

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



**ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ
ΑΝΑΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ**

**«ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ
ΣΥΝΤΑΞΙΟΔΟΤΙΚΩΝ ΤΑΜΕΙΩΝ»**

Πέτρος Γ. Μωραΐτης

Διπλωματική Εργασία

που υποβλήθηκε στο Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής
Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς στα πλαίσια των
απαιτήσεων για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού
Διπλώματος Ειδίκευσης στην Αναλογιστική Επιστήμη και
Διοικητική Κινδύνου.

ΠΕΙΡΑΙΑΣ – ΜΑΙΟΣ 2010

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



**ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ
ΑΝΑΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ**

**«ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ
ΣΥΝΤΑΞΙΟΔΟΤΙΚΩΝ ΤΑΜΕΙΩΝ»**

Πέτρος Γ. Μωραΐτης

Διπλωματική Εργασία

που υποβλήθηκε στο Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής
Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς στα πλαίσια των απαιτήσεων
για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην
Αναλογιστική Επιστήμη και Διοικητική Κινδύνου.

ΠΕΙΡΑΙΑΣ - ΜΑΙΟΣ 2010

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' αριθμόν συνεδρίασή του, σύμφωνα με τον Εσωτερικό Κανονισμό Λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Αναλογιστική Επιστήμη και Διοικητική Κινδύνου.

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

- (επιβλέπων)
-
-

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

UNIVERSITY OF PIRAEUS



DEPARTMENT OF STATISTICS AND
INSURANCE SCIENCE

M.Sc. PROGRAM IN ACTUARIAL SCIENCE AND
RISK MANAGEMENT

**“STOCHASTIC MODELLING IN
PENSION FUNDS”**

Petros G. Moraitis

M.Sc. Dissertation

submitted to the Department of Statistics and Insurance Science
of the University of Piraeus in partial fulfillment of the
requirements for the degree of Master in Science in Actuarial
Science and Risk Management

PIRAEUS - MAY 2010

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Αφιερώνεται στους γονείς μου,
Γεώργιο και Βασιλική,
για την προσφορά τους.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση αυτής της διπλωματικής εργασίας, δράττομαι της ευκαιρίας να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή Γεώργιο Πιτσέλη για τη βοήθεια και τις πολύτιμες συμβουλές που μου παρείχε, ούτως ώστε να αποτελεί το παρόν μία αξιόλογη προσθήκη στην ελληνική αναλογιστική βιβλιογραφία. Επίσης, εκτείνω τις ευχαριστίες μου σε όλους τους καθηγητές του τμήματος, για τα ανεκτίμητα γνωσιακά εφόδια που μου προσέφεραν.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Περίληψη

Το Σύστημα Κοινωνικής Ασφάλισης αποτελεί ένα αναπόσπαστο κομμάτι του σύγχρονου κοινωνικού κράτους, που έχει ως στόχο να παρέχει στους πολίτες την απαραίτητη εξασφάλιση για τα χρόνια κατά τα οποία δε θα εντάσσονται στο εργατικό δυναμικό της χώρας. Τα Συνταξιοδοτικά Ταμεία, στα οποία υπάγονται όλοι ανεξαιρέτως οι εργαζόμενοι, ανάλογα με το αντικείμενο εργασίας τους, οφείλουν να δραστηριοποιούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να δημιουργούν τον αναγκαίο πλούτο για τα μέλη τους, πλούτος που θα τους εγγυηθεί ένα αξιοπρεπές επίπεδο διαβίωσης κατά την τρίτη ηλικία. Για το σκοπό αυτό έχουν αναπτυχθεί μεθολογίες και εργαλεία που επιτρέπουν με μεγάλο βαθμό ακρίβειας την πρόβλεψη της μελλοντικής πορείας των Ταμείων καθώς και τεχνικές αντιστάθμισης των όποιων κινδύνων απειλούν την εύρυθμη λειτουργία τους

Η πρόσφατη χρηματοπιστωτική κρίση, η οποία έπληξε σε διαφορετικό βαθμό όλες τις οικονομίες της υφηλίου, δεν άφησε ανεπηρέαστα και τα διάφορα συστήματα κοινωνικής ασφάλισης. Οι όποιες απώλειες υπογραμμίζουν την αναγκαιότητα λήψης πρόσθετων μέτρων που θα θωρακίσουν τα αποθεματικά των Ταμείων – ιδιωτικών ή δημόσιων – από μελλοντικές κρίσεις που δυναμιτίζουν τη βιωσιμότητά τους. Είναι απαραίτητο να αντιληφθούμε πως εάν οι τυχόν απώλειες στις περιουσίες των συνταξιοδοτικών λογαριασμών δεν αντιμετωπιστούν έγκαιρα και αποτελεσματικά, λόγω του μακροπρόθεσμου χαρακτήρα του θεσμού, οι οικονομικές επιπτώσεις θα είναι δυσβάσταχτες.

Πλήθος ερευνητών και ακαδημαϊκών έχει συνεισφέρει στην πληρέστερη και αποτελεσματικότερη μοντελοποίηση της πορείας ενός συνταξιοδοτικού σχήματος. Οι παράμετροι είναι αρκετές και πολύ συχνά είναι αδύνατο να προβλεφθούν. Γίνεται μια προσπάθεια, μέσω μίας απλής προσέγγισης και βάσει των ιστορικών στοιχείων που έχουμε στη διάθεση μας, να σκιαγραφηθεί το μέλλον της Κοινωνικής Ασφάλισης στην Ελλάδα και μέσω αυτού ίσως ανακαλύψουμε τα τρωτά σημεία του συστήματος που εάν «θεραπευτούν» άμεσα και με συνέπεια θα βοηθήσουν να αντισταθμιστούν οι απώλειες και να ανοσοποιηθεί απέναντι σε παρόμοιες αρνητικές συνθήκες.

Η Κοινωνική Ασφάλιση, στοχεύοντας να δημιουργήσει τον απαραίτητο πλούτο που θα εξασφαλίσει στους συμμετέχοντες ένα σεβαστό επίπεδο διαβίωσης, δύναται να ακολουθήσει πλήθος επενδυτικών συνδυασμών ούτως ώστε να μεγιστοποιήσει τα οφέλη της με τον χαμηλότερο δυνατό κίνδυνο για τους ασφαλισμένους. Με την αλλαγή της νομοθεσίας, με την οποία ένα Συνταξιοδοτικό Ταμείο έχει πλέον τη δυνατότητα να επενδύει και σε τίτλους Χρηματιστηρίου, διευρύνεται ο αριθμός επενδυτικών επιλογών. Γίνεται μια προσπάθεια, λοιπόν, εύρεσης ενός κατάλληλου συνδυασμού τοποθετήσεων, βάσει στοχαστικών προσεγγίσεων, για την επίτευξη αυτού του στόχου.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Abstract

The Social Security system is an integral part of the modern welfare state, which aims to provide citizens with the necessary collateral for the years during which they will no longer partake of the workforce of the country. Public pension funds, which include all employees without exception, depending on the sector of employment, must operate in such a manner as to create the necessary wealth for their members, wealth that will guarantee a decent standard of living for the elderly. To this end, they have developed methodologies and tools that allow a large degree of accuracy in predicting the future course of the Fund and techniques to compensate for any risks threatening its smooth operation.

The recent financial crisis which struck in varying degrees all economies of the world, did not leave unaffected the various social security schemes. Any losses highlight the need for additional measures to shield the reserves of funds - public or private - from future crises sabotaging their viability. It is necessary to understand that if the losses in pension reserves are not addressed early and effectively, due to the long-term nature of the institution, the financial impact would be unacceptable.

Numerous researchers and scholars have contributed to a better and more efficient modeling of the course of a pension scheme. Parameters are many and very often impossible to predict. This paper includes an attempt, via a simple approach based on historical data we have at our disposal, to outline the future of Social Security in Greece, and through those results we hope to discover vulnerabilities in the system, that if "cured" immediately and consistently will help offset the losses and render ourselves immune against such adverse conditions.

Social Security, aiming to create the necessary wealth that will provide participants with a respectable standard of living, may be followed by many investment combinations in order to maximize the benefits with the lowest possible risk to the insured. By changing the rules by which a pension fund may invest in securities and stock exchange, the number of investment options has expanded significantly. It is an attempt, therefore, to find an appropriate combination of settings, under stochastic approaches, to achieve this goal.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Περιεχόμενα

Περίληψη	10
Κεφάλαιο 1^ο: Εισαγωγή	
1.1 Ιστορική εξέλιξη	18
1.2 Αντικείμενο Διπλωματικής Εργασίας	27
1.3 Μεθοδολογία διερεύνησης του θέματος	28
1.4 Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας	29
1.5 Δομή της Διπλωματικής Εργασίας	29
Κεφάλαιο 2ο: Το Συνταξιοδοτικό Σύστημα και οι Επιδράσεις της Χρηματοοικονομικής Κρίσης	
2.1 Συνταξιοδοτικά Σχήματα και Συνέπειες της Οικονομικής Κρίσης	32
2.2 Οι Οικονομικές Αγορές και οι Ιδιωτικές Συντάξεις	33
2.3 Επενδύσεις και Αποδόση	34
2.4 Ιδιωτικές συντάξεις και εισοδήματα γήρατος	35
2.5 Περιγραφή	37
2.5.1 Διαφορές ανάμεσα στα Συνταξιοδοτικά Προγράμματα	37
2.5.2 Σχήματα Καθορισμένης Παροχής	38
2.5.3 Οικονομικά Αποτελέσματα και Ρίσκο	39
2.5.4 Σχήματα Καθορισμένης Εισφοράς	40
2.5.5 Οικονομικά Αποτελέσματα και Ρίσκο	41
2.6 Οι επιδράσεις της χρηματοοικονομικής και οικονομικής κρίσης	41
2.6.1 Επιδράσεις στις χώρες του Ο.Ο.Σ.Α	41
2.6.2 Επιδράσεις στις αναπτυσσόμενες χώρες	42
2.6.3 Συνέπειες για τα σχήματα καθορισμένης εισφοράς	42
2.6.4 Συνέπειες για τα σχήματα καθορισμένης παροχής	43
2.7 Επιδράσεις στους Εργαζόμενους	43
2.7.1 Νέοι και ηλικιακά ώριμοι εργαζόμενοι	43

2.7.2 Συνταξιούχοι	44
2.7.3 Εργαζόμενοι κοντά στην αποχώρηση	45
2.7.4 Αυτόματοι Ρυθμιστές Σταθεροποίησης	46
2.8 Λύσεις στο Πρόβλημα	48
2.9 Μελλοντικές Προκλήσεις	50
2.10 Κίνδυνοι και Συντάξεις	52

Κεφάλαιο 3^ο: Στοχαστική Μοντελοποίηση Συνταξιοδοτικού Ταμείου

3.1 Εισαγωγή	54
3.2 Συνταξιοδοτικά Σχήματα Καθορισμένης Παροχής	55
3.2.1 Ένα απλό μοντέλο	55
3.2.2 Δύο μέθοδοι αποπληρωμής	58
3.2.3 Περιορισμοί στις Στρατηγικές	62
3.2.4 Μισθολογική εξέλιξη και πληθωρισμός	62
3.2.5 Μέθοδοι προσομοίωσης	63
3.3 Συνταξιοδοτικά Σχήματα Καθορισμένης Εισφοράς	64
3.3.1 Επιδιώξεις	64
3.3.2 Επενδυτικές στρατηγικές	66
3.4 Πρακτική Εφαρμογή	67
3.4.1 Η περίοδος απόσβεσης	67
3.4.2 Η περίοδος μεταξύ των εκτιμήσεων	69
3.4.3 Η περίοδος καθυστέρησης	71
3.4.4 Η μέθοδος χρηματοδότησης	73
3.4.5 Ανάλυση ευαισθησίας	74
3.4.6 Πλαίσιο Στόχων	76
3.4.7 Άλλα Στοχαστικά Μοντέλα Επενδύσεων	77

Κεφάλαιο 4ο: Το Ελληνικό Σύστημα Κοινωνικής Ασφάλισης και οι δυνατότητες στοχαστικής μοντελοποίησης των επενδυτικών επιλογών

4.1 Εισαγωγή	80
--------------	----

4.2	Η ελληνική συνταξιοδοτική κρίση από ιστορικής πλευράς	82
4.3	Δεδομένα	85
4.4	Μεθοδολογία	86
4.4.1	Δημιουργία τυχαίων σεναρίων	86
4.4.2	Η περιουσιακή επίδραση των εναλλακτικών στρατηγικών επενδύσεων	87
4.4.3	Ο κίνδυνος των εναλλακτικών επενδυτικών στρατηγικών	89
4.4.4	Εμπειρικά Αποτελέσματα	80
Κεφάλαιο 5ο: Επίλογος		
5.1	Γενικά Συμπεράσματα	93
5.2	Ερμηνεία των Αποτελεσμάτων	94
Παράρτημα		
Βιβλιογραφία		
		96
		128

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Ιστορική εξέλιξη

Ένα σημαντικό προαπαιτούμενο για την περαιτέρω μελέτη της μελλοντικής πορείας των Συνταξιοδοτικών Ταμείων είναι η γνώση της ιστορίας τους. Σε αυτό δεν περιλαμβάνονται μόνο η εξέλιξη παραδοσιακών θεμάτων, όπως οι αναλογιστικές μέθοδοι κόστους (*actuarial cost methods*), οι αναλογιστικές παραδοχές (*actuarial assumptions*) και η πορεία των αναζητήσεων σχετικά με τη δυναμική και στοχαστική φύση των συνταξιοδοτικών κοστών (*pension costs*) αλλά και οι πεποιθήσεις και ανησυχίες των αναλογιστών του παρελθόντος. Σημαντική πηγή πληροφόρησης υπήρξε το κείμενο του διακεκριμένου καθηγητή και αναλογιστή Arnold Shapiro,¹ το οποίο παρουσιάζει την ιστορική εξέλιξη των μαθηματικών των συντάξεων (*pension mathematics*), ξεκινώντας από τις εργασίες των Manly και Walker και φτάνει μέχρι τα στοχαστικά μοντέλα των Bowers και Cairns.

Είναι δύσκολο να καθορίσουμε επακριβώς πότε εμφανίστηκαν τα πρώτα συνταξιοδοτικά σχήματα. Οι στρατιώτες της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας είναι βέβαιο πως λάμβαναν κάποια μορφή επίδομα κατά την αποστρατεία τους² καθώς και οι εμπορικές συντεχνίες που χρονολογούνται από την περίοδο του 14^{ου} αιώνα, τουλάχιστον, αναφέρεται πως κατέβαλαν συντάξεις στα μέλη τους.³ Ωστόσο, έπρεπε να περιμένουμε μέχρι τις αρχές του 19^{ου} αιώνα, οπότε τοποθετούνται οι πρώτες σοβαρές προσπάθειες εργοδοτών να δημιουργήσουν συνταξιοδοτικά ταμεία για τους εργαζόμενούς τους, τα οποία να προσιδιάζουν με τα ταμεία σημερινού τύπου,⁴ φτάνοντας μέχρι το δεύτερο μισό του 20^{ου} αιώνα, οπότε και η ανάλυση συνταξιοδοτικού κόστους απέκτησε κάποια «βαρύτητα». Προς το τέλος του 19^{ου} αιώνα, οι εργαζόμενοι ξεκίνησαν να στρέφονται προς τους εργοδότες τους για να τους εξασφαλίσουν μία λύση για τα χρόνια που θα έβγαιναν στη σύνταξη. Έτσι, ο εργοδότης στράφηκε με τη σειρά του στον αναλογιστή για μία αξιολόγηση αυτής της δαπάνης. Ως συνέπεια, οι αναλογιστές της εποχής ξεκίνησαν να αναπτύσσουν τα αναγκαία μαθηματικά για να αντιμετωπίσουν τη νέα πρόκληση.

¹ Arnold F. Shapiro «Pension Funding: A Historical Perspective» (2005).

² Οι λεγεωνάριοι του Ρωμαϊκού στρατού, για παράδειγμα, τύγγαναν συνταξιοδοτικής παροχής μετά τη συμπλήρωση συγκεκριμένων ετών στρατιωτικής υπηρεσίας. Το πλάνο ήταν αυτοχρηματοδοτούμενο, με την έννοια ότι οι στρατιώτες έπρεπε να καταθέτουν τα μισά από τα λάφυρα που κέρδιζαν σε πολεμικές εκστρατείες σε ένα δημόσιο ταμείο. Το συνολικό ποσό τους επιστρεφόταν, άνευ τόκου, όταν έβγαιναν στη σύνταξη. (Archibald, 1981, σελ. 332).

³ Η Συντεχνία της Αγ. Αικατερίνης, που ιδρύθηκε κάποια στιγμή την περίοδο 1327-77, παρείχε στα μέλη της οικονομική στήριξη και βοήθεια, εφόσον αυτά ήταν άρρωστα ή αδύναμα να συντηρηθούν λόγω μεγάλης ηλικίας. (Walford, 1871, σελ. 381-82).

⁴ Τα προγράμματα κοινωνικής αρωγής επισημοποιήθηκαν στην Μεγάλη Βρετανία, για παράδειγμα, με τον νόμο του 1834 για τις συντάξεις και λοιπές παροχές (Superannuation Act) (Cobb, 1950, σελ. 10). Οι σιδηροδρομικές εταιρίες ήταν ανάμεσα στις πρώτες ιδιωτικές επιχειρήσεις που δημιούργησαν ένα ταμείο συντάξεων για τους υπαλλήλους τους. Το πρώτο ταμείο που κάλυπτε υπαλλήλους της σιδηροδρομικής βιομηχανίας, επίσης στην Βρετανία, ξεκίνησε το 1852 (Maddex, 1949, σελ. 287). Η σιδηροδρομική εταιρία Grand Trunk του Καναδά οργάνωσε το πρώτο επίσημο κλαδικό ταμείο στη Βόρεια Αμερική το 1874. (Latimer, 1932, σελ. 20).

Μία από τις σημαντικότερες εργασίες που δημοσιεύτηκαν πάνω στα μαθηματικά των συντάξεων υπήρξε αυτή του Hardy (1892).⁵ Ο Hardy, ένας από τους πλέον εξέχοντες αναλογιστές των ημερών του, υποστήριξε πως:

«...οι συντάξεις γήρατος θα αποτελούσαν στο μέλλον ένα σημαντικό πεδίο έρευνας και ανάπτυξης...»

και προέτρεψε τους αναλογιστές να διευρύνουν τους επιστημονικούς ορίζοντές τους ώστε να είναι προετοιμασμένοι για αυτή την εξέλιξη.⁶ Το 1898, ο Manly εξέδωσε το πρώτο από μία σειρά άρθρων αναφορικά με τα μαθηματικά των «συντάξεων προσωπικού» (*staff pension plans*). Ο σκοπός αυτού του άρθρου ήταν να δώσει λύσεις στα προβλήματα που ανέκυπταν από το γεγονός ότι:

«Όταν μεγάλος αριθμός υπαλλήλων έχει την επιθυμία να εισαχθεί σε ένα συνταξιοδοτικό σχήμα, έχει γενικά κριθεί απαραίτητο, ώστε να αποφευχθεί η δυσανεμία, να εισάγουμε το στοιχείο της μηδενικής ζημίας όσον αφορά τις εισφορές των ατόμων. Με αυτό, νοείται πως σε κάθε περίπτωση εξόδου του ασφαλισμένου από το σχήμα – παραίτηση, θάνατος ή συνταξιοδότηση – θα επιστρέφονται σε αυτόν, ή τους δικαιούχους, οι εισφορές.»⁷

Αν και το άρθρο του Manly (1898) ασχολήθηκε με μερικές από τις αναλογιστικές προεκτάσεις που είναι αυτονόητες σήμερα στον υπολογισμό του συνταξιοδοτικού κόστους, η πραγματική συνεισφορά ήρθε το 1901. Εκείνη την περίοδο είχε δημοσιεύσει το πρώτο από μία σειρά άρθρων με τίτλο «*On the Valuation of Staff Pension Funds*», στο οποίο έθετε τα θεμέλια για αυτό που αργότερα θα αποτελούσε την τυπική προσέγγιση στον υπολογισμό των αναμενόμενων αναλογιστικών εξόδων.⁸

Μία από τις «περιοχές» στις οποίες ο Manly δεν εργάστηκε ιδιαίτερα ήταν η μεθοδολογία συγκέντρωσης και αξιοποίησης δημογραφικού υλικού για τη μελέτη του Ταμείου. Αυτό το κενό στην αναλογιστική βιβλιογραφία ήρθε να το συμπληρώσει ο George King (1905). Η επεξήγησή του σχετικά με τους τρόπους μετατροπής απλών δεδομένων σε στατιστικούς πίνακες απομείωσης (πίνακες θνησιμότητας) υπήρξε τόσο θεμελιώδης που διδάσκεται ακόμη και σήμερα σε φοιτητές Αναλογισμού. Τα επόμενα έτη, ακολουθώντας τις εργασίες των Manly και King, οι περισσότερες εξελίξεις στον υπολογισμό του συνταξιοδοτικού κόστους αφορούσαν την παραγωγή σχετικών δεδομένων και την εφαρμογή αυτών στην πράξη. Πιο συγκεκριμένα, ο Bacon (1908) ανέπτυξε την

⁵ Βιβλιογραφία για τα μαθηματικά των συντάξεων όπως τα ανέπτυξε ο Hardy βρίσκονται σε αναφορές και χειρόγραφες σημειώσεις του από το 1875. Είχε γίνει μία προσπάθεια να γίνουν γνωστά τα μοντέλα που ανέπτυξε, χωρίς όμως επιτυχία. Η αναγνώριση ήρθε με μια σύντομη εργασία, όπως αυτή εκδόθηκε το 1892.

⁶ Αν και ο Hardy παρουσίασε μία διαδικασία για την εκτίμηση του κόστους δημόσιων συνταξιοδοτικών ταμείων βασιζόμενος στον φόρο επί του εισοδήματος, ένωσε πως η εργατική τάξη δε θα μπορούσε να υποστηρίξει την αναγκαία φορολογική αύξηση. Έτσι, στράφηκε σε έναν φόρο επί της ακίνητης περιουσίας, πιστεύοντας πως πιθανότατα θα παρείχε έναν πιο αποτελεσματικό (*susceptible*) τρόπο χρηματοδότησης του ταμείου

⁷ Δε θα πρέπει απαραίτητα να υποθέσουμε πως τα δεδομένα που χρησιμοποίησε ο Manly ήταν αντιπροσωπευτικά της εποχής του (1902) με αυτά που χρησιμοποιούνταν στη πράξη. Αλλά αξίζει να σημειώσουμε πως για τους σκοπούς της εργασίας του, υιοθέτησε ένα ετήσιο σωρευτικό επιτόκιο της τάξης του 4%, ηλικία εισαγωγής τα 20 έτη, ηλικία κανονικής συνταξιοδότησης τα 65 έτη, η καθορισμένη παροχή ήταν 2% του συνολικού μισθού και η εισφορά ήταν 5% του μισθού.

⁸ Και άλλοι αναλογιστές της εποχής προσπαθούσαν να δημιουργήσουν την κατάλληλη μεθοδολογία για τον υπολογισμό του συνταξιοδοτικού κόστους. Για παράδειγμα, πριν την έκδοση του άρθρου του Manly, ο McGowan (1902) ασχολήθηκε με το θέμα. Ωστόσο, η εργασία του δεν ήταν τόσο λεπτομερής και περιείχε πολλά σφάλματα, από πρακτικής πλευράς.

ιδέα της εξέλιξης των μισθών βασισμένη σε δεδομένα χρονοσειρών, αντί σε διαστρωματικά δεδομένα. Ο Grant (1909) ερεύνησε τα στατιστικά δεδομένα θνησιμότητας για τους συνταξιούχους. Ο Richmond (1911) ανέλυσε την αναλογιστική βάση των κρατικών συνταξιοδοτικών ταμείων στην Αυστρία. Και, τέλος, ο Thomas (1914) εισήγαγε την ιδέα του διαχωρισμού των διαφόρων συμμετεχόντων στο ταμείο σε κατηγορίες απασχόλησης.

