλητές με βάση τη γενική υπόθεση ότι οι αποδόσεις επηρεάζονται από τρεις κατηγορίες παραγόντων, την πραγματική εγχώρια δραστηριότητα, τις ονομαστικές εγχώριες επιρροές και τις ξένες μεταβλητές. Βρήκαν ότι οι τίτλοι στις χρηματιστηριακές αγορές της Αυστραλίας επηρεάζονται κυρίως από το ρυθμό του πληθωρισμού και τις νομισματικές μεταβλητές (βλ. Kubanji, 2015).

Ακόμη και αν το APT έχει τη δική του αδυναμία εξακολουθεί να είναι ένα πολύ καλύτερο μοντέλο τιμολόγησης περιουσιακών στοιχείων σε σύγκριση με την CAPM λόγω των παρακάτω: (βλ. Papanikolaou, 2015).

- Επιτρέπει την επιλογή διάφορων παραγόντων που παρέχουν μια καλύτερη εξήγηση στις μεταβολές των τιμών των περιουσιακών στοιχείων στην αγορά.
- Η APT αποδίδει μια κατάσταση σχετικά με την τιμολόγηση οποιασδήποτε κατηγορίας των περιουσιακών στοιχείων, οπότε δε χρειάζεται να ποσοτικοποιηθούν όλα τα περιουσιακά στοιχεία, προκειμένου να δοκιμαστεί η θεωρία.

- Η APT όπως και η CAPM επίσης μπορεί να εφαρμοστεί για το κόστος του κεφαλαίου και την τιμολόγηση περιουσιακών στοιχείων.
- Δεν υπάρχει ειδικός ρόλος για το χαρτοφυλάκιο αγοράς στο APT, ενώ η CAPM απαιτεί το χαρτοφυλάκιο της αγοράς να είναι αποτελεσματικό.
- Η APT δεν κάνει υποθέσεις σχετικά με την εμπειρική κατανομή των αποδόσεων των αξιόγραφων ενώ η CAPM υποθέτει κανονική κατανομή.
- Η APT είναι πιο εύκολα ελέγξιμη, καθώς δεν απαιτεί τη μέτρηση του συντελεστή βήτα στο χαρτοφυλάκιο.

---

# 4<sup>ο</sup> Κεφάλαιο

---

## Ανάλυση Μοντέλων Παλινδρόμησης

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστούν μοντέλα πρόβλεψης χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της γραμμικής παλινδρόμησης. Γίνεται χρήση πραγματικών ιστορικών δεδομένων (βλ Παράρτημα), τα οποία είναι απαραίτητα για την εκτίμηση του κόστους κεφαλαίου με διάφορες μεθόδους. Για τις εκτιμήσεις γίνεται χρήση του στατιστικού προγράμματος SAS.

---

### 4.1. Παλινδρόμηση με την CAPM Μέθοδο

---

Οι εταιρείες χρησιμοποιώντας την μέθοδο CAPM για την εκτίμηση του κόστους κεφαλαίου, βασίζονται στον τύπο  $E(r_i) = r_f + b_{mi}[E(r_m) - r_f]$ . Για τις ασφαλιστικές εταιρείες είναι αναγκαία η δημιουργία μοντέλων πρόβλεψης, με τη βοήθεια των οποίων γίνεται η τεχνική ανάλυση διάφορων παραγόντων έτσι ώστε να εξαγονται αποτελέσματα για τη συσχέτιση αυτών των παραγόντων με το κόστος κεφαλαίου. Συγκεκριμένα, γίνονται προβλέψεις για την εκτίμηση του κόστους κεφαλαίου στην περίπτωση της μεταβολής κάποιων παραγόντων. Στην περίπτωση της μεθόδου CAPM η μεταβολή του παράγοντα που επηρεάζει το κόστος κεφαλαίου, είναι η διαφορά  $E(r_m) - r_f$ .

Με τα μοντέλα πρόβλεψης είναι εφικτό να προσδιοριστεί ο συντελεστής  $b_{mi}$  της παραπάνω εξίσωσης, ο οποίος θα μας δείχνει τη μεταβολή του κόστους κεφαλαίου για κάθε μονάδα που θα μεταβάλλεται η διαφορά  $E(r_m) - r_f$ . Το μοντέλο που θα αναπτύξουμε και θα μας βοηθήσει για την εκτίμηση του κόστους κεφαλαίου, είναι το μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης.

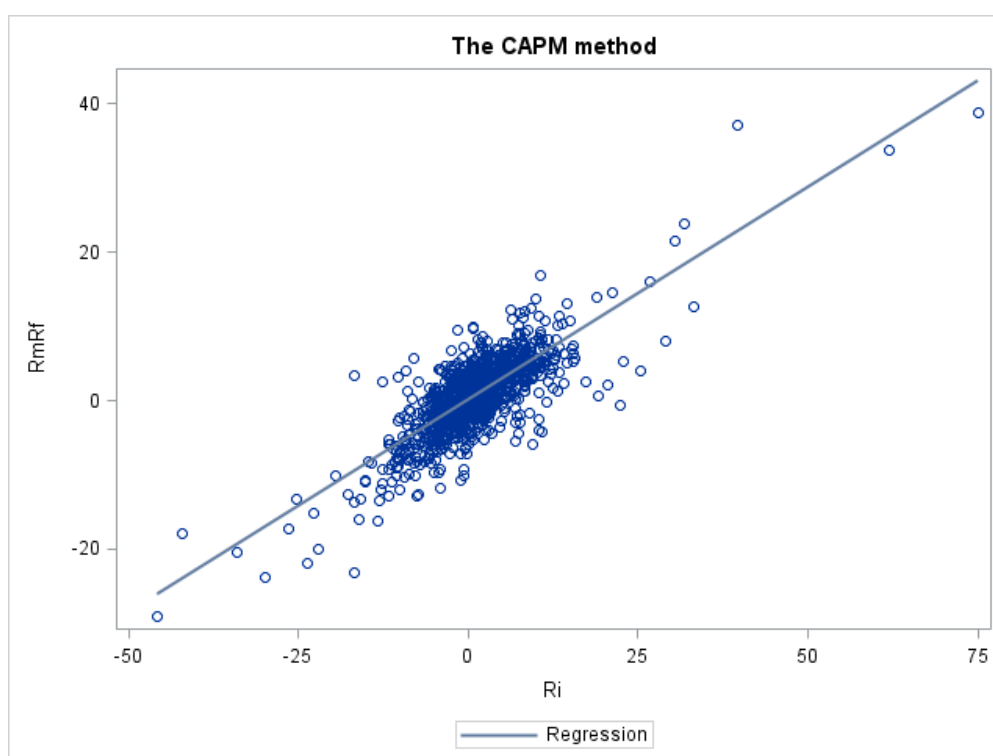
Η ανάλυση θα βασιστεί στις τιμές των μεταβλητών  $r_i$ ,  $r_f$ ,  $r_m - r_f$  κατά τη περίοδο 1926-2014, οι οποίες έχουν καταγραφεί στην οικονομία των Η.Π.Α. στον ασφαλιστικό τομέα (βλ Παράρτημα Β).

Αρχικά, απεικονίζονται γραφικά οι τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής  $r_i$  και της ανεξάρτητης μεταβλητής  $r_m - r_f$ . Παρακάτω φαίνεται το Διάγραμμα 6 που είναι διάγραμμα διασποράς για τις μεταβλητές που αναφέρθηκαν νωρίτερα καθώς και τα υπόλοιπα διαγράμματα της παλινδρόμησης τα οποία αποδεικνύουν την κανονικότητα του μοντέλου.

Στον Πίνακα 5 παρουσιάζονται κάποια βασικά στατιστικά μεγέθη όλων των συνεχών μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν στο μοντέλο, όπως η μέση τιμή της κάθε μεταβλητής, η τυπική απόκλιση, η μικρότερη και η μεγαλύτερη τιμή καθώς και ο συνολικός αριθμός των παρατηρήσεων που χρησιμοποιήθηκαν στο μοντέλο της παλινδρόμησης.

**Πίνακας 5:** Περιγραφικά Στατιστικά Μεταβλητών

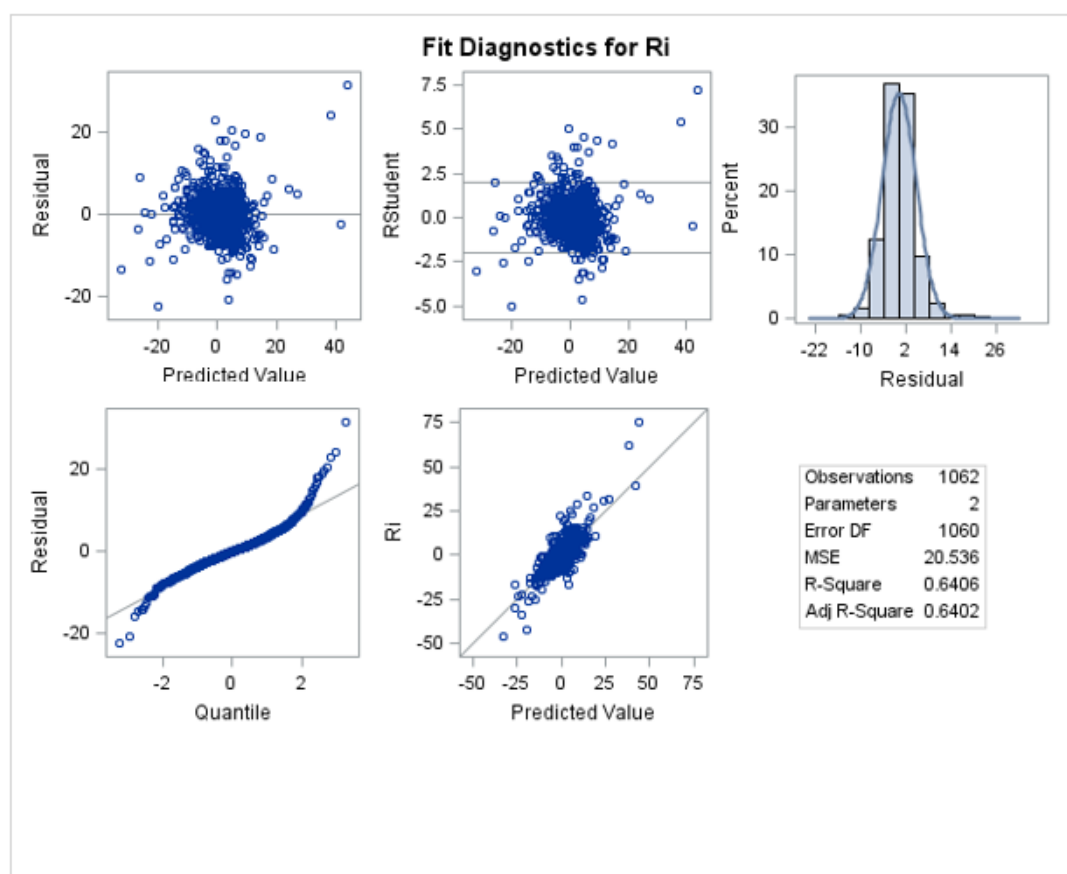
Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
Ri	1062	1.0585782	7.555205	-45.76	75.11
RmRf	1062	0.653936	5.404481	-29.13	38.85
Rf	1062	0.2838983	0.2543307	-0.06	1.35



**Διάγραμμα 6:** Παλινδρόμηση CAPM

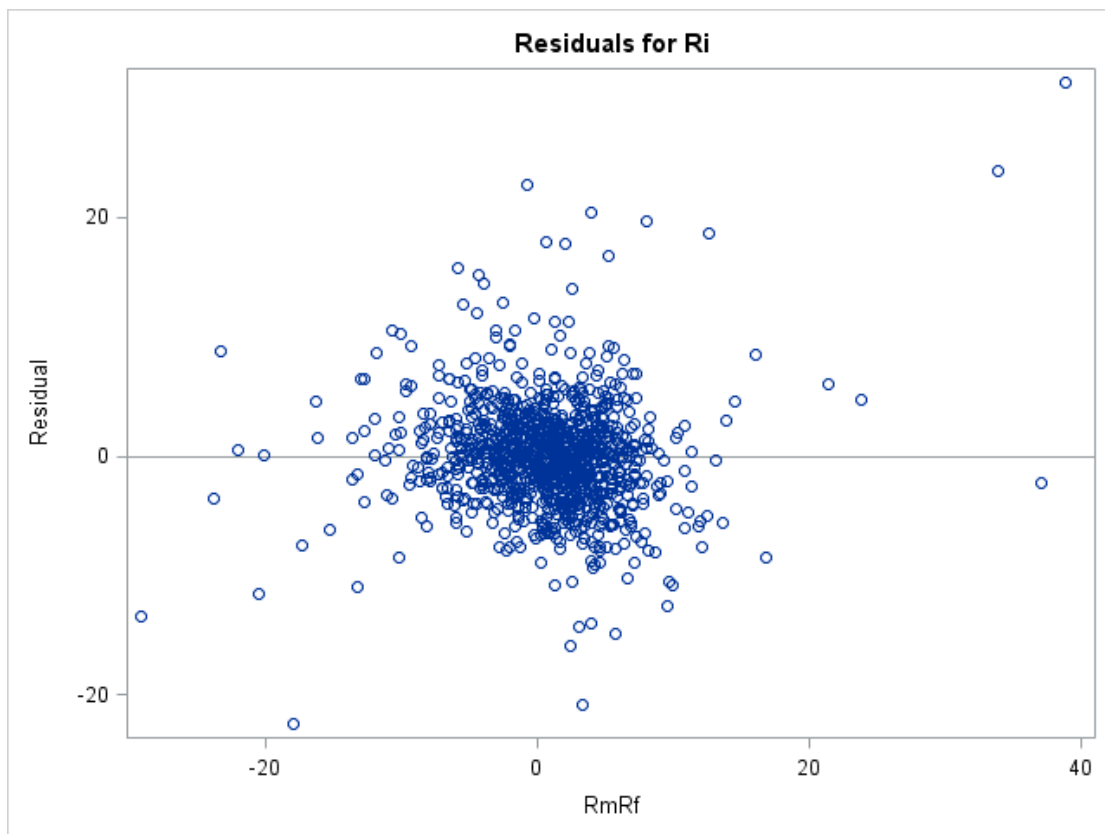
Στο Διάγραμμα 7 παρουσιάζονται τα διαγράμματα που παράγονται από το μοντέλο της παλινδρόμησης. Το πρώτο σχήμα της δεύτερης γραμμής δείχνει πως τα υπόλοιπα (residuals) είναι κανονικά κατανοημένα. Κάποιες παρατηρήσεις οι οποίες παρουσιάζουν μεγάλα σφάλματα θεωρούνται ακραίες τιμές του μοντέλου. Παρακάτω στο Διάγραμμα 7 και στο πρώτο σχήμα της

πρώτης γραμμής φαίνεται το διάγραμμα των σφαλμάτων με τις προβλεπόμενες τιμές και γίνεται αντιληπτό πως οι τιμές είναι τυχαία κατανομημένες οπότε υπάρχει καλή προσαρμογή των δεδομένων στο μοντέλο. Επίσης, στο δεύτερο σχήμα της πρώτης γραμμής φαίνεται το διάγραμμα των τυποποιημένων υπολοίπων και των προβλεπόμενων τιμών όπου η διακύμανση του σφάλματος για την  $i$  παρατήρηση εκτιμάται, χωρίς να περιέχεται η  $i$  παρατήρηση. Το αποτέλεσμα θα είναι αμφισβητήσιμο αν οι περισσότερες παρατηρήσεις έχουν απόλυτη τιμή τυποποιημένων υπολοίπων (studentized residuals) πάνω από 2. Επιπρόσθετα, το τρίτο σχήμα της πρώτης γραμμής αποδεικνύει πως τα σφάλματα ακολουθούν κανονική κατανομή, καθώς έχουν το χαρακτηριστικό σχήμα της κανονικής κατανομής.



**Διάγραμμα 7:** Προσαρμογή της εξαρτημένης μεταβλητής

Παρακάτω, στο Διάγραμμα 8 φαίνεται το διάγραμμα διασποράς μεταξύ των σφαλμάτων και της ανεξάρτητης μεταβλητής, όπου οι παρατηρήσεις είναι τυχαία κατανομημένες καθώς δεν παρουσιάζουν κάποια κύρτωση, άρα υπάρχει καλή προσαρμογή των δεδομένων στο γραμμικό μοντέλο παλινδρόμησης.