Ο Walker, το 1915, έκανε την αρχή σε έναν επιστημονικό κλάδο στον οποίο οι Αμερικάνοι αναλογιστές θα προσέφεραν πολλά – αναπτύσσοντας τις μεθόδους αναλογιστικής κοστολόγησης – όταν εισήγαγε την έννοια της «αρχικής υποχρέωσης» (*initial liability*) που αφορά παροχές εξαιτίας εργασιακής προϋπηρεσίας κατά την έναρξη του συνταξιοδοτικού ταμείου. Το πρόβλημα είχε να κάνει με την εκτίμηση αυτής της υποχρέωσης και, εφόσον αυτό πραγματοποιούνταν, της συνακόλουθης διαπίστωσης πως:

«...η επιπλέον εισφορά για τη χρηματοδότηση αυτής της υποχρέωσης αυξάνεται ταχύτατα όσο μεγαλώνει η ηλικία εισαγωγής... Έτσι, εάν η επιχείρηση δεν ενδιαφέρεται να καλύψει η ίδια αυτή την επιβάρυνση, κρίνεται πρακτικά απαραίτητο να μειωθεί το ποσοστό παροχής στις μεγαλύτερες ηλικίες και στις διάρκειες, ούτως ώστε να μπορούν οι εργαζόμενοι να καλύπτουν μόνοι τους το κόστος.»⁹

Ο Hutcheson, το 1920, εισήγαγε τον όρο «σφωρευτική υποχρέωση» (*accrued liability*), όρος που επικρατεί σήμερα στη βιβλιογραφία.

Οι μετέπειτα αναλογιστές, που ασχολήθηκαν με την ανάπτυξη των μαθηματικών για να αντιμετωπίσουν τη σφωρευτική υποχρέωση, υιοθέτησαν άλλες προσεγγίσεις. Ο Woodward, το 1925, πρότεινε να χρηματοδοτηθεί η υποχρέωση μέχρι την συνταξιοδότηση των αρχικών υπαλλήλων. Ο Robbins (1929) πρότεινε να χρηματοδοτηθεί για όλη τη διάρκεια της ζωής των αρχικών υπαλλήλων ενώ ο Corbett (1936), τέλος, πρότεινε να περιοριστεί η αρχική σφωρευτική υποχρέωση στα άτομα των σαράντα ετών και άνω και οι πληρωμές να γίνονται σε μία περίοδο εικοσιπενταετίας, κάτω από την υπόθεση ότι το σφάλμα από αυτή τη διαδικασία θα είναι αμελητέο. Προφανώς ήταν ο Woodward, το 1925, που εισήγαγε τον όρο «κανονικό κόστος» (*normal cost*), ορίζοντάς το ως:

«...το ποσό, που αν μπαίνει στην άκρη κάθε χρόνο, θα επαρκεί να χρηματοδοτήσει τις συνταξιοδοτικές παροχές των νεοεισερχομένων στο ταμείο.»

Είναι προφανές πως η σφωρευτική υποχρέωση μπορεί να υπολογιστεί κάνοντας χρήση μίας από ένα πλήθος μεθόδων. Σε κάθε περίπτωση όμως η μέθοδος που θα επιλεγεί εξαρτάται από παράγοντες όπως οι κεφαλαιακές απαιτήσεις μίας επιχείρησης ή η εισοδηματική και φορολογική πολιτική.¹⁰ Ωστόσο, ένα ορόσημο στην εξέλιξη των μεθόδων χρηματοδότησης στις Ηνωμένες Πολιτείες υπήρξε η έκδοση ενός Δελτίου το οποίο περιλάμβανε ένα πλήθος πρακτικών για τον υπολογισμό και την αποπληρωμή των

⁹ Walker, 1915, σελ. 141

¹⁰ Οι κεφαλαιακές απαιτήσεις μίας επιχείρησης και η εισοδηματική/φορολογική πολιτική αποτελούν δύο αντικρουόμενες δυνάμεις στη συνταξιοδοτική χρηματοδότηση. Ίδανικά, μία επιχείρηση θα χρηματοδοτήσει το συνταξιοδοτικό της ταμείο με τέτοιο τρόπο ώστε να συντονίσει τις εναλλακτικές περιουσιακές απαιτήσεις. Έτσι, μία επιχείρηση μπορεί να επιθυμεί να συνεισφέρει το μεγαλύτερο μέρος του συνταξιοδοτικού κόστους που της αναλογεί κατά τη διάρκεια των πιο κερδοφόρων ετών, ενώ μπορεί να πληρώσει λίγα ή τίποτα τις χρονιές μικρής κερδοφορίας ή όταν επιθυμεί να στηρίξει άλλες επιχειρησιακές στρατηγικές.

υποχρεώσεων ενός συνταξιοδοτικού σχήματος. Αυτές οι μέθοδοι χρηματοδότησης πέρασαν στη βιβλιογραφία ως «αναλογιστικές μέθοδοι κόστους» (*actuarial cost methods*).¹¹ Δύο από τα σημαντικότερα άρθρα της περιόδου υπήρξαν αυτά των Seal (1952) και Trowbridge (1952). Ο κύριος σκοπός του άρθρου του Seal ήταν η μελέτη και η ποσοτικοποίηση των μεθόδων που αναφέρονταν στο Δελτίο του Κώδικα Φορολογίας Εισοδημάτων (*Internal Revenue Code*)¹² ως «αποδεκτές» για αυτασφαλιστικά σχήματα που τύγχαναν φοροαπαλλαγών. Ο Trowbridge, χρησιμοποιώντας μία πιο γενική προσέγγιση, πρώτα μελέτησε τα βασικά χαρακτηριστικά των μεθόδων χρηματοδότησης και στη συνέχεια προχώρησε στην ποσοτικοποίηση ενός πλήθους αυτών. Επιπροσθέτως, μελέτησε και έδωσε παραδείγματα για την πορεία συσσώρευσης κεφαλαίων σε καθεμία μέθοδο που περιέγραψε. Το 1963, έγραψε ένα άρθρο στο οποίο ανέπτυξε μία οικογένεια μεθόδων χρηματοδότησης, βασισμένη στο ποσοστό κατά το οποίο καλύπτοταν η παρούσα αξία των παροχών χωρίς χρηματοδότηση (*unfunded present value of benefits*). Σε αυτό το άρθρο σημείωσε τη σημαντικότητα του λόγου της παρούσας αξίας των παροχών προς το μέγεθος του συγκεντρωμένου κεφαλαίου («δείκτης χρηματοδότησης», *fund ratio*) και την πορεία αυτού από έτος σε έτος και το υποστήριξε περαιτέρω με την υποβάθμιση

«...των δυσνόητων εννοιών όπως κανονικό κόστος, σωρευτική υποχρέωση, αναλογιστικά κέρδη ή ζημίες».

Ένα από τα κύρια προβλήματα με τις μεθόδους αναλογιστικού κόστους είναι ότι βασίζονται σε αναμενόμενες τιμές. Αυτή η ατέλεια οδήγησε τον Ramsay, το 1993, να προτείνει μία νέα οικογένεια μεθόδων συνταξιοδοτικού κόστους, την οποία αποκάλεσε μέθοδο κόστους α-ποσοστημορίου (*α-percentile cost methods*), βασιζόμενος στις παραδοσιακές μεθοδολογίες κόστους ώστε να εισάγει έναν βαθμό εμπιστοσύνης (εξασφάλισης) στις πληρωμές των μελλοντικών παροχών.

Η μελέτη της Αμερικανικής Ακαδημίας Αναλογιστών με τίτλο «*Pension Cost Method Analysis*» (1985) αναγνωρίζει και αναλύει τις πρωταρχικές μεθόδους αναλογιστικού κόστους, οι οποίες ήταν οι επικρατέστερες την εποχή εκείνη. Κατέληξαν πως πέντε (5) μέθοδοι κόστους αποτελούσαν τη βάση υπολογισμού των συνταξιοδοτικών κοστών για ουσιαστικά όλα τα μεγάλα συνταξιοδοτικά σχήματα καθορισμένης παροχής. Αυτές οι μέθοδοι ήταν: α. κανονική ηλικία εισαγωγής (*entry age normal*), β. σταθερή αρχική υποχρέωση (*frozen initial liability*), γ. σωρευτικού κόστους (*aggregate cost*), δ. πιστωτικής μονάδας (*unit credit*) και ε. μερισματικής πιστωτικής μονάδας (*prorated unit credit*).

Στις Ηνωμένες Πολιτείες, μία σημαντική ώθηση σε αυτόν τον τομέα υπήρξε η αναφορά του προέδρου της Επιτροπής για Συνεταιριστικά Συνταξιοδοτικά Ταμεία (*Committee on Corporate Pension Funds*), το 1965, η οποία υπογράμμισε την ανάγκη για κατοχύρωση (*vesting*) στα συνταξιοδοτικά σχήματα. Πολύ σύντομα τα γενικά μαθηματικά του κόστους κατοχύρωσης άρχισαν να εμφανίζονται στη βιβλιογραφία του κλάδου, με τα πιο πολυσυζητημένα άρθρα να αποτελούν οι μελέτες των Marples (1966) και McGinn (1966). Και οι δυο μελέτες ανέπτυξαν δείκτες κόστους κατοχύρωσης (*vesting cost ratios*),

¹¹ Βλ. Anderson, Κεφ. 2 και 7 (1990) και McGill, Κεφ. 22 και 23 (2004).

¹² Bulletin on Section 23(p) (1) (A) and (B), Internal Revenue Code, 1945.

βασισμένους στην αναλογία των κατοχυρωμένων παροχών προς τις μη-κατοχυρωμένες παροχές. Ο Marples ανέπτυξε έναν δείκτη κόστους χωρίς να αναφέρεται σε συγκεκριμένη μέθοδο αναλογιστικού κόστους, ενώ ο McGinn εισήγαγε δείκτες κόστους κατοχύρωσης για επιτευχθείσα ηλικία (*attained-age vesting cost ratios*) για το κανονικό κόστος και τη σωρευτική υποχρέωση βασιζόμενος στην μέθοδο ατομικού προβαλλόμενου κόστους (*individual projected cost method*) με συμπληρωματικό κόστος (*supplemental cost*), μέθοδος χρηματοδότησης που προτάθηκε από τον Woodward. Και οι δύο μελέτες, καθώς και οι συζητήσεις που ακολούθησαν επ' αυτών, έθεσαν τις βάσεις για ένα γενικό μοντέλο δεικτών κόστους κατοχύρωσης, το οποίο αναπτύχθηκε στη συνέχεια περαιτέρω από τον Trowbridge (1973) και τους Winklevoss και Shapiro (1973).

Μία από τις πρώτες εκδοθείσες μελέτες σχετικά με την ανάπτυξη ενός συνταξιοδοτικού ταμείου υπήρξε αυτή του M'Lauchlan (1908). Το άρθρο απεικόνιζε την αναγκαιότητα συσσώρευσης μεγάλων επενδυτικών κεφαλαίων κατά τα πρώτα χρόνια σύστασης του ταμείου ώστε να χρησιμοποιηθούν για να καλύψουν τις υποχρεώσεις που θα σχηματιστούν κατά την ωρίμανση αυτού. Ο M'Lauchlan ενδιαφερόταν πρωτίστως να επισημάνει τη φυσική εξέλιξη ενός κανονικού συνταξιοδοτικού ταμείου και δεν προσπάθησε να προσδιορίσει την ευαισθησία της εξέλιξης (*evolution sensitivity*) των υποχρεώσεων αν μεταβάλλονταν οι υποθέσεις. Αυτό υπήρξε το αντικείμενο μελέτης του Manly (1911), η εργασία του οποίου επέκτεινε την έρευνα του M'Lauchlan, παριστάνοντας τις επιδράσεις στην εξέλιξη της συνταξιοδοτικής υποχρέωσης εξαιτίας διακυμάνσεων στους δείκτες θνησιμότητας, παραίτησης, συντάξεων και μισθών. Η μεγαλύτερη αγωνία του Manly ήταν να δείξει πως η επικρατούσα τάση του προσομοιωμένου ταμείου εξαρτάται από την φύση των υποθέσεων που υιοθετούνται και

«...αυτό που μοιάζει με απλή διακύμανση στις συνθήκες υπηρεσίας...μπορεί να επιφέρει μεγάλη διαφορά στις αναγκαίες εισφορές ή στις παροχές που θα αποδοθούν».¹³

Η προσομοίωση αναπόφευκτα περιλαμβάνει ανάλυση ευαισθησίας. Ωστόσο, οι μελέτες ευαισθησίας έχουν χρησιμοποιηθεί σε πολλές περιπτώσεις στις οποίες δεν εμπλέκεται η προσομοίωση. Οι επιλοκές από τη χρήση διαφόρων επιτοκίων, για παράδειγμα, φαίνεται να ερευνήθηκε από τον McGowan (1902), όταν συνέκρινε την επίδραση στα εκτιμώμενα συνταξιοδοτικά κόστη, χρησιμοποιώντας 3, 3,5 και 4 τοις εκατό επιτόκια. Στη συνέχεια το θέμα μελετήθηκε από τους Carter (1934), Bizley (1951), Adams (1967) και τους Allison και Winklevoss (1975). Η τελευταία από αυτές τις μελέτες εξέτασε επίσης την επίδραση από τις μισθολογικές κλίμακες στα αναμενόμενα συνταξιοδοτικά έξοδα. Αξίζει να αναφερθεί πως η συγκεκριμένη επίδραση έχει ερευνηθεί και σε μεμονωμένες εργασίες των Bacon (1908), Bizley (1949) και Marples (1962). Επίσης, είναι ενδιαφέρον να αναφερθεί πως η Αμερικάνικη Έταιρία Αναλογιστών (*Society of Actuaries*) χρηματοδότησε την έρευνα πάνω στα πιο σημαντικά μοντέλα που χρησιμοποιούν οι αναλυτές κοινωνικής πολιτικής για τα θέματα συνταξιοδοτικών παροχών. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας αναφέρονται από τον Anderson (2000) και

¹³ Οι εισφορές συνταξιοδοτικού πλάνου και τα κεφάλαια έχουν φτάσει στην καλύτερη τιμή τους όταν ο πληθυσμός του πλάνου έχει σταθεροποιηθεί και έχει περάσει αρκετός χρόνος ούτως ώστε οι σωρευτικές εισφορές και τα κεφάλαια να είναι τα ίδια κάθε έτος. Το ταμείο βρίσκεται σε ισορροπία όταν οι συνολικές εισφορές στο ταμείο και το εισόδημα που δημιουργεί το ταμείο (περιουσία) είναι ίσα με τις συνολικές παροχές και τα έξοδα που δημιουργεί αυτό.

παρέχουν μία σημαντική ανασκόπηση αυτών των μοντέλων και των μεθόδων τους, περιλαμβάνοντας και μία αναφορά των δυνατοτήτων και των περιορισμών τους.¹⁴

Μία διαφορετικού τύπου ανάλυση άρχισε να εμφανίζεται το 1970 και υπήρξε η μέθοδος εκτίμησης πρόβλεψης (*forecast valuation method*). Βασιζόμενες στο έργο του M'Lauchlan, αυτές οι μέθοδοι περιελάμβαναν την ανάπτυξη αναμενόμενων μελλοντικών πληθυσμών και μεγεθών μισθοδοσίας, την ανάπτυξη αναμενόμενων μελλοντικών εξόδων για παροχές και την ανάπτυξη μελλοντικών μεγεθών κόστους. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό αυτών των μεθόδων, ωστόσο, ήταν η χρήση μίας ανοικτής ομάδας τεχνικών, με την έννοια ότι προσδοκούσε τους μελλοντικούς νεο-εισερχόμενους. Οι πρώτες συνεισφορές σε αυτό το πεδίο προήλθαν από τους Howe και Smith (1974) που απλά αντικατέστησαν τους θανάτους και τους τερματισμούς με υπαλλήλους αντίστοιχης ηλικίας, ενώ αντικατέστησαν τις συνταξιοδοτήσεις και επέκτειναν το μοντέλο με την εισαγωγή εργαζόμενων «σε επιλεγμένες νεαρότερες ηλικίες», τον Fleischer (1975), ο οποίος μελέτησε τη χρήση της μεθόδου εκτίμησης πρόβλεψης για τον πρώτο χρόνο στην αναλογιστική εκτίμηση ενός συνταξιοδοτικού σχήματος και τον Schnitzer (1977), ο οποίος μελέτησε τη χρήση της εκτίμησης ενός συνεχιζόμενου πλάνου. Οι Bowers, Hickman και Nesbitt, ατομικά και από κοινού, έγραψαν έναν αριθμό από σημαντικά άρθρα πάνω στα δυναμικά μοντέλα συνταξιοδοτικού κόστους. Συνέγραψαν ένα εισαγωγικό έργο (1976), το οποίο συμπλήρωνε τα μαθηματικά αξιώματα που εφαρμόζονται στη συνταξιοδοτική χρηματοδότηση κάτω από δυναμικές συνθήκες στην αύξηση του πληθυσμού, στον πληθωρισμό και στις αυτόματες διευθετήσεις των παροχών. Το μοντέλο ήταν ντετερμινιστικό, με την έννοια ότι δεν ενδιαφερόταν για τη δημιουργία αποθεματικών και, για λόγους απλούστευσης, ήταν συνεχές και βασιζόταν μόνο σε παροχές συνταξιοδότησης.

Μία επέκταση της μελέτης υπήρξε το έργο του Nesbitt (1982), το οποίο ασχολήθηκε με την κατοχύρωση (*vesting*). Η μελέτη ανέλυε την περίπτωση κατά την οποία, επιπροσθέτως στην παροχή κατά τη συνταξιοδότηση στην κανονική ηλικία αποχώρησης, υπήρχε και μία παροχή τερματισμού ισάξια με το απόθεμα του συμμετέχοντα που αποχωρούσε. Ένα ταμείο με αυτό το χαρακτηριστικό θεωρούνταν απολύτως εξασφαλισμένο. Επακόλουθες μελέτες πάνω στην εκτίμηση πρόβλεψης περιλάμβαναν αυτές του Toyoda (1995), που χρησιμοποίησε μία μέθοδο ανοικτού συσσωρευμένου κόστους με υποχρέωση δεδουλευμένης υπηρεσίας, του Clark (2001), που πραγματοποίησε μία δυναμική ανάλυση συνταξιοδοτικού κόστους, για να υπογραμμίσει τη χρησιμότητα μίας μεθόδου εκτίμησης για προβλέψεις και τις εφαρμογές στις οποίες αποδίδει καλύτερα μία τέτοια μέθοδος και, τέλος, του McCrogy (2003), ο οποίος ενσωμάτωσε τη στοχαστική διακύμανση των περιουσιακών αποδόσεων και του πληθωρισμού.

Οι αναλογιστές των ασφαλίσεων ζωής έχουν ασχοληθεί με στοχαστικά μοντέλα εδώ και αρκετό καιρό. Αν και μόνο τα τελευταία είκοσι χρόνια έχουν διδαχθεί ουσιαστικά σε φοιτητές της Αναλογιστικής Επιστήμης τέτοια μοντέλα, όπως αυτά έχουν εμφανιστεί

¹⁴ Dynamic Simulation of Income (DYNASIM), Pension and Retirement Income Simulation Model (PRISM), Cornell Micro-simulation Model (CORSIM), a Canadian Micro-simulation Model for Public Pension Analysis (DYNACAN), the Social Security Administration Near Term Retirement Income Model (MINT), Social Security Policy Simulation Model (SSASIM), a Macroeconomic-Demographic Model of the U.S. Retirement (MDM), and Pension Insurance Modeling System (PIMS).

στις εργασίες των Bowers (1986) και Klugman (1998) και τις τελευταίες εκδόσεις αυτών, ένας αριθμός από άρθρα και κείμενα ενσωμάτωναν τέτοια μοντέλα. Ο Piper (1933) μελέτησε τα αποθεματικά για ράντες ζωής (*life annuities*), χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο περιοδικών πληρωμών. Ο Menge (1937), ο Hickman (1964), οι Pollard και Pollard (1969) και ο Boyle (1974) ασχολήθηκαν και ανέπτυξαν την ιδέα του Piper: οι Menge, Pollard και Pollard και ο Boyle χρησιμοποιώντας διακριτές συναρτήσεις και ο Hickman χρησιμοποιώντας συνεχείς. Ο Hickman επέκτεινε τη μελέτη ώστε να περιλάβει συναρτήσεις απώλειας (*loss functions*) και μία πιθανοθεωρητική έκφραση της θεωρίας πολλαπλών εξόδων (*multiple decrement theory*).¹⁵ Οι Pollard και Pollard επικεντρώθηκαν στις ροπές δεύτερης και ανωτέρων τάξεων των πιο κοινών αναλογιστικών τυχαίων μεταβλητών και, τέλος, ο Boyle μελέτησε τις ανταποδοτικές ράντες.

Από πολύ νωρίς, αν και ο αριθμός των ατόμων που επιτυγχάνει να επιβιώσει μέχρι μία δεδομένη ηλικία παράγεται από μία διαδικασία Bernoulli, η σημαντική προσπάθεια εύρεσης κατάλληλων κατανομών κάτω από αυτή τη διαδικασία, οδήγησε σε διάφορες προσεγγιστικές μεθόδους. Έτσι, ο Taylor (1967) πρότεινε την υιοθέτηση μίας κατανομής Pearson τύπου III¹⁶ στη συνολική παρούσα αξία των εξόδων για ράντες ζωής. Ο Boermeester (1956) εφάρμοσε μία προσέγγιση Monte Carlo στο πρόβλημα. Οι Fretwell και Hickman (1964) μελέτησαν τα άνω φράγματα των συνταξιοδοτικών εξόδων, χρησιμοποιώντας τις ανισότητες Tchebychev και Uspensky ενώ ο Bowers (1967) ερευνήσε τη χρήση της επέκτασης Cornish-Fisher για να αναπτύξει πιθανότητες επαρκών αποθεματικών, βασισμένες στους παράγοντες διόρθωσης που ισχύουν σε τυπικούς πίνακες. Τώρα, προφανώς, με την αλματώδη εξέλιξη των υπολογιστών, έχει γίνει σχετικά εύκολο να αναπτυχθούν στοχαστικά μοντέλα από τις βασικές αρχές. Ένα πρόσφατο παράδειγμα είναι αυτό των Czernicki, Harewood και Taht (2003), το οποίο παρέχει μία απλή περιλήψη της στοχαστικής μοντελοποίησης σχετικά με τη θνησιμότητα.

Τα ανωτέρω άρθρα επικεντρώθηκαν στις περιοδικές πληρωμές (ράντες). Ένα από τα πρώτα άρθρα που ασχολήθηκε με την εφαρμογή των στοχαστικών μοντέλων στα συνταξιοδοτικά κόστη ήταν αυτό του Stone (1948), ο οποίος μελέτησε την επίδραση των διακυμάνσεων θνησιμότητας στις συντάξεις που πληρώνονται στους δικαιούχους. Η κύρια ώθηση της μελέτης του ήταν η χρήση πιθανογεννητριών συναρτήσεων για τον υπολογισμό πιθανοτήτων σε διάφορες διάρκειες μετά την συνταξιοδότηση των εργαζομένων, ώστε να διαπιστωθεί εάν και κατά πόσο διαφέρουν οι πραγματικές συνολικές πληρωμές από τις αναμενόμενες συνολικές πληρωμές παροχών. Ο Taylor (1952) μελέτησε το μέγεθος του αποθεματικού που απαιτείται για να διασφαλίσει, με δεδομένη πιθανότητα, ότι τα διαθέσιμα κεφάλαια επαρκούν για να πληρώσουν όλες τις υποσχεθείσες συντάξεις. Αμφότερες οι μελέτες ασχολήθηκαν αποκλειστικά με τον συνταξιοδοτημένο πληθυσμό, κάτω από την υπόθεση ότι ο αριθμός των αποχωρησάντων είναι γνωστός.

¹⁵ Βλ. Griffith Feeney "Multiple Decrement Theory", East-West Population Institute, The East-West Center Honolulu, Hawaii 96822 (June, 1974), Gary R. Skoog and James E. Ciecka "Worklife Expectancy via Competing Risks/Multiple Decrement Theory with an Application to Railroad Workers", Journal of Forensic Economics 19(3), 2006, pp. 243-260

¹⁶ Βλ. Karl Pearson (1895) Η οικογένεια συνεχών κατανομών του Pearson αποτελείται από μία ομάδα επτά τύπων (I-VII), οι οποίοι αποτελούν γενικεύσεις των γνωστότερων κατανομών, όπως X^2 (*chi-square*), την εκθετική (*exponential*), την κανονική (*normal*) και την Student t και χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις μοντελοποίησης δεδομένων που εμφανίζουν έντονη λοξότητα (*skewness*). Ο τύπος III αποτελεί γενίκευση της γνωστής Γάμμα κατανομής.

Άρθρα τα οποία μελέτησαν την μεταβλητότητα στις εκτιμήσεις των συνταξιοδοτικών εξόδων περιλαμβάνουν τις μελέτες των Seal (1953), Knopf (1957) και Shapiro (1977, 1979). Ο Seal ερεύνησε την επίδραση των παροχών λόγω θανάτου σε συνταξιοδοτικό σχήμα, χρησιμοποιώντας κανονική προσέγγιση στη διωνυμική κατανομή με σκοπό να εισάγει την ελαχιστοποίηση της διασποράς κατά τον σχεδιασμό του πλάνου. Ο Knopf ερεύνησε τη βιωσιμότητα ενός πλήρους συνταξιοδοτικού πλάνου χρησιμοποιώντας μία απλοποιημένη προσέγγιση Monte Carlo. Ο Shapiro, τέλος, ενδιαφέρθηκε για την αξιοπιστία των προβαλλόμενων συνταξιοδοτικών εξόδων, χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο βασισμένο στην άμεση εφαρμογή μίας δεσμευμένης διαδικασίας Bernoulli και στη συνέχεια επέκτεινε τη μελέτη του για να περιλάβει μία κατανομή χωρίς δέσμευση.

Οι μελέτες της προηγούμενης παραγράφου υπέθεσαν έναν στοχαστικό πληθυσμό θεωρώντας ως ντετερμινιστικές (καθορισμένες) τις αποδόσεις των επενδύσεων, τις αυξήσεις των μισθών και τους ρυθμούς πληθωρισμού. Οι ακόλουθες μελέτες υποθέτουν πως η συσσώρευση περιουσιακών στοιχείων είναι τυχαία διαδικασία.¹⁷

Μία από τις πρώτες έρευνες, σε αυτόν το τομέα, υπήρξε αυτή του Pollard (1971), που υπέθεσε ότι η ένταση ανατοκισμού (*force of interest*) μπορεί να παρασταθεί με μία διαδικασία αυτοπαλινδρόμησης δεύτερης τάξης, AR(2). Ένας αριθμός μελετητών ακολούθησαν το βήμα του Pollard και ενσωμάτωσαν ένα περιβάλλον αυτοσυσχέτισης στα μοντέλα τους. Αρχικά οι μελέτες επικεντρώθηκαν στις ράντες. Οι Panjer και Bellhouse (1980) χρησιμοποίησαν ένα μοντέλο αυτοπαλινδρόμησης για να υπολογίσουν ροπές συναρτήσεων πληρωμών (*annuity functions*). Οι Bellhouse και Panjer (1981) εξέδωσαν μία συμπληρωματική εργασία πάνω στα δεσμευμένα αυτοπαλίνδρομα μοντέλα επιτοκίων (*autoregressive interest rate models*). Ο Giacotto (1986) δημιούργησε έναν αλγόριθμο για την εκτίμηση συναρτήσεων παρούσας αξίας όταν τα επιτόκια ακολουθούν μία διαδικασία ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) (p,0,q) ή μία διαδικασία ARIMA (p,1,q).¹⁸ Παρομοίως εργάστηκε και ο Dhaene (1989), του οποίου το μοντέλο απαιτούσε λιγότερο χρόνο υπολογισμών από τη μέθοδο του Giacotto. Ο Frees (1990) εργάστηκε υποθέτωντας ότι οι spot τιμές επιτοκίων μίας περιόδου είναι ανεξάρτητες ή ακολουθούν μία απλή διαδικασία κινουμένου μέσου (Moving Average), για να εισάγει την πτητικότητα και τις παραμέτρους αυτοσυσχέτισης σε ένα στοχαστικό μοντέλο ασφαλίσεων ζωής.

Μέχρι το 1990, οι μελέτες που περιλάμβαναν αυτοσυσχετιζόμενα περιβάλλοντα κατευθύνονταν προς το πεδίο των συντάξεων. Ο Haberman (1993) εφάρμοσε την ίδια διαδικασία στη συνταξιοδοτική χρηματοδότηση με χρονικές παύσεις ενώ, το 1994,

¹⁷ Η βρετανική Έκθεση του Myner (Myner's Review) της επενδυτικής πολιτικής, το 2001, (<http://www.hm-treasury.gov.uk/media/843F0/31.pdf>) ισχυρίστηκε πως: «Η μοντελοποίηση των περιουσιακών στοιχείων και υποχρεώσεων είναι μια σύνθετη διαδικασία γεμάτη αριθμούς, στην οποία είναι δύσκολο να ενσωματώσεις τις ομάδες περιουσιακών στοιχείων χωρίς μεγάλα ιστορικά δεδομένα χρονοσειρών. Το αποτέλεσμα μιας τέτοιας διαδικασίας είναι απίθανο να αποτελεί σε νέες ή μικρές ομάδες περιουσίας, όπως το private equity...Εξίσου σημαντικό, το αποτέλεσμα της διαδικασίας μοντελοποίησης εξαρτάται άμεσα από ένα πλήθος προηγούμενων αποφάσεων και ποιοτικών κρίσεων, όπως οι υποθέσεις για τους ρυθμούς αποδόσεων, και άλλους οικονομικούς δείκτες, καθώς και το διαχωρισμό των περιουσιακών στοιχείων σε συναφείς ομάδες.»

¹⁸ Στη Στατιστική και την Οικονομετρία ένα Autoregressive Integrated Moving Average μοντέλο είναι μία γενικοποίηση του μοντέλου ARMA, δηλαδή μία διαδικασία ARIMA (p,d,q) είναι μία διαδικασία ARMA (p,q) η οποία έχει παραγωγισθεί d φορές. Αυτά τα μοντέλα εφαρμόζονται σε δεδομένα χρονοσειρών είτε για την καλύτερη ερμηνεία των δεδομένων είτε για να προβλέψουν μελλοντικές τιμές της σειράς.

επέκτεινε τη μελέτη του σε ποικίλες μεθόδους χρηματοδότησης και βέλτιστων (με τη μικρότερη μεταβλητότητα) περιόδων αποπληρωμής (*amortization periods*). Ο Harris (1995) εφάρμοσε ένα μοντέλο ετεροσκεδαστικότητας (*ERCH – exponential regressive conditional heteroscedasticity*) σε ομάδες επιτοκίων με μηνιαία, τριμηνιαία και ετήσια συχνότητα. Οι Mandl και Mazurova (1996) χρησιμοποίησαν φασματική ανάλυση (*spectral analysis*) για να υπολογίσουν τις διασπορές των επιπέδων χρηματοδότησης και ρυθμών εισφορών, δοθέντος τυχαία μεταβαλλόμενων ρυθμών απόδοσης και αριθμού εισερχομένων. Η εργασία των Cairns και Parker (1997) εισήγαγε την ιδέα ενός αποτελεσματικού συνόρου (*efficient frontier*) ως τρόπου επιλογής και εφαρμογής μίας βέλτιστης επενδυτικής στρατηγικής και μίας διαδικασίας αυτοπαλινδρόμησης πρώτης τάξης, AR(1), για τη γραφική απεικόνιση της διακύμανσης των εισφορών προς τον μέσο αυτών.

Μία εναλλακτική προσέγγιση υπήρξε η ανάπτυξη στοχαστικών μοντέλων για την προσομοίωση των τυχαίων δεικτών απόδοσης (*random return rates*). Χρησιμοποιώντας αυτή την προσέγγιση, ο McKenna (1982) προσομοίωσε κατανομές πιθανότητας για τα συνταξιοδοτικά κόστη, χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο που αναφέρεται σε εργασία των Ibbotson και Sinquefeld.¹⁹ Ο Dufresne (1988, 1989) μελέτησε τις ροπές των επιπέδων εισφορών και χρηματοδότησης για μεθόδους αναλογιστικού κόστους διασποράς κερδών (*spread gain actuarial cost methods*), υπό την υπόθεση ότι οι ρυθμοί αποδόσεων είναι ανεξάρτητες και ισόνομες τυχαίες μεταβλητές (*iid – independent & identically distributed r.v's*). Οι Beekman και Fuelling (1990, 1991) μοντελοποίησαν την τυχειότητα των επιτοκίων βάσει μίας διαδικασίας Ornstein-Uhlenbeck και μίας στοχαστικής ανέλιξης Wiener, αντίστοιχα. Ο Haberman (1990), επιπροσθέτως της μελέτης που αναφέρθηκε ανωτέρω, ερευνήσε τη μεταβλητότητα των συνταξιοδοτικών εισφορών και των επιπέδων χρηματοδότησης κάτω από την υπόθεση ότι οι επιτευχθείσες αποδόσεις είναι *iid* τυχαίες μεταβλητές. Ο Cairns (1995) χρησιμοποίησε ένα απλό στοχαστικό μοντέλο επιτοκίων (*iid*) για να υπολογίσει αναλυτικά αποτελέσματα σχετικά με τις διακυμάνσεις των εισφορών και των επιπέδων χρηματοδότησης και εν συνεχεία ερευνήσε κάποιες προσομοιώσεις με τη βοήθεια του μοντέλου του Wilkie. Ο Haberman (1997) χρησιμοποίησε ένα *iid* μοντέλο επενδυτικών αποδόσεων για τη μελέτη της βέλτιστης περιόδου για τη διαφορά εκτιμήσεων πλεονασμάτων και ελλειμμάτων, με στόχο την ελαχιστοποίηση του κινδύνου εισφοράς (*contribution rate risk*). Κλείνοντας, οι Owadally και Haberman (1999) χρησιμοποίησαν ένα στοχαστικό μοντέλο, παρόμοιο με αυτό που περιέγραψε ο Dufresne για να μελετήσουν κέρδη ή απώλειες καθώς και την εξέλιξη των ροπών πρώτης και δεύτερης τάξης των επιπέδων συνταξιοδοτικής χρηματοδότησης και εισφορών. Ο Taylor (1994) έθεσε το πλαίσιο στοχαστικού ελέγχου, χρησιμοποιώντας μία συνάρτηση απώλειας (*loss function*) σαφώς εκφρασμένη σε όρους ρυθμών εισφοράς στο ταμείο (*fund contribution rate*) και φερεγγυότητας (*fund solvency*) αυτού. Οι εργασίες, τέλος, των Boulier, Trussant και Florens (1995), των Boulier, Michel και Wisnia (1996) και του Cairns (2000) εμφανίζουν παρόμοιες προσεγγίσεις. Ακόμη μία πρωτοπορία υπήρξε η σύλληψη της ιδέας να χρησιμοποιηθεί η χρηματοδότηση ενός συνταξιοδοτικού πλάνου ως πρόβλημα ελέγχου. Ο Benjamin (1984) έθεσε τις βάσεις για μία τέτοια έρευνα, όταν εφάρμοσε τη θεωρία

¹⁹ Παραδείγματα αυτής της προσέγγισης παρέχονται επίσης από τους Kingsland (1982) και Winklevoss (1982), ωστόσο οι εργασίες τους δε δίνουν ιδιαίτερη πληροφόρηση σχετικά με τη λειτουργικότητα ή την εγκυρότητα των μοντέλων τους.

ελέγχου στη συσσωρευμένη χρηματοδότηση, από την προοπτική ενός ατόμου χωρίς γνώσεις αναλογισμού.

Μελετώντας την αρθρογραφία όπως αυτή παρουσιάστηκε στις προηγούμενες παραγράφους, μπορεί να συμπεράνει κανείς τρία πράγματα. Πρώτον, η Αναλογιστική Επιστήμη είναι ένα εξελισσόμενο πεδίο. Φυσικά αυτό δεν αποτελεί έκπληξη και κάθε αναλογιστής το γνωρίζει. Δεύτερον, ο κόσμος του αναλογιστή είναι στοχαστικός. Ο Piper το κατέδειξε αυτό το 1933. Τρίτον, τα εισοδήματα από επενδύσεις είναι εξίσου σημαντικά στα αναλογιστικά μοντέλα όπως και τα συμβάντα ζωής. Ο Hickman (1985) υποστήριξε αυτή την άποψη όταν έθεσε την ερώτηση:

«Γιατί τα Αναλογιστικά Μαθηματικά δε ξεκινούν με το αξίωμα ότι ο ρυθμός των εισοδημάτων από επενδύσεις είναι τυχαία διαδικασία;»

Ένα άλλο πρόβλημα είναι ότι η αναλογιστική μεθοδολογία δεν αντικατοπτρίζει τον στοχαστικό κόσμο που την περιβάλλει. Ο Ramsay (1993) το περιέγραψε καλύτερα όταν παρατήρησε πως:

«Οι παραδοσιακές μέθοδοι συνταξιοδοτικής χρηματοδότησης βασίζονται στην αναλογιστική παρούσα αξία των μελλοντικών παροχών (που είναι μία μέση τιμή). Σα συνέπεια, αυτές οι μέθοδοι κοστολόγησης υπολείπονται αξιοπιστίας διότι δε μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προσδιοριστεί η πιθανότητα ότι η συσσώρευση μίας συγκεκριμένης ακολουθίας εισφορών θα παρέχει τελικά τα αναγκαία κεφάλαια για να καλυφθούν οι παροχές.»

Θα περίμενε κανείς πως ύστερα από είκοσι χρόνια από τις εργασίες των Bowers, Dufresne και Cairns, τα στοχαστικά μοντέλα, τουλάχιστον όσον αφορά τις προσαρμοσμένες στον κίνδυνο μεταβλητές (*risk-adjusted variables*), θα είχαν εισχωρήσει περισσότερο στις επικρατούσες μεθόδους εκτίμησης κόστους. Ωστόσο, το σύνολο αναλογιστών των συντάξεων (*pension practitioners*) δε φαίνεται να γνωρίζει πως να εφαρμόσει τέτοιες ιδέες. Ένας αντικειμενικός παρατηρητής μπορεί να υποθέσει ότι ο λόγος για αυτές τις διαφωνίες είναι η έλλειψη επικοινωνίας. Δεχόμενοι πως ένα τέτοιο πρόβλημα αποτελεί καίριο ζήτημα, ένας τρόπος για να προωθήσουμε την ανάπτυξη ενός καλύτερου συστήματος θα ήταν να γεφυρωθεί το κενό στην επικοινωνία μεταξύ των θεωρητικών και των πρακτικών αναλογιστών.

1.2 Αντικείμενο της Διπλωματικής Εργασίας

Το αντικείμενο με το οποίο ασχολείται η διπλωματική εργασία είναι η στοχαστική μοντελοποίηση των κυριότερων παραμέτρων ενός συνταξιοδοτικού ταμείου, ήτοι της εισφοράς που εισπράττει και της περιουσίας που αποθεματοποιεί για την κάλυψη των μελλοντικών παροχών. Ένα συνταξιοδοτικό ταμείο αποτελεί μία έκφραση της πολιτικής κοινωνικής πρόνοιας ενός κράτους προς τους πολίτες του. Κρίνεται λοιπόν σημαντικό να διασφαλιστεί η βιωσιμότητα και η εύρυθμη λειτουργία ενός συνταξιοδοτικού σχήματος ούτως ώστε να μην επηρεαστούν οι κοινωνικές ισορροπίες από την αδυναμία του κράτους να προσφέρει στα άτομα, που είναι λόγω γήρατος ή ασθένειας ανάκανα για εργασία, το ίδιο επίπεδο διαβίωσης με τον εργασιακά ενεργό πληθυσμό. Εξαιτίας του γεγονότος ότι η υπόσχεση καταβολής συνταξιοδοτικών παροχών απευθύνεται σε μία άγνωστη στιγμή στο μέλλον, γίνεται φανερό ότι πρέπει να ληφθούν υπόψη παράγοντες που χαρακτηρίζονται

από μακροπρόθεσμη εξέλιξη, όπως λόγου χάρη η πορεία των μισθών, οι αποδόσεις των επενδύσεων, τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού (γήρανση, νοσηρότητα, θάνατοι) και ούτω καθεξής.

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας περιγράφεται διεξοδικά μία ομάδα μεταβλητών, οι οποίες επηρεάζουν την εξέλιξη των εισφορών και των αποθεμάτων στην περίπτωση ενός σχήματος καθορισμένης παροχής. Μελετάται η επίδραση στο συνταξιοδοτικό πλούτο συνεπεία της χρηματοοικονομικής κρίσης του 2008 και εφαρμόζονται στοχαστικές προεκτάσεις στις προαναφερθείσες παραμέτρους ενός ελληνικού δημόσιου ταμείου κύριας ασφάλισης, με στόχο να σκιαγραφηθεί η εκτιμώμενη πορεία τους. Επίσης, γίνεται μία προσπάθεια βελτίωσης του Ελληνικού Συστήματος Κοινωνικής Ασφάλισης, μέσω στοχαστικής μοντελοποίησης των επενδυτικών επιλογών ενός Ταμείου, με στόχο την επίτευξη της μεγαλύτερης απόδοσης με τον μικρότερο κίνδυνο.

Το κοινωνικό κράτος οφείλει να δημιουργεί και να συντηρεί τις δομές που θα αποφέρουν το μεγαλύτερο κέρδος, τόσο οικονομικό όσο και ηθικό, σε όλες τις βαθμίδες πολιτών. Η πρόσφατη οικονομική κρίση, η οποία προκάλεσε σημαντικούς τριγμούς σε ολόκληρο το χρηματοοικονομικό οικοδόμημα σε παγκόσμια κλίμακα, υπαγορεύει την υιοθέτηση άμεσων αλλαγών και τη χάραξη νέων στρατηγικών που δε θα απειλούν το μέλλον και την ευμάρεια των ατόμων.

1.3 Μεθολογία διερεύνησης του θέματος

Το θέμα που πραγματεύεται η παρούσα διπλωματική εργασία είναι σχετικά εύκολο να μπει σε μία τυποποιημένη μεθολογία διερεύνησης και, κυρίως, ανάπτυξης. Αυτό οφείλεται στο γεγονός πως τόσο διάφοροι φορείς όσο και ακαδημαϊκοί μελετητές έχουν κάνει προπάθειες ανάπτυξης στοχαστικών μοντέλων χρηματοδότησης για κρατικά συνταξιοδοτικά ταμεία.

Η μεθοδολογία διερεύνησης του θέματος περιλαμβάνει αρχικά την ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας, με σκοπό να ανιχνεύσουμε τα συμπεράσματα τα οποία έχουν παραχθεί και να αποκομίσουμε χρήσιμες πληροφορίες για την παρούσα εργασία. Σκοπός μας είναι να κατανοήσουμε τη συλλογιστική πίσω από τη δημιουργία και την εξέλιξη ενός δημόσιου συνταξιοδοτικού ταμείου καθορισμένης παροχής καθώς και να εντοπίσουμε όλες τις παραμέτρους που θα μπορούσαν να αποτελέσουν δυνητικό κίνδυνο για τη βιωσιμότητα του σχήματος και τις παροχές των συνταξιούχων.

Σε πρώτη φάση θα μελετήσουμε την επίδραση που είχε η παγκόσμια οικονομική κρίση στις περιουσίες των ιδιωτικών και δημόσιων συνταξιοδοτικών προγραμμάτων, σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (Ο.Ο.Σ.Α). Μία τέτοια καταγραφή κρίνεται αναγκαία για το σωστότερο προσδιορισμό του προβλήματος και το σχεδιασμό μίας λύσης που θα δώσει απάντηση τόσο στις συνέπειες της παρούσας ύφεσης όσο και των μελλοντικών, όταν και εάν εμφανιστούν. Στη συνέχεια, θα μελετηθεί η υιοθέτηση στοχαστικού χαρακτήρα από τις δύο βασικές παραμέτρους ενός σχήματος καθορισμένης παροχής, ήτοι το ποσοστό εισφορών (*contribution rate*) και το επίπεδο αποθεματοποίησης (*funding level*), ούτως

ώστε να επιδιώξουμε μία όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ανοσοποίηση του σχήματος σε σύγκριση με τα μέχρι πρότινος ντετερμινιστικά μοντέλα υπολογισμών.

Τέλος, θα υπολογιστούν κάποιες βελτιώσεις στις επενδυτικές επιλογές που έχει στη διάθεσή του ένα Ταμείο, οι οποίες βασίζονται στην ισχύουσα νομοθεσία και τις στρατηγικές των διαχειριστών, με στόχο να επιτευχθεί η μεγαλύτερη δυνατή απόδοση σε αντίστοιχα επίπεδα κινδύνου. Αξίζει να σημειωθεί πως η παράμετρος του κινδύνου (ρίσκο) στη περίπτωση ενός συνταξιοδοτικού ταμείου χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερο βαθμό βαρύτητας σε σχέση με μία απλή εμπορική επιχείρηση, καθώς το Ταμείο διαχειρίζεται τις εισφορές των εργαζομένων για να υλοποιήσει μία μελλοντική υπόσχεση εξασφάλισης, η οποία πρέπει να είναι διαθέσιμη τη στιγμή συνταξιοδότησης αυτών.

1.4 Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας

Ο σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι να αναδείξει μερικές από τις κυριότερες παραμέτρους στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη ενός συνταξιοδοτικού ταμείου καθορισμένης παροχής, με στόχο να επιτευχθεί ένα βέλτιστο επίπεδο χρηματοδότησης, τέτοιο ώστε να διασφαλίζεται μία αποθεματοποίηση ικανή να προσφέρει στους αποχωρήσαντες από τον εργασιακά ενεργό πληθυσμό ένα ισότιμο επίπεδο διαβίωσης καθώς επίσης να επιτυγχάνεται η εύρυθμη λειτουργία του σχήματος για τις μελλοντικές γενεές.

Στην Ελλάδα λειτουργεί ένας σημαντικός αριθμός συνταξιοδοτικών ταμείων κρατικού χαρακτήρα, τα οποία έχουν αναλάβει την υποχρέωση να εγγυηθούν συνταξιοδοτικά εισοδήματα, καθώς η διείδυση της ιδιωτικής ασφάλισης (τρίτος πυλώνας) δεν είναι ακόμη στα επίπεδα άλλων δυτικών χωρών. Η παρούσα εργασία μελετά τις μεταβλητές εκείνες, ήτοι τις εισροές (εισφορές) και τις εκροές (αποθεματικά για παροχές) και τη σχέση μεταξύ τους που θα βοηθήσει τη σωστή λειτουργία ενός συνταξιοδοτικού προγράμματος και θα το «θωρακίσει» σε ικανοποιητικό βαθμό απέναντι σε χρηματοοικονομικές και δημογραφικές μεταβολές.

Κατά την ανάπτυξη της εργασίας γίνεται μία προσπάθεια να αποφευχθεί η παράθεση ενός μακροσκελούς καταλόγου παραμέτρων που επηρεάζουν τα επίπεδα αποθεματοποίησης και εισφορών αλλά ακολουθείται μία περιγραφή των ουσιαστικών μεταβλητών που εκτιμάται ότι επιδρούν εντονότερα στην εξέλιξη των παραμέτρων του Ταμείου. Δεν υπάρχει επομένως λόγος να μελετήσουμε ακατακρίτως κάθε κίνδυνο αλλά μόνο εκείνους που μετά την ανάλυση κινδύνων κρίνουμε ότι υπάρχει μεγαλύτερη επίδραση στην ικανότητα του σχήματος να διασφαλίσει τις μελλοντικές εισφορές και μέσω της στοχαστικής μοντελοποίησης μπορούμε να εκτιμήσουμε.

1.5 Δομή της Διπλωματικής Εργασίας

Η ανάπτυξη του θέματος ακολουθεί την εξής δομή:

Στο 2^ο Κεφάλαιο γίνεται μία καταγραφή των επιδράσεων της οικονομικής κρίσης του 2008 στα αποθεματικά ιδιωτικών και κρατικών συνταξιοδοτικών προγραμμάτων. Τα στοιχεία προκύπτουν από τις εκθέσεις του Ο.Ο.Σ.Α και οικονομικών αναλυτών και εκθέτουν τις απώλειες που καταγράφηκαν στα ενεργητικά των ισολογισμών

συνταξιοδοτικών ταμείων και σχημάτων ανά τον κόσμο. Ερευνάται ακόμη η επίδραση της κρίσης σε διάφορες κλάσεις εργαζομένων και είδη προγραμμάτων – καθορισμένης παροχής και καθορισμένης εισφοράς – και κλείνουμε με το έναυσμα για τον άμεσο ανασχεδιασμό στρατηγικών που θα αποτρέψουν παρόμοιες, ή και μεγαλύτερες, ζημίες στο μέλλον.