**Διάγραμμα 8:** Διάγραμμα διασποράς της εξαρτημένης μεταβλητής  $[E(r_m) - r_f]$

Για την μέθοδο της παλινδρόμησης χρησιμοποιήθηκαν 1062 παρατηρήσεις. Στον Πίνακα 9 παραθέτονται μερικά στατιστικά στοιχεία της ανάλυσης όπως το p-value το οποίο δείχνει τη σημαντικότητα της κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής ως προς τη διαμόρφωση της εξαρτημένης μεταβλητής. Υπενθυμίζεται ότι για να είναι στατιστικά σημαντική μία μεταβλητή πρέπει το p-value να μην υπερβαίνει το επίπεδο σημαντικότητας που έχει οριστεί. Επίσης, παρατηρείται το άθροισμα των τετραγώνων (Sum of Squares) που είναι το άθροισμα των τετραγώνων των παρατηρήσεων του μοντέλου, των σφαλμάτων και του συνόλου αυτών. Επιπλέον, γίνεται εκτίμηση του DF όπου είναι οι βαθμοί ελευθερίας για κάθε όρο του πίνακα. Στον παρακάτω πίνακα οι βαθμοί ελευθερίας συνολικά είναι  $n-1$ , το μοντέλο έχει  $p-1$  βαθμούς ελευθερίας και για το σφάλμα υπάρχουν  $n-p$  βαθμοί ελευθερίας, όπου  $n$  είναι ο αριθμός των παρατηρήσεων και το  $p$  είναι ο αριθμός των συντελεστών στο μοντέλο, συμπεριλαμβανομένου και του σταθερού όρου. Επίσης, υπολογίζεται το MSE, Mean Squared Error (Μέσο Τετραγωνικό Σφάλμα) που υπολογίζει το μέσο όρο των τετραγώνων των σφαλμάτων, δηλαδή, τη διαφορά μεταξύ της εκτίμησης με την πρόβλεψη. Το μέσο τετραγωνικό σφάλμα είναι αναμφισβήτητα το πιο σημαντικό κριτήριο που χρησιμοποιείται



για την αξιολόγηση της απόδοσης της πρόβλεψης. Το μέσο τετραγωνικό σφάλμα είναι επίσης χρήσιμο καθώς υποδεικνύει την ακρίβεια των στατιστικών προβλέψεων. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται το F-value που είναι το στατιστικό αποτέλεσμα της δοκιμής για το F-test του μοντέλου παλινδρόμησης. Ελέγχει τη σχέση μεταξύ της γραμμικής παλινδρόμησης της εξαρτημένης μεταβλητής και των ανεξάρτητων μεταβλητών. Το F-value είναι το στατιστικό αποτέλεσμα της δοκιμής που χρησιμοποιείται για να αποφασίσει κατά πόσο το μοντέλο ως σύνολο έχει στατιστικά σημαντική προγνωστική ικανότητα, που ισχύει όταν το SS της παλινδρόμησης είναι αρκετά μεγάλο, λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό των μεταβλητών που απαιτούνται για την επίτευξή του.

**Πίνακας 9:** Ανάλυση διακύμανσης της CAPM

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	38795	38795	1889.17	<.0001
Error	1060	21768	20.53561		
Corrected Total	1061	60563			

Παρακάτω, στον Πίνακα 10 παρουσιάζονται κάποια άλλα αποτελέσματα της παλινδρόμησης όπως το RMSE (Root mean squared error) που είναι η τετραγωνική ρίζα του μέσου τετραγωνικού σφάλματος, η οποία υπολογίζει την τυπική απόκλιση της κατανομής των σφαλμάτων. Το R-squared και το Adjusted R-squared όπου, το  $R^2$  είναι το τετράγωνο των συντελεστών συσχέτισης, επίσης, ονομάζεται συντελεστής προσδιορισμού. Το  $R^2$  είναι ο λόγος του αθροίσματος των τετραγώνων της παλινδρόμησης προς το συνολικό άθροισμα των τετραγώνων. Αν ένα μοντέλο έχει τέλεια προβλεψιμότητα, το  $R^2 = 1$ , ενώ αν ένα μοντέλο δεν έχει καλή ικανότητα πρόβλεψης τότε το  $R^2=0$ . Είναι γνωστό ότι  $\text{MeanSq}=\text{SUMSQ}/\text{DF}$ , καθώς οι πρόσθετες μεταβλητές που προστίθενται σε μια εξίσωση παλινδρόμησης, αυξάνουν το  $R^2$  ακόμη και όταν οι νέες μεταβλητές δεν έχουν πραγματική προβλεπτική ικανότητα. Το adjusted- $R^2$  είναι ένα μέτρο όπως το  $R^2$  που αποφεύγει αυτό το λάθος. Όταν οι μεταβλητές προστίθενται στην εξίσωση, το adjusted- $R^2$  δεν αυξάνεται, εκτός εάν οι νέες μεταβλητές έχουν επιπλέον δυνατότητες πρόβλεψης. Επιπλέον

μεταβλητές χωρίς επεξηγηματική ικανότητα θα αυξήσουν την παλινδρόμηση SS. Τέλος, ο συντελεστής μεταβλητότητας Coeff Var είναι ο λόγος της τυπικής απόκλισης προς τη μέση τιμή  $CV = \sigma/\mu$ . Το Coeff Var μπορεί να εκτιμηθεί με τη χρήση του λόγου της τυπικής απόκλισης προς τη μέση τιμή. Αυτός ο λόγος συνήθως πολλαπλασιάζεται με 100, έτσι ώστε να είναι στην κλίμακα του τοις εκατό. Αυτή η αναλογία είναι επίσης γνωστή ως η σχετική τυπική απόκλιση, όταν τα δεδομένα είναι θετικά. Επίσης, παρέχει ένα μέτρο της μεταβλητότητας του δείγματος χωρίς αναφορά στην κλίμακα των δεδομένων.

Πίνακας 10

Root MSE	4.53162	R-Square	0.6406
Coeff Var	428.08588	Adj R-Sq	0.6402

Συνεπώς, μετά την ανάλυση των 1062 παρατηρήσεων, όπως παρουσιάζεται παραπάνω, και εφαρμόζοντας το γραμμικό μοντέλο  $r_i = \beta_0 + \beta_1(r_m - r_f) + \varepsilon$ , φαίνεται πως ο συντελεστής προσδιορισμού ( $R^2$ ) ο οποίος αναγράφεται στον παραπάνω πίνακα, είναι 0,6406 ή 64,06%. Γεγονός που δείχνει πως η μεταβλητή  $r_m - r_f$  μπορεί να ερμηνεύσει το 64,06% της συνολικής μεταβλητότητας που παρουσιάζει το κόστος του κεφαλαίου, δηλαδή τη μεταβλητή  $r_i$ . Το υπόλοιπο ποσοστό της μεταβλητότητας του κόστους κεφαλαίου, προφανώς ερμηνεύεται από τη μεταβλητή  $r_f$ , όπου από τον τύπο της μεθόδου CAPM μπορεί να γίνει αντιληπτό πως ο συντελεστής βήτα είναι 1. Οπότε για κάθε μονάδα που αυξομειώνεται η μεταβλητή  $r_f$ , τότε θα αυξομειωθεί ανάλογα και το κόστος κεφαλαίου.

Πίνακας 11: Εκτίμηση Παραμέτρων

Parameter Estimates					
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t-Value	Pr >  t
Intercept	1	0.32691	0.14007	2.33	0.0198
$r_m - r_f$	1	1.11887	0.02574	43.46	<.0001

Ο Πίνακας 11 δείχνει τις εκτιμήσεις των παραμέτρων του μοντέλου, συγκεκριμένα της  $b_{mi}$  όπου η τιμή της είναι ίση με 1.12193. Επίσης, παρουσιάζει τις τιμές του t-value το οποίο είναι ένα στατιστικό τεστ για τον υπολογισμό της διαφοράς μεταξύ ενός πραγματικού στατιστικού δείγματος και των υποθετικών παραμέτρων του πληθυσμού του δείγματος σε μονάδες τυπικής απόκλισης. Ένα t-test συγκρίνει την παρατηρούμενη t-value σε μια κρίσιμη τιμή για την κατανομή t με (n-1) βαθμούς ελευθερίας για να καθοριστεί αν η διαφορά μεταξύ των εκτιμώμενων και υποθετικών τιμών της παραμέτρου του πληθυσμού είναι στατιστικά σημαντική.

Σύμφωνα με την παλινδρόμηση το μοντέλο που προβλέπει την τιμή του κόστους κεφαλαίου εκφράζεται από τον παρακάτω τύπο,

$$E(r_i) = 0.32691 + 1.11887(r_m - r_f).$$

Το μοντέλο αυτό υποδεικνύει πως σε περίπτωση που η διαφορά  $r_m - r_f$  αυξηθεί ή μειωθεί κατά 1%, τότε το κόστος κεφαλαίου θα αυξηθεί ή θα μειωθεί αντίστοιχα κατά 1.11887%. Επομένως, αν ενσωματωθεί και ο παράγοντας του  $r_f$  στον τύπο, τότε φαίνεται πως έχει δημιουργηθεί ένα αξιόπιστο μοντέλο πρόβλεψης.

Αν τη χρονιά που πέρασε η διαφορά  $r_m - r_f$  ήταν ίση με 5% και το  $r_f$  ίσο με 2%, τότε σε περίπτωση που αναμένεται αύξηση της διαφοράς  $r_m - r_f$  κατά 3 ποσοστιαίες μονάδες και αύξηση του  $r_f$  μία μονάδα, τότε με τη βοήθεια του μοντέλου και του τύπου της CAPM μπορούν να γίνουν οι εξής υπολογισμοί:

$$\begin{aligned} E(r_i) &= r_f + b_{mi}[E(r_m) - r_f] \\ &= 1 + 1.11887 \cdot 3 \\ &= 4.36\% . \end{aligned}$$

Θα έχουμε αύξηση 4.36%.

---

## 4.2. Παλινδρόμηση με τη Μέθοδο Fama French

---

Με παρόμοιο τρόπο όπως και στην CAPM οι εταιρείες δημιουργούν μοντέλα πρόβλεψης μέσω της μεθοδολογίας Fama-French Three-Factor Model (FF3F) με στόχο τον υπολογισμό της αναμενόμενης εκτίμησης του κόστους κεφαλαίου,

χρησιμοποιώντας τον τύπο  $E(r_i) = r_f + b_{mi}[E(r_m) - r_f] + b_{si}p_s + b_{vi}p_v$ . Οι ασφαλιστικές εταιρείες δημιουργούν μοντέλα πρόβλεψης, τα οποία τα προσαρμόζουν στις ανάγκες κάθε μεθοδολογίας που χρησιμοποιείται για να υπολογισθούν και να εκτιμηθούν τόσο οι παράγοντες που λαμβάνει υπόψιν το κάθε μοντέλο όσο και το κόστος κεφαλαίου. Στην περίπτωση της μεθόδου FF3F οι μεταβλητές που επηρεάζουν το κόστος κεφαλαίου, είναι το  $r_f$  το οποίο έχει συντελεστή ίσο με 1, η διαφορά  $E(r_m) - r_f$  με συντελεστή  $b_{mi}$ , η μεταβλητή  $p_s$  που μας δίνει το αναμενόμενο ασφάλιστρο κινδύνου της αγοράς για το μέγεθος της επιχείρησης με συντελεστή  $b_{si}$  και η μεταβλητή  $p_v$  που δίνει το αναμενόμενο ασφάλιστρο κινδύνου της αγοράς για την οικονομική δυσχέρεια με συντελεστή  $b_{vi}$ .

Με το μοντέλο πρόβλεψης που θα παρουσιαστεί παρακάτω είναι εφικτό να προσδιοριστεί ο συντελεστής  $b_{mi}$ , ο συντελεστής  $b_{si}$  και ο συντελεστής  $b_{vi}$  της παραπάνω εξίσωσης, οι οποίοι θα δείξουν τη μεταβολή του κόστους κεφαλαίου για κάθε μονάδα που θα μεταβάλλεται η διαφορά  $E(r_m) - r_f$ , η μεταβλητή  $p_s$  και η μεταβλητή  $p_v$  αντίστοιχα. Το μοντέλο που θα αναπτυχθεί και θα βοηθήσει για την εκτίμηση του κόστους κεφαλαίου, είναι το πολλαπλό μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης.

Η ανάλυση θα βασιστεί πάλι στις τιμές των μεταβλητών  $r_i$ ,  $r_f$ ,  $r_m - r_f$ ,  $p_s$ ,  $p_v$  κατά τη περίοδο 1926-2014, οι οποίες έχουν καταγραφεί στην οικονομία των Η.Π.Α. στον ασφαλιστικό τομέα (βλ. Παράρτημα Α).

Η εκτίμηση θα ξεκινήσει, απεικονίζοντας γραφικά τις τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής  $r_i$  και των ανεξάρτητων μεταβλητών  $r_i$ ,  $r_f$ ,  $r_m - r_f$ ,  $p_s$ ,  $p_v$  καθώς και παραθέτοντας πίνακες με την εκτίμηση των παραμέτρων  $b_{mi}$ ,  $b_{si}$  και  $b_{vi}$ , όπως επίσης και τις εκτιμήσεις του variance inflation factor (VIF) το οποίο είναι πολύ σημαντικό καθώς δείχνει τη συγγραμμικότητα των μεταβλητών.

Ο δείκτης VIF είναι πολύ σημαντικός για τα μοντέλα της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης καθώς δείχνει τη γραμμικότητα μεταξύ των μεταβλητών, οπότε όσες μεταβλητές έχουν VIF μεγαλύτερο από 10 πρέπει να αφαιρεθούν από το μοντέλο. Επίσης, για τις μεταβλητές που παίρνουν τιμές VIF μεταξύ 5 και 10 πρέπει να γίνει περαιτέρω ανάλυση για να ληφθεί η απόφαση αν θα συμπεριληφθούν ή όχι στο μοντέλο. Αναλύοντας 1062 παρατηρήσεις από τα δεδομένα εξάγονται τα εξής αποτελέσματα:

**Πίνακας 12:** Περιγραφικά Στατιστικά Μεταβλητών

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
Ri	1062	1.0585782	7.555205	-45.76	75.11
RmRf	1062	0.653936	5.404481	-29.13	38.85
Ps	1062	0.2194633	3.2243962	-16.41	36.7
Pv	1062	0.396403	3.5370586	-13.28	35.46

Στον Πίνακα 12 παρουσιάζονται κάποια βασικά στατιστικά μεγέθη όλων των μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν στο μοντέλο, όπως η μέση τιμή της κάθε μεταβλητής, η τυπική απόκλιση, η μικρότερη και η μεγαλύτερη τιμή καθώς και ο συνολικός αριθμός των παρατηρήσεων που χρησιμοποιήθηκαν στο μοντέλο της παλινδρόμησης.

**Πίνακας 13:** Ανάλυση Διακύμανσης (Fama-French)

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	39737	13246	672.90	<.0001
Error	1058	20826	19.68448		
Corrected Total	1061	60563			

Στον Πίνακα 13 παρουσιάζονται μερικά στατιστικά στοιχεία της ανάλυσης όπως το άθροισμα των τετραγώνων, οι βαθμοί ελευθερίας DF, το μέσο τετραγωνικό σφάλμα (MSE), το F-value και το p-value.