Στο 3^ο Κεφάλαιο πραγματοποιείται η στοχαστική μελέτη των δύο σημαντικότερων παραμέτρων – των εισφορών και του επιπέδου περιουσίας – ενός συνταξιοδοτικού σχήματος καθορισμένης παροχής, βασιζόμενοι στην ανάλογη εργασία του Andrew Cairns (1994). Ερευνώνται οι επιδράσεις στις αναμενόμενες τιμές και διακυμάνσεις της εισφοράς και της περιουσίας για τυχαίες τιμές επιτοκίου (απόδοσης) παραμέτρων όπως η περίοδος μεταξύ των εκτιμήσεων και η μέθοδος χρηματοδότησης βάσει δύο απλών στοχαστικών μοντέλων αποπληρωμής (*amortization*). Τέλος, παριστάνονται γραφικά τα αποτελέσματα για τις επιμέρους μεταβλητές επιρροής στην περίπτωση που τα μοντέλα υιοθετηθούν από ένα ελληνικό ταμείο κύριας ασφάλισης.

Στο 4^ο Κεφάλαιο, τέλος, γίνεται μία συνοπτική αναφορά στις επενδυτικές στρατηγικές της Ελληνικής Κοινωνικής Ασφάλισης από τη δεκαετία του 1970 μέχρι σήμερα και πως αυτές έχουν αποτελέσει το αίτιο για την έντονη υποχρηματοδότηση των συνταξιοδοτικών ταμείων. Γίνεται μία προσπάθεια, μέσω διαδικασίας προσομοίωσης, να ευρεθεί ο συνδυασμός επενδύσεων ο οποίος θα αποφέρει τη μεγαλύτερη κερδοφορία της επενδυμένης περιουσίας, ενώ θα διατηρεί τους σχετιζόμενους κινδύνους σε ανεκτά επίπεδα κοινωνικής συνοχής, μέσω της διαφοροποίησης (*diversification*) των τίτλων και των αξιογράφων, στηριζόμενοι σε προϋπάρχουσα ανασκοπική μελέτη²⁰ και εφαρμογή αυτής επί δύο δημοσίων ταμείων κύριας ασφάλισης.

²⁰ Βλ. Nikolaos T. Milonas, George A. Papachristou & Theodore A. Roupas «On improving the Greek social security system via equity Investment.» (2004)

Κεφάλαιο 2

Το Συνταξιοδοτικό Σύστημα και οι Επιδράσεις της Χρηματοοικονομικής Κρίσης

Καμία χώρα και κανένα συνταξιοδοτικό σχήμα δεν παρέμειναν ανεπηρέαστα από τις συνέπειες της κρίσης. Στα μέσα του 2008 παρουσιάστηκαν οι πρώτοι τριγμοί στον παγκόσμιο χρηματοοικονομικό χάρτη, συνεπεία των ριζοκίνδυνων επενδυτικών πολιτικών που είχαν εφαρμόσει οι μεγάλες αμερικανικές τράπεζες τα τελευταία 15 χρόνια. Οι τριγμοί αυτοί γρήγορα μετατράπηκαν σε έναν «οικονομικό σεισμό» που εξαπλώθηκε ταχύτατα στις χρηματαγορές, συμπαρασύροντας στο πέρασμά του όλους σχεδόν τους θεσμούς που συνδέονταν με αυτές. Μεταξύ αυτών ήταν και τα συνταξιοδοτικά σχήματα, τόσο δημόσιας όσο και ιδιωτικής πρωτοβουλίας. Τα ιδιωτικά συνταξιοδοτικά προγράμματα απώλεσαν κατά μέσο όρο το 23% της αξίας της περιουσίας τους μέσα στο 2008, ζημία ύψους 5,4 τρισεκατομμυρίων δολαρίων. Η οικονομική παραγωγή μειώνεται και η ανεργία αυξάνει, ασκώντας πίεση στα ταμεία των δημόσιων συνταξιοδοτικών σχημάτων. Οι εισφορές και τα ασφάλιστρα συγκεντρώνονται από τους αντίστοιχους φορείς με στόχο την κεφαλαιοποίησή τους και την απόδοσή τους σε μελλοντικό χρόνο ως συνταξιοδοτικό εισόδημα. Ως εκ τούτου, επιζητάται η μεγιστοποίηση των αποδόσεων των συνταξιοδοτικών χαρτοφυλακίων, είτε πρόκειται για σχήματα καθορισμένης παροχής είτε για καθορισμένης εισφοράς. Τις μεγαλύτερες απώλειες σημείωσαν οι χώρες του δυτικού κόσμου (Η.Π.Α, Ηνωμένο Βασίλειο, Καναδάς και Αυστραλία) λόγω της σημαντικής τοποθέτησης των χαρτοφυλακίων τους σε μετοχικούς τίτλους. Οι χώρες της Ανατολικής Ευρώπης και της Νοτίου Αμερικής εμφάνισαν ζημίες αλλά σε σημαντικά χαμηλότερα ποσοστά, εξαιτίας του γεγονότος ότι τα προγράμματα στις χώρες αυτές είναι σχετικά πρόσφατα και σαφώς πιο συντηρητικά.

Οι απώλειες στα συνταξιοδοτικά χαρτοφυλάκια μετατράπηκαν σε κοινωνικές ανισορροπίες, καθώς οι εργαζόμενοι που πλησιάζουν την έξοδο είδαν τα χρήματά τους να μειώνονται δραματικά. Σε αντίθεση με τους νέους εργαζόμενους, των οποίων οι ζημίες θα αποκατασταθούν με τον χρόνο και τους συνταξιούχους, των οποίων οι μισθοί προστατεύονται με δικλείδες ασφαλείας, η χασούρα των προσεχώς αποχωρούντων δύσκολα θα αποζημιωθεί. Σημαντικός παράγοντας είναι και το είδος του σχήματος, με τα σχήματα καθορισμένης εισφοράς (αυτά που εφαρμόζουν κατά κύριο λόγο οι ιδιωτικές ασφαλιστικές) να εμφανίζουν τις μεγαλύτερες απώλειες στους ατομικούς λογαριαμούς. Τα

σχήματα ωστόσο καθορισμένης παροχής, ωστόσο, υπέστησαν πλήγμα στις περιουσίες τους, κάτι που ίσως θέσει σε κίνδυνο τη μεσοπρόθεσμη βιωσιμότητά τους.

Κρίνεται λοιπόν αναγκαίο να υπάρξει μία αναδιάρθρωση του συνταξιοδοτικού συστήματος, τόσο για κάθε μία χώρα ξεχωριστά όσο και με την εφαρμογή ενός κοινού πλαισίου λειτουργίας που θα ενσωματώνουν όλοι, ούτως ώστε να διασφαλιστεί το συμφέρον των μελών από παρόμοιες κρίσεις στο μέλλον. Ήδη συζητώνται κάποιες νομοθετικές αλλαγές σε επιμέρους συστήματα, αλλαγές σε επίπεδο μακροσκοπικό (π.χ. επενδυτικά προφίλ, επανακαθορισμός παροχών) και σε μικροσκοπικό (π.χ. περικοπή λειτουργικών δαπανών) που θα βοηθήσουν να γίνει το συνταξιοδοτικό οικοδόμημα πιο ευέλικτο και σύγχρονο.

Στα πλαίσια της ετήσιας έκθεσης του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (Ο.Ο.Σ.Α.) ²¹ «*Pensions at a Glance*», πλήθος αναλυτών των τμημάτων Κοινωνικής Πολιτικής (*Social Policy*) και Απασχόλησης, Εργασίας και Κοινωνικών Θεμάτων (*Employment, Labour and Social Affairs*) μελέτησαν τις συνέπειες στα περιουσιακά χαρτοφυλάκια τόσο των ιδιωτικών όσο και των δημόσιων συνταξιοδοτικών προγραμμάτων και υπογραμμίζουν την άμεση υιοθέτηση μέτρων αναδιάρθρωσης.

2.1 Συνταξιοδοτικά Σχήματα και Συνέπειες της Οικονομικής Κρίσης

Ξεκίνησε σαν μία χρηματοοικονομική κρίση. Η κατάρρευση στις χρηματιστηριακές αγορές είχε μία πρωτοφανή επίδραση στις ιδιωτικές συντάξεις σε πολλές χώρες. Αυτές αποτελούν ένα σημαντικό τμήμα των προβλέψεων για συνταξιοδοτικά εισοδήματα και, σε μερικές χώρες, παίζουν σπουδαίο ρόλο στην εξασφάλιση εισοδημάτων γήρατος. Η χρηματοοικονομική κρίση μετατράπηκε σε οικονομική κρίση. Η παραγωγή μειώνεται. Η ανεργία αυξάνει, με μεγάλους ρυθμούς, και αναμένεται να φτάσει στο 10% του εργατικού δυναμικού το 2010. Τα κέρδη είναι υπό πίεση, από μειώσεις μισθών και λιγότερες εργατοώρες. Αυτό μειώνει τα έσοδα από

²¹ Ο Οργανισμός για την Οικονομική Συνεργασία και Ανάπτυξη (OECD) ιδρύθηκε το 1961 και εδρεύει στο Παρίσι. Μέλη του είναι 30 χώρες από όλο τον κόσμο και ο αριθμός αυτός αυξάνεται συνεχώς. Μέσω αυτού του οργανισμού οι χώρες μέλη μπορούν να συγκρίνουν την πολιτική τους σε συγκεκριμένα θέματα, να αναζητήσουν απαντήσεις σε κοινά προβλήματα και να συντονίσουν την εθνική τους πολιτική με την διεθνή.

Σκοπός του OECD είναι να συσπειρώσει τις κυβερνήσεις των δημοκρατικών χωρών γύρω από:

Την υποστήριξη της βιώσιμης ανάπτυξης.

Την μείωση της ανεργίας.

Την αύξηση του βιοτικού επιπέδου.

Τη διατήρηση της χρηματοοικονομικής σταθερότητας

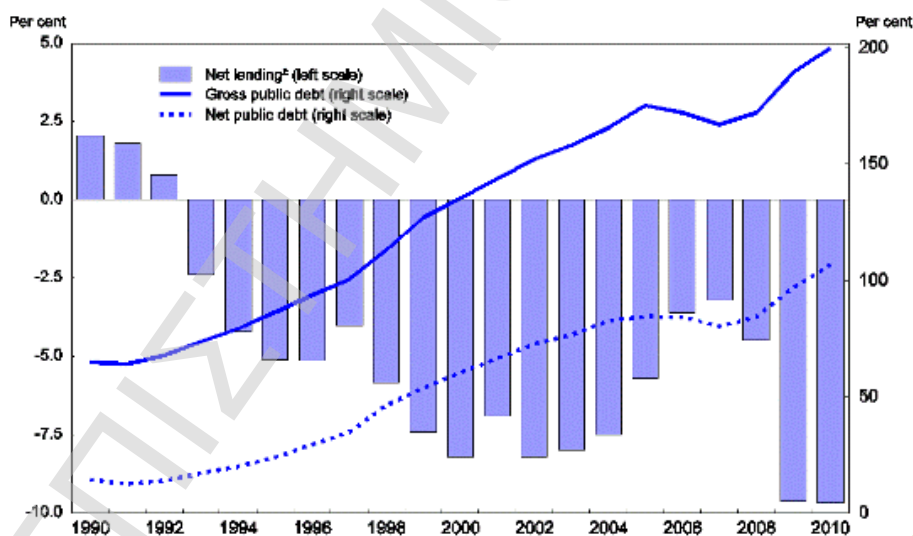
Τη βοήθεια προς τρίτες χώρες όσον αφορά στην οικονομική τους ανάπτυξη

Την ανάπτυξη του παγκόσμιου εμπορίου

Για περισσότερες πληροφορίες συμβουλευτείτε: www.oecd.org

συνταξιοδοτικές εισφορές και αυξάνει τη ζήτηση επιδομάτων ανεργίας και λοιπών παροχών. Οι ασθενέστερες οικονομίες και τα πακέτα οικονομικής ενίσχυσης σημαίνουν πως οι κρατικές οικονομίες σημειώνουν περισσότερες ζημιές. Τα δημοσιονομικά ελλείμματα στις χώρες του Ο.Ο.Σ.Α. αναμένονται να εκτιναχθούν αυτή και την επόμενη χρονιά και να φτάσουν στο 9% του Εθνικού Πλούτου το 2010 ενώ ανάλογη πορεία διόγκωσης θα ακολουθήσει και το δημόσιο χρέος. (βλ Σχήμα 2.1).

Αυτές οι εξελίξεις σημαίνουν ότι τόσο οι δημόσιες όσο και οι ιδιωτικές συντάξεις θα επηρεαστούν αρνητικά από την κρίση. Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν συνοπτικά μερικά από τα αποτελέσματα της μελέτης του Ο.Ο.Σ.Α. για το μέλλον των συντάξεων (OECD “Pensions in a glance”, 2009) και θα μελετηθεί το ενδεχόμενο του κινδύνου η οικονομική και ταμειακή κρίση να μετατραπεί σε κοινωνική. Ποιές θα είναι οι επιπλοκές στα εισοδήματα γήρατος τα επόμενα έτη; Τι μπορούν να κάνουν οι κυβερνήσεις για να μετριάσουν αυτές τις επιδράσεις; Ποιές πολιτικές πρέπει να αποφευχθούν; Τι θα βοηθούσε τα συνταξιοδοτικά συστήματα να αντιμετωπίσουν μελλοντικές κρίσεις;

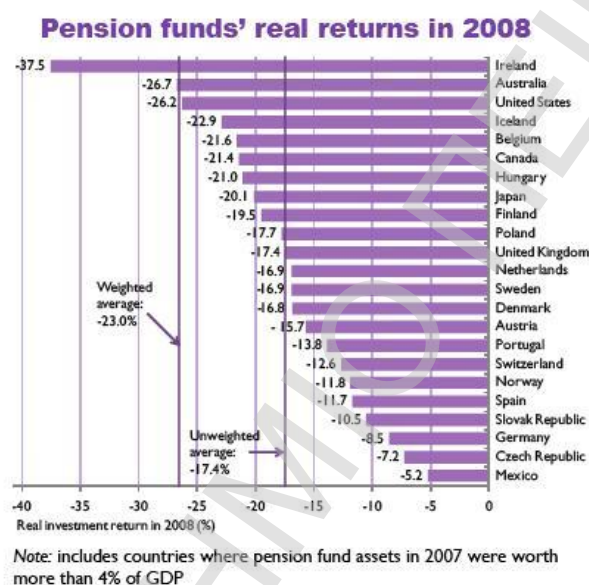


Σχήμα 2.1: Παριστάνονται γραφικά οι πορείες του ακαθάριστου και του καθαρού δημόσιου χρέους για το μέσο όρο των χωρών που μετέχουν στον Οργανισμό ως ποσοστά επί τοις εκατό (στο δεξιό άξονα) καθώς και το ποσοστό του ελλείμματος (*deficit*) (στον αριστερό άξονα). (Πηγή: www.oecd.org)

2.2 Οι Οικονομικές Αγορές και οι Ιδιωτικές Συντάξεις

Τα ταμεία των ιδιωτικών συντάξεων υπέστησαν μεγάλο πλήγμα το 2008 σαν αποτέλεσμα της χρηματοοικονομικής κρίσης. Το ακόλουθο σχήμα (Σχήμα 2.2) δείχνει τις αποδόσεις των επενδύσεων ιδιωτικών σχημάτων σε 23 χώρες. Δείχνει την πραγματική απόδοση των επενδύσεων, λαμβάνοντας υπόψη τον πληθωρισμό, στις οποίες τα ιδιωτικά συνταξιοδοτικά σχήματα έχουν σημαντικές τοποθετήσεις.

Η μεγάλη απώλεια του 37,5% ήταν για την Ιρλανδία. Αλλά οι επενδύσεις έχασαν περισσότερο από το 25% της αξίας τους στην Αυστραλία και τις Ηνωμένες Πολιτείες. Αντίθετα, οι απώλειες μόλις που άγγιξαν το 10% στη Σλοβακία και ακόμη λιγότερο στην Τσεχία, τη Γερμανία και το Μεξικό. Η αξία των συνταξιοδοτικών σχημάτων στις Ηνωμένες Πολιτείες κυριαρχεί στην έκθεση του Ο.Ο.Σ.Α, με αποτέλεσμα ο συνολικός μέσος των απωλειών στις χώρες του Οργανισμού να είναι 23%. Ωστόσο, ο αστάθμητος μέσος για τις 23 χώρες ήταν αρκετά χαμηλότερος, στο 17%.



Σχήμα 2.2: Οι απώλειες (κατά μέσο όρο) των ιδιωτικών συνταξιοδοτικών προγραμμάτων, σε χώρες όπου οι περιουσίες των συνταξιοδοτικών ταμείων αποτελούσαν τουλάχιστον το 4% του Α.Ε.Π, συνεπεία της κρίσης του 2008. Παρατηρούμε πως η χρηματοοικονομική κρίση είχε ως αποτέλεσμα οι λογαριασμοί των συντάξεων να χάσουν το 25% της αξίας τους (κατά προσέγγιση), γεγονός που δείχνει την ευαισθησία των τοποθετήσεων στις μεταβολές της αγοράς. (Πηγή: www.seekingalpha.com, OECD “Pensions at a Glance” Fig 1.3)

2.3 Επενδύσεις και Απόδοση

Αυτές οι τεράστιες διαφορές στις αποδόσεις των επενδύσεων εξηγούνται από τις διαφορές στον τρόπο με τον οποίο επενδύονται τα συνταξιοδοτικά κεφάλαια. Οι χρηματιστηριακές αγορές στις χώρες του Ο.Ο.Σ.Α. έπεσαν κατά 40-45% το 2008. Τα κρατικά ομόλογα επέδειξαν αυξητικές τάσεις πάνω από 7% την ίδια χρονιά. Αυτές οι τοποθετήσεις, συμπεριλαμβανομένων μετρητών και ακίνητης περιουσίας, είναι οι κυριότερες λύσεις επενδύσεων για συνταξιοδοτικά ταμεία.

Το Σχήμα 2.3 συγκρίνει το μερίδιο των χαρτοφυλακίων σε μετοχές στο τέλος του 2007 με τις επενδυτικές αποδόσεις το 2008. Οι μετοχές αποτελούσαν την πλειονότητα των συνταξιοδοτικών χαρτοφυλακίων στις αγγλόφωνες χώρες πριν την έλευση της κρίσης.

Τόσο το μετοχικό μερίδιο, περίπου γύρω στα 2/3, όσο και οι απώλειες ήταν μεγαλύτερες στην Ιρλανδία. Περισσότερο από 50% του επενδυτικού χαρτοφυλακίου ήταν τοποθετημένο σε μετοχές, σε χώρες όπως η Αυστραλία, ο Καναδάς, το Ηνωμένο Βασίλειο και οι ΗΠΑ. Αντίθετα, οι μετοχές αποτελούν μόνο το 10% των χαρτοφυλακίων σε χώρες όπως η Τσεχία, η Σλοβακία και το Μεξικό. Τα συνταξιοδοτικά ταμεία αυτών των χωρών είδαν σχετικά μικρές απώλειες το 2008. Στο κέντρο του γραφήματος είναι μία ομάδα χωρών, των οποίων τα συνταξιοδοτικά σχήματα επενδύουν περίπου το 1/3 της περιουσίας τους σε μετοχές, ενώ οι αρνητικές αποδόσεις ήταν της τάξης του 17,4%, ισάξιας με τον μη σταθμισμένο μέσο του 2008. Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί πως, ιστορικά, οι μετοχές πετυχαίνουν μεγαλύτερες αποδόσεις από τα ομόλογα.

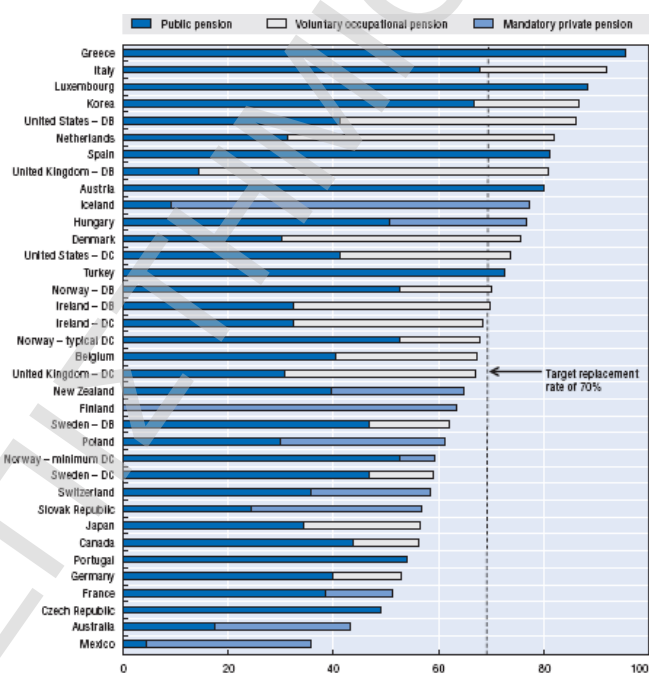


Σχήμα 2.3: Στον κάθετο άξονα, σε ποσοστά επί τοις εκατό, εμφανίζονται οι τοποθετήσεις σε μετοχές και μερίδια Αμοιβαίων Κεφαλαίων ενώ στον οριζόντιο άξονα οι απώλειες (σε %) που σημείωσε κάθε επενδυτικό χαρτοφυλάκιο. (Πηγή: OECD “Pensions at a Glance” Fig 1.4)

2.4 Ιδιωτικές συντάξεις και εισοδήματα γήρατος

Οι χώρες ανά τον κόσμο διαφοροποιούνται στη σημασία που δίνουν στη συμβολή της ιδιωτικής συνταξιοδότησης στο εισόδημα γήρατος όπως επίσης και στον τρόπο με τον οποίο επενδύονται τα συνταξιοδοτικά κεφάλαια. Ακολουθώντας, στο Σχήμα 2.4, φαίνονται οι αναλογίες εισοδημάτων συνταξιοδότησης που προέρχονται από τους τρεις ασφαλιστικούς πυλώνες (κοινωνική ασφάλιση – επαγγελματικά ταμεία – ιδιωτική ασφάλιση). Οι υπολογισμοί δεν περιλαμβάνουν εισοδήματα από εργασία (μισθωτή ή αυτό-απασχόληση), τα οποία αποτελούν το ένα πέμπτο των εισοδημάτων για άτομα άνω των 65 ετών, με σκοπό να τονιστεί η συνταξιοδοτική πρόβλεψη.

Για τους πρόσφατους συνταξιούχους, οι ιδιωτικές πηγές χρηματοδότησης αποτελούν το 40% και πλέον των συνταξιοδοτικών εισοδημάτων τους σε πέντε (5) χώρες του Ο.Ο.Σ.Α: Αυστραλία, Καναδάς, Ολλανδία, Μεγάλη Βρετανία και Ηνωμένες Πολιτείες. Σε αντίθεση, σε πέντε χώρες της κεντρικής και ανατολικής Ευρώπης (Αυστρία, Τσεχία, Σλοβακία, Ουγγαρία και Πολωνία) το ποσοστό είναι μικρότερο του 5%. Κατά μέσο όρο, συνεισφέρουν το ένα πέμπτο της συνταξιοδοτικής παροχής. Αλλά οι ιδιωτικές συντάξεις είναι ένα σημαντικό κομμάτι της συνταξιοδοτικής πρόβλεψης των μοντέρνων εργαζομένων σε περισσότερες από τις χώρες που δείχνει το γράφημα. Ένας αριθμός αυτών έχουν υποχρεωτική ιδιωτική ασφάλιση. Για τους νεοεισελθέντες στον εργασιακό στίβο, η ιδιωτική σύνταξη αναμένεται να αποτελεί το ένα τρίτο του εισοδήματός τους στη συνταξιοδότηση στην Ουγγαρία, το μισό στην Πολωνία, το 60% στη Σλοβακία και τα τρία τέταρτα (75%) στο Μεξικό. Αν και η επίδραση της πρόσφατης κρίσης σε αυτές τις χώρες θα είναι σχετικά περιορισμένη, επισημαίνει την ανάγκη για προφύλαξη από μελλοντικές κρίσεις.



Σχήμα 2.4: Το σκούρο μπλε είναι ο 1ος πυλώνας – κοινωνική ασφάλιση. Το άσπρο είναι ο 2ος πυλώνας – προαιρετικά επαγγελματικά ταμεία. Και το γαλάζιο είναι ο 3ος πυλώνας – υποχρεωτική ιδιωτική ασφάλιση. DC – defined contribution (καθορισμένης εισφοράς). DB – defined benefit (καθορισμένης παροχής). Η κάθετη διακεκομμένη γραμμή αποτελεί το σύνολο – στόχο για την αντικατάσταση της δημόσιας ασφάλισης από άλλες μορφές σχημάτων. (τα δεδομένα είναι για την περίοδο 2004-2006). (Πηγή: www.oecd.org, OECD “Private Pensions Outlook 2008” Fig. 4.3)

2.5 Περιγραφή

Για να αντιληφθούμε καλύτερα την επίδραση της κρίσης στις συντάξεις, δημόσιες και ιδιωτικές, και να δώσουμε το έναυσμα για έναν εποικοδομητικό διάλογο, παρατίθεται στη συνέχεια μία σύντομη περιγραφή των διαφόρων συνταξιοδοτικών σχημάτων, σε συνδυασμό με την επισκόπηση των πρόσφατων οικονομικών επιδράσεων επ' αυτών, βασισμένη σε μελέτες οικονομικών αναλυτών όπως οι M. Dorfman, R. Johnson, I. Visco και J. Stiglitz καθώς και στην έκθεση του Ο.Ο.Σ.Α. «*Pension Markets In Focus*» (2008).

2.5.1. Διαφορές ανάμεσα στα Συνταξιοδοτικά Προγράμματα

Αν και είναι δύσκολο να επισημάνει κανείς τις διαφορές ανάμεσα στα ποικίλα συνταξιοδοτικά προγράμματα, είναι δυνατό να διακριθούν τρεις διαστάσεις στις οποίες διαφοροποιούνται: εάν είναι υποχρεωτικά ή εθελοντικά, ο τρόπος χρηματοδότησής τους (αναδιανεμητικός ή κεφαλαιοποιητικός) και, τέλος, ο τρόπος καθορισμού των δικαιωμάτων (αν κατοχυρώνονται νομικά ή όχι). Κάποιος θα μπορούσε να αναφερθεί στις κοινωνικές και στις ιδιωτικές συντάξεις. Αν και ο διάλογος για τα διάφορα συνταξιοδοτικά σχήματα δεν επικεντρώνεται σε αυτό το επίπεδο, είναι χρήσιμο να κάνουμε αυτόν το διαχωρισμό.

Σύμφωνα με το Διεθνή Οργανισμό Εργασίας (*ILO – International Labour Organisation*), ως «κοινωνικά ασφαλιστικά ταμεία» εννοούν την κοινωνική ασφάλιση και τις λοιπές θεσμοθετημένες παροχές που εξυπηρετούν έναν σκοπό κοινωνικής πρόνοιας. Αυτά μπορούν να διαχειρίζονται από δημόσια ή ιδιωτικά πρόσωπα και να χρηματοδοτούνται από κρατικά κονδύλια ή ιδιωτικές εισφορές. Τα κοινωνικά ταμεία παραδοσιακά εφαρμόζουν την πολιτική χρηματοδότησης *pay-as-you-go* (PAYG)²² αλλά μερικές χώρες - μέλη του Ο.Ο.Σ.Α. χρηματοδοτούν μερικώς τις υποχρεώσεις της κοινωνικής ασφάλισης. Αντιθέτως, κάθε συνταξιοδοτικό ταμείο που δε στοχεύει στην ευρύτερη κοινωνική πρόνοια χαρακτηρίζεται ιδιωτικό. Για παράδειγμα, ένα επαγγελματικό συνταξιοδοτικό σχήμα για δημοσίους υπαλλήλους.

Η ανάγκη για επέκταση καθώς και η φύση των συνταξιοδοτικών σχημάτων διαφέρουν μεταξύ ανεπτυγμένων και αναπτυσσόμενων χωρών. Σε πολλές υπό ανάπτυξη

²² Το σύστημα χρηματοδότησης *pay-as-you-go* (PAYG) αναφέρεται σε μία μέθοδο καταβολής των οφειλών (π.χ. φόροι, δάνεια) όταν αυτές δημιουργούνται, χωρίς την πρόβλεψη για πρότερη αποθεματοποίηση κεφαλαίων. Στην περίπτωση των συντάξεων, για ένα σχήμα καθορισμένης παροχής χωρίς χρηματοδότηση (*unfunded defined benefit plan*), η μέθοδος *pay-as-you-go* σημαίνει πως δε γίνεται αποταμίευση των εισφορών (περιουσιακών στοιχείων) που εισπράττονται αλλά οι εργοδότες και τα μέλη του σχήματος καλύπτουν τις τρέχουσες υποχρεώσεις προς τα συνταξιοδοτηθέντα άτομα από τις εκάστοτε ασφαλιστικές και φορολογικές τους δαπάνες, όποτε αυτές καταβληθούν. Τα περισσότερα σχήματα καθορισμένης παροχής σε Η.Π.Α και Ευρώπη λειτουργούν σε βάση PAYG.

χώρες, τα προγράμματα κοινωνικής ασφάλισης προσφέρουν παροχές σε μία μικρή μερίδα του πληθυσμού, κυρίως τους υψηλά αμειβόμενους εργαζόμενους. Για τους περισσότερους εργαζόμενους δεν υπάρχει συνδυασμός κοινωνικού και ιδιωτικού τομέα. Χωρίς καμία κρατική εξασφάλιση, η πλειονότητα των εργαζομένων μπορεί να βασίζεται μόνο στις ιδιωτικές προβλέψεις για εισοδήματα γήρατος, τα οποία προκύπτουν από εργασία και μεταβιβάσεις από άλλα μέλη της οικογένειας και μη-κυβερνητικούς οργανισμούς.

Στις ανεπτυγμένες χώρες, για το πρώτο 40% της κατανομής εισοδημάτων (οι χαμηλόμισθοι), οι συνταξιοδοτικές παροχές πληρώνονται σχεδόν αποκλειστικά από το δημόσιο τομέα. Το μεγαλύτερο μέρος της πρόβλεψης για συνταξιοδοτικές παροχές αποτελείται από τα κοινωνικά ταμεία ασφάλισης. Αυτά τα προγράμματα είναι κατά κανόνα καθορισμένα *pay-as-you-go* σχήματα που καταβάλουν παροχές σε μηνιαία ή δεκαπενθήμερη βάση. Άλλες κρατικές πληρωμές περιλαμβάνουν ελάχιστη εγγυημένη σύνταξη σε άπορους, επιδόματα αναπηρίας σε ανίκανους για εργασία, στους επιζώντες δικαιούχους αποθανόντων εργαζομένων καθώς και συντάξεις σε εργαζόμενους που αποχωρούν πρόωρα. Σε αυξανόμενο αριθμό χωρών, τα κοινωνικά συνταξιοδοτικά σχήματα καθορισμένης εισφοράς διαχειρίζονται από συμβουλευτικές εταιρίες ιδιωτικού τομέα.

2.5.2 Σχήματα Καθορισμένης Παροχής

Η βασική αρχή πίσω από ένα σχήμα καθορισμένης παροχής είναι πως η παροχή κατά τη συνταξιοδότηση καθορίζεται από ένα σύνολο τύπων και δεν εξαρτάται από τις αποδόσεις των επενδύσεων. Μία παραδοσιακή μορφή σχήματος καθορισμένης παροχής είναι αυτό του τελικού μισθού (*final salary*), σύμφωνα με το οποίο η σύνταξη που καταβάλλεται είναι ίση με τον αριθμό ετών εργασίας, πολλαπλασιασμένο με το μισθό του μέλους πριν τη συνταξιοδότηση και έναν παράγοντα γνωστό ως «ρυθμό συσσώρευσης» (*accrual rate*). Το τελικό συσσωρευμένο ποσό είναι διαθέσιμο για μηνιαίες καταβολές ή δίνει, όπως συχνά γίνεται, την επιλογή για μετατροπή του σε εφάπαξ ποσό (*lump sum*). Σε πολλές περιπτώσεις, οι συντάξεις προσαρμόζονται για να διατηρήσουν την αγοραστική τους δύναμη. Η προσαρμογή των παροχών γίνεται βάσει των αυξήσεων στους μισθούς ή των αυξήσεων στις τιμές, όπως εκτιμώνται από το δείκτη τιμών καταναλωτή.

Η χρηματοδότηση ενός σχήματος καθορισμένης παροχής μπορεί να βασίζεται σε δύο συστήματα: το αναδιανεμητικό και το κεφαλαιοποιητικό. Στην πρώτη περίπτωση, στο αναδιανεμητικό σύστημα, δεν επενδύεται η περιουσία του ταμείου και οι παροχές πληρώνονται από τον εργοδότη ή άλλες πηγές χρηματοδότησης, όταν αυτοί καταβάλουν

το μερίδιο εισφορών τους. Οι συνταξιοδοτικές ρυθμίσεις που παρέχονται από τις κυβερνήσεις στις περισσότερες χώρες βασίζονται σε αυτό το σύστημα, με τις παροχές να πληρώνονται απευθείας από τις εισφορές των τωρινών εργαζομένων και τους φόρους. Τα αναδιανεμητικά σχήματα μπορεί να διατηρούν δευτερεύοντα αποθεματικά για να καλύπτουν τα άμεσα έξοδα ή την εξομάλυνση των εισφορών σε δεδομένες χρονικές περιόδους.

Σε ένα σχήμα κεφαλαιοποιητικού τύπου, οι εισφορές από τον εργοδότη και τα μέλη του σχήματος επενδύονται μέσω ενός ταμείου με σκοπό να σχηματίσουν τις παροχές. Οι μελλοντικές αποδόσεις των επενδύσεων και οι μελλοντικές παροχές προς πληρωμή δεν είναι γνωστές εκ των προτέρων, ως εκ τούτου δεν υπάρχει εγγύηση ότι ένα δεδομένο επίπεδο εισφορών θα επαρκέσει για να καλύψει τις παροχές. Τυπικά, οι καταβαλλόμενες εισφορές αναθεωρούνται συχνά, για να συμβαδίζουν με τις εκτιμήσεις της πορείας των περιουσιακών στοιχείων και των υποχρεώσεων, για να διασφαλιστεί πως το συνταξιοδοτικό ταμείο θα ανταποκριθεί στις μελλοντικές υποχρεώσεις πληρωμών. Σε ένα σχήμα καθορισμένης παροχής, ο επενδυτικός κίνδυνος και τα επενδυτικά οφέλη συνήθως αναλαμβάνονται από τον χρηματοδότη ή εργοδότη του πλάνου και όχι τον εκάστοτε συμμετέχοντα.

2.5.3 Οικονομικά Αποτελέσματα και Ρίσκο

Αυτά τα σχήματα μπορεί να επηρεάσουν τον αριθμό ωρών εργασίας των υπαλλήλων, την επιλογή εργασίας τους στους τομείς της οικονομίας και την ηλικία συνταξιοδότησης. Επίσης, μπορεί να επηρεάσει τις εθνικές σωρευτικές αποταμιεύσεις και την ανάπτυξη των κεφαλαιαγορών. Για τα σχήματα αναδιανεμητικού τύπου, η ανεργία βάζει σε κίνδυνο τη βιωσιμότητα του ταμείου. Εξαιτίας της μεθόδου χρηματοδότησης, μία αύξηση στους δείκτες ανεργίας σηματοδοτεί μία πτώση στα εισοδήματα, και περιλαμβάνει μία πίεση στην ομαλή χρηματοδότηση του πλάνου, μιας και οι εισφορές των εργαζομένων πληρώνουν τις παροχές μεγάλου μέρους των συνταξιούχων. Μία μείωση του ρυθμού γεννήσεων και η επέκταση του αναμενόμενου χρόνου επιβίωσης έχουν παρόμοια επίδραση αφού μειώνουν την αναλογία των εργαζομένων προς έναν ολοένα αυξανόμενο αριθμό συνταξιούχων. Αυτό παραμένει ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα που πιέζουν για αναδιάρθρωση στα συνταξιοδοτικά προγράμματα. Για παράδειγμα, η Γαλλία άλλαξε τη νομοθεσία της ώστε να επιτρέπει στους εργαζόμενους να αποχωρούν αργότερα με στόχο να ελαχιστοποιήσει τέτοια φαινόμενα. Ένα ζήτημα σημαντικού ενδιαφέροντος, σύμφωνα

με πολλούς αναλυτές, είναι το φαινόμενο κατά το οποίο κάθε γενεά μετακυλεί ένα αυξανόμενο χρέος στην επόμενη.

Τα σχήματα κεφαλαιοποιητικού τύπου επηρεάζονται επίσης από την αύξηση στην ανεργία και την πτώση στους ρυθμούς γεννήσεων. Επιπλέον, αντιμετωπίζουν χρηματοοικονομικούς κινδύνους και μπορεί να υποχρηματοδοτούνται αν οι αποδόσεις των επενδύσεων δεν είναι οι αναμενόμενες.

2.5.4 Σχήματα Καθορισμένης Εισφοράς

Σε ένα πλάνο καθορισμένης εισφοράς, οι εισφορές πιστώνονται σε έναν ατομικό λογαριασμό για κάθε μέλος του ταμείου. Οι εισφορές, στη συνέχεια, επενδύονται, για παράδειγμα στο χρηματιστήριο, και οι αποδόσεις των επενδύσεων (που μπορεί να είναι θετικές ή αρνητικές) επηρεάζουν το υπόλοιπο του λογαριασμού του ασφαλισμένου. Παρά το γεγονός ότι ο συμμετέχων σε ένα σχήμα καθορισμένης εισφοράς έχει γνώμη για τη γενική επενδυτική πολιτική, ο χρηματοδότης του πλάνου διατηρεί σημαντικό βαθμό διαχειριστικής ευθύνης σχετικά με τις επενδύσεις των περιουσιακών στοιχείων, συμπεριλαμβανομένης και της επιλογής των επενδυτικών τοποθετήσεων. Κατά τη συνταξιοδότηση, ο λογαριασμός του ασφαλισμένου χρησιμοποιείται για να πληρώσει τις παροχές γήρατος, συχνά μέσω της αγοράς μίας ράντας, η οποία παρέχει ένα σταθερό εισόδημα. Υπάρχουν εξαιρέσεις, όπως στην Ινδία, όπου οι παροχές του Ταμείου (*Employees' Provident Fund Scheme*), ενός εκ των δύο υποχρεωτικών σχημάτων, πληρώνονται με μία εφάπαξ καταβολή. Τυπικά, τα σχήματα καθορισμένης εισφοράς δεν παρέχουν αυτόματα περιοδική καταβολή παροχών και, όταν αυτό συμβαίνει, οι παροχές δε λαμβάνουν υπόψη τους δείκτες τιμών.

Η συμμετοχή στα προγράμματα καθορισμένης παροχής μπορεί να είναι υποχρεωτική ή εθελοντική. Σε ένα υποχρεωτικό σχήμα, τα άτομα πρέπει να συμμετέχουν υποχρεωτικά για να λάβουν συνταξιοδοτικές παροχές. Ίσως χρειαστεί να καταβάλλουν εισφορές σε ένα συνταξιοδοτικό πλάνο της επιλογής τους, συνήθως από μία γκάμα συγκεκριμένων επιλογών, ή σε ένα προκαθορισμένο σχήμα. Στη δεύτερη περίπτωση, ενός εθελοντικού προγράμματος, δεν υπάρχει καμία υποχρέωση, άρα η συμμετοχή σε ένα τέτοιο πρόγραμμα αφήνεται στην κρίση του εργαζόμενου. Δεν υποχρεώνονται δια νόμου να συμμετάσχουν σε ένα συνταξιοδοτικό ταμείο όπως και δεν απαιτείται να καταβάλουν εισφορές σε ένα σχήμα.

Ο επενδυτικός κίνδυνος και τα οφέλη από τις επενδύσεις, στα σχήματα καθορισμένης εισφοράς, αναλαμβάνεται εξ'ολοκλήρου από κάθε συμμετέχοντα και όχι

από τον εργοδότη, όπως συνέβαινε παραπάνω. Η χρηματοδότηση του ταμείου μοιράζεται μεταξύ εργοδοτών και εργαζομένων.

2.5.5 Οικονομικά Αποτελέσματα και Ρίσκο

Τα υποχρεωτικά σχήματα καθορισμένης εισφοράς μπορεί να επηρεάσουν την ηλικία συνταξιοδότησης και άλλες αποφάσεις σχετικά με τις εργασιακές συνθήκες. Επίσης, διεγείρουν την πορεία των κεφαλαιαγορών. Παρ'όλα αυτά, η διαμόρφωση της χρηματοδότησής τους τα καθιστά ευάλωτα σε πλήθος οικονομικών κινδύνων, όπως οι αποδόσεις των χρηματοοικονομικών περιουσιακών στοιχείων (μετοχές, ομόλογα κ.λπ.), ο πληθωρισμός και ο ρυθμός οικονομικής ανάπτυξης, που μπορεί να οδηγήσουν σε μόνιμες απώλειες εισοδήματος τη στιγμή μετατροπής των αποταμιεύσεων σε ράντα πληρωμών κατά τη συνταξιοδότηση.

Όπως αναφέρθηκε, αυτά τα συνταξιοδοτικά σχήματα μετακυλούν τον επενδυτικό κίνδυνο αποκλειστικά στα μέλη, οι συντάξεις εξαρτώνται από την αξία της περιουσίας σε κάθε ατομικό λογαριασμό, άρα τυχόν δυσμενείς επιδράσεις θα επηρεάσουν εντονότερα τα άτομα πιο κοντά στην αποχώρηση. Τα άτομα που απέχουν από το να συνταξιοδοτηθούν μπορούν να περιμένουν πως οι απώλειες θα αναπληρωθούν με το χρόνο.

2.6 Οι επιδράσεις της Χρηματοοικονομικής και Οικονομικής Κρίσης

2.6.1 Επιδράσεις στις χώρες του Ο.Ο.Σ.Α.

Το παράδειγμα των κρατών – μελών του Ο.Ο.Σ.Α. είναι ενδιαφέρον, καθώς έχουν τον μεγαλύτερο ηλικιακό πληθυσμό. Αυτές οι χώρες ξοδεύουν κατά μέσο όρο το 10% του ΑΕΠ για συνταξιοδοτικές παροχές γήρατος, ξεπερνώντας τις δαπάνες για τα συστήματα υγείας. Βασίζονται κατά κύριο λόγο σε σχήματα καθορισμένης παροχής αναδιανεμητικού τύπου για να καλύψουν τις συνταξιοδοτικές παροχές, που ενισχύουν την έννοια του κοινωνικού κράτους. Τα συστήματα αναδιανεμητικού τύπου (pay-as-you-go) συχνά υποστηρίζονται από σχήματα εθελοντικής συμμετοχής, που λειτουργούν υπό ιδιωτικό καθεστώς.

2.6.2 Επιδράσεις στις αναπτυσσόμενες χώρες

Τα συνταξιοδοτικά προγράμματα στις υπό ανάπτυξη χώρες υπέστησαν εξίσου σημαντικές απώλειες από την κρίση. Τα προγράμματα που επλήγησαν περισσότερο από την χρηματοοικονομική κρίση ήταν αυτά της Χιλής, του Ελ Σαλβαδόρ, του Μεξικό και του Περού, χώρες στις οποίες τα σχήματα καθορισμένης παροχής εγκαταλήφθηκαν για

λογαριασμό σχημάτων καθορισμένης εισφοράς. Οι εργαζόμενοι που ανήκουν σε τέτοια σχήματα και πρέπει να αποχωρήσουν στη διάρκεια της κρίσης είναι οι πλέον εκτεθειμένοι στις αρνητικές συνέπειες αυτής. Πρέπει να σημειωθεί πως οι περισσότερες αναπτυσσόμενες χώρες εισήγαγαν σχήματα υποχρεωτικής χρηματοδότησης την τελευταία εικοσαετία, περιλαμβάνοντας εργαζόμενους που απέχουν περισσότερο από είκοσι χρόνια από την κανονική συνταξιοδότηση. Ελάχιστοι μεγαλύτεροι εργαζόμενοι άλλαξαν σε αυτοχρηματοδοτούμενα σχήματα. Ως εκ τούτου, ο αριθμός των υπαλλήλων που συμμετέχουν σε προγράμματα καθορισμένης εισφοράς και πλησιάζουν την ηλικία αποχώρησης είναι πολύ περιορισμένος για αυτές τις χώρες. Το ίδιο ισχύει για τις χώρες της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης, οι οποίες ξεκίνησαν τις μεταρρυθμίσεις στα συνταξιοδοτικά τους προγράμματα στις αρχές της δεκαετίας του '90. Για την ώρα αυτές οι παρατηρήσεις ενισχύουν την ανάγκη για μεταρρυθμίσεις των συντάξεων, οι οποίες ενδεχομένως εμφανίσουν τις μακροπρόθεσμες συνέπειες της τωρινής κρίσης και υποστούν μεγαλύτερες απώλειες στο μέλλον.

2.6.3 Συνέπειες για τα σχήματα καθορισμένης εισφοράς

Σε τέτοια σχήματα, οι συντάξεις εξαρτώνται απευθείας από την αξία των περιουσιακών στοιχείων που διατηρεί κάθε ατομικός λογαριασμός, και συνεπώς οι κίνδυνοι στηρίζονται σε ατομική βάση. Μία υποτίμηση της περιουσίας δε θα συμβεί για νεότερους εργαζόμενους, που μπορούν να περιμένουν τις αγορές να ανακάμψουν σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα. Το πρόβλημα είναι οι εργαζόμενοι που πλησιάζουν την ηλικία συνταξιοδότησης, για τους οποίους μεγάλες απώλειες σε περιουσιακές αξίες μπορεί να οδηγήσουν σε μόνιμες απώλειες εισοδήματος κατά την αποχώρηση. Όπως αναφέρθηκε ανωτέρω, τέτοια σχήματα είναι σχετικά πρόσφατα οπότε ο αριθμός των εργαζομένων που συμμετέχουν σε αυτά και ενδέχεται να επηρεαστούν είναι περιορισμένος. Σε πολλές χώρες, οι γηραιότεροι εργαζόμενοι δεν έχουν δυνατότητα επιλογής του τύπου του επενδυτικού χαρτοφυλακίου τους. Οι προκαθορισμένες επιλογές, για αυτούς που δε μπορούν να συμμετέχουν ενεργά στην επενδυτική τοποθέτηση, είναι συνήθως συντηρητικές επενδύσεις. Σήμερα, μετά από μία σειρά ετών κερδοφόρας πορείας των χρηματιστηριακών αγορών, προκαθορισμένη επιλογή για μεγαλύτερους εργαζόμενους αποτελεί να επενδύεται το 50% ή το 60% των περιουσιακών τοποθετήσεων σε μετοχές. Ακόμη και αν αυτοί οι ασφαλισμένοι διατηρήσουν τις αποταμιεύσεις τους σε μετοχές με την ελπίδα ανάκαμψης, το συνταξιοδοτικό εισόδημα θα είναι πολύ μικρότερο.

2.6.4 Συνέπειες για τα σχήματα καθορισμένης παροχής

Σε τέτοια σχήματα, οι μεταβολές στις αποδόσεις των επενδύσεων δεν έχουν ιδιαίτερη επίδραση στο εισόδημα των συνταξιούχων αλλά μία μείωση στις τιμές των περιουσιακών στοιχείων επιβαρύνει τη χρηματοοικονομική φερεγγυότητα του ταμείου. Στην παρούσα περίπτωση, υπάρχει μία μείωση στο επίπεδο της χρηματοδότησης και σε κάποιες περιπτώσεις μία έλλειψη χρηματοδότησης. Για την αντιμετώπιση αυτού του φαινομένου, το ταμείο θα συμπεριλάβει επιπλέον εργατικές εισφορές αλλά το σύνηθες είναι να περικόψει τις παροχές. Για παράδειγμα, στην Ολλανδία, όπου είναι διαδεδομένο οι παροχές να συσχετίζονται άμεσα με τους δείκτες τιμών, τα συνταξιοδοτικά ταμεία θα αντιδράσουν στα χαμηλότερα επίπεδα χρηματοδότησης με την παύση των συσχετίσεων των παροχών βάσει των τιμαριθμικών δεικτών, μέχρι να επανέλθουν τα επίπεδα χρηματοδότησης. Οι συμμετέχοντες ενδεχομένως υποστούν απώλειες στις παροχές τους, αν χάσουν την εργασία τους πριν συμπληρώσουν την περίοδο εξασφάλισης ή αν οι μελλοντικές παροχές δεν προστατεύονται απέναντι στον πληθωρισμό. Οι συμμετέχοντες διατρέχουν τον κίνδυνο χρεοκοπίας του εργοδότη, όσο καιρό το ταμείο υποχρηματοδοτείται. Σε περιόδους οικονομικής ύφεσης, αναμένεται μία αύξηση των εξόδων (παραιτήσεων) για αυτά τα σχήματα, καθώς περισσότεροι εργαζόμενοι θα αποχωρούν ένεκα της οικονομικής κρίσης.