**Πίνακας 14**

Root MSE	4.43672	R-Square	0.6561
Coeff Var	419.12069	Adj R-Sq	0.6551

Στον Πίνακα 14 παρατηρείται η τιμή του  $R^2$ . Συγκεκριμένα βγαίνει το συμπέρασμα πως το μοντέλο ερμηνεύει περίπου το 65% της εξαρτημένης

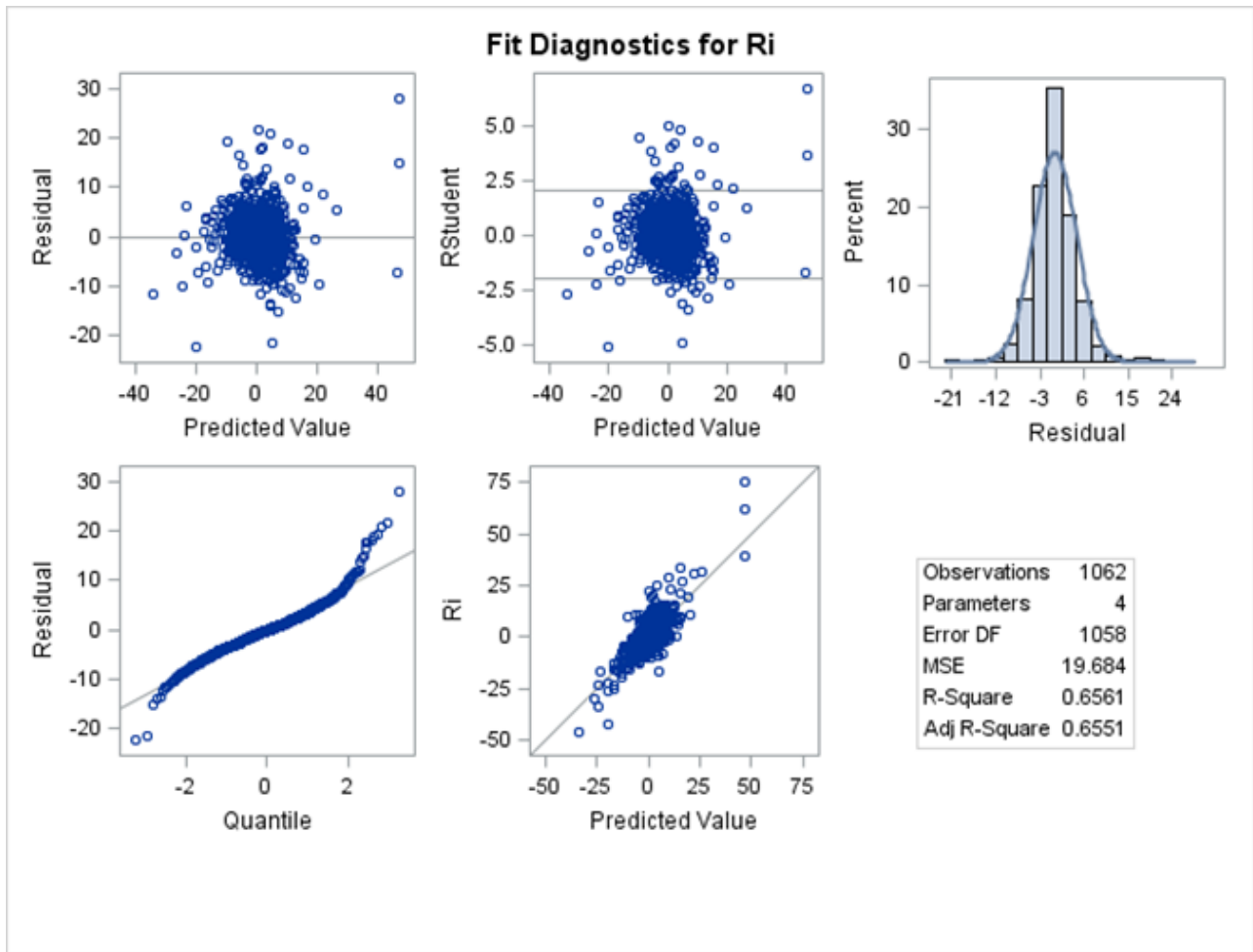
μεταβλητής, δηλαδή της μεταβλητής  $r_i$ . Επίσης, παρουσιάζονται το R-Square και το Adj R-Sq καθώς και το Coeff Var.

Πίνακας 15: Εκτίμηση Παραμέτρων

Parameter Estimates						
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t	Variance Inflation (VIF)
Intercept	1	0.27729	0.13769	2.01	0.0443	0
$r_m - r_f$	1	1.12193	0.02723	41.20	<.0001	1.16717
Ps	1	-0.18815	0.04472	-4.21	<.0001	1.12089
Pv	1	0.22430	0.03959	5.67	<.0001	1.05697

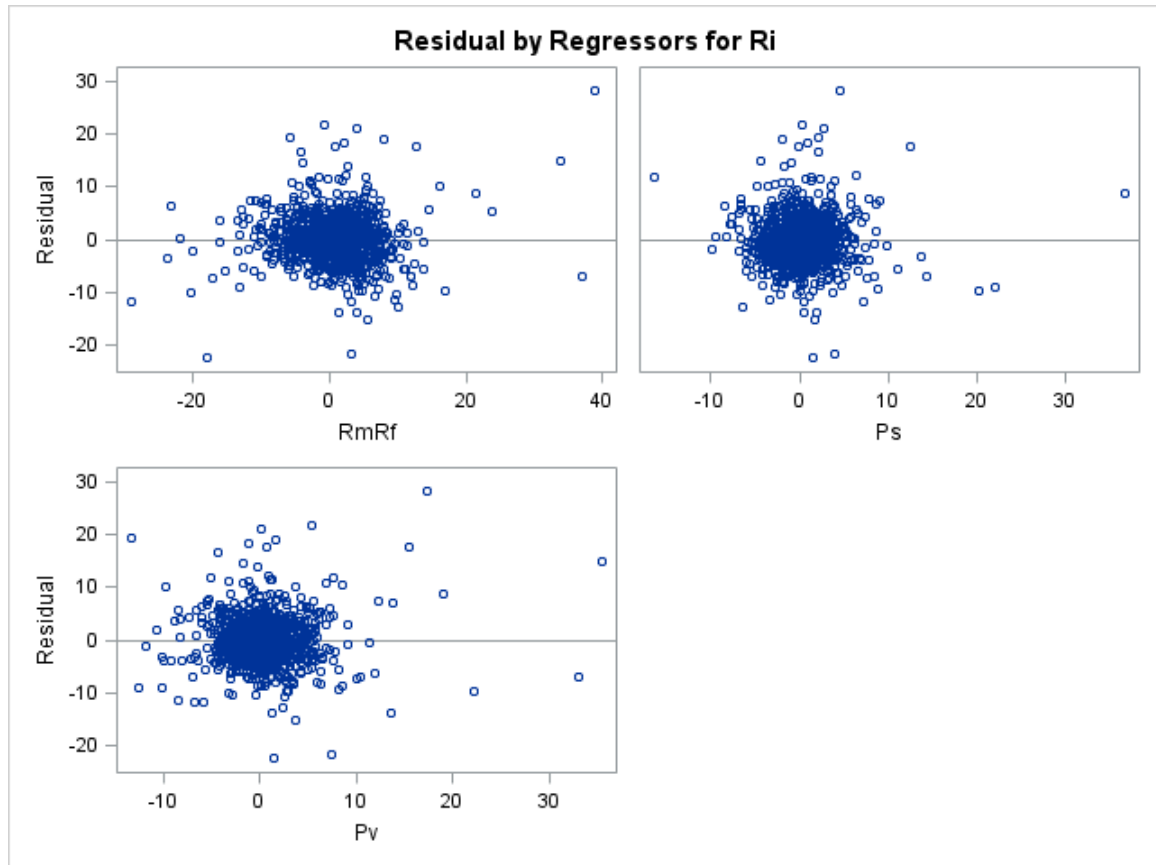
Ο Πίνακας 15 δείχνει τις εκτιμήσεις των παραμέτρων, συγκεκριμένα  $b_{mi} = 1.12193$ ,  $b_{si} = -0.18815$  και  $b_{vi} = 0.22430$ . Επίσης υπολογίζεται το VIF για κάθε μεταβλητή ξεχωριστά, όπου φαίνεται πως οι τιμές του VIF όλων των μεταβλητών είναι μικρότερες του 5, το οποίο σε συνδυασμό με το ικανοποιητικό επίπεδο του  $R^2$  και με τη κανονικότητα που φαίνεται στα παρακάτω διαγράμματα επιτρέπει να θεωρηθεί το μοντέλο αποδεκτό. Επιπλέον, παρουσιάζονται οι τιμές των p-value και t-value.

Στο Διάγραμμα 16 παρουσιάζονται τα διαγράμματα που παράγονται από το μοντέλο της παλινδρόμησης. Το πρώτο διάγραμμα της δεύτερης γραμμής δείχνει πως τα Υπόλοιπα (Residuals) είναι κανονικά κατανομημένα, ενώ κάποιες παρατηρήσεις οι οποίες παρουσιάζουν μεγάλα σφάλματα θεωρούνται ακραίες τιμές του μοντέλου. Επίσης, το πρώτο σχήμα της πρώτης γραμμής προβάλλει το διάγραμμα των σφαλμάτων με τις προβλεπόμενες τιμές, οι οποίες είναι τυχαία κατανομημένες οπότε υπάρχει καλή προσαρμογή των δεδομένων στο μοντέλο. Παρακάτω, στο δεύτερο σχήμα της πρώτης γραμμής φαίνεται το διάγραμμα των τυποποιημένων υπολοίπων (studentized residuals) και των προβλεπόμενων τιμών όπου η διακύμανση του σφάλματος για την  $i$  παρατήρηση εκτιμάται χωρίς να περιέχεται η  $i$  παρατήρηση. Θα πρέπει να γίνει περαιτέρω ανάλυση αν οι περισσότερες παρατηρήσεις έχουν απόλυτη τιμή τυποποιημένων υπολοίπων πάνω από 2. Επιπρόσθετα, το τρίτο σχήμα της πρώτης γραμμής αποδεικνύει πως τα σφάλματα ακολουθούν κανονική κατανομή, καθώς έχουν το χαρακτηριστικό σχήμα της κανονικής κατανομής.



**Διάγραμμα 16:** Προσαρμογή της εξαρτημένης μεταβλητής

Στο Διάγραμμα 17 παρουσιάζονται τα διαγράμματα διασποράς μεταξύ των σφαλμάτων και των ανεξάρτητων μεταβλητών, όπου φαίνεται πως οι παρατηρήσεις είναι τυχαία κατανομημένες καθώς δεν παρουσιάζουν κάποια κύρτωση, αρα υπάρχει καλή προσαρμογή των δεδομένων στο γραμμικό μοντέλο παλινδρόμησης.



**Διάγραμμα 17:** Διάγραμμα διασποράς των εξαρτημένων μεταβλητών

Συνεπώς, μετά την ανάλυση των 1062 παρατηρήσεων, εφαρμόζοντας το γραμμικό μοντέλο,  $r_i = \beta_0 + \beta_1(r_m - r_f) + \beta_2 p_s + \beta_3 p_v$ , παρατηρείται πως ο συντελεστής προσδιορισμού ( $R^2$ ) ο οποίος αναγράφεται στον Πίνακα 14, είναι 0,6561 ή 65,61%. Γεγονός που δείχνει πως το μοντέλο που αναπτύχθηκε μπορεί να ερμηνεύσει το 65,6% της συνολικής μεταβλητότητας που παρουσιάζει το κόστος του κεφαλαίου, δηλαδή τη μεταβλητή  $r_i$ . Το υπόλοιπο ποσοστό της μεταβλητότητας του κόστους κεφαλαίου, προφανώς ερμηνεύεται από τη μεταβλητή  $r_f$ , όπου από τον τύπο (3) της μεθόδου FF3F μπορεί να παρατηρηθεί πως ο συντελεστής βήτα είναι 1. Οπότε για κάθε μονάδα που αυξομειώνεται η μεταβλητή  $r_f$ , τότε θα αυξομειωθεί ανάλογα και το κόστος κεφαλαίου.

Σύμφωνα με την παλινδρόμηση το μοντέλο που προβλέπει την τιμή του κόστους κεφαλαίου εκφράζεται από τον παρακάτω τύπο:

$$E(r_i) = 0.27729 + 1.12193(r_m - r_f) - 0.18815p_s + 0.22430p_v.$$



Το μοντέλο αυτό υποδεικνύει πως σε περίπτωση που η διαφορά  $r_m - r_f$  ή η μεταβλητή  $p_s$  ή η μεταβλητή  $p_v$  αυξηθούν ή μειωθούν κατά 1%, τότε το κόστος κεφαλαίου θα αυξηθεί ή θα μειωθεί αντίστοιχα με τη σχέση εξαρτημένης - ανεξάρτητης μεταβλητής.

Επομένως, αν ενσωματωθεί και ο παράγοντας του  $r_f$  στον τύπο μας, τότε έχει δημιουργηθεί ένα αξιόπιστο μοντέλο πρόβλεψης.

Αν την προηγούμενη χρονιά η διαφορά  $r_m - r_f$  ήταν ίση με 5%, το  $r_f$  ίσο με 2%, το  $p_s=2.3$  και το  $p_v=1.9$ , τότε σε περίπτωση που αναμένεται αύξηση της διαφοράς  $r_m - r_f$  κατά 3 ποσοστιαίες μονάδες, αύξηση του  $r_f$  μία μονάδα, μείωση του  $p_s$  κατά 0.5 και αύξηση του  $p_v$  κατά 0.7, έχουμε με τη βοήθεια του μοντέλου μας και του τύπου της FF3F μπορεί να γίνει ο εξής υπολογισμός,

$$\begin{aligned} E(r_i) &= r_f + b_{mi}[E(r_m) - r_f] + b_{si}p_s + b_{vi}p_v \\ &= 1\% + 1.12193 \cdot 3\% - 0.18815 \cdot 0.5 + 0.22430 \cdot 0.7 \\ &= 4.43\%. \end{aligned}$$

Θα έχουμε αύξηση κατά 4.43%

---

### 4.3. Παλινδρόμηση με τη Μέθοδο Arbitrage Pricing Theory

---

Όπως αναφέρθηκε στην Ενότητα 3.5, η μεθοδολογία Arbitrage Pricing Theory βασίζεται στους δείκτες της αγοράς και συγκεκριμένα στους μακροοικονομικούς δείκτες της οικονομίας. Στην παλινδρόμηση που πραγματοποιείται σε αυτή την ενότητα χρησιμοποιείται ο μακροοικονομικός δείκτης που δείχνει τα κέρδη των εταιρειών, η αποδόσεις των δεκαετών ομολόγων των ΗΠΑ, ο δείκτης ανεργίας και η μεταβλητή  $r_m - r_f$  που χρησιμοποιήθηκε και στη παλινδρόμηση της CAPM μεθόδου. Για τη παλινδρόμηση γίνεται χρήση ιστορικών δεδομένων από την οικονομία των ΗΠΑ και συγκεκριμένα τις μηνιαίες αποδόσεις των παραπάνω δεικτών για την χρονολογική περίοδο 1962-2014 (βλ. Παράρτημα Γ).

Για τον υπολογισμό του κόστους κεφαλαίου χρησιμοποιείται ο τύπος  $E(r_i) = \lambda_0 + \lambda_1 \mathbf{b}_{i1} + \lambda_2 \mathbf{b}_{i2} + \lambda_3 \mathbf{b}_{i3} + \lambda_4 \mathbf{b}_{i4}$ .

Πίνακας 18: Περιγραφικά Στατιστικά Μεταβλητών

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
<b>Ri</b>	636	0.9783491	5.732143	-26.46	26.84
<b>Copr</b>	636	3.2427044	3.2267685	-17.71	18.1
<b>Bond</b>	636	6.482783	2.7657397	1.53	15.32
<b>unem</b>	636	6.1062893	1.6210402	3.4	10.8
<b>rf</b>	636	5.458805	3.3278106	0.1	16.72
<b>rmrf</b>	636	0.4906132	4.4765997	-23.24	16.1

Στον Πίνακα 18 παρουσιάζονται κάποια βασικά στατιστικά μεγέθη όλων των μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν στο μοντέλο, όπως η μέση τιμή της κάθε μεταβλητής, η τυπική απόκλιση, η μικρότερη και η μεγαλύτερη τιμή καθώς και ο συνολικός αριθμός των παρατηρήσεων που χρησιμοποιήθηκαν στο μοντέλο της παλινδρόμησης.

Πίνακας 19: Ανάλυση διακύμανσης της APT

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	4	12038	3009.392	215.13	<.0001
<b>Error</b>	631	8826.9192	13.98878		
<b>Corrected Total</b>	635	20864			

Μετά από την ανάλυση 636 παρατηρήσεων, παρατηρούνται κάποια στατιστικά στοιχεία της ανάλυσης όπως το άθροισμα των τετραγώνων (R-Squared), οι βαθμούς ελευθερίας DF, το F-value και το p-value (βλ Πίνακας 19).