2.7 Επίδρασεις στους Εργαζόμενους

Μέχρι τώρα, το ενδιαφέρον επικεντρώθηκε στη χρηματοοικονομική κρίση και τα ποικίλα αποτελέσματά της στα συστήματα συνταξιοδοτήσεων στις διάφορες χώρες. Καιρός να μελετηθεί αυτή η επίδραση στα διάφορα εμπλεκόμενα άτομα σε αυτές τις χώρες και τα αποτελέσματα της ευρύτερης οικονομικής κρίσης. Η πιο σημαντική διαφορά στο βαθμό επίδρασης της κρίσης στις συντάξεις είναι η ηλικία του ατόμου, συγκεκριμένα η εργασιακή ηλικία και πόσο απέχει από τη συνταξιοδότηση.

2.7.1 Νέοι και ηλικιακά ώριμοι εργαζόμενοι

Οι περισσότεροι νέοι εργαζόμενοι δεν επηρεάζονται ιδιαίτερα από τη χρηματοοικονομική κρίση, επειδή οι συσσωρεύσεις των συνταξιοδοτικών εισοδημάτων τους είναι μικρές. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, για παράδειγμα, η ηλικιακή ομάδα των [25-34] εμφάνισε μία οριακή αύξηση της τάξης του 5% στα αποθέματα των προγραμμάτων ιδιωτικής ασφάλισης το 2008, εξαιτίας του γεγονότος πως οι νέες εισφορές ξεπέρασαν τις επενδυτικές απώλειες. Αν και ενδέχεται να επηρεαστούν από τις συνέπειες της κρίσης στην αγορά εργασίας, έχουν τριάντα και πλέον χρόνια να αναπληρώσουν τις μεταβατικές απώλειες επενδύσεων και να καλύψουν το κενό στην πρόοδο των εισφορών τους.

Παρόμοια συλλογιστική μπορεί να υιοθετηθεί και για την ηλικιακά ώριμη ομάδα εργαζομένων. Η οικονομική κρίση έπληξε τις επενδύσεις για ιδιωτική εξασφάλιση, σε συντάξεις και άλλα περιουσιακά στοιχεία, περισσότερο από τους νεότερους εργαζόμενους. Στο Ηνωμένο Βασίλειο, για παράδειγμα, οι συνταξιοδοτικοί λογαριασμοί της ηλικιακής ομάδας των [35-44] απώλεσαν το 15% της αξίας τους. Η απώλεια για την ηλικιακή ομάδα [45-54] ήταν περίπου 18%. Παρ' όλα αυτά, οι ηλικιακά ώριμοι εργαζόμενοι έχουν αρκετό χρόνο να αναπληρώσουν τις ζημιές στις περιουσιακές αξίες. Επίσης, οι δουλειές τους τείνουν να παρέχουν μεγαλύτερη εξασφάλιση διατηρησιμότητας σε δυσμενείς περιόδους, σε σχέση με τους νεότερους ή τους μεγαλύτερους εργαζόμενους.

2.7.2 Συνταξιούχοι

Τα άτομα που έχουν ήδη αποχωρήσει, κατά κανόνα, δε θα επηρεαστούν από την κρίση. Η επίδραση της οικονομικής κρίσης στην αγορά εργασίας, στους μισθούς και τις συντάξεις, δεν τους απασχολεί άμεσα. Οι περισσότεροι είναι επίσης προστατευμένοι έναντι των συνεπειών της κρίσης στις ιδιωτικές συντάξεις, ακόμη και σε χώρες που αυτές αποτελούν σημαντική πηγή εισοδήματος κατά το γήρας. Και αυτό γιατί οι διαχειριστές των πλάνων αυτών διατηρούν περιουσιακά στοιχεία για να υποστηρίξουν τις υποσχέσεις πληρωμών συγκεκριμένων συντάξεων. Ωστόσο, υπάρχουν δύο εξαιρέσεις.

Η πρώτη επηρεάζει τα άτομα σε σχήματα καθορισμένης εισφοράς. Αυτά τα σχήματα παρέχουν συνταξιοδοτική παροχή με τη συσσώρευση των εισφορών και των αποδόσεων επί των επενδύσεων αυτών. Το ζήτημα έγκειται στο πώς τα άτομα χρησιμοποιούν τα χρήματα κατά την αποχώρησή τους. Πολλοί συνταξιούχοι προστατεύονται από την κρίση γιατί αγόρασαν μία ράντα πληρωμών, «κλειδώνοντας» παλαιότερες υψηλές αποδόσεις και επωφελούνται από τις ισόβιες πληρωμές. Αλλά πολλοί δεν αγόρασαν ράντα πληρωμών κατά τη συνταξιοδότηση ή το ανέβαλαν για αργότερα. Αρκετοί, κυρίως στην Αυστραλία και τις ΗΠΑ, είχαν επενδύσει πολύ σε μετοχές στο χαρτοφυλάκιό τους με αποτέλεσμα να υποστούν μεγάλες ζημιές. Παρομοίως, άνθρωποι σε χώρες που διατήρησαν περιουσιακά στοιχεία εκτός συνταξιοδοτικών ταμείων ίσως έχασαν σημαντικά ποσά λόγω της κρίσης, πάντα όμως βάσει των κεφαλαίων που επένδυσαν. Για παράδειγμα, κάποιοι που επένδυσαν σε ακίνητα για να εξασφαλίσουν εισόδημα για την τρίτη ηλικία, υπέστησαν απώλειες, καθώς οι τιμές των ακινήτων έπεσαν σε πολλές χώρες. Η δεύτερη εξαίρεση, κατά την οποία οι ήδη συνταξιούχοι επηρεάζονται από την κρίση, περιλαμβάνει χώρες στις οποίες οι συντάξεις καταβάλουν τις πληρωμές τους βάσει αυτόματων προσαρμογών που σχετίζονται με τη χρηματοοικονομική πορεία του ταμείου.

2.7.3 Εργαζόμενοι κοντά στην αποχώρηση

Οι μεγαλύτεροι εργαζόμενοι, αυτοί που πλησιάζουν τη συνταξιοδότηση, είναι η ομάδα που επηρεάζεται άμεσα τόσο από την οικονομική όσο και τη χρηματοοικονομική κρίση. Είναι συνήθως ανάμεσα στους πρώτους που κινδυνεύουν να χάσουν τη δουλειά τους σε περιόδους ύφεσης και αναμφισβήτητα η πιο τρωτή εργατική μερίδα στη μακροχρόνια ανεργία. Μία μακρά περίοδος ανεργίας ή μία πρόωρη αποχώρηση λόγω οικονομικής κρίσης μπορεί να μειώσει μόνιμα τα εισοδήματα γήρατος λόγω ανεκπλήρωτων καταβολών εισφορών.

Όσον αφορά τις συνέπειες της χρηματοοικονομικής κρίσης, αντίθετα με τις ομάδες των νέων και των ηλικιακά ώριμων εργαζομένων, αυτή η ομάδα δεν έχει πολύ χρόνο να περιμένει να ανακάμψουν οι αγορές και να αναπληρωθούν οι απώλειες στις ιδιωτικές συντάξεις και τις λοιπές τοποθετήσεις. Ακόμη και με τη μετάθεση της αποχώρησης μπορούν να ελπίζουν σε μερική αναπλήρωση των ζημιών τους. Όπως και με τους συνταξιούχους, το εύρος της επίπτωσης της χρηματοοικονομικής κρίσης στα συνταξιοδοτικά εισοδήματα εξαρτάται από τον τρόπο επένδυσης των περιουσιακών στοιχείων. Μερικοί μεγαλύτεροι εργαζόμενοι μετακίνησαν τις επενδύσεις τους σε άλλες, λιγότερο «ρισοκίνδυνες», πριν τη συνταξιοδότηση. Αλλά οι περισσότεροι παρέμειναν ως είχαν. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, για παράδειγμα, περίπου το 45% των ατόμων ηλικίας [55-64] διατήρησαν τις τοποθετήσεις των ιδιωτικών συνταξιοδοτικών παροχών τους σε μετοχές σε ποσοστά άνω του 70%, σύμφωνα με το Ινστιτούτο Ερευνών Εργασιακών Παροχών (*Employee Benefit Research Institute*). Στην Αυστραλία, πάνω από 60% των εργαζομένων διατηρούν τις καθορισμένες επενδυτικές επιλογές του συνταξιοδοτικού τους σχήματος και η τοποθέτηση σε μετοχικούς τίτλους αγγίζει το 60% του χαρτοφυλακίου.

Η χρηματοοικονομική κρίση έχει άμεση επίδραση στα συνταξιοδοτικά εισοδήματα που βασίζονται σε σχήματα καθορισμένης εισφοράς. Στην Ισλανδία, την Ολλανδία και την Ελβετία οι ιδιωτικές συντάξεις είναι καθορισμένης παροχής (ή παραλλαγή αυτών), με την αξία της σύνταξης να εξαρτάται από τα ατομικά εισοδήματα και τα έτη υπηρεσίας όπως καλύπτονται από το πλάνο. Στον Καναδά, την Ιρλανδία, τη Σουηδία, τη Μεγάλη Βρετανία και τις ΗΠΑ, η ιδιωτική ασφάλιση συνταξιοδότησης ήταν παραδοσιακά καθορισμένης παροχής. Υπήρξε μία στροφή προς σχήματα καθορισμένης εισφοράς σε αυτές τις χώρες, αν και με διαφορετικές ταχύτητες. Παρ' όλα αυτά, οι περισσότεροι εργαζόμενοι κοντά στη σύνταξη θα εισπράξουν τις παροχές τους βάσει σχημάτων καθορισμένης παροχής.

Στη θεωρία, οι συντάξεις σε σχήματα τέτοιου τύπου καθορίζονται από μία σειρά κανόνων και πρέπει να πληρωθούν ασχέτως των αποδόσεων που επιτυγχάνουν οι επενδύσεις της περιουσίας του Ταμείου. Ωστόσο, απώλειες από επενδύσεις έχουν πλήξει σφόδρα και αυτά τα σχήματα. Ο όρος – κλειδί είναι ο «δείκτης επικάλυψης» (*funding ratio*),²³ δηλαδή η περιουσία του ταμείου προς τις υποχρεώσεις αυτού τόσο άμεσα όσο και μελλοντικά. Στην Ιρλανδία, τη Μεγάλη Βρετανία και τις Ηνωμένες Πολιτείες, οι δείκτες επικάλυψης για σχήματα καθορισμένης παροχής έπεσαν από τα επίπεδα του 110% με 120% στο 75%. Οι δείκτες σημείωσαν πτώση και στο Βέλγιο, τη Φιλανδία και την Ελβετία αλλά διατηρούνται πάνω από το 100%. Στην Ολλανδία, τα σχήματα καθορισμένης παροχής περικόπτουν τις αναπροσαρμογές παροχών, οι οποίες σχετίζονται με οικονομικούς δείκτες. Τα αποτελέσματα αυτών των πολιτικών επηρεάζουν εξίσου τα προνόμια των ήδη συνταξιούχων και τα σωρευτικά συνταξιοδοτικά δικαιώματα των εργαζομένων. Σε άλλες χώρες του κόσμου, η κρίση επιταχύνει τη μετακίνηση από προγράμματα καθορισμένης παροχής σε καθορισμένης εισφοράς. Για παράδειγμα, κάποια σχήματα στο Ηνωμένο Βασίλειο και τις Ηνωμένες Πολιτείες έχουν κλείσει τις πόρτες σε νέα μέλη ενώ διακόπτουν τις επιπλέον συσσωρεύσεις για τα ήδη υπάρχοντα. Επίσης, οι προβλέψεις για σχήματα καθορισμένης εισφοράς «φρενάρουν», καθώς ένα πλήθος εργαζομένων ανακοίνωσαν παροδική αναστολή των πληρωμών τους σε ατομικούς λογαριασμούς συνταξιοδοτικής αποταμίευσης.

2.7.4 Αυτόματοι Ρυθμιστές Σταθεροποίησης

Τα περισσότερα δημόσια προγράμματα συνταξιοδοτικού εισοδήματος καταβάλλουν το ίδιο επίπεδο παροχής ανεξαρτήτως του αποτελέσματος των ιδιωτικών σχημάτων, ωστόσο κάποια δεν το πράττουν. Στην Αυστραλία και στη Δανία, οι περισσότεροι σημερινοί συνταξιούχοι – 65% και 75% αντίστοιχα – λαμβάνουν παροχές από διαπιστευμένες πηγές. Αυτά τα δικαιώματα θα πληρώσουν παραπάνω εάν οι αποδόσεις των ιδιωτικών σχημάτων δεν είναι οι αναμενόμενες. Στην Αυστραλία αυτή τη στιγμή για παράδειγμα, για ένα δολάριο λιγότερο σε παροχές ιδιωτικής σύνταξης, τα δημόσια ταμεία αναπληρώνουν την απώλεια με πληρωμή παροχών της τάξεως των 0,60 δολαρίων. Μία μεγάλη μερίδα ηλικιωμένων ατόμων – στα επίπεδα του 20% με 35% – εισπράττει «παροχές περί του μέσου» (*means-tested benefits*) στον Καναδά, την Ιρλανδία όπως και στο Ηνωμένο Βασίλειο. Αυτά τα προγράμματα λειτουργούν ως «αυτόματοι

²³ Δείκτης επικάλυψης (*funding ratio*): Δείκτης που δηλώνει την αναλογία των περιουσιακών στοιχείων ενός ταμείου προς τις υποχρεώσεις που καλείται αυτό να ικανοποιήσει. Ένας δείκτης επικάλυψης πάνω από 1 (100%) σημαίνει ότι το ταμείο/σχήμα μπορεί να καλύψει όλες τις πληρωμές που πρέπει να κάνει με την περιουσία που διαθέτει. Δείκτης κάτω από το 1 σημαίνει πως το ταμείο δε μπορεί να πληρώσει όλες τις υποχρεώσεις τώρα ή διατρέχει να αδυνατεί να προβεί σε αποζημιώσεις στο άμεσο μέλλον.

ρυθμιστές σταθεροποίησης» (*automatic regulators*), που σημαίνει πως κάποιои, εάν όχι οι περισσότεροι, αποχωρούντες δεν επωμίζονται τη συνολική επίδραση της χρηματοοικονομικής κρίσης στα εισοδήματά τους για την τρίτη ηλικία. Το φορολογικό σύστημα λειτουργεί επίσης ως αυτόματος ρυθμιστής. Καθώς τα ιδιωτικά συνταξιοδοτικά σχήματα και οι αποταμιεύσεις αποδίδουν ολοένα και μικρότερα εισοδήματα, λιγότεροι φόροι αναλογούν στους πολίτες και έτσι η μείωση σε καθαρά (μετά φόρων) συνταξιοδοτικά εισοδήματα είναι μικρότερη από την απώλεια των περιουσιακών αξιών. Στις χώρες όπου τα ιδιωτικά συνταξιοδοτικά σχήματα αποτελούν κύρια πηγή εισοδημάτων γήρατος, η φορολογία επιδρά ως σημαντικός ρυθμιστής στη Δανία, τη Νορβηγία και τη Σουηδία. Αντίθετα, μόνο μία μειωμένη συνταξιούχων πληρώνει φόρους στην Αυστραλία, τον Καναδά, την Ιρλανδία, το Ηνωμένο Βασίλειο και τις Ηνωμένες Πολιτείες, με αποτέλεσμα το φαινόμενο σταθεροποίησης να περιορίζεται στους εύπορους συνταξιούχους.

OECD Rankings; Private & Public Pension Schemes

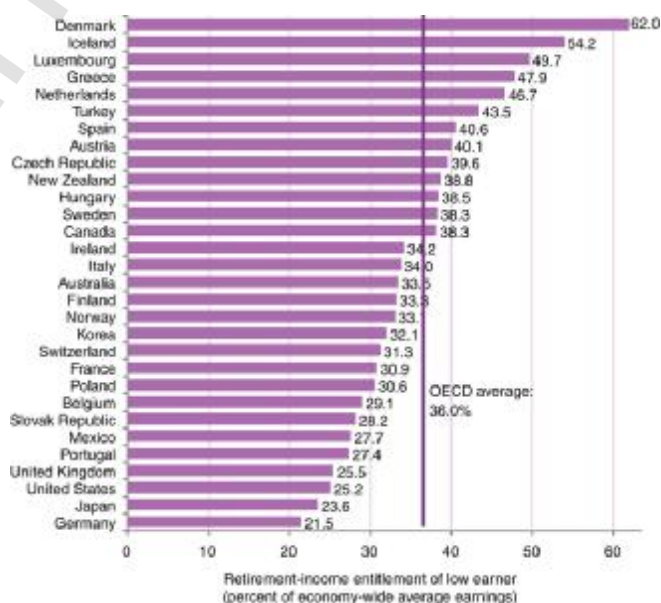
Private Pension Assets			Public Pension Systems		
		% of GDP			% of salary
1	Switzerland	151.9%	1	Greece	95.7%
2	Netherlands	149.1%	2	Luxembourg	88.3%
3	Iceland	147.4%	3	Spain	81.2%
4	Denmark	140.6%	4	Austria	80.1%
5	United States	124.0%	5	Turkey	72.5%
6	Australia	119.5%	6	Italy	67.9%
7	Canada	103.5%	7	Korea	66.8%
8	United Kingdom	96.4%	8	Finland	63.4%
9	Ireland	93.6%	9	Norway	59.3%
10	Finland	78.1%	10	Portugal	54.1%
11	Sweden	57.4%	11	France	51.3%
12	Norway	54.5%	12	Hungary	50.7%
13	Portugal	26.0%	13	Czech Republic	49.1%
14	Japan	20.0%	14	Canada	43.9%
15	Austria	18.8%	15	United States	41.2%
16	Germany	17.9%	16	Belgium	40.4%
17	Belgium	14.4%	17	Germany	39.9%
18	Mexico	12.4%	18	New Zealand	39.7%
18	Poland	12.2%	19	Sweden	37.8%
20	Spain	12.1%	20	Switzerland	35.8%
21	New Zealand	11.1%	21	Japan	34.4%
22	Hungary	10.9%	22	Ireland	32.5%
23	Korea	7.9%	23	Netherlands	31.3%
24	France	6.9%	24	United Kingdom	30.8%
25	Czech Republic	4.7%	25	Poland	27.1%
26	Slovak Republic	4.2%	26	Denmark	25.0%
27	Italy	3.6%	27	Slovak Republic	24.4%
28	Turkey	1.9%	28	Australia	17.4%
29	Luxembourg	1.0%	27	Iceland	9.2%
30	Greece	0.0%	30	Mexico	0.0%

Σχήμα 2.5: Ο ανωτέρω πίνακας εκφράζει το ποσοστό επί τοις εκατό (%) του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ) των περιουσιακών στοιχείων των ιδιωτικών συνταξιοδοτικών προγραμμάτων σε 30 χώρες – μέλη του Ο.Ο.Σ.Α (αριστερή στήλη) και το ποσοστό των συνταξιοδοτικών εισοδημάτων που προέρχεται από δημόσια συστήματα (δεξιά στήλη). (Πηγή: <http://www.briangaynor.co.nz/blog/?currentPage=8>)

2.8 Λύσεις στο Πρόβλημα

Η κρίση πυροδότησε ένα σύνολο αλλαγών στα συνταξιοδοτικά προγράμματα. Κάποιες από αυτές σχεδιάστηκαν για να αντιμετωπίσουν θεμελιώδη προβλήματα με τις προβλέψεις συνταξιοδοτικών εισοδημάτων που έγιναν εντονότερα με την κρίση. Αλλά ας δούμε κάποιες άμεσες ενέργειες. Μερικές χώρες ενσωμάτωσαν εφάπαξ πληρωμές ενίσχυσης για την τρίτη ηλικία. Αυτές κυμαίνονται από 140 με 180 δολάρια για την Ελλάδα μέχρι 1.000 δολάρια για την Αυστραλία. Η Μεγάλη Βρετανία και οι Ηνωμένες Πολιτείες επίσης πραγματοποίησαν τέτοιες πληρωμές.

Αυτές και άλλες χώρες πραγματοποίησαν μακροπρόθεσμες βελτιώσεις στις παροχές γήρατος, όπως με τις εφάπαξ καταβολές, που στοχεύουν στην ενίσχυση των ηλικιωμένων με χαμηλά εισοδήματα. Η Φινλανδία πρότεινε, για παράδειγμα, τη μεγαλύτερη αλλαγή: από το 2011, ένα νέο «δίκτυ ασφαλείας» για εισοδήματα γήρατος 23% υψηλότερο από τις υπάρχουσες παροχές. Αυξήσεις στα ελάχιστα συνταξιοδοτικά εισοδήματα της τάξης του 11% και 6% ανακοίνωσαν η Αυστραλία και η Ισπανία αντίστοιχα, επιπλέον των τιμαριθμικών κανόνων που ισχύουν. Το Βέλγιο, η Γαλλία, η Κορέα και η Μεγάλη Βρετανία υιοθέτησαν παρόμοιες πολιτικές. Από αυτές τις χώρες – μέλη του Ο.Ο.Σ.Α, η Αυστραλία και η Κορέα έχουν από τις μεγαλύτερες αναλογίες ηλικιωμένων ατόμων που ζουν στο επίπεδο της φτώχειας. Ο δείκτης της φτώχειας στις μεγάλες ηλικίες είναι υψηλός και στην Ισπανία. Τα περισσότερα από αυτά τα προβλήματα στοχεύουν σωστά σε υπάρχοντα κοινωνικά προβλήματα. Ωστόσο κάποια από αυτά, θέλοντας να εξασφαλίσουν τους ήδη συνταξιούχους, παραβλέπουν την ομάδα που πλήττεται περισσότερο από την κρίση: τα άτομα κοντά στη σύνταξη.



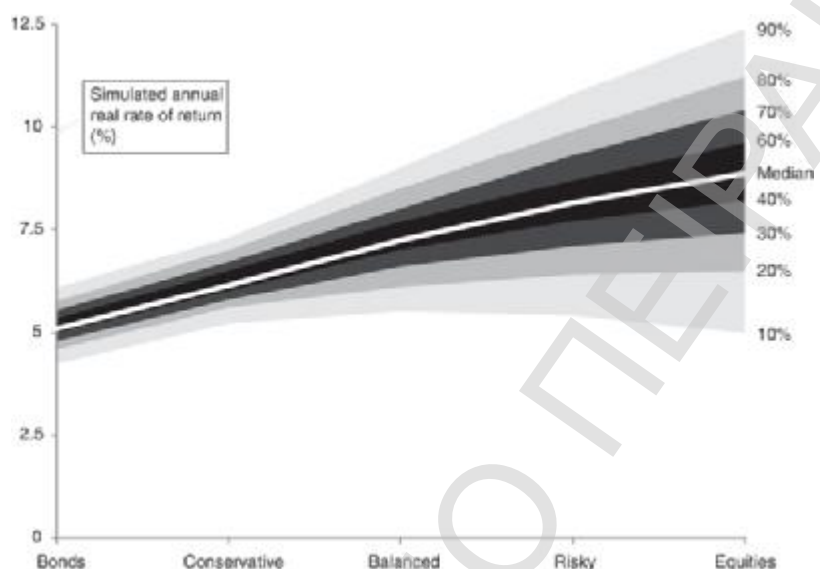
Σχήμα 2.6: Τα συνταξιοδοτικά εισοδήματα που δικαιούνται να εισπράττουν οι χαμηλόμισθοι, ως ποσοστιαία κατανομή του μέσου όρου των κερδών σε ευρεία κλίμακα, δηλαδή στο σύνολο της χώρας. Το ανωτέρω αποτελεί έκφραση του κράτους πρόνοιας προς τα μέλη του. (Πηγή: OECD pension models; βλ. OECD "Pensions at a Glance", 2009)

Ένα ακόμη πακέτο μέτρων στοχεύει να ενισχύσει τον περιορισμό της έκτασης της οικονομικής ύφεσης. Στη Δανία και την Ισλανδία, για παράδειγμα, θα δοθεί δυνατότητα πρόωρης πρόσβασης στους συνταξιοδοτικούς λογαριασμούς. Ο κίνδυνος είναι, φυσικά, πως τα άτομα που θα πράξουν κάτι τέτοιο θα έχουν μικρότερο κεφάλαιο κατά τη συνταξιοδότηση. Ωστόσο έχει προβλεφθεί η πρόσβαση να περιορίζεται μόνο στα συσσωρευμένα ποσά πάνω από αυτά που απαιτούνται για ένα ικανοποιητικό επίπεδο διαβίωσης. Η Αυστραλία επιτρέπει την ανάληψη των συνταξιοδοτικών αποθεμάτων για σοβαρές οικονομικές δυσπραγίες – να αποφευχθεί ο πλειστηριασμός των σπιτιών για παράδειγμα. Οι εργαζόμενοι στις Ηνωμένες Πολιτείες συνηθίζουν να παίρνουν δάνεια από τις ιδιωτικές τους συντάξεις. Αυτά τα δάνεια έχουν αποπληρωθεί σε μεγάλο μέρος, με τόκο, διαφορετικά επιβάλεται φορολογικό πρόστιμο. Η αποτελεσματικότητα αυτών των πολιτικών είναι περιορισμένη, γιατί τα άτομα με μεγάλες συνταξιοδοτικές αποταμιεύσεις είναι απίθανο να αντιμετωπίσουν οικονομικές δυσκολίες στον εργασιακό τους βίο. Βέβαια, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο γεγονός ότι η πρόσβαση στους συνταξιοδοτικούς λογαριασμούς δε θα θέσει σε κίνδυνο τα εισοδήματα γήρατος, χωρίς να σημαίνει ότι πρέπει να εξαιρεθεί από την ατζέντα των επιλογών.