Πίνακας 20

Root MSE	3.74016	R-Square	0.5769
Coeff Var	382.29275	Adj R-Sq	0.5743

Στον Πίνακα 20 παρουσιάζεται η τιμή του  $R^2$ . Συγκεκριμένα, το μοντέλο ερμηνεύει περίπου το 57,8% της εξαρτημένης μεταβλητής, δηλαδή της μεταβλητής  $r_i$ . Επιπρόσθετα, παρουσιάζονται οι τιμές των R-Square και Adj R-Sq, Coeff Var και το Dependent Mean.

Πίνακας 21: Εκτίμηση Παραμέτρων

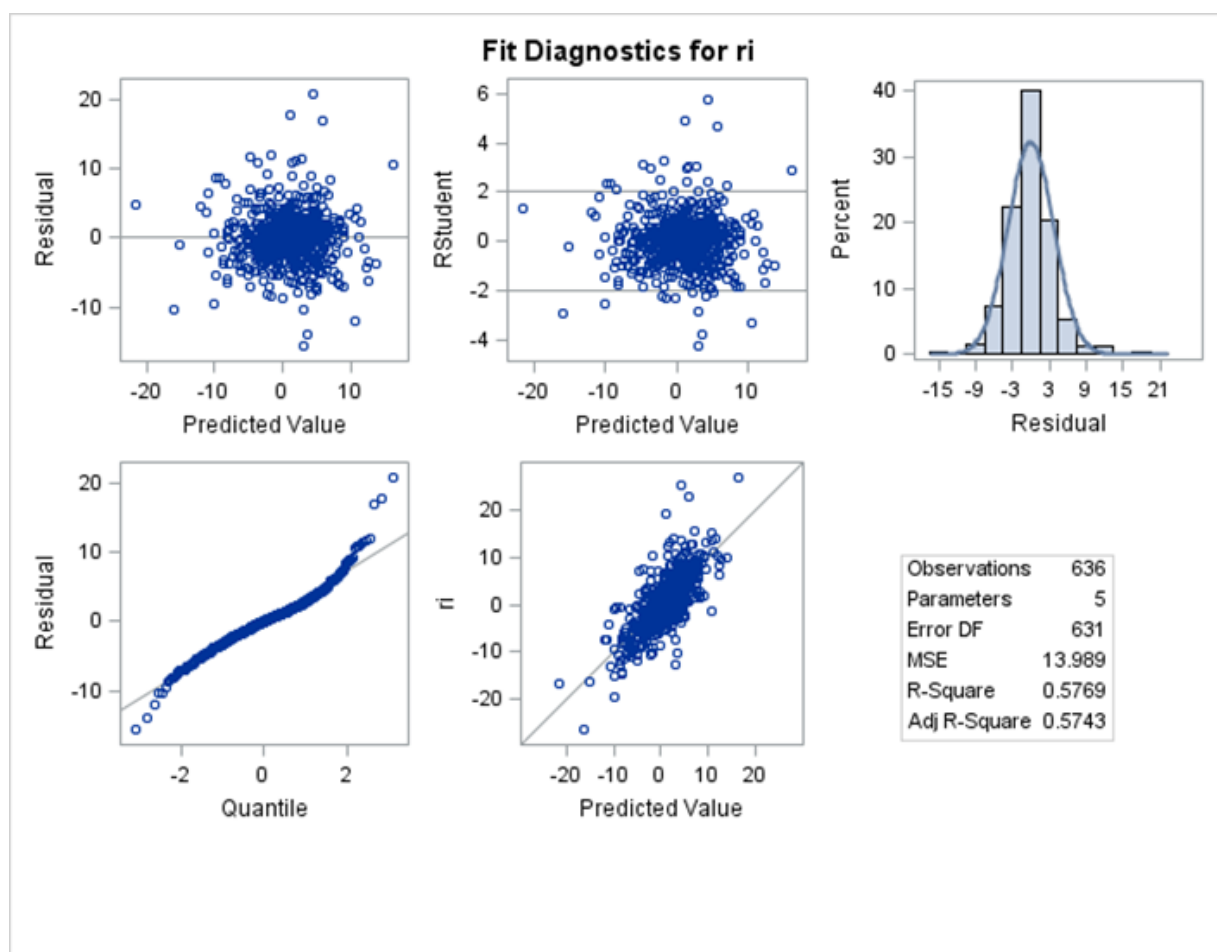
Parameter Estimates						
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t	Variance Inflation (VIF)
<b>Intercept</b>	1	0.0873	0.14263	0.01	0.0388	0
<b>copr</b>	1	-0.03498	0.05095	-0.69	<.0001	1.22706
<b>bond</b>	1	0.27126	0.04134	2.79	<.0001	1.30660
<b>unem</b>	1	-0.08291	0.02576	-0.87	<.0001	1.09394
<b>rmrf</b>	1	0.97642	0.03348	29.17	<.0001	1.01952

Στον Πίνακα 21 παρουσιάζονται οι εκτιμήσεις των παραμέτρων, συγκεκριμένα  $\lambda_0 = 0.09$ ,  $\lambda_1 = -0.035$ ,  $\lambda_2 = 0.27$ ,  $\lambda_3 = -0.083$  και  $\lambda_4 = 0.98$ . Επίσης δείχνει τον υπολογισμό του VIF για κάθε μεταβλητή ξεχωριστά, όπου φαίνεται πως οι τιμές του VIF όλων των μεταβλητών είναι μικρότερες του 5, το οποίο σε συνδυασμό με το ικανοποιητικό επίπεδο του  $R^2$  και με την κανονικότητα που φαίνεται στα παρακάτω διαγράμματα καθιστά το μοντέλο αποδεκτό.

Στο Διάγραμμα 22 παρουσιάζονται τα διαγράμματα που παράγονται από το μοντέλο της παλινδρόμησης. Το πρώτο σχήμα της δεύτερης γραμμής δείχνει πως τα υπόλοιπα (residuals) είναι κανονικά κατανομημένα. Κάποιες παρατηρήσεις οι οποίες παρουσιάζουν μεγάλα σφάλματα θεωρούνται ακραίες τιμές του μοντέλου. Στο πρώτο σχήμα της πρώτης γραμμής παρουσιάζεται το διάγραμμα των σφαλμάτων με τις προβλεπόμενες τιμές, όπου οι τιμές είναι

τυχαία καταμελημένες οπότε υπάρχει καλή προσαρμογή των δεδομένων στο μοντέλο.

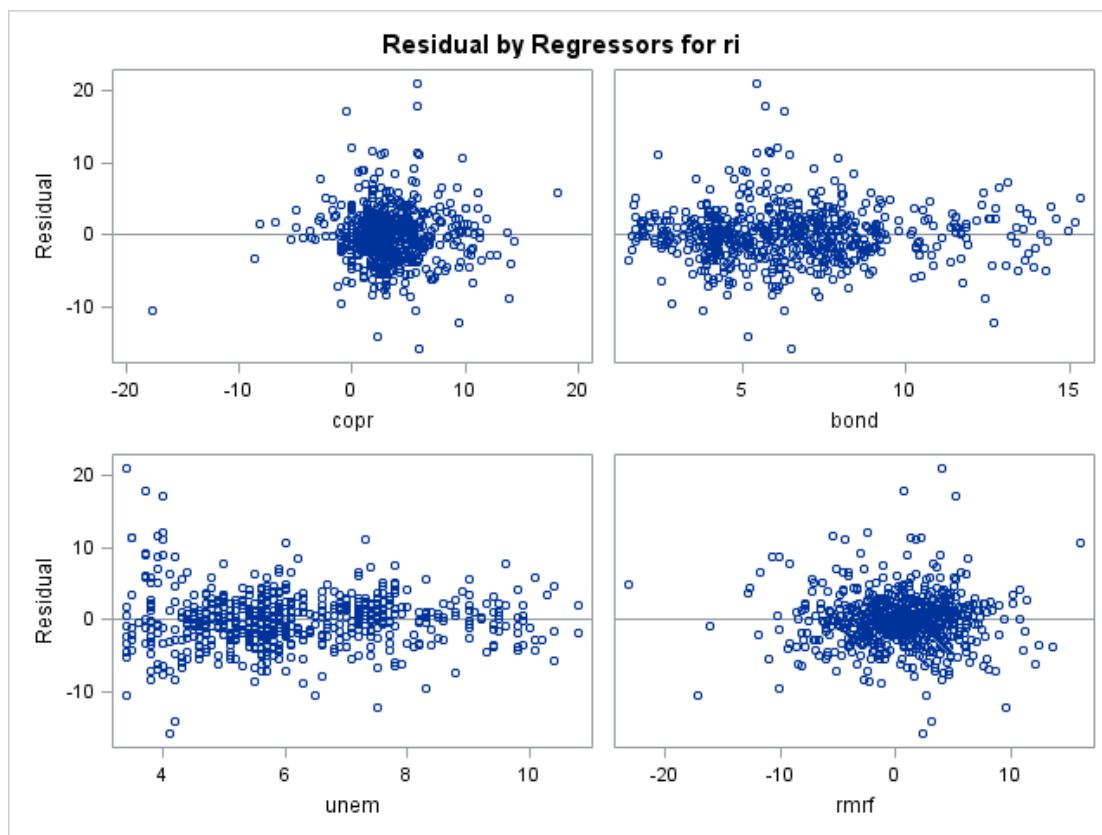
Στο δεύτερο σχήμα της πρώτης γραμμής φαίνεται το διάγραμμα των τυποποιημένων υπολοίπων (studentized residuals) και των προβλεπόμενων τιμών όπου η διακύμανση του σφάλματος για την  $i$  παρατήρηση εκτιμάται χωρίς να περιέχεται η  $i$  παρατήρηση. Θα πρέπει να γίνει περαιτέρω ανάλυση, αν οι περισσότερες παρατηρήσεις έχουν απόλυτη τιμή τυποποιημένων υπολοίπων πάνω από 2. Επιπλέον, το τρίτο σχήμα της πρώτης γραμμής αποδεικνύει πως τα σφάλματα ακολουθούν κανονική κατανομή, καθώς έχουν το χαρακτηριστικό σχήμα της κανονικής κατανομής.



**Διάγραμμα 22:** Προσαρμογή της εξαρτημένης μεταβλητής

Στο Διάγραμμα 23 παρουσιάζονται τα διαγράμματα διασποράς μεταξύ των σφαλμάτων και των ανεξάρτητων μεταβλητών, όπου παρατηρείται πως οι παρατηρήσεις είναι τυχαία καταμελημένες καθώς δεν παρουσιάζουν κάποια

κύρτωση, άρα υπάρχει καλή προσαρμογή των δεδομένων στο γραμμικό μοντέλο παλινδρόμησης.



**Διάγραμμα 23:** Διάγραμμα διασποράς των εξαρτημένων μεταβλητών

Συνεπώς, μετά την ανάλυση των 636 παρατηρήσεων, όπως φαίνεται παραπάνω, και εφαρμόζοντας το παρακάτω γραμμικό μοντέλο:

$$r_i = \lambda_0 + \lambda_1 b_{i1} + \lambda_2 b_{i2} + \lambda_3 b_{i3} + \lambda_4 b_{i4}$$

γίνεται αντιληπτό πως ο συντελεστής προσδιορισμού ( $R^2$ ) ο οποίος αναγράφεται στον παραπάνω πίνακα, είναι 0,5769 ή 57,69%. Γεγονός που μας δείχνει πως το μοντέλο που αναπτύχθηκε μπορεί να ερμηνεύσει το 57,7% της συνολικής μεταβλητότητας που παρουσιάζει το κόστος του κεφαλαίου, δηλαδή η μεταβλητή  $r_i$ .

Σύμφωνα με την παλινδρόμηση το μοντέλο που προβλέπει την τιμή του κόστους κεφαλαίου είναι το:

$$E(r_i) = 0.0873 - 0.03498b_1 + 0.27126b_2 - 0.08291b_3 + 0.97642(r_m - r_f).$$

Το μοντέλο αυτό υποδεικνύει πως σε περίπτωση που η διαφορά  $r_m - r_f$  ή η μεταβλητή  $b_1$  ή η μεταβλητή  $b_2$  ή η μεταβλητή  $b_3$  αυξηθούν ή μειωθούν κατά 1%, τότε το κόστος κεφαλαίου θα αυξηθεί ή θα μειωθεί αντίστοιχα με τη σχέση εξαρτημένης - ανεξάρτητης μεταβλητής. Με διάφορες προβλέψεις για τις ανεξάρτητες μεταβλητές, η εταιρεία μπορεί να εκτιμήσει το κόστος κεφαλαίου με τη μεθοδολογία Arbitrage Pricing Theory.

Αν την προηγούμενη χρονιά το  $\lambda_1=10.5$  , το  $\lambda_2= 3.1$  , το  $\lambda_3=3.12$  και το  $\lambda_4=4\%$  και αναμένεται πτώση του  $\lambda_1$  κατά 0.8 μονάδες, άνοδος του  $\lambda_2$  κατά 0.3 μονάδες, πτώση του  $\lambda_3$  κατά 2.14 μονάδες και πτώση του  $\lambda_4$  κατά 1 μπορεί να γίνει ο εξής υπολογισμός:

$$E(r) = \lambda_0 + \lambda_1 b_{i1} + \lambda_2 b_{i2} + \dots + \lambda_k b_{ik}$$

$$E(r) = 0.0873 - 0.03498 \cdot 0.8 + 0.27126 \cdot 0.3 - 0.08291 \cdot 2.14 + 0.97642 \cdot 1$$

$$E(r) = 0.95$$

Άρα, θα έχουμε αύξηση κατά 0.95%.

---

# 5<sup>ο</sup> Κεφάλαιο

---

## Κόστος Κεφαλαίου για Ασφαλιστικές Εταιρείες

Στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας παρουσιάζονται κάποια αριθμητικά και οικονομικά μεγέθη για την ασφαλιστική αγορά της Αμερικής και κάποιων μεγάλων Ευρωπαϊκών χωρών τις προηγούμενες δεκαετίες, όπως έχουν περιγραφεί από τους Kielholz (2000) και Fama-French (1996). Επίσης, γίνεται μια σύγκρισή μεταξύ ορισμένων μεθόδων, παρατηρώντας παράλληλα και τα αριθμητικά στοιχεία για το κόστος κεφαλαίου των ασφαλιστικών ανά χώρα, υπολογισμένα με κάθε μέθοδο ξεχωριστά.

---

### 5.1. Αριθμητικά Στοιχεία για το Κόστος Κεφαλαίου

---

Δεν υπάρχει ομοφωνία ως προς την καλύτερη προσέγγιση ανάμεσα στην CAPM και την DCF. Παρά τα ανεπίλυτα λειτουργικά θέματα σχετικά με την CAPM και τη DCF, εξακολουθεί να είναι αρκετά ενδιαφέρον να παρατηρούμε τις διαφορές τους ως προς το κόστος του κεφαλαίου για τις ασφαλιστικές εταιρείες ανά τομέα εργασιών, ανά χώρα και ανά χρονολογία. Κατά γενική ομολογία το κόστος κεφαλαίου έχει σημαντική συμβολή στην παραγωγή των ασφαλίσεων και είναι ζωτικής σημασίας για τους ιδιοκτήτες και διαχειριστές των ασφαλιστικών εταιρειών.

Οι Πίνακες 24, 25 και 26 μας δείχνουν τις εκτιμήσεις του κόστους του κεφαλαίου για τις ασφαλιστικές εταιρείες της Ευρώπης και των ΗΠΑ, με χρήση των μεθοδολογιών CAPM και DCF. Δίνονται οι εκτιμήσεις του κόστους κεφαλαίου για τις εταιρείες ασφάλισης ζωής και τις εταιρείες ασφάλισης ζημιών (βλ. Kielholz, 2000).

Σύμφωνα με όσα περιγράφει ο Kielholz (2000), το κόστος του κεφαλαίου για τις αμερικανικές ασφαλιστικές εταιρείες ήταν μεταξύ 12% και 17% κατά τη διάρκεια του 1990. Οι ασφαλίσεις ζωής έχουν βιώσει μεγαλύτερες διακυμάνσεις από τις ασφαλίσεις ζημιών με το κόστος κεφαλαίου να μειώνεται κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου. Το κόστος κεφαλαίου στις ασφαλίσεις ζωής κυμαίνεται σε σταθερά επίπεδα κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1990, περίπου στο 14%. Τα μοντέλα DCF παράγουν παρόμοια αποτελέσματα, αν και οι εκτιμήσεις του κόστους σύμφωνα με την DCF είναι συνήθως λίγο πιο μικρές από τις εκτιμήσεις του CAPM.