Οι συντάξεις είναι μακροπρόθεσμες επενδύσεις και θα ήταν αστείο να βασίζονται οι αποφάσεις σε αποτελέσματα μίας χρονιάς, όταν οι χρηματαγορές έχασαν το ήμισυ, κατά προσέγγιση, της αξίας τους ενώ τα κρατικά ομόλογα είχαν θετικές αποδόσεις. Βάσει δεδομένων σε ορίζοντα εικοσιπενταετίας, ο Ο.Ο.Σ.Α. προσομοίωσε πραγματικές επενδυτικές αποδόσεις σε έναν ορίζοντα συνταξιοδοτικών αποταμιεύσεων διάρκειας σαρανταπέντε χρόνων. Τα αποτελέσματα (Σχήμα 2.7) δείχνουν ένα εύρος επιλογών κατά μήκος του οριζόντιου άξονα. Οι μετοχές αποφέρουν σαφώς μεγαλύτερη απόδοση με τίμημα το μεγαλύτερο ρίσκο.

Οι μετοχές θα πρέπει να παραμείνουν στοιχείο των συνταξιοδοτικών αποταμιεύσεων. Αλλά υπάρχει μία στρατηγική που μπορεί να ελαττώσει τον κίνδυνο χωρίς να θυσιάσει τις υψηλές αποδόσεις. Η «μετακύληση επενδύσεων» εμπεριέχει μία αλλαγή από κινδυνόφιλες τοποθετήσεις, όπως οι μετοχές, σε λιγότερο ευμετάβλητα στοιχεία, όπως οι καταθέσεις και τα ομόλογα, όταν τα άτομα πλησιάζουν στη συνταξιοδότηση. Οι διαχειριστές των ταμείων οφείλουν να ενθαρρύνουν τους ασφαλισμένους να ακολουθήσουν αυτή τη στρατηγική αλλά ενδέχεται να χρειαστεί και

κάτι επιπλέον. Οι περισσότεροι άνθρωποι επιλέγουν την προδιαγεγραμμένη επενδυτική οδό οπότε έχει νόημα η μετακύληση επενδύσεων να είναι η προκαθορισμένη λύση. Έτσι, η πλειονότητα θα ξένοιαζε σχετικά με την εναλλαγή στρατηγικών αλλά θα έδινε τη δυνατότητα σε μία μειοψηφία να διαχειριστεί τις επενδύσεις της πιο ενεργητικά.



Σχήμα 2.7: Από πλήρως ομολογιακά χαρτοφυλάκια στα αριστερά μέχρι πλήρως μετοχικά στα δεξιά. Η λευκή γραμμή παριστά διάμεσες αποδόσεις: τις μισές φορές οι αποδόσεις θα είναι πάνω από αυτό το επίπεδο και τις άλλες μισές κάτω από αυτό. Για ένα ισορροπημένο χαρτοφυλάκιο, μετοχές και ομόλογα σε αναλογία 1:1, η διάμεση απόδοση είναι 7,3 τοις εκατό πάνω από τον πληθωρισμό. Είναι υψηλότερη για ένα χαρτοφυλάκιο μετοχών (8,9%) και χαμηλότερη για ομολογιακή επένδυση (5,2%). Οι γκριζες ζώνες του γραφήματος δείχνουν την πιθανοφάνεια διαφορετικών αποτελεσμάτων, βάσει προηγούμενης εμπειρίας. Με ένα ισορροπημένο χαρτοφυλάκιο, οι πραγματικές αποδόσεις αναμένεται να είναι 5,5 τοις εκατό κατ' έτος μία στις δέκα (10%) των περιπτώσεων. Αντίστοιχα, προβλέπεται να ξεπεράσουν το 9,0 τοις εκατό το χρόνο πάλι στο 10% των περιπτώσεων. (Πηγή: D'Addio, A.C., J. Seisdedos and E.R. Whitehouse (2009), "Investment risk and pensions: measuring uncertainty in returns", Social, Employment and Migration Working Paper no. 70, OECD)

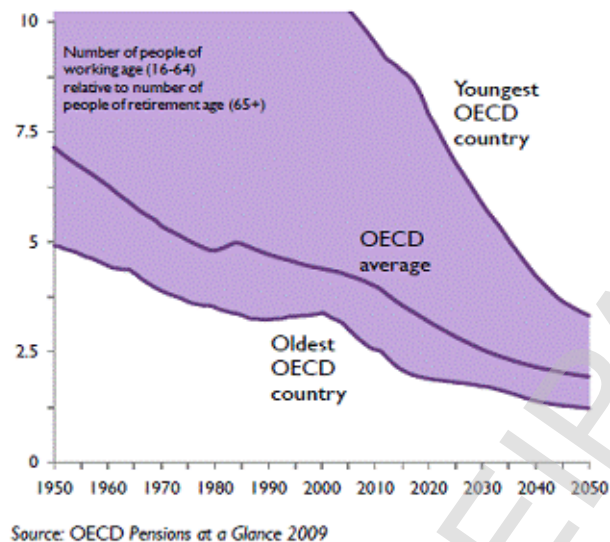
2.9 Μελλοντικές Προκλήσεις

Η εκτιμώμενη αύξηση της ανεργίας στα κράτη – μέλη του Ο.Ο.Σ.Α. – από τα επίπεδα του 6% θα φτάσει στο 10% το 2010 – θα επηρεάσει σημαντικά τους μεγαλύτερους εργαζόμενους. Σε παλαιότερες κρίσεις, πολλές κυβερνήσεις χαλάρωσαν τους κανόνες ή τις πολιτικές των πρόωρων παροχών συνταξιοδότησης και ανικανότητας. Ο στόχος ήταν η προστασία των εισοδημάτων των μεγαλύτερων εργαζόμενων που έμεναν χωρίς εργασία και ο περιορισμός των αυξήσεων της καταγεγραμμένης ανεργίας. Παρ' όλα τα βραχυπρόθεσμα μέτρα, η μεσοπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη επίδραση στις αγορές εργασίας ήταν αρνητικές. Μετά την ύφεση στα μέσα της δεκαετίας του 1980, η ανεργία – ιδιαίτερος η μακροπρόθεσμη ανεργία – παρέμεινε και μετά την ανάκαμψη των αγορών καθώς τέτοιες πρακτικές ήταν δύσκολο να εφαρμοστούν. Σε αυτή την περίπτωση

οικονομικής κρίσης, δεν έχουμε ενδείξεις κυβερνήσεων να επαναλαμβάνουν τέτοια λάθη. Ωστόσο, η ανεργία τείνει να καθυστερεί τις αλλαγές στα οικονομικά αποτελέσματα και ως εκ τούτου αναμένεται να συνεχίζει την ανοδική πορεία για ένα διάστημα. Το κλειδί εδώ είναι η επαγρύπνηση για να εξασφαλιστεί πως θα αποφευχθεί η χρήση των πρόωρων παροχών για να «μεταμφιεστεί» η ανεργία.

Εξίσου ανησυχητικές είναι οι ενδείξεις για αναιρέσεις συνταξιοδοτικών μεταρρυθμίσεων. Η Σλοβακία ενθαρρύνει τους πολίτες της να επιστρέψουν σε δημόσια συνταξιοδοτικά σχήματα αντί να μετακυλήσουν τις εισφορές τους σε ιδιωτικά σχήματα καθορισμένης εισφοράς. Πλέον, δεν είναι υποχρεωτικό για τους νεο-εισερχόμενους στην αγορά εργασίας να συμμετέχουν σε ιδιωτικά προγράμματα και η δημόσια ασφάλιση είναι η νόρμα. Αυτή είναι μία μη αναστρέψιμη, πρωτοφανής απόφαση, η οποία θα έχει μακροπρόθεσμες συνέπειες σε αυτούς που εισέρχονται στον εργασιακό βίο. Αξίζει να αναφερθεί και η περίπτωση της Ελλάδας, η οποία καθυστερεί να προχωρήσει σε ασφαλιστικές μεταρρυθμίσεις, επιτρέποντας να διαιωνίζεται μία κατάσταση που δυναμιτίζει τη βιωσιμότητα των ταμείων και το μέλλον εκατομμύρια ασφαλισμένων.

Οι βραχυπρόθεσμες πιέσεις στις κυβερνήσεις να λάβουν μέτρα είναι τεράστιες. Καθώς οι αξίες των περιουσιακών στοιχείων έχουν πέσει, τα αποτελέσματα μειώνονται και η ανεργία αυξάνει. Αλλά οι μακροπρόθεσμες προκλήσεις των συνταξιοδοτικών συστημάτων, όπως η δημογραφική μεταβολή και η πληθυσμιακή γήρανση, παραμένουν και έχουν έρθει στο προσκήνιο εντονότερα, ως παρεπόμενο της οικονομικής και χρηματοοικονομικής κρίσης. Οι χώρες του Ο.Ο.Σ.Α. γερνούν τα τελευταία χρόνια. Το 1950, υπήρχαν επτά άτομα ικανά για εργασία για κάθε έναν συνταξιούχο. Η αναλογία είναι σήμερα τέσσερις εργαζόμενοι για έναν συνταξιούχο και εκτιμάται ότι, μέχρι το 2050, θα είναι λιγότερα από δύο άτομα ικανά για εργασία για κάθε άτομο άνω των εξηντα πέντε, κατά μέσο όρο. Η επίδραση της οικονομικής και χρηματοοικονομικής κρίσης στα συνταξιοδοτικά εισοδήματα θα πλήξει σοβαρά πολλούς. Αλλά σε όρους συνταξιοδοτικών πολιτικών, η επίδραση της κρίσης θα είναι υποδεέστερη της πρόκλησης της πληθυσμιακής γήρανσης (βλ. Σχήμα 8).



Σχήμα 2.8: Οι προβλέψεις των αναλυτών για την πορεία της αναλογίας εργατικού δυναμικού και συνταξιούχων. Το γράφημα επιβεβαιώνει το δημογραφικό πρόβλημα της γήρανσης του πληθυσμού, κάτι που θα επιβαρύνει αρκετά τα συνταξιοδοτικά σχήματα στο άμεσο μέλλον. (Πηγή: OECD “Pensions at a Glance”, 2009)

2.10 Κίνδυνοι και Συντάξεις

Η χρηματοοικονομική κρίση που διανύουμε σημαίνει ότι ο επενδυτικός κίνδυνος (*investment risk*) είναι στο προσκήνιο ενδιαφέροντος τόσο των κυβερνήσεων όσο και των διαχειριστών των συνταξιοδοτικών ταμείων. Αλλά υπάρχει ένα σύνολο κινδύνων και αβεβαιοτήτων στα συνταξιοδοτικά συστήματα που πηγάζουν από το γεγονός ότι μεσολαβεί ένα διάστημα εξήντα ετών, κατά μέσο όρο, από τη στιγμή καταβολής της πρώτης εισφοράς μέχρι τη στιγμή είσπραξης της τελευταίας παροχής. Με τα δημόσια ταμεία υπάρχει ο επιπλέον κίνδυνος οι κυβερνήσεις και οι ψηφοφόροι να αλλάξουν γνώμη για το επίπεδο ενός λογικού και επιθυμητού συνταξιοδοτικού εισοδήματος, ιδιαίτερα αν συνυπολογίσουμε τα υπέρμετρα κόστη διαβίωσης και νοσηλευτικής περίθαλψης ενός γερασμένου πληθυσμού, και να καταβάλουν λιγότερες εισφορές από το αναμενόμενο. Πράγματι, οι οικονομίες αρκετών χωρών, μεταξύ αυτών και η Ελλάδα, είναι αρκετά ασταθείς και οι επιδράσεις της κρίσης, τα οικονομικά κίνητρα και τα πακέτα τραπεζικής ενίσχυσης τις έχουν σπρώξει στα άκρα. Ο κίνδυνος δε μπορεί να εξαλειφθεί. Μπορούμε μόνο να μειώσουμε τις επιδράσεις του, διαφοροποιώντας (*diversify*) τις προβλέψεις συνταξιοδοτικών εισοδημάτων. Ο Οργανισμός υποστηρίζει πως η διαφοροποίηση έχει πολλά πλεονεκτήματα. Η έκθεση με τίτλο «Διατηρώντας την Ευημερία σε Πληθυσμούς που Ωριμάζουν» (*Maintaining Prosperity in Ageing Populations*, 1998) αναφέρει ότι:

«...κάθε ένα από τα στοιχεία του συστήματος παρουσιάζει τα δικά του πλεονεκτήματα και αδυναμίες και μία δυναμική ισορροπία μεταξύ αυτών όχι μόνο διαφοροποιεί τον κίνδυνο

αλλά παρέχει επιπλέον μία βέλτιστη εξομάλυνση της ανάληψης υποχρεώσεων μεταξύ των γενεών.»

Υπάρχουν οικονομικές, δημογραφικές, χρηματοοικονομικές και κοινωνικές αβεβαιότητες σε κάθε συνταξιοδοτικό σύστημα. Η καλύτερη προσέγγιση τόσο για τα άτομα όσο και τις κυβερνήσεις για να εξασφαλίσουν συνταξιοδοτικές παροχές είναι να υιοθετήσουν ένα συνδυασμό διαθέσιμων πηγών που θα εγγυηθεί το επιθυμητό εισόδημα. Η διαφοροποίηση των συνταξιοδοτικών προβλέψεων αποτελεί το βέλτιστο τρόπο να διασφαλιστεί η τρίτη ηλικία, γεγονός που ενισχύεται από την πρόσφατη κρίση.

Διαβάζοντας τα ανωτέρω, είναι σχεδόν βέβαιο πως το μέλλον των συνταξιοδοτικών προγραμμάτων διαγράφεται δυσοίωνο, εάν το μάθημα της πρόσφατης κρίσης δεν αφυπνίσει τους ιθύνοντες για άμεση λήψη μέτρων και εφαρμογή βελτιώσεων στα υπάρχοντα μοντέλα ντετερμινιστικού χαρακτήρα. Χρησιμοποιώντας αυτή τη διαπίστωση ως έναυσμα, κάνουμε μία απόπειρα στα επόμενα Κεφάλαια, 3 και 4, να εισάγουμε παραμέτρους στοχαστικού χαρακτήρα στη μελέτη των μεταβλητών ενός ελληνικού ταμείου κύριας ασφάλισης καθώς και να εφαρμόσουμε στοχαστικές προσομοιώσεις για τις επενδυτικές στρατηγικές των ταμείων, βάσει ιστορικών τιμών, ούτως ώστε να επιτευχθεί μία όσο το δυνατόν καλύτερη απόδοση επί του ταμειακού χαρτοφυλακίου σε ικανοποιητικά για τη διατήρηση της κοινωνικής συνοχής επίπεδα κινδύνου.

Κεφάλαιο 3

Στοχαστική Μοντελοποίηση Συνταξιοδοτικού Ταμείου

Σε αυτή την ενότητα θα μελετηθούν μοντέλα σχετικά με συνταξιοδοτικά σχήματα τα οποία περιέχουν μία στοχαστική παράμετρο. Θα δοθεί έμφαση στη χρήση στοχαστικών μοντέλων επιτοκίου, ωστόσο θα γίνει αναφορά και σε στοχαστική μισθολογική εξέλιξη και πληθωρισμό. Η μελέτη αφορά κυρίως συνταξιοδοτικά σχήματα καθορισμένης παροχής (*defined benefit*) και καλείται να ερευνήσει πως το μέγεθος του ταμείου και τα ποσά εισφορών μεταβάλλονται με το χρόνο ενώ θα εξετάσει πως επηρεάζονται από παράγοντες οι οποίοι άπτονται του ελέγχου του διαχειριστή του πλάνου. Αυτοί οι παράγοντες περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, τον όρο αποπληρωμής του πλεονάσματος (*term on surplus amortization*), την περίοδο μεταξύ εκτιμήσεων (*intervaluation period*), την καθυστέρηση από την ημερομηνία εκτίμησης μέχρι την υιοθέτηση των νέων ποσοστών εισφορών και τη στρατηγική περιουσιακής τοποθέτησης (*asset allocation strategy*). Η ανάλυση και ο συμβολισμός των μεταβλητών βασίζονται σε εργασίες του Andrew Cairns (1994, 2000) και του Steven Haberman (1993), διακεκριμένων αναλογιστών που έχουν συνεισφέρει στην εξάπλωση της στοχαστικής προσέγγισης σε θέματα συνταξιοδοτικού και μη κόστους. Η μεγάλη σημασία ενός καλά ορισμένου στόχου για το συνταξιοδοτικό σχήμα θα γίνει εμφανής από αυτή τη μελέτη. Οι βέλτιστες αποφάσεις και στρατηγικές μπορούν να πραγματοποιηθούν μόνο όταν υπάρχει ένας καλά ορισμένος στόχος. Επίσης, θα γίνει μία σύντομη μελέτη των συνταξιοδοτικών σχημάτων καθορισμένης εισφοράς. Η πρωταρχική απόφαση σε αυτή την περίπτωση αφορά την κατασκευή κατάλληλων επενδυτικών στρατηγικών για τα ανεξάρτητα μέλη.

3.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μελετηθούν τα στοχαστικά συνταξιοδοτικά σχήματα. Τα συνταξιοδοτικά προγράμματα, γενικά, εμπίπτουν σε μία εκ δύο κατηγοριών: σχήματα καθορισμένης παροχής και σχήματα καθορισμένης εισφοράς. Και οι δύο μορφές συναντώνται συχνά σε χώρες όπως ο Καναδάς, οι Ηνωμένες Πολιτείες, το Ηνωμένο Βασίλειο και η Αυστραλία. Σε όλες αυτές τις χώρες, τα προγράμματα καθορισμένης εισφοράς αυξάνονται σημαντικά σε αριθμό εις βάρος των σχημάτων καθορισμένης παροχής, καθώς οι εργοδότες μετακυλούν τον επενδυτικό κίνδυνο στους εργαζόμενους.

Στις ακόλουθες παραγράφους θα μελετηθούν τρόποι ελέγχου και μείωσης των επιπτώσεων του επενδυτικού κινδύνου, με την αποτελεσματική χρήση των παραγόντων αυτού, παράγοντες που εμπεριέχονται στη διαχείριση του πλάνου. Αυτοί είναι (ενδεικτικά):

- Ένα Πρόγραμμα Καθορισμένης Παροχής περιλαμβάνει τη μέθοδο και τη περίοδο αποπληρωμής, το χρονικό διάστημα μεταξύ των προβλέψεων, την καθυστέρηση στην εφαρμογή ενός προτεινόμενου ποσού εισφορών, τη μέθοδο χρηματοδότησης και τη στρατηγική περιουσιακής τοποθέτησης.

- Ένα Πρόγραμμα Καθορισμένης Εισφοράς περιλαμβάνει τη στρατηγική περιουσιακής τοποθέτησης (που εξαρτάται από την ηλικία) και το ποσό εισφορών.

Στη συνέχεια, θα ερευνηθούν αυτοί οι παράγοντες καθώς και η επίδραση καθενός εξ'αυτών στα ποικίλα επίπεδα αβεβαιότητας. Επιχειρώντας την ανάλυση τέτοιων προβλημάτων, ένα στοχαστικό πλαίσιο προσέγγισης είναι το μόνο ενδεδειγμένο. Σε ένα ντετερμινιστικό πλαίσιο δεν υπάρχει η έννοια της αβεβαιότητας, αυτό ακριβώς που προσπαθούμε να ποσοτικοποιήσουμε και να διαχειριστούμε. Για κάποιους παράγοντες, το αποτέλεσμα είναι αυτό που ορίζει η διαίσθηση ενώ για άλλους το αποτέλεσμα μπορεί να μην είναι γνωστό μέχρι να εκτελεστεί κάποιας μορφής αριθμητική ανάλυση, όπως γραμμικά συστήματα, υπολογισμός ιδιοτιμών και ιδιοδιανυσμάτων, μη γραμμικές εξισώσεις και συστήματα, προσέγγιση και παρεμβολή συναρτήσεων με πολυώνυμα και συναρτήσεις splines και αριθμητική ολοκλήρωση.²⁴

3.2 Συνταξιοδοτικά Σχήματα Καθορισμένης Παροχής

Τα προγράμματα καθορισμένης παροχής προσφέρουν παροχές (συντάξεις, επιδόματα κ.λπ.) στα μέλη τους, οι οποίες καθορίζονται από όρους του τελικού μισθού του συμμετέχοντα (σύμφωνα με έναν ορισμό) και τη χρονική διάρκεια παραμονής στο σχήμα. Για παράδειγμα:

$$\frac{N}{60} \cdot FPS \quad (3.1)$$

όπου: N: τα έτη παραμονής στο πρόγραμμα

FPS: τελικός συντάξιμος μισθός (*final pension salary*)

Στα συνταξιοδοτικά προγράμματα καθορισμένης παροχής, το μέγεθος των συνταξιοδοτικών και λοιπών πληρωμών δεν εξαρτάται από την πορεία των επενδύσεων στο παρελθόν. Αντιθέτως, ο κίνδυνος σχετικά με τις μελλοντικές αποδόσεις των περιουσιακών στοιχείων του ταμείου βαρύνει τον εργοδότη. Αυτό εκφράζεται μέσω του ποσού εισφορών, το οποίο πρέπει να μεταβάλλεται με το χρόνο, καθώς το επίπεδο του ταμειακού πλούτου διακυμαίνεται θετικά ή αρνητικά προς το επιθυμητό επίπεδο. Αν αυτές οι διακυμάνσεις δεν αντιμετωπιστούν, δηλαδή αν το ποσό εισφορών παραμείνει σταθερό, το ταμείο τελικά είτε θα εξαντλήσει τους πόρους του, από τους οποίους πληρώνει τις παροχές, είτε θα ξεφύγει από κάθε έλεγχο.

3.2.1. Ένα απλό μοντέλο

Ένας αριθμός παραγόντων που θα μελετηθούν μπορεί να αναλυθεί με τη χρήση ενός απλού στοχαστικού μοντέλου. Με αυτό τον τρόπο είναι ευκολότερο να επικεντρωθούμε στο πρόβλημα και να αποκτήσουμε μία καλή αίσθηση για το τι μπορεί να συμβεί με πιο ρεαλιστικά και σύνθετα μοντέλα. Αυτή η προσέγγιση ακολουθεί αυτές των: Dufresne (1988, 1989, 1990), Haberman (1992, 1993, 1994), Zimbidis και Haberman (1993), Cairns (1995) και Cairns και Parker (1995).