Οι εκτιμήσεις του κόστους κεφαλαίου από την CAPM για το Ηνωμένο Βασίλειο, την Ελβετία, τη Γαλλία και τη Γερμανία φαίνονται στον Πίνακα 25. Παρά το γεγονός ότι χρησιμοποιήθηκε μια ελαφρώς διαφοροποιημένη παράμετρο της CAPM σε σχέση με τους πίνακες των ΗΠΑ, η συνολική εικόνα στην Ευρώπη είναι πανομοιότυπη με τα ευρήματα στις ΗΠΑ, ιδιαίτερα για τις επιχειρήσεις ασφάλισης ζημιών. Το Ηνωμένο Βασίλειο έχει την υψηλότερη εκτίμηση κόστους κεφαλαίου σε σχέση με τις άλλες χώρες της έρευνας, ενώ η Ελβετία τη χαμηλότερη.

Τρία πράγματα μπορεί να προκαλέσει η μεταβολή του κόστους κεφαλαίου στην CAPM:

- μεταβολή του κινδύνου ή του συντελεστή βήτα,
- μεταβολή στο επιτόκιο του μηδενικού κινδύνου,
- μεταβολή στο ασφάλιστρο κινδύνου.



Πίνακας 24: Εκτιμήσεις κόστους κεφαλαίου των Ασφαλιστικών εταιρειών των ΗΠΑ

US	Μικτές Ασφαλίσεις			Ασφαλίσεις Ζημιών			Ασφαλίσεις Ζωής		
	DCF	CAPM	Μ.Ο. κόστους κεφαλαίου	DCF	CAPM	Μ.Ο. κόστους κεφαλαίου	DCF	CAPM	Μ.Ο. κόστους κεφαλαίου
1981	19.31	21.64	20.48	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
1982	16.67	17.38	17.03	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
1983	15.01	15.73	15.37	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
1984	12.75	16.66	14.71	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
1985	11.93	14.79	13.36	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
1986	13.95	13.61	13.78	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
1987	11.94	12.95	12.45	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
1988	14.66	13.85	14.26	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
1989	15.19	16.09	15.64	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
1990	16.41	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
1991	16.38	15.76	16.07	17.42	14.97	16.20			
1992	15.66	14.54	15.10	17.80	13.60	15.70	14.15	14.23	14.19
1993	10.98	14.08	12.53	15.60	12.52	14.06	15.16	13.45	14.31
1994	11.22	14.77	13.00	14.47	13.33	13.90	15.03	14.55	14.79
1995	13.06	15.76	14.41	13.45	14.16	13.81	14.78	15.84	15.31
1996	13.32	14.43	13.88	12.86	13.79	13.33	14.22	15.41	14.82
1997	13.54	14.74	14.14	11.67	13.82	12.75	15.47	15.50	15.49
1998	10.95	13.53	12.24	13.67	12.69	13.18	14.21	13.79	14.00

Πηγή: Kielholz (2000)

Πίνακας 25: Εκτιμήσεις κόστους κεφαλαίου των Ασφαλιστικών εταιρειών επιλεγμένων χωρών

Κόστος Κεφαλαίου	Ηνωμένο Βασίλειο		Ελβετία		Γαλλία		Γερμανία	
	Ασφαλίσεις Ζημιών	Ασφαλίσεις Ζωής	Ασφαλίσεις Ζημιών	Ασφαλίσεις Ζωής	Ασφαλίσεις Ζημιών	Ασφαλίσεις Ζωής	Ασφαλίσεις Ζημιών	Ασφαλίσεις Ζωής
1978	12.68	14.13	4.50	n/a	13.75	13.75	6.41	5.51
1979	18.94	20.85	3.00	n/a	10.06	10.06	7.17	6.09
1980	23.94	24.77	8.82	n/a	14.25	14.25	11.95	11.56
1981	22.10	22.81	9.70	n/a	11.31	11.31	12.51	11.93
1982	22.34	22.79	13.51	n/a	21.53	21.53	13.99	14.17
1983	16.61	16.95	7.16	n/a	29.49	29.49	9.70	10.07
1984	15.31	15.05	8.22	n/a	17.90	17.90	10.28	10.07
1985	15.69	15.06	9.48	n/a	15.59	15.59	10.68	9.16
1986	17.52	17.21	9.35	n/a	18.30	18.30	10.66	7.87
1987	17.47	17.12	9.28	n/a	15.77	15.77	11.08	8.48
1988	14.85	14.79	7.48	n/a	14.80	14.80	9.54	7.83
1989	18.98	18.96	9.34	n/a	14.62	14.62	11.48	9.98
1990	21.22	21.31	14.03	n/a	17.52	17.59	14.19	12.92
1991	20.25	20.31	13.56	n/a	15.93	16.08	14.78	14.44
1992	17.52	17.38	13.00	n/a	16.11	16.41	14.85	15.14
1993	14.48	13.91	11.66	n/a	16.76	17.29	13.96	14.32
1994	13.09	12.37	9.49	8.20	11.50	12.32	10.93	11.40
1995	14.60	13.51	9.10	7.44	11.66	12.31	10.05	10.88
1996	14.73	13.29	6.49	4.81	10.60	11.14	8.39	9.29
1997	14.19	13.13	6.69	4.96	8.69	8.51	7.92	8.28
1998	15.23	13.74	6.85	6.06	8.43	8.54	8.81	7.81

Πηγή: Kielholz (2000)

Παρακάτω στον Πίνακα 26 παρουσιάζεται ο μέσος όρος των συντελεστών βήτα για όλες τις χώρες από 1978-1998 και για τις ΗΠΑ την περίοδο 1981-1998. Τα προηγούμενα διαγράμματα δείχνουν τις εκτιμήσεις του κόστους κεφαλαίου για κάθε χώρα συναρτήσει του επιτοκίου μηδενικού κινδύνου.

Οι μεταβολές των συντελεστών βήτα ποικίλλουν ανάλογα με τη χώρα και μερικές φορές ανάλογα με τον κλάδο ασφαλίσεων. Στο Ηνωμένο Βασίλειο, οι συντελεστές βήτα στις ασφαλίσεις ζημιών έχουν αυξηθεί από τις αρχές της δεκαετίας του 1990. Συγκεκριμένα, από 1,01 το 1990 έχει αυξηθεί στο 1,28 το 1998.

Επίσης, ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι συντελεστές βήτα των ασφαλίσεων ζωής για το Ηνωμένο Βασίλειο το οποίο αυξήθηκε μεταξύ του 1990 και του 1997, αλλά μειώθηκαν για πρώτη φορά μετά από επτά χρόνια το 1998. Οι συντελεστές βήτα στον κλάδο ασφαλίσεων ζωής και ζημιών αυξήθηκαν σε ιστορικά επίπεδα εκείνη τη περίοδο για τις Ελβετικές εταιρείες, ενώ για την Γαλλία και την Γερμανία μειώθηκαν. Η εικόνα στις ΗΠΑ είναι μικτή, καθώς ο συντελεστής βήτα για τις ζημιές μειώθηκε, ενώ για τις ασφαλίσεις ζωής φαίνεται να αυξήθηκε.

Μπορεί να υπάρχει μια σειρά από εξηγήσεις για τις εμφανείς αλλαγές των συντελεστών βήτα. Παρόλο που δεν ερευνήθηκαν λεπτομερώς, τα ακόλουθα τρία σημεία σχετίζονται με αυτές τις μεταβολές. Πρώτον, στα τέλη της δεκαετίας του 1980 και στις αρχές της δεκαετίας του 1990 ήταν μια εποχή που η αντίληψη επικινδυνότητας της ασφάλισης είχε αυξηθεί, εξαιτίας κάποιων έκτακτων γεγονότων όπως οι παραπλανητικές πρακτικές πωλήσεων στο Ηνωμένο Βασίλειο και στις ΗΠΑ, η κατάρρευση της Lloyd, αρκετές αξιολημειώτες φυσικές καταστροφές και ο σεισμός Northridge. Όλα αυτά τα γεγονότα, όταν συνδυάζονται έχουν ως αποτέλεσμα την έλλειψη εμπιστοσύνης των επενδυτών προς τις ασφαλιστικές εταιρίες. Δεύτερον, υπάρχει επίσης ένα στατιστικό ζήτημα, ο συντελεστής βήτα είναι απλά μία εκτίμηση της πραγματικής επικινδυνότητας. Δεν λαμβάνει υπόψη τα τυπικά σφάλματα ή τα διαστήματα εμπιστοσύνης. Αναμένεται ότι ο συντελεστής βήτα θα μπορούσε να αλλάξει με την πάροδο του χρόνου, αν και η έρευνα από τη δεκαετία του 1970 διαπιστώνει ότι οι σχετικές κατατάξεις των βήτα συντελεστών τείνουν να είναι αρκετά σταθερές με την πάροδο του χρόνου. Τέλος, τουλάχιστον όσον αφορά τις ΗΠΑ, η εξέλιξη της CAPM είναι σύμφωνη με εκείνη της DFC.

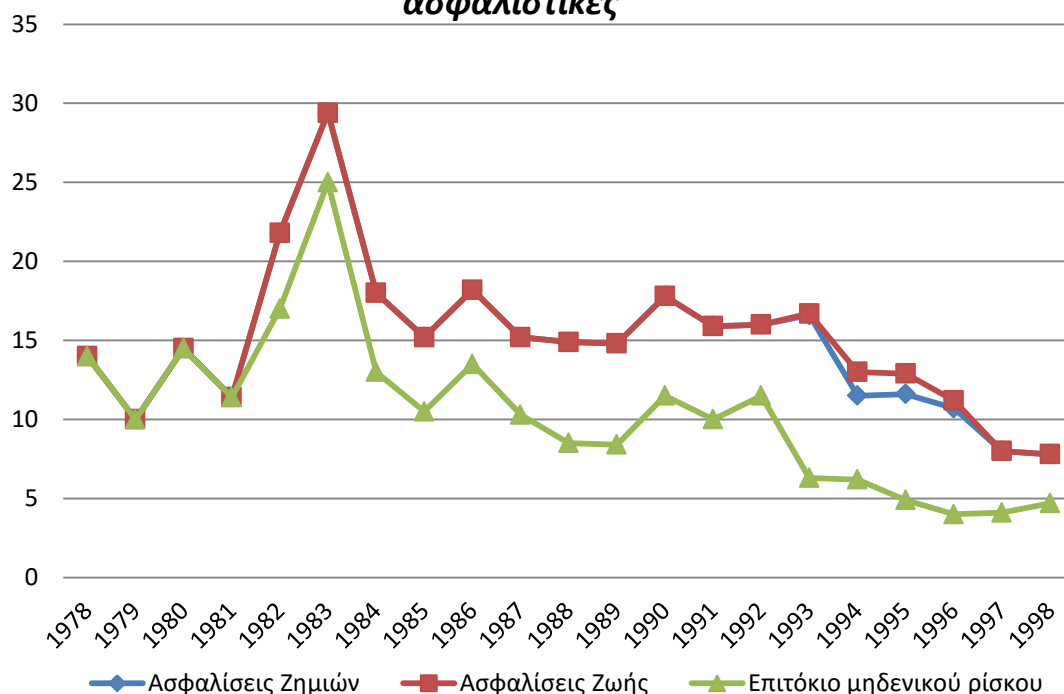
Πίνακας 26: Μέσος όρος συντελεστή βήτα ανά έτος για κάθε χώρα

Συντελεστής Βήτα	Ηνωμένο Βασίλειο		Ελβετία		Γαλλία		Γερμανία		ΗΠΑ		
	Ασφαλ. Ζημιών	Ασφαλ. Ζωής	Ασφαλ. Ζημιών	Ασφαλ. Ζωής	Ασφαλ. Ζημιών	Ασφαλ. Ζωής	Ασφαλ. Ζημιών	Ασφαλ. Ζωής	Μικτές Ασφαλ.	Ασφαλ. Ζημιών	Ασφαλ. Ζωής
1978	0.99	1.23	0.61	n/a	n/a	n/a	0.83	0.63	n/a	n/a	n/a
1979	1.02	1.29	0.58	n/a	n/a	n/a	0.83	0.59	n/a	n/a	n/a
1980	1.18	1.32	0.60	n/a	n/a	n/a	0.74	0.65	n/a	n/a	n/a
1981	1.20	1.32	0.83	n/a	n/a	n/a	0.75	0.62	0,96	n/a	n/a
1982	1.10	1.17	0.86	n/a	0.98	0.98	0.78	0.82	0,95	n/a	n/a
1983	1.02	1.07	0.78	n/a	0.90	0.90	0.84	0.92	0,94	n/a	n/a
1984	0.99	0.95	0.89	n/a	0.90	0.90	0.97	0.92	0,95	n/a	n/a
1985	0.95	0.84	0.96	n/a	0.97	0.97	1.14	0.80	0,96	n/a	n/a
1986	0.94	0.89	1.06	n/a	1.01	1.01	1.30		1,01	n/a	n/a
1987	1.05	0.99	1.06	n/a	1.03	1.03	1.37	0.79	1,04	n/a	n/a
1988	0.99	0.98	0.92	n/a	1.17	1.17	1.36	0.98	1,04	n/a	n/a
1989	0.98	0.97	0.92	n/a	1.20	1.20	1.36	1.02	1,02	n/a	n/a
1990	1.01	1.03	0.98	n/a	1.23	1.24	1.31	1.02	1,01	n/a	n/a
1991	1.04	1.05	0.97	n/a	1.16	1.19	1.23	1.15	1,08	0.98	n/a
1992	1.10	1.07	0.97	n/a	1.17	1.23	1.18	1.24	1,09	0.97	1.05
1993	1.25	1.15	1.14	n/a	1.05	1.16	1.17	1.25	1,18	0.98	1.10
1994	1.29	1.17	1.10	0.84	1.04	1.20	1.12	1.23	1,16	0.97	1.13
1995	1.34	1.16	0.98	0.65	1.13	1.26	1.08	1.26	1,17	0.97	1.18
1996	1.38	1.14	0.95	0.61	1.13	1.23	1.03	1.23	1,01	0.93	1.13
1997	1.29	1.12	0.98	0.63	1.06	1.03	1.06	1.15	1,01	0.90	1.10
1998	1.28	1.04	1.08	0.92	0.96	0.98	1.16	0.93	1,05	0.95	1.08

Πηγή: Kielholz (2000)

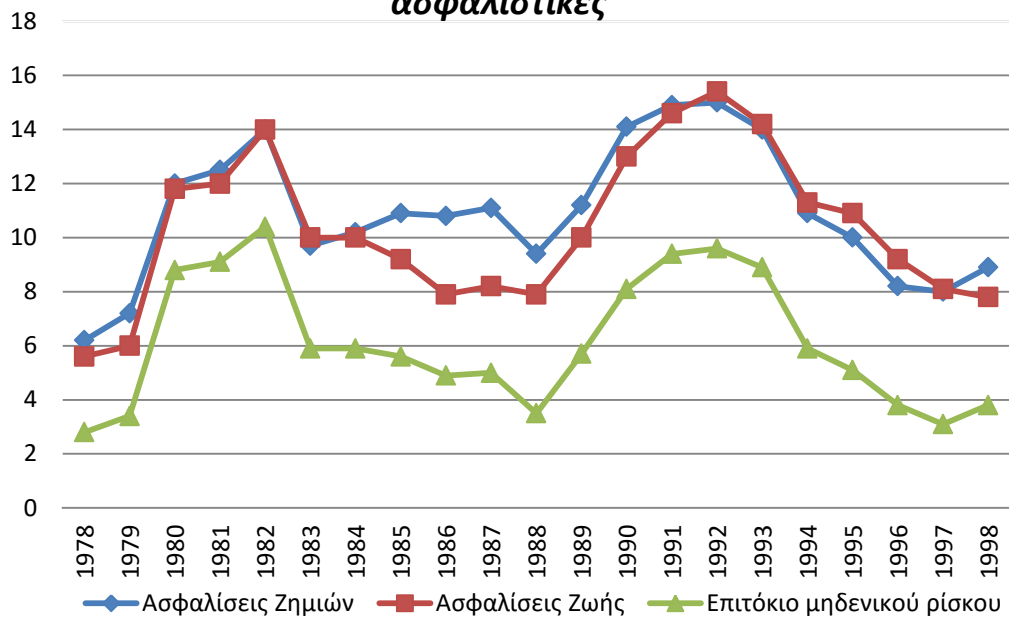
Τα διαγράμματα μας παρουσιάζουν ένα σημαντικό μέρος του ιστορικού του κόστους κεφαλαίου στον ασφαλιστικό κλάδο. Όπως ήταν αναμενόμενο, το κόστος κεφαλαίου ακολουθεί στενά τις αποδόσεις των τίτλων με μηδενικό ρίσκο. Τα ονομαστικά επιτόκια βρίσκονται σε ιστορικά χαμηλά εικοσαετίας και στις πέντε χώρες. Αυτό είναι σαφώς ο κυρίαρχος παράγοντας για το χαμηλό κόστος κεφαλαίου στην ασφαλιστική βιομηχανία του κεφαλαίου κατά τα παρελθόντα έτη. Η χώρα με το χαμηλότερο κόστος κεφαλαίου είναι η Ελβετία, με τα επιτόκια των βραχυπρόθεσμων τίτλων να βρίσκονται στο 1,5%, ενώ το κόστος του κεφαλαίου και το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου στις ΗΠΑ και στο Ηνωμένο Βασίλειο είναι τρεις έως τέσσερις ποσοστιαίες μονάδες υψηλότερα.

**Διάγραμμα 27: Κόστος Κεφαλαίου για τις Γαλλικές ασφαλιστικές**



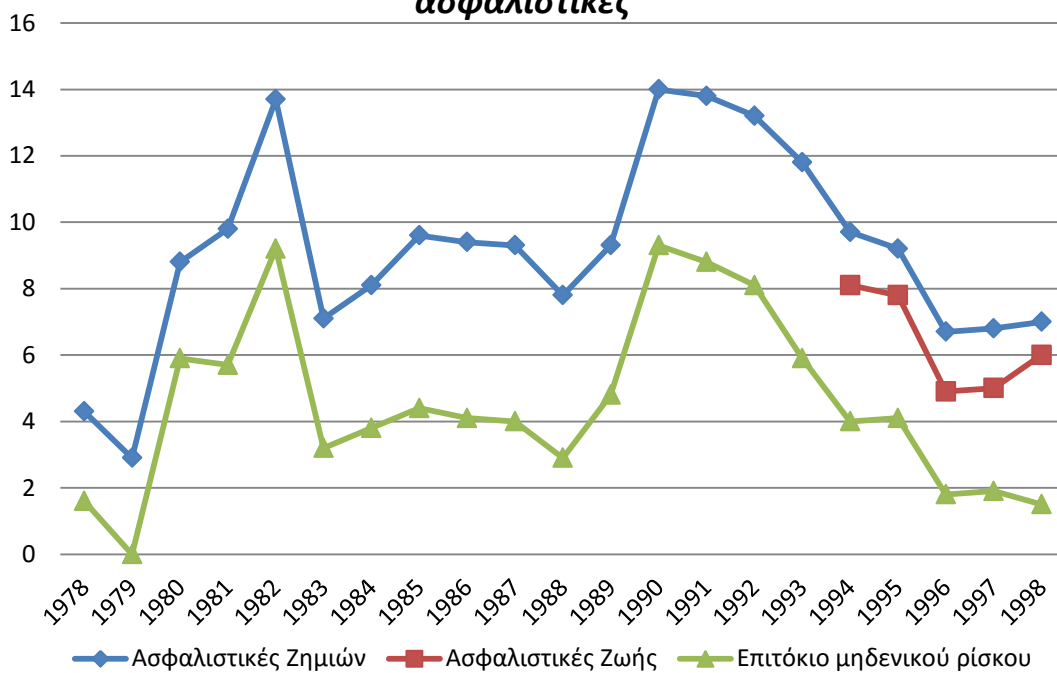
Πηγή: Kielholz (2000)

**Διάγραμμα 28: Κόστος Κεφαλαίου για τις Γερμανικές ασφαλιστικές**



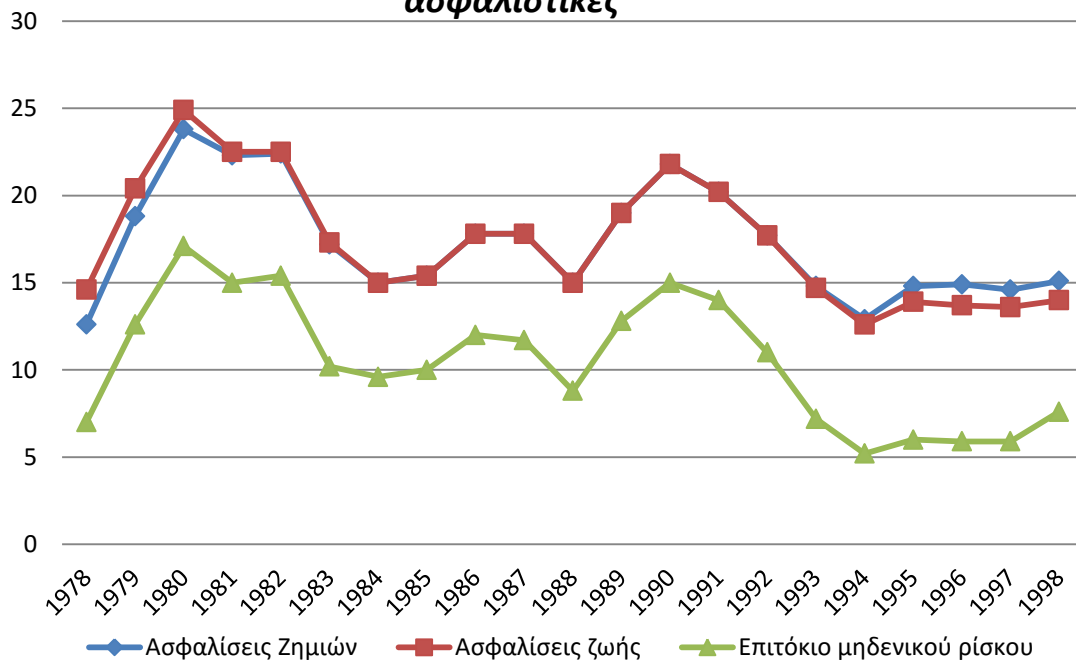
Πηγή: Kielholz (2000)

**Διάγραμμα 29: Κόστος Κεφαλαίου για τις Ελβετικές ασφαλιστικές**



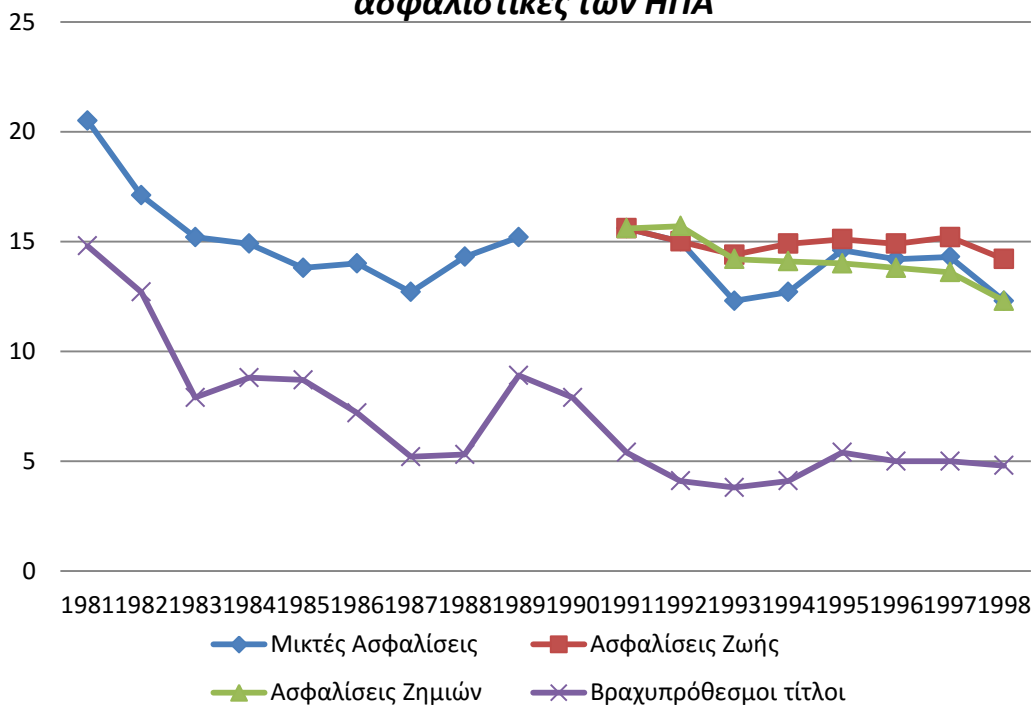
Πηγή: Kielholz (2000)

**Διάγραμμα 30: Κόστος Κεφαλαίου για τις Αγγλικές ασφαλιστικές**



Πηγή: Kielholz (2000)

**Διάγραμμα 31: Κόστος Κεφαλαίου για τις ασφαλιστικές των ΗΠΑ**



Πηγή: Kielholz (2000)

Υπάρχουν ορισμένα γνωστά προβλήματα με τις εκτιμήσεις του κόστους κεφαλαίου που αξίζει να αναφερθούν. Δεδομένου ότι οι μεθοδολογίες CAPM και DCF στηρίζονται σε δεδομένα της αγοράς για μία εταιρεία, οι κίνδυνοι που λαμβάνονται υπόψη σχετίζονται αποκλειστικά με την ασφαλιστική δραστηριότητα της. Αυτό ισχύει κυρίως στις μικτές ασφαλιστικές εταιρείες που ασχολούνται με τον ευρύτερο τομέα των χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών (βλ. Kielholz, 2000).

---

## **5.2 Μία άλλη σύγκριση μεθόδων μεταξύ της CAPM και της Fama – French Three Factors (FF3F, 1997)**

---

Τα εγχειρίδια στις εταιρίες χρηματοδότησης συμβουλεύουν τα διοικητικά στελέχη να αξιολογούν ένα πρόγραμμα επένδυσης συγκρίνοντας την απαιτούμενη δαπάνη για την παρούσα αξία με τις αναμενόμενες μελλοντικές ταμειακές ροές. Τα περισσότερα εγχειρίδια υπογραμμίζουν την αβεβαιότητα στις προβλέψεις των ταμειακών ροών. Κύριο σημείο είναι ότι οι εκτιμήσεις του κόστους κεφαλαίου που χρησιμοποιούνται για την προεξόφληση ταμειακών ροών είναι επίσης αναπόφευκτα ανακριβείς. Υπάρχουν προβλήματα στο κόστος του κεφαλαίου. Ένα από αυτά είναι πως δεν είναι σαφές ποιο μοντέλο τιμολόγησης πρέπει να χρησιμοποιείται. Το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων (CAPM) είναι η κοινή επιλογή, όμως πρόσφατα στοιχεία δείχνουν ότι η CAPM δεν είναι μια καλή περιγραφή των αναμενόμενων αποδόσεων. Ως εναλλακτική λύση, η Fama-French προτείνει την τιμολόγηση ενός μοντέλου τριών παραγόντων αν και κάποιοι υποστηρίζουν ότι αυτό το μοντέλο είναι εμπνευσμένο εμπειρικά και δεν έχει ισχυρή θεωρητική βάση.

Υπάρχουν και άλλα πολυπαραγοντικά μοντέλα που έχουν χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση του κόστους του κεφαλαίου (όπως των Goldenberg και Robin, (1991)), αλλά δεν υπάρχει συναίνεση σχετικά με το ποιο είναι το καλύτερο, παρόλο που η επιλογή του μοντέλου είναι σημαντική. Σύμφωνα με κάποιους υπολογισμούς τα αποτελέσματα των οποίων θα παρουσιαστούν παρακάτω, οι διαφορές κατά 2% ετησίως μεταξύ των εκτιμήσεων του κόστους των ιδίων κεφαλαίων από την CAPM και το FF3F είναι κοινές.

Βέβαια, δεν είναι δυνατό να αποφασιστεί το ποιο είναι το σωστό μοντέλο αποτίμησης, αλλά αντί αυτού χρησιμοποιείται η CAPM και το FF3F για να εκτιμηθεί το κόστος των ιδίων κεφαλαίων στον κλάδο της βιομηχανίας (industry cost of equity- CE's). Ο στόχος είναι να παρουσιαστούν λεπτομερώς τα δύο προβλήματα που μαστίζουν το κόστος των ιδίων κεφαλαίων όπως αυτό εκτιμάται από κάθε υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων.



Το πρώτο πρόβλημα είναι οι ασαφείς εκτιμήσεις της εξισορρόπησης του κινδύνου. Οι εκτιμήσεις της CAPM και η εξισορρόπηση κινδύνου της FF3F για τους διάφορους κλάδους θα ήταν ακριβή εάν τα φορτία ήταν συνεχή. Όμως υπάρχει μεγάλη διακύμανση μέσα στο χρόνο για την εξισορρόπηση κινδύνου και με την CAPM και με το FF3F. Ως αποτέλεσμα, αν γίνει προσπάθεια να υπολογιστούν οι τρέχουσες εξισορροπήσεις κινδύνου σε έναν κλάδο και το κόστος των ιδίων κεφαλαίων, οι εκτιμήσεις από ένα πλήρες δείγμα (οι εκτιμήσεις γίνονται με παλινδρομήσεις) δεν είναι ακριβείς. Η αγορά δίνει μια συγκερατημένη εικόνα για τα προβλήματα που θα προκύψουν στον υπολογισμό των εξισορροπήσεων κινδύνου για μεμονωμένες επιχειρήσεις και επενδυτικά σχέδια.

Το δεύτερο πρόβλημα είναι οι ασαφείς εκτιμήσεις των παραγώνων ασφαλιστρών κινδύνου. Για παράδειγμα, η τιμή του κινδύνου στο CAPM είναι η αναμενόμενη απόδοση στην αγορά χαρτοφυλακίου μείον το risk free επιτόκιο,  $E(R_m) - R_r$ .

Ένας διαχειριστής χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων (CAPM) για τη μέτρηση του προεξοφλητικού επιτοκίου για ένα σχέδιο πρέπει να εκτιμήσει τις ευαισθησίες του έργου στους παράγοντες κινδύνου του μοντέλου. Ο πίνακας 24 δείχνει τις εκτιμήσεις του CAPM και των τριών παραγόντων κινδύνου για φορτία αξίας 48 βιομηχανιών. Οι βιομηχανίες ορίζονται με στόχο να έχουμε ένα διαχειρίσιμο αριθμό των διακριτών κλάδων που να καλύπτουν τις αγορές NYSE, AMEX, NASDAQ.

Οι φορτίσεις κινδύνου πλήρους περιόδου στον Πίνακα 32 φαίνεται να έχουν εκτιμηθεί με ακρίβεια. Το τυπικό σφάλμα μέσου όρου για τις αγορές σύμφωνα με την CAPM είναι μόνο 0,04. Ο μέσος όρος των τυπικών σφαλμάτων για την αγορά, το SMB, και το HML σύμφωνα με το μοντέλο τριών παραγόντων (FF3F) είναι 0,05, 0,07 και 0,07 αντίστοιχα. Αυτά τα μικρά τυπικά σφάλματα είναι παραπλανητικά, διότι θεωρούν ότι οι αληθινές κλίσεις είναι σταθερές. Αν τα στοιχεία είναι για μεγαλύτερο διάστημα τότε οι εκτιμήσεις λιγότερο ακριβείς.

Πίνακας 32: Εκτιμήσεις παραγόντων 48 κλάδων

Industry	CAPM				Three-factor					
	<i>a</i>	<i>t(a)</i>	<i>b</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>	<i>a</i>	<i>t(a)</i>	<i>b</i>	<i>s</i>	<i>h</i>	<i>R</i> <sup>2</sup>
Drugs	0.23	1.29	0.92	0.59	0.61	3.88	0.84	-0.25	-0.63	0.68
MedEq	0.11	0.57	1.17	0.67	0.39	2.24	0.99	0.26	-0.60	0.73
Hlth	0.28	0.91	1.56	0.56	0.43	1.54	1.24	0.93	-0.59	0.66
Comps	-0.11	-0.55	1.04	0.59	0.13	0.66	0.90	0.17	-0.49	0.63
Chips	0.07	0.32	1.38	0.69	0.15	0.83	1.15	0.69	-0.39	0.77
BusSv	0.12	0.76	1.34	0.80	0.14	1.26	1.13	0.72	-0.29	0.89
LabEq	-0.15	-0.91	1.29	0.77	-0.08	-0.56	1.13	0.49	-0.29	0.82
Hshld	-0.00	-0.02	0.97	0.72	0.14	1.04	0.91	0.00	-0.27	0.73
Meals	0.25	1.18	1.32	0.66	0.25	1.30	1.12	0.74	-0.24	0.74
Beer	0.37	2.12	0.92	0.59	0.51	2.90	0.90	-0.13	-0.22	0.60
PerSv	-0.08	-0.35	1.25	0.59	-0.16	-0.79	1.00	1.00	-0.20	0.74
Cnstr	-0.28	-1.50	1.28	0.70	-0.27	-1.43	1.21	0.21	-0.09	0.71
Rtail	0.07	0.48	1.11	0.73	0.06	0.37	1.04	0.27	-0.06	0.75
Fun	0.21	0.91	1.35	0.64	0.08	0.40	1.17	0.83	-0.04	0.73
Food	0.32	2.36	0.87	0.68	0.35	2.51	0.88	-0.07	-0.03	0.68
Agric	-0.07	-0.27	1.00	0.44	-0.18	-0.77	0.85	0.71	-0.02	0.53
Mach	-0.11	-0.86	1.16	0.82	-0.15	-1.22	1.11	0.25	-0.00	0.83
Books	0.12	0.73	1.17	0.71	0.04	0.26	1.08	0.45	0.00	0.75
Aero	0.03	0.14	1.26	0.68	-0.07	-0.34	1.15	0.51	0.00	0.72
Coal	0.04	0.12	0.96	0.36	-0.05	-0.18	0.86	0.46	0.01	0.39
Guns	0.17	0.80	1.04	0.55	0.09	0.42	0.95	0.41	0.01	0.59
Whlsl	-0.10	-0.81	1.15	0.81	-0.24	-2.89	1.01	0.71	0.01	0.92
Fin	0.19	1.14	1.16	0.72	0.12	0.75	1.11	0.30	0.02	0.74
ElcEq	0.06	0.42	1.15	0.75	0.05	0.34	1.15	-0.00	0.02	0.74
Boxes	0.13	0.78	1.03	0.65	0.09	0.51	0.99	0.17	0.02	0.66
BldMt	-0.01	-0.09	1.13	0.83	-0.06	-0.55	1.11	0.15	0.05	0.84
Insur	0.08	0.39	1.01	0.58	0.03	0.14	1.00	0.09	0.06	0.58
Gold	0.33	0.78	0.78	0.15	0.21	0.50	0.71	0.40	0.08	0.16
Misc	-0.28	-1.00	1.26	0.50	-0.54	-2.31	1.03	1.19	0.08	0.67
Trans	-0.07	-0.43	1.21	0.75	-0.71	-1.09	1.16	0.30	0.09	0.77
Rubbr	0.05	0.37	1.21	0.78	-0.08	-0.61	1.12	0.49	0.09	0.83
FabPr	-0.13	-0.55	1.31	0.63	-0.37	-2.16	1.11	1.10	0.09	0.80
Clths	0.08	0.39	1.24	0.66	-0.13	-0.78	1.09	0.83	0.11	0.78
Chem	-0.02	-0.17	1.09	0.81	-0.10	-0.85	1.13	-0.03	0.17	0.81
Toys	-0.01	-0.04	1.34	0.54	-0.28	-1.11	1.17	0.97	0.17	0.65
Ships	0.17	0.61	1.19	0.50	-0.05	-0.18	1.09	0.66	0.17	0.56
Soda	0.30	1.32	1.24	0.60	0.13	0.55	1.19	0.44	0.18	0.63
Enrgy	0.13	0.71	0.85	0.50	0.08	0.45	0.96	-0.35	0.21	0.54
Mines	0.30	1.24	0.98	0.45	0.08	0.34	0.91	0.53	0.23	0.50
Smoke	0.40	1.82	0.80	0.40	0.28	1.24	0.86	-0.04	0.24	0.41
Paper	-0.05	-0.32	1.11	0.75	-0.22	-1.54	1.14	0.16	0.27	0.77
Txtls	0.05	0.27	1.12	0.65	-0.24	-1.50	1.03	0.71	0.30	0.76
Banks	-0.04	-0.26	1.09	0.76	-0.25	-1.84	1.13	0.13	0.35	0.79
Telcm	0.13	0.92	0.66	0.52	-0.02	-0.11	0.79	-0.23	0.35	0.59
Util	-0.00	-0.02	0.66	0.55	-0.17	-1.33	0.79	-0.20	0.38	0.62
REst	-0.58	-2.32	1.17	0.53	-1.01	-5.45	1.01	1.18	0.40	0.75
Steel	-0.22	-1.06	1.16	0.61	-0.53	-2.64	1.17	0.40	0.43	0.67
Autos	-0.04	-0.21	1.01	0.56	-0.40	-2.09	1.10	0.17	0.60	0.63
Mean	0.05	0.25	1.11	0.63	-0.03	-0.21	1.04	0.39	0.02	0.68

Πηγη: Fama-French (1996)

*Η τεκμηριωμένη μεταβλητότητα (με φορτία κινδύνου)*

Ένας τρόπος για να τεκμηριώσει κανείς τη χρονική διακύμανση φορτίων κινδύνου είναι κάνοντας παλινδρομήσεις για την CAPM και την FF3F (και εκτίμηση το μήνα, χρησιμοποιώντας αποδόσεις πέντε ετών). Το συμπέρασμα είναι ότι, αν οι πραγματικές κλίσεις για τις βιομηχανίες, σύμφωνα με την CAPM και την FF3F ποικίλλουν μέσα στο χρόνο, η διακύμανση των χρονοσειρών από τις κλίσεις των παλινδρομήσεων θα πρέπει να υπερβαίνει το σφάλμα εκτίμησης. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με την πρότυπη παραδοχή ότι το δειγματοληπτικό σφάλμα σε μια κλίση είναι ασυσχέτιστο με την πραγματική κλίση, η διακύμανση της χρονοσειράς μιας κυλιόμενης παλινδρομησης είναι απλώς το άθροισμα της διακύμανσης της πραγματικής κλίσης και της διακύμανσης του σφάλματος εκτίμησης.

$$\sigma^2(\text{Time Series}) = \sigma^2(\text{True}) + \sigma^2(\text{Estimation Error}).$$

Ο πίνακας 32 δείχνει τις εκτιμήσεις με παλινδρομήση στοιχείων 5 ετών των  $\sigma(\text{true})$  για την Αγορά, το SBM και το HML με τις μεθόδους CAPM και FF3F. (βλ Fama-French, 1996).

Πίνακας 33: Εκτιμήσεις με παλινδρόμηση στοιχείων 5 ετών

Industry	CAPM	Three-factor		
	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>s</i>	<i>h</i>
Drugs	0.088	0.101	0.141	0.262
MedEq	0.079	0.116	0.000	0.000
Hlth	0.251	0.148	0.000	0.181
Comps	0.000	0.000	0.038	0.277
Chips	0.025	0.051	0.030	0.314
BusSv	0.114	0.067	0.155	0.255
LabEq	0.043	0.063	0.000	0.169
Hshld	0.092	0.082	0.084	0.209
Meals	0.227	0.142	0.176	0.331
Beer	0.218	0.226	0.142	0.201
PerSv	0.120	0.000	0.382	0.104
Cnstr	0.098	0.031	0.332	0.293
Rtail	0.116	0.083	0.113	0.158
Fun	0.163	0.000	0.000	0.181
Food	0.104	0.042	0.226	0.245
Agric	0.248	0.133	0.038	0.000
Mach	0.000	0.000	0.201	0.155
Books	0.149	0.136	0.187	0.184
Aero	0.168	0.096	0.161	0.229
Coal	0.172	0.140	0.373	0.000
Guns	0.131	0.069	0.255	0.325
Whlsl	0.113	0.011	0.173	0.053
Fin	0.106	0.169	0.040	0.052
ElcEq	0.071	0.108	0.000	0.213
Boxes	0.084	0.069	0.077	0.190
BldMt	0.000	0.000	0.086	0.071
Insur	0.074	0.000	0.086	0.233
Gold	0.415	0.425	0.090	0.000
Misc	0.250	0.120	0.084	0.152
Trans	0.078	0.023	0.148	0.118
Rubbr	0.080	0.042	0.144	0.102
FabPr	0.253	0.124	0.179	0.211
Clths	0.144	0.131	0.135	0.290
Chem	0.041	0.000	0.000	0.154
Toys	0.082	0.079	0.321	0.144
Ships	0.114	0.000	0.000	0.313
Soda	0.215	0.186	0.272	0.000
Enrgy	0.180	0.156	0.171	0.365
Mines	0.170	0.129	0.211	0.000
Smoke	0.118	0.056	0.179	0.365
Paper	0.000	0.063	0.000	0.148
Txtls	0.000	0.076	0.088	0.137
Banks	0.121	0.093	0.126	0.126
Telcm	0.138	0.162	0.197	0.000
Util	0.037	0.000	0.107	0.000
RIEst	0.274	0.091	0.136	0.206
Steel	0.021	0.000	0.201	0.148
Autos	0.106	0.135	0.196	0.314
Mean	0.123	0.087	0.135	0.170

Πηγη: Fama-French (1996)

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Ένα δείγμα για τα αριθμητικά δεδομένα τα οποία μας βοήθησαν στις προβλέψεις του Fama French μοντέλου παρατίθεται στον παρακάτω πίνακα και διατίθενται στην εξής διεύθυνση [http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data\\_library.html](http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html):

**Πίνακας 34:** Αριθμητικά Στοιχεία οικονομίας ΗΠΑ

Date	Rm-Rf	Ps	Pv	Rf	Ri
1/7/1927	2.96	-2.3	-2.87	0.22	-0.54
1/8/1927	2.64	-1.4	4.19	0.25	2.57
1/9/1927	0.36	-1.32	0.01	0.23	0.72
1/10/1927	-3.24	0.04	0.51	0.32	-4.28
1/11/1927	2.53	-0.2	-0.35	0.31	3.58
1/12/1927	2.62	-0.04	-0.02	0.28	3.27
1/1/1928	-0.06	-0.56	4.83	0.25	-0.82
1/2/1928	4.18	-0.1	3.17	0.26	0.66
1/3/1928	0.13	-1.6	-2.67	0.3	7.34
1/4/1928	0.46	0.43	0.6	0.25	3.09
1/5/1928	5.44	1.41	4.93	0.3	12.58
1/6/1928	-2.34	0.47	-1.53	0.26	0.84
1/7/1928	7.26	-3.23	-1.16	0.3	13.37
1/8/1928	1.97	-0.72	-3.69	0.28	0.11
1/9/1928	4.76	-3.57	-0.71	0.21	8.16
1/10/1928	-4.31	2.13	-4.33	0.25	10.75
1/11/1928	6.58	2.76	-0.31	0.21	7.09
1/12/1928	2.09	0.93	-1.06	0.22	20.44
1/1/1929	-0.68	4.25	-0.72	0.25	-0.78
1/2/1929	-1.7	-2.03	-0.69	0.33	-1.65
1/3/1929	8.81	-0.26	-1.2	0.29	7.69
1/4/1929	4.23	3.82	3.67	0.22	4.85
1/5/1929	1.52	2.98	-3.46	0.32	0.75
1/6/1929	-4.85	-3.5	-0.06	0.31	-9.77
1/7/1929	0.62	-1.35	-0.47	0.32	-0.47
1/8/1929	6.68	-2.07	-2.11	0.32	5.86
1/9/1929	2.88	2.18	0.76	0.27	-2.24
1/10/1929	1.33	2.27	-2.26	0.41	3.64
1/11/1929	11.81	-1.81	2.8	0.38	7.7
1/12/1929	0.36	-0.85	-0.6	0.06	-0.41
1/1/1930	4.66	-3.55	-1.21	0.34	2.39
1/2/1930	-0.34	-0.39	1.68	0.36	-5.25
1/3/1930	-0.89	-4.78	1.56	0.34	-4.58

1/4/1930	-2.06	-0.17	-0.84	0.21	-9.54
1/5/1930	-1.66	-2.04	-0.63	0.26	-4.14
1/6/1930	-16.27	-3.22	2	0.27	-13.24
1/7/1930	4.12	-0.37	-1.56	0.2	4.25
1/8/1930	0.3	-2.22	-0.78	0.09	-0.83
1/9/1930	-12.75	-2.22	-5.27	0.22	-11.78
1/10/1930	-8.78	-0.1	-1.35	0.09	-10.44
1/11/1930	-3.04	2.21	-3.53	0.13	-1.68
1/12/1930	-7.83	-4.68	-5.39	0.14	-10.26
1/1/1931	6.24	3.81	7.21	0.15	14.15
1/2/1931	10.88	3.39	1.6	0.04	6.54
1/3/1931	-6.43	3.07	-3.65	0.13	-4.73
1/4/1931	-9.98	-4.61	-3.92	0.08	-8.82
1/5/1931	-13.24	5.16	-6.57	0.09	-15.96
1/6/1931	13.9	-5.38	11.3	0.08	18.85
1/7/1931	-6.62	1.43	-2.1	0.06	-8.02
1/8/1931	0.41	-1.97	-1.49	0.03	-0.6
1/9/1931	-29.13	0.56	-6.75	0.03	-45.76
1/10/1931	8.04	-1.87	1.7	0.1	28.95
1/11/1931	-9.08	4.3	-5.05	0.17	-10.58
1/12/1931	-13.53	-0.56	-8.86	0.12	-13.21
1/1/1932	-1.58	3.94	9.04	0.23	-1.15
1/2/1932	5.46	-2.77	-1.45	0.23	7.34
1/3/1932	-11.21	2.27	-2.32	0.16	-12.56
1/4/1932	-17.96	1.44	1.42	0.11	-42.22
1/5/1932	-20.51	3.72	-3.28	0.06	-34.14
1/6/1932	-0.7	0.35	5.32	0.02	22.28
1/7/1932	33.84	-4.44	35.46	0.03	62.04
1/8/1932	37.06	14.29	33.03	0.03	39.52
1/9/1932	-2.94	-2.43	-6.82	0.03	-7.33
1/10/1932	-13.17	-2.76	-10.04	0.02	-25.34
1/11/1932	-5.88	2.08	-13.28	0.02	9.55
1/12/1932	4.4	-8.27	-8.16	0.01	5.68
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
1/9/2011	-7.59	-3.72	-0.99	0	-7.9
1/10/2011	11.35	3.59	-0.92	0	13.46

1/11/2011	-0.28	-0.26	-0.16	0	-0.33
1/12/2011	0.74	-0.57	1.54	0	1
1/1/2012	5.05	2.53	-2.16	0	4.84
1/2/2012	4.42	-1.64	0.04	0	4.7
1/3/2012	3.11	-0.24	-0.06	0	3.69
1/4/2012	-0.85	-0.62	-0.17	0	-1.29
1/5/2012	-6.19	-0.12	0.11	0.01	-6.7
1/6/2012	3.89	0.82	0.48	0	3.16
1/7/2012	0.79	-2.6	0.02	0	-3.22
1/8/2012	2.55	0.71	0.55	0.01	6.01
1/9/2012	2.73	0.49	1.57	0.01	1.4
1/10/2012	-1.76	-1.07	4.14	0.01	3.1
1/11/2012	0.78	0.67	-1.1	0.01	-1.63
1/12/2012	1.18	1.62	3.25	0.01	1.66
1/1/2013	5.57	0.47	1.31	0	6.58
1/2/2013	1.29	-0.39	0.29	0	0.8
1/3/2013	4.03	0.83	-0.06	0	5.2
1/4/2013	1.56	-2.4	0.41	0	3.56
1/5/2013	2.8	1.95	1.32	0	4.4
1/6/2013	-1.2	1.23	-0.44	0	1.59
1/7/2013	5.65	1.87	0.74	0	5.95
1/8/2013	-2.71	0.29	-2.46	0	-2.67
1/9/2013	3.77	2.85	-1.59	0	3.43
1/10/2013	4.18	-1.57	1.3	0	2.63
1/11/2013	3.12	1.34	-0.33	0	5.52
1/12/2013	2.81	-0.43	-0.15	0	1.64
1/1/2014	-3.32	0.84	-1.86	0	-5.3
1/2/2014	4.65	0.32	-0.48	0	3.81
1/3/2014	0.43	-1.83	4.67	0	2.17
1/4/2014	-0.19	-4.19	1.57	0	-1.52
1/5/2014	2.06	-1.87	-0.38	0	3.01
1/6/2014	2.61	2.99	-0.66	0	2.5
1/7/2014	-2.04	-4.28	0.01	0	-3.78
1/8/2014	4.23	0.49	-0.75	0	6.01
1/9/2014	-1.97	-3.8	-1.61	0	-1.96
1/10/2014	2.52	4.17	-1.89	0	5.06
1/11/2014	2.55	-2.14	-3.42	0	2.02
1/12/2014	-0.06	2.6	1.52	0	1.82

Το παρακάτω δείγμα ανήκει στα αριθμητικά δεδομένα τα οποία μας βοήθησαν στις προβλέψεις του Capital Asset Pricing Model και διατίθενται στην εξής διεύθυνση [http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data\\_library.html](http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html):

**Πίνακας 35:** Αριθμητικά Στοιχεία οικονομίας ΗΠΑ

Date	Rm-Rf	Rf	Ri
1/7/1927	2.96	0.22	-0.54
1/8/1927	2.64	0.25	2.57
1/9/1927	0.36	0.23	0.72
1/10/1927	-3.24	0.32	-4.28
1/11/1927	2.53	0.31	3.58
1/12/1927	2.62	0.28	3.27
1/1/1928	-0.06	0.25	-0.82
1/2/1928	4.18	0.26	0.66
1/3/1928	0.13	0.3	7.34
1/4/1928	0.46	0.25	3.09
1/5/1928	5.44	0.3	12.58
1/6/1928	-2.34	0.26	0.84
1/7/1928	7.26	0.3	13.37
1/8/1928	1.97	0.28	0.11
1/9/1928	4.76	0.21	8.16
1/10/1928	-4.31	0.25	10.75
1/11/1928	6.58	0.21	7.09
1/12/1928	2.09	0.22	20.44
1/1/1929	-0.68	0.25	-0.78
1/2/1929	-1.7	0.33	-1.65
1/3/1929	8.81	0.29	7.69
1/4/1929	4.23	0.22	4.85
1/5/1929	1.52	0.32	0.75
1/6/1929	-4.85	0.31	-9.77
1/7/1929	0.62	0.32	-0.47
1/8/1929	6.68	0.32	5.86
1/9/1929	2.88	0.27	-2.24
1/10/1929	1.33	0.41	3.64
1/11/1929	11.81	0.38	7.7
1/12/1929	0.36	0.06	-0.41
1/1/1930	4.66	0.34	2.39
1/2/1930	-0.34	0.36	-5.25
1/3/1930	-0.89	0.34	-4.58
1/4/1930	1.43	0.36	1.4



1/5/1930	-6.39	0.44	-2.29
1/6/1930	9.7	0.52	0.67
1/7/1930	4.46	0.33	10.65
1/8/1930	8.18	0.4	11.68
1/9/1930	-5.47	0.35	-9.51
1/10/1930	-20.12	0.46	-22.04
1/11/1930	-12.74	0.37	-17.76
1/12/1930	-6.34	0.37	-4.23
1/1/1931	5.61	0.14	15.74
1/2/1931	2.5	0.3	2.57
1/3/1931	7.1	0.35	11.01
1/4/1931	-2.06	0.21	-9.54
1/5/1931	-1.66	0.26	-4.14
1/6/1931	-16.27	0.27	-13.24
1/7/1931	4.12	0.2	4.25
1/8/1931	0.3	0.09	-0.83
1/9/1931	-12.75	0.22	-11.78
1/10/1931	-8.78	0.09	-10.44
1/11/1931	-3.04	0.13	-1.68
1/12/1931	-7.83	0.14	-10.26
1/1/1932	6.24	0.15	14.15
1/2/1932	10.88	0.04	6.54
1/3/1932	-6.43	0.13	-4.73
1/4/1932	-9.98	0.08	-8.82
1/5/1932	-13.24	0.09	-15.96
1/6/1932	13.9	0.08	18.85
1/7/1932	-6.62	0.06	-8.02
1/8/1932	0.41	0.03	-0.6
1/9/1932	-29.13	0.03	-45.76
1/10/1932	8.04	0.1	28.95
1/11/1932	-9.08	0.17	-10.58
1/12/1932	-13.53	0.12	-13.21
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
1/9/2011	-7.59	0	-7.9
1/10/2011	11.35	0	13.46
1/11/2011	-0.28	0	-0.33

1/12/2011	0.74	0	1
1/1/2012	5.05	0	4.84
1/2/2012	4.42	0	4.7
1/3/2012	3.11	0	3.69
1/4/2012	-0.85	0	-1.29
1/5/2012	-6.19	0.01	-6.7
1/6/2012	3.89	0	3.16
1/7/2012	0.79	0	-3.22
1/8/2012	2.55	0.01	6.01
1/9/2012	2.73	0.01	1.4
1/10/2012	-1.76	0.01	3.1
1/11/2012	0.78	0.01	-1.63
1/12/2012	1.18	0.01	1.66
1/1/2013	5.57	0	6.58
1/2/2013	1.29	0	0.8
1/3/2013	4.03	0	5.2
1/4/2013	1.56	0	3.56
1/5/2013	2.8	0	4.4
1/6/2013	-1.2	0	1.59
1/7/2013	5.65	0	5.95
1/8/2013	-2.71	0	-2.67
1/9/2013	3.77	0	3.43
1/10/2013	4.18	0	2.63
1/11/2013	3.12	0	5.52
1/12/2013	2.81	0	1.64
1/1/2014	-3.32	0	-5.3
1/2/2014	4.65	0	3.81
1/3/2014	0.43	0	2.17
1/4/2014	-0.19	0	-1.52
1/5/2014	2.06	0	3.01
1/6/2014	2.61	0	2.5
1/7/2014	-2.04	0	-3.78
1/8/2014	4.23	0	6.01
1/9/2014	-1.97	0	-1.96
1/10/2014	2.52	0	5.06
1/11/2014	2.55	0	2.02
1/12/2014	-0.06	0	1.82

Παρακάτω παρουσιάζονται τα ετήσια ιστορικά δεδομένα μερικών μακροοικονομικών δεικτών που χρησιμοποιήσαμε και τα οποία μας βοήθησαν στις προβλέψεις του Arbitrage Pricing Theory μοντέλου, το σύνολο των δεδομένων διατίθενται στις διευθύνσεις [http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data\\_library.htm](http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.htm), [www.finance.yahoo.com](http://www.finance.yahoo.com) και [www.inflationdata.com](http://www.inflationdata.com):

**Πίνακας 36:** Αριθμητικά Στοιχεία οικονομίας ΗΠΑ

Year	Ri	Corp	Rm-Rf	Bond	Rf
1930	-2.38	-8.5	-5.13	3.29	2.41
1931	-3.97	-6.4	3.53	3.34	1.07
1932	-1.82	-12.9	4.68	3.68	0.96
1933	4.28	-1.3	48.94	3.31	0.3
1934	4.04	10.8	25.44	3.12	0.16
1935	2.83	8.9	6.77	2.79	0.17
1936	0.53	12.9	17.87	2.65	0.18
1937	-2.5	5.1	-14	2.68	0.31
1938	2.75	-3.3	9.35	2.56	-0.02
1939	1.71	8,0	5.85	2.36	0.02
1940	0	8.8	0.79	2.21	0
1941	1.16	17.7	-4.04	1.95	0.06
1942	0.8	18.9	5.05	2.46	0.27
1943	1.38	17,0	33.35	2.47	0.35
1944	0.47	8,0	17.98	2.48	0.33
1945	2.28	-1,0	25.56	2.37	0.33
1946	-0.52	-11.6	-3.79	2.19	0.35
1947	0.75	-1.1	-7.08	2.25	0.5
1948	1.83	4.1	-9.14	2.44	0.81
1949	2.16	-0.5	3.93	2.31	1.1
1950	1.5	8.7	0.93	2.32	1.2
1951	0.35	8.1	-5.1	2.57	1.49
1952	1.55	4.1	-7.02	2.68	1.66
1953	-0.16	4.7	-0.8	2.83	1.82
1954	3.31	-0.6	-2.46	2.48	0.86
1955	0.62	7.1	-6.76	2.61	1.57
1956	-0.75	2.1	-1.38	2.9	2.46
1957	0.46	2.1	-2.76	3.46	3.14
1958	3.33	-0.7	14.78	3.09	1.54
1959	0.15	6.9	5.59	4.02	2.95
1960	0.54	2.6	-2.7	4.72	2.66
1961	2.36	2.6	0.06	3.84	2.13
1962	-0.62	6.1	-8.62	4.08	2.73
1963	-0.34	4.4	-5.82	3.83	3.12
1964	0.36	5.8	-1.09	4.17	3.54
1965	0.64	6.5	21.68	4.19	3.93
1966	0.51	6.6	2.68	4.61	4.76
1967	-0.57	2.7	51.08	4.58	4.21
1968	7.04	4.9	24.5	5.53	5.21

1969	-1.97	3.1	-13.97	6.04	6.58
1970	-0.15	0.2	-11.68	7.79	6.52
1971	2.26	3.3	5.73	6.24	4.39
1972	0.45	5.2	-11.94	5.95	3.84
1973	-1.35	5.6	-23.49	6.46	6.93
1974	-2.57	-0.5	-0.63	6.99	8
1975	1.87	-0.2	15.49	7.5	5.8
1976	3.29	5.4	14.58	7.74	5.08
1977	0.77	4.6	22.95	7.21	5.12
1978	1.16	5.6	14.34	7.96	7.18
1979	2.8	3.2	21.68	9.1	10.38
1980	0.65	-0.2	5.52	10.8	11.24
1981	1.58	2.6	7.29	12.57	14.71
1982	2.09	-1.9	8.95	14.59	10.54
1983	1.27	4.6	13.66	10.46	8.8
1984	1.21	7.3	-8.23	11.67	9.85
1985	3.96	4.2	0.2	11.38	7.72
1986	0.61	3.5	-9.8	9.19	6.16
1987	-0.8	3.5	-10.98	7.08	5.47
1988	1.28	4.2	5.9	8.67	6.35
1989	3.61	3.7	-12.69	9.09	8.37
1990	-1.12	1.9	-14.18	8.21	7.81
1991	3	-0.1	16.16	8.09	5.6
1992	2.17	3.6	7.57	7.03	3.51
1993	0.81	2.7	5.83	6.6	2.9
1994	0.03	4,0	-1.49	5.75	3.9
1995	3.64	2.7	-7.73	7.78	5.6
1996	1.51	3.8	-2.38	5.65	5.21
1997	3.43	4.5	-5.19	6.58	5.26
1998	1.06	4.5	-24.92	5.54	4.86
1999	-0.25	4.7	15.57	4.72	4.68
2000	3.42	4.1	-2.19	6.66	5.89
2001	-0.73	1,0	18.8	5.16	3.83
2002	-1.22	1.8	3.7	5.04	1.65
2003	2.01	2.8	27.77	4.05	1.02
2004	1.42	3.8	5.08	4.15	1.2
2005	1.64	3.3	-2	4.22	2.98
2006	0.63	2.7	0.2	4.42	4.8
2007	-0.19	1.8	-8.23	4.76	4.66
2008	-4.09	-0.3	3.79	3.74	1.6
2009	1.26	-2.8	8.54	2.52	0.1
2010	1.72	2.5	13.57	3.73	0.12
2011	-0.1	1.6	-6.04	3.39	0.04
2012	1.33	2.2	0.25	1.97	0.06
2013	3.81	1.5	7.99	1.91	0.02
2014	1.17	2.4	-7.75	2.86	0.02

# Βιβλιογραφία

- 1** Cagnetti, A., (2002), “Capital Asset Pricing Model and Arbitrage Pricing Theory in the Italian Stock Market: an Empirical Study.”, School of Management, 1-29.
- 2** CEIOPS, (2008), “Technical Specifications (MARKT/2505/08).”, 112-226.
- 3** Chabaki, M., (2010), “Solvency II Οδηγίες Εφαρμογής, Ένωση Ασφαλιστικών Εταιριών Ελλάδας.”, 1-36.
- 4** Chatzivasiloglou, I., (2013), “Φερεγγυότητα II –Κεφάλαιο Κινδύνου. Εσωτερικά Υποδείγματα”.
- 5** Cummins, J. D. and R. D. Phillips, (2003) “Estimating the Cost of Equity Capital For Property-Liability Insurers.”, 327-359.
- 6** Ehrhardt, M. C. and Y. N. Bhagwat, (1991), “A Full-Information Approach for Estimating Divisional Betas,” Financial Management 20: 60-69.
- 7** Fama, E. F. and K. R. French, (1997), “Industry Cost of Equity.”, Journal of Financial Economics, 43: 153-193.
- 8** Fama, E. F. and K. R. French, (1996), “The CAPM is wanted, dead or alive.”, Journal of Finance, 51(5): 1947-1958.
- 9** Fama, E., (1965), “The behavior of stock market prices.”, Journal of Business, 34: 34-105.
- 10** Fuller, R. J. and H. S. Kerr, (1981), “Estimating the Divisional Cost of Capital: An Analysis of the Pure-Play Technique.” Journal of Finance, 36: 997-1009.
- 11** Graham, R. J. and C. R. Harvey, (2001), “The theory and practice of corporate finance.”, Journal of Financial Economics, 60: 187-243.
- 12** Goldenberg, D. H. and Robin A. J., (1991), “The Arbitrage Pricing Theory and Cost-Of-Capital Estimation”, The Journal of Financial Research, 181-196.
- 13** Groenewold, N., and P. Fraser, (1997), “Share Prices and Macroeconomic Factors”, Journal of Business Finance and Accounting, 25 (9), 1367-1383.
- 14** Huberman, G., (1981), “A Simple Approach To Arbitrage Pricing Theory.”, Journal of Economic Theory, 183-191.
- 15** Ibbotson R. G., Associates, (2001), Stocks, Bonds, Bills, and Inflation: Valuation Edition (2001 Yearbook), 92-136.

- 16** Ibbotson, R.G., P.D. Kaplan, and J. D. Peterson, (1997), "Estimates of Small-Stock Betas Are Much Too Low.", *Journal of Portfolio Management*, 23: 104-111.
- 17** Kaplan, P. D. and J. D. Peterson, (1998), "Full-Information Industry Betas." *Financial Management*, 27: 85-93.
- 18** Kielholz, W., (2000), "The Cost Of Capital for Insurance Companies.", *The Geneva Papers on Risk and Insurance* 25 (1): 4-24.
- 19** Kubanji, T. T., (2015), "Describe the Arbitrage Pricing Theory Model." Available at [www.academia.edu/6549296/Describe\\_the\\_Arbitrage\\_Pricing\\_Theory\\_APT\\_Model](http://www.academia.edu/6549296/Describe_the_Arbitrage_Pricing_Theory_APT_Model).
- 20** Mandelbrot, B., (1963), "The Variation of Certain Speculative Prices.", *The Journal of Business*, 394-419.
- 21** Markowitz, H. M., (1960), "The Early History of Portfolio Theory.", *Financial Analyst Journal*, 1900-1960.
- 22** Panjer, H. H., (1998), *Financial Economics With Applications to Investments, Insurance, and Pensions*. Schaumburg, IL: The Actuarial Foundation.
- 23** Papanikolaou, D., (2015), "Arbitrage Pricing Theory.", Kellogg University School of Management. Available at [www.kellogg.northwestern.edu/faculty/papanikolaou/htm/finc460/ln/lecture6.pdf](http://www.kellogg.northwestern.edu/faculty/papanikolaou/htm/finc460/ln/lecture6.pdf).
- 24** Ross, S. A., (1976), "The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing.", *Journal of Economic Theory*, 13: 341-360.
- 25** QIS5, Technical Specifications, (2010), European Commission, 90-133.
- 26** Sandstrom, A., (2011), "Handbook of Solvency for Actuaries and Risk Managers.", *Theory and Practice*, 453-493.
- 27** Scholes, M. and J. Williams, (1977), "Estimating Beta from Nonsynchronous Data.", *Journal of Financial Economics*, 5(3): 309-327.
- 28** Yasushi, H., (1988), "An empirical examination of the Arbitrage Pricing Theory.", *Japan and the World Economy* 1, 45-61.
- 29** Zaremba, A. J., (2012), "How to Estimate Risk Margin Under Solvency II, FCAS, MAAA.", 2-47.