²⁴ Βλ. Β. Κοκκίνης (ΣΕΜΦΕ), Π. Κακλής (Ε.Μ.Π, 2006)

Έστω ένα συνταξιοδοτικό ταμείο, το οποίο έχει σταθερό αριθμό συμμετεχόντων και σταθερά έξοδα για παροχές.. υποθέτοντας ότι όλες οι παροχές και οι εισφορές είναι πληρωτέες στην αρχή του κάθε έτους, προκύπτει η ακόλουθη σχέση:

$$AL(t+1) = (1+i'_n)(AL(t) + NC(t) - B(t)) \quad (3.2)$$

όπου $AL(t)$: η αναλογιστική υποχρέωση (*actuarial liability*) στο χρόνο t

$B(t)$: η εκροή παροχής (*benefit*) στο χρόνο t

$NC(t)$: κανονικό ποσό εισφοράς (*normal cost*) στο χρόνο t και

i'_n : επιτόκιο εκτιμήσεων (*valuation interest rate*)

Δεχόμενοι ότι η αύξηση των μισθών είναι της τάξης του s κατ'έτος και πως η εκροή των παροχών αυξάνει γραμμικά με τους μισθούς κάθε έτος, τότε:

$$B(t) = B(1+s)^t \quad (3.3)$$

$$AL(t) = AL(1+s)^t \quad (3.4)$$

$$NC(t) = NC(1+s)^t \quad (3.5)$$

όπου B : η παροχή (*benefit*)

AL : η αναλογιστική υποχρέωση (*actuarial liability*) και

NC : το ποσό εισφοράς, κανονικό κόστος (*normal cost*) του ταμείου κατά τη σύστασή του.

Προκύπτει, με αντικατάσταση στην (3.2)

$$AL(1+s) = (1+i'_n)(AL + NC - B) \quad (3.6)$$

ή

$$AL = (1+i_n)(AL + NC - B) \quad (3.7)$$

όπου $i_v = \frac{(1+i'_n)}{(1+s)} - 1 = \frac{(i'_n - s)}{(1+s)}$: το πραγματικό επιτόκιο εκτιμήσεων.

Ως εκ τούτου, λύνοντας ως προς το κανονικό κόστος, NC

$$NC = B - (1 - i_v)AL \quad (3.8)$$

$$\text{όπου } u_v = \frac{1}{(1+i_v)}.$$

Σε αυτή την ιδανική περίπτωση το B θα είναι γνωστό ενώ η AL θα καθορίζεται από τη μέθοδο εκτίμησης που θα υιοθετείται σε συνδυασμό με τις αντίστοιχες παραδοχές, μία εκ των οποίων αποτελεί το πραγματικό επιτόκιο υπολογισμών. Για λόγους διευκόλυνσης, θα υιοθετηθούν πραγματικοί όροι όσον αφορά την εξέλιξη των μισθών. Στην πράξη αυτό σημαίνει πως μπορεί να τεθεί το s ίσο με μηδέν ($s=0$), χωρίς να επηρεαστεί η γενικότητα του μοντέλου.

Έστω τώρα η $F(t)$ παριστά το πραγματικό μέγεθος περιουσίας του ταμείου στο χρόνο t .

Τότε:

$$F(t+1) = (1+i(t+1))(F(t) + C(t) - B) \quad (3.9)$$

όπου $i(t+1)$ είναι το αποτελεσματικό επιτόκιο (*effective interest rate*)²⁵ επί του ταμείου στην περίοδο $(t, t+1)$ και $C(t)$ είναι το ποσό εισφοράς στο χρόνο t . Το $C(t)$ μπορεί να χωριστεί σε δύο (2) μέρη: το κανονικό ποσό εισφοράς (*normal cost*), NC , και μία προσαρμοσμένη (*adjusted*) πληρωμή, $ADJ(t)$, που εκφράζει τα τυχόν πλεονάσματα ή ελλείμματα στο ταμείο που αφορούν την αναλογιστική υποχρέωση.

Έτσι:

$$C(t) = NC + ADJ(t) \quad (3.10)$$

Ο υπολογισμός αυτής ακριβώς της προσαρμογής $ADJ(t)$ θα αναλυθεί στις ακόλουθες παραγράφους.

Το έλλειμμα ή η υποχρέωση χωρίς χρηματοδότηση (*unfunded liability*) στο χρόνο t ορίζεται ως η θετική διαφορά της αναλογιστικής υποχρέωσης με το μέγεθος (οικονομικό ύψος) του ταμείου στον ίδιο χρόνο t .

Άρα, ορίζεται:

$$UL(t) = AL(t) - F(t) \quad (3.11)$$

Στη Βόρεια Αμερική είναι σύνηθες να μελετάται και η ζημία που εμφανίζεται σε κάθε ξεχωριστό έτος. Αυτή ορίζεται ως η διαφορά μεταξύ του αναμενόμενου μεγέθους του ταμείου (βασιζόμενοι στις υποθέσεις εκτίμησης) και του πραγματικού μεγέθους του

²⁵ Το πραγματικό επιτόκιο, πραγματικό ετήσιο επιτόκιο ή το ετήσιο ισοδύναμο επιτόκιο (AER) είναι το επιτόκιο ενός δανείου ή χρηματοοικονομικού προϊόντος που επαναυπολογίζεται από το ονομαστικό επιτόκιο (*nominal rate*) ως επιτόκιο με βάση τον ετήσιο ανατοκισμό πληρωτέα στο τέλος κάθε μήνα. Χρησιμοποιείται για τη σύγκριση των ετήσιων τόκων των δανείων με διαφορετικούς όρους ανατοκισμού (ημερησίως, μηνιαίως, ετησίως, ή οποιαδήποτε άλλη περίοδο).

ταμείου όπως αυτό παρατηρείται στο τέλος του έτους, δεδομένης της ιστορικής πορείας του ταμείου μέχρι την αρχή του ίδιου έτους (*given the fund history until time t*).

Έτσι προκύπτει:

$$L(t) = E[F(t)] - F(t) = UL(t) - E[UL(t)] \quad (3.12)$$

Οι έννοιες των $UL(t)$ και $L(t)$ θα αναφερθούν και στην επόμενη παράγραφο.

Μέχρι στιγμής, καμία αναφορά δεν έχει γίνει για τη διαδικασία του επιτοκίου (*interest rate process*), $i(t)$. Αρχικά, θα υποτεθεί πως οι $i(1), i(2), \dots$ σχηματίζουν μία ακολουθία ανεξάρτητων και ισόνομων μεταβλητών με $i(t) > 1$, με πιθανότητα 1.

$$E[i(t)] = i$$

$$Var[i(t)] = Var[1+i(t)] = S^2$$

Συνεπώς:

$$E[(1+i(t))^2] = (1+i)^2 + S^2$$

Για λόγους ευκολίας στους συμβολισμούς, ορίζονται:

$$u_1 = \frac{1}{E[1+i(t)]} = \frac{1}{1+i} \quad (3.14)$$

$$u_2 = \frac{1}{E[(1+i(t))^2]} = \frac{1}{(1+i)^2 + S^2} \quad (3.15)$$

3.2.2. Δύο μέθοδοι αποπληρωμής

Ø Η Μέθοδος Εξάπλωσης (*spread method*)

Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται συχνά στη Μεγάλη Βρετανία.²⁶ Το τμήμα της προσαρμοσμένης πληρωμής στο ποσοστό εισφοράς είναι απλά μία σταθερή αναλογία της υποχρέωσης χωρίς χρηματοδότηση, δηλαδή:

$$ADJ(t) = k \cdot UL(t) = \frac{UL(t)}{m} \quad (3.16)$$

²⁶ Στις Ηνωμένες Πολιτείες χρησιμοποιείται η δεύτερη μέθοδος της Αποπληρωμής των Ζημιών (*Amortization of Losses*) (βλ. Dufresne 1989).

όπου $k = \frac{1}{\frac{1}{m}}$ με επιτόκιο i_v και

$m = \eta$ περίοδος απόσβεσης (*amortization period*).²⁷

Μία περίοδος απόσβεσης μπορεί να είναι σταθερή, κυλιόμενη ή μεταβαλλόμενη. Σταθερή περίοδος απόσβεσης σημαίνει ότι όλες οι υποχρεώσεις ενός σχεδίου συνταξιοδότησης θα χρηματοδοτηθούν πλήρως μέσα σε μία συγκεκριμένη ημερομηνία-στόχο στο μέλλον. Μία κυλιόμενη περίοδος απόσβεσης σημαίνει ότι οι υποχρεώσεις ενός σχεδίου ποτέ δεν θα χρηματοδοτηθούν πλήρως αλλά μία συνεχής περίοδος απόσβεσης θα διατηρηθεί από έτος σε έτος. Μία μεταβαλλόμενη περίοδος απόσβεσης σημαίνει ότι η περίοδος μπορεί να αλλάξει, είτε λίγο είτε δραστικά από αποτίμηση σε αποτίμηση. Η περίοδος απόσβεσης επιλέγεται από τον αναλογιστή και συνήθως κυμαίνεται από πέντε (5) χρόνια μέχρι και πάνω από είκοσι (20) έτη. Το συνηθέστερο διάστημα είναι μεταξύ 25 και 40 ετών.

Ø Η Μέθοδος Αποπληρωμής των Ζημιών (*amortization of losses method*)

Η δεύτερη μέθοδος συνηθίζεται στις Η.Π.Α και τον Καναδά. Η προσαρμοσμένη πληρωμή υπολογίζεται ως το άθροισμα των απωλειών τα τελευταία m έτη διαιρεμένο με την παρούσα αξία μίας προκαταβλητέας ράντας m περιόδων, υπολογισμένη με το επιτόκιο εκτιμήσεων i_v , δηλαδή:

$$ADJ(t) = \frac{1}{\frac{1}{m}} \sum_{j=0}^{m-1} L(t-j) \quad (3.17)$$

Η ερμηνεία αυτής της σχέσης είναι ότι η ζημιά π.χ. στο έτος r αποκαθίσταται με την πληρωμή m ισόποσων δόσεων μεγέθους $\frac{L(r)}{\frac{1}{m}}$ κατά τα επόμενα m έτη. Αυτές οι m πληρωμές έχουν την ίδια παρούσα αξία με την απώλεια στο έτος r .

Ο Dufresne (1989b) έδειξε ότι οι υποχρεώσεις χωρίς χρηματοδότηση και οι απώλειες συνδέονται με την ακόλουθη σχέση:

$$UL(t) = \sum_{j=0}^{m-1} I_j L(t-j) \quad (3.18)$$

όπου $I_j = \frac{\frac{1}{m-j}}{\frac{1}{m}}$.

²⁷ Το χρονικό διάστημα που απαιτείται για την εξάλειψη της υποχρέωσης χωρίς χρηματοδότηση ενός συνταξιοδοτικού σχήματος που βασίζεται στις τρέχουσες εισφορές των εργαζομένων και των ενεργών μελών.

Διαισθητικά, το παραπάνω έχει νόημα καθώς ο όρος $I_j L(t-j)$ είναι η παρούσα αξία των μελλοντικών αποπληρωμών αναφορικά με τη ζημία στο χρόνο $t-j$. Ως εκ τούτου, η $UL(t)$ είναι ίση με την παρούσα αξία των συνολικών πληρωμών αναφορικά με όλες τις ζημίες μέχρι το χρόνο t .

Η μέθοδος εξάπλωσης (*spread method*)²⁸ μπορεί επίσης να οριστεί σε όρους της συνάρτησης απώλειας (*loss function*). Ενώ η μέθοδος αποπληρωμής των ζημιών αποκαθιστά τις απώλειες στο χρόνο t με m ισόποσες πληρωμές μεγέθους $\frac{L}{m}$, η μέθοδος εξάπλωσης αποκαθιστά τις ζημίες υιοθετώντας μία γεωμετρικά ελαττούμενη άπειρη σειρά πληρωμών η οποία ξεκινά στο ίδιο επίπεδο.

Ακολουθεί τώρα ο υπολογισμός του μακροπρόθεσμου μέσου και διακύμανσης του μεγέθους του ταμείου (περιουσία) και του ποσοστού εισφοράς. Περισσότερες λεπτομέρειες επ' αυτών βρίσκονται στις μελέτες του Dufresne (1989) (στην περίπτωση όπου το πραγματικό μέσο επιτόκιο και το επιτόκιο εκτίμησης είναι ίσα) και του Cairns (1995), που καλύπτει την περίπτωση $i \neq i_v$.

Για τη μέθοδο εξάπλωσης (*spread method*) έχουμε:

$$E[F(t)] = \frac{(1-k-u_v)AL}{(1-k-u_1)} \quad (3.19)$$

$$E[C(t)] = B - \frac{(1-k-u_v)(1-u_1)AL}{(1-k-u_1)} \quad (3.20)$$

$$Var[F(t)] = \frac{(1-k-u_v)^2(u_1^2-u_2)}{(1-k-u_1)^2(u_2-(1-k)^2)} AL^2 \quad (3.21)$$

$$Var[C(t)] = k^2 \frac{(1-k-u_v)^2(u_1^2-u_2)}{(1-k-u_1)^2(u_2-(1-k)^2)} AL^2 \quad (3.22)$$

Στην περίπτωση όπου $i = i_v$ (το μακροπρόθεσμο μέσο επιτόκιο και το επιτόκιο εκτιμήσεων αντίστοιχα) οι σχέσεις απλοποιούνται σε:

²⁸ Η Μέθοδος Εξάπλωσης αποτελεί μία εκ των δύο επικρατέστερων μεθόδων απόσβεσης της υποχρέωσης χωρίς χρηματοδότηση, δηλαδή του τμήματος των αναλογιστικών υποχρεώσεων για το οποίο δεν επαρκούν τα περιουσιακά στοιχεία του ταμείου, και συνίσταται στην ετήσια καταβολή μέρους του ελλείμματος μέχρι της πλήρους απόσβεσής του. Το πλεονέκτημα ότι η περίοδος απόσβεσης μπορεί να είναι μεγαλύτερη σε διάρκεια σε σύγκριση με τη μέθοδο απόπληρωμής για την οποία καθορίζονται ισόποσες πληρωμές. Άρα στη μέθοδο εξάπλωσης το ίδιο μέγεθος ελλείμματος μπορεί να αποπληρωθεί σε μεγαλύτερο χρόνο καταβάλλοντας ολοένα και μειούμενα ποσά.

$$E[F(t)] = AL \quad [3.19(\beta)]$$

$$E[C(t)] = B - (1 - v_1) AL \quad [3.20(\beta)]$$

$$Var[F(t)] = \frac{(u_1^2 - u_2)}{(u_2 - (1-k)^2)} AL^2 \quad [3.21(\beta)]$$

$$Var[C(t)] = k^2 \frac{(u_1^2 - u_2)}{(u_2 - (1-k)^2)} AL^2 \quad [3.22(\beta)]$$

Τώρα, ισχύει $u_1 > u_2$ και πρέπει οι διακυμάνσεις $Var[F(t)]$ και $Var[C(t)]$ να είναι θετικές.

Αυτό σημαίνει πως:

$$(1-k)^2 < u_2 \Rightarrow k > 1 - \sqrt{u_2}.$$

Έτσι, προκύπτει πως:

$$k > 1 - \sqrt{u_2}$$

και αν ληφθεί υπόψη ότι:

$$k > 1 - \sqrt{u_2}$$

εξασφαλίζει ότι το μέσο μέγεθος του ταμείου είναι θετικό.

Όσον αφορά τη μέθοδο αποπληρωμής των ζημιών (*amortization of losses method*) έχουμε, όταν $i = i_v$:

$$Var[L(t)] = \frac{s^2(1+i)AL^2}{1 - s^2(1+i) \sum_{j=1}^{m-1} I_j^2} = V_\infty \quad (3.23)$$

$$Var[F(t)] = V_\infty \sum_{j=0}^{m-1} I_j^2 \quad (3.24)$$

$$Var[C(t)] = \frac{mV_\infty}{\left(\frac{m}{m}\right)^2} \quad (3.25)$$

3.2.3. Περιορισμοί στις Στρατηγικές

Αξίζει να αναφερθεί σε αυτό το σημείο πως η βέλτιστη επενδυτική στρατηγική (*optimal investment strategy*) που επιλέγει ο διαχειριστής του συνταξιοδοτικού σχήματος ενδέχεται να επηρεαστεί από τυχόν θεσμοθετημένα επίπεδα χρηματοδότησης. Τέτοια μπορεί να είναι:

- Ένα ελάχιστο προαπαιτούμενο φερεγγυότητας (*minimum solvency requirement*)
- Ένα μέγιστο όριο πλεονάσματος (*maximum surplus regulation*)

Οι κανονισμοί που ενδέχεται να περιορίζουν τις επενδύσεις διαφέρουν από χώρα σε χώρα καθώς και οι επιπτώσεις από την παραβίαση αυτών. Θεωρητικά, ωστόσο, ενδέχεται να υπάρχει μία απαίτηση για αποπληρωμή της διαφοράς μεταξύ του ορίου και του τρέχοντος μεγέθους του ταμείου σε μία μικρότερη περίοδο του κανονικού. Ένας άλλος περιορισμός μπορεί να είναι ένα όριο στην δυνατότητα του εργοδότη να εισπράξει αποζημίωση (*refund*) από το ταμείο. Αν δεν προβλέπεται κανένα σενάριο αποζημίωσης τότε το ταμείο, μακροπρόθεσμα, θα φτάσει σε ένα σημείο μεγέθους όπου θα μπορεί να αυτο-χρηματοδοτηθεί (δηλαδή οι αποδόσεις υπερβαίνουν τις πληρωμές παροχών) και πέρα από αυτό το ταμείο θα διογκωθεί εκθετικά πέρα από κάθε έλεγχο. Αυτό είναι ένα βέβαιο ενδεχόμενο σε ένα στοχαστικό περιβάλλον. Πιο σύνηθες σενάριο είναι ένας (θεσμικός) περιορισμός ότι οι αποζημιώσεις εισφορών θα γίνονται όταν ο λόγος της περιουσίας (*assets*) προς τις υποχρεώσεις (*liabilities*) παραμένει σταθερά πάνω από ένα καθορισμένο επίπεδο. Όταν επιβάλλονται τέτοιοι περιορισμοί, ακριβείς αναλύσεις δεν είναι πλέον δυνατό να πραγματοποιηθούν. Αντίθετα, αριθμητικές προσεγγίσεις κρίνονται απαραίτητες.

3.2.4. Μισθολογική εξέλιξη και πληθωρισμός

Ο πληθωρισμός μπορεί να μοντελοποιηθεί ικανοποιητικά με διαδικασία αυτοπαλινδρόμησης τάξεως 1, $AR(1)$,²⁹ ή εναλλακτικά μπορεί να συνδεθεί απευθείας με τον τιμάριθμο.³⁰ Προβλήματα ανακύπτουν όταν οι πληρωμές παροχών δεν είναι ανάλογες του συνολικού μισθού. Για παράδειγμα, αν οι συντάξεις που πληρώνονται από το ταμείο συνδέονται με έναν δείκτη τιμών, τότε οι πληρωμές παροχών είναι ίσες με έναν συνδυασμό παλαιότερων μισθολογικών καταβολών, οι οποίες αυξάνουν γραμμικά με τον αντίστοιχο δείκτη. Αυτό μπορεί να προσεγγιστεί με δύο τρόπους: εκτελώντας μία μελέτη προσομοίωσης (όπως περιγράφεται στην επόμενη παράγραφο) ή υποθέτωντας ότι οι συντάξεις καλύπτονται στην ηλικία αποχώρησης από μετοχές συνδεδεμένες με δείκτες (*index-linked securities*).

Στη δεύτερη περίπτωση:

$$B(t) = B \times S(t) \times A(t) \quad (3.26)$$

²⁹ Στη Στατιστική ένα μοντέλο αυτοπαλινδρόμησης (*autoregressive model*) είναι μία μορφή τυχαίας διαδικασίας που χρησιμοποιείται συχνά για να μοντελοποιηθούν και να εκτιμηθούν διάφοροι τύποι φυσικών και κοινωνικών φαινομένων.

³⁰ Για παράδειγμα, βλ. Wilkie 1994.

όπου B = η βασική συνταξιοδοτική παροχή (*base pension benefit*)

$S(t)$ = δείκτης μισθών (*salary index*)

$A(t)$ = η πραγματική τιμή της ράντας στο χρόνο t (*real annuity rate at time t*).

Η τιμή της ράντας (*annuity rate*), $A(t)$, αποτελεί ουσιαστικά μία τυχαία διαδικασία (*random process*), για παράδειγμα μία ακολουθία στοιχείων $A(1), A(2), \dots$, η οποία μπορεί να αποτελείται από ανεξάρτητες και ισόνομες θετικές τυχαίες μεταβλητές.

3.2.5. Μέθοδοι προσομοίωσης

Δύο μέθοδοι προσομοίωσης (*simulation methods*) χρησιμοποιούνται ευρύτερα:

Ø Μέθοδος 1: Εργοδική μέθοδος (*ergodic method*)³¹

Όλες οι διαδικασίες επιτοκίου που περιγράφονται είναι παραδείγματα εργοδικών στοχαστικών διαδικασιών (*ergodic processes*).³² Μία συνέπεια αυτού (μεταξύ άλλων ιδιοτήτων) είναι πως η εξέλιξη του ταμείου (αναμενόμενο μέγεθος και διακύμανση) στο διηνεκές θα ικανοποιεί:

$$\bar{f}_n = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n F(t) \rightarrow E[F(t)] \quad (\text{σχεδόν βέβαια, καθώς το } n \rightarrow \infty) \quad (3.27)$$

$$s_n^2 = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (F(t) - \bar{f}_n)^2 \rightarrow \text{Var}[F(t)] \quad (\text{σχεδόν βέβαια, καθώς το } n \rightarrow \infty) \quad (3.28)$$

(Εάν προβλέπεται αύξηση μισθών, τότε ο όρος $F(t)$ ανωτέρω πρέπει να αντικατασταθεί

με το λόγο περιουσίας (*assets*) / υποχρεώσεων (*liabilities*), $\frac{F(t)}{AL(t)}$.)

Αυτό σημαίνει πως μία μοναδική εκτέλεση της προσομοίωσης που εκτείνεται στο άπειρο θα παρέχει μία καλή εκτίμηση των μέσων και των διακυμάνσεων των τιμών επιτοκίου. Πρόχειροι υπολογισμοί υποδεικνύουν πως αυτή η προσομοίωση αρκεί να τρέξει για ένα δείγμα δύο χιλιάδων (2000) ετών. Η προσομοίωση πρέπει να επαναληφθεί για κάθε συνδυασμό αποφάσεων υπό εξέταση. Για τη συνέπεια και την αξιοπιστία του αποτελέσματος, η ίδια πραγματοποίηση της διαδικασίας επιτοκίων πρέπει να χρησιμοποιηθεί για κάθε συνδυασμό αποφάσεων.

³¹ Η εργοδική θεωρία είναι ένας κλάδος των μαθηματικών που μελετά τη συμπεριφορά δυναμικών συστημάτων όταν αυτά λειτουργούν για μεγάλο διάστημα. Μία στοχαστική διαδικασία καλείται εργοδική όταν τα στατιστικά της μέτρα (όπως η μέση τιμή και η διακύμανση) μπορούν να εξαχθούν από ένα μοναδικό, αρκετά μεγάλο δείγμα (πραγματοποίηση) της διαδικασίας. [βλ. Porat, B. (1994), Papoulis, Athanasios (1991), Birkhoff, George David (1942), von Neumann, John (1932)]

³² Αναφορικά βλ. Karlin και Taylor, 1975.

Ø Μέθοδος 2: Επαναληπτική προσομοίωση (*repeated simulation*)

Η επιδίωξη του ταμείου ενδέχεται, μεταξύ άλλων, να είναι η ελαχιστοποίηση της διακύμανσης σε ένα μικρό χρονικό διάστημα, έστω δέκα (10) χρόνων, παρά σε μακροπρόθεσμη πορεία ουτως ώστε να ληφθούν κάποιες άμεσες διαρθρωτικές αλλαγές. Οι επαναλαμβανόμενες προσομοιώσεις είναι πλέον κατάλληλες για αυτό το σκοπό καθώς προσομοιώνουν τα οικονομικά μεγέθη του ταμείου για 10 έτη, βάσει κατάλληλων αρχικών συνθηκών, και στη συνέχεια επαναλαμβάνουν τη διαδικασία για μεγάλο αριθμό φορών (π.χ. 300 φορές). Και πάλι, για τη συνέπεια και την αξιοπιστία του αποτελέσματος, και τα ίδια τριακόσια σενάρια της διαδικασίας επιτοκίου πρέπει να χρησιμοποιηθούν για τον εκάστοτε συνδυασμό αποφάσεων.

3.3 Συνταξιοδοτικά Σχήματα Καθορισμένης Εισφοράς

Τα πρόγραμματα καθορισμένης εισφοράς (*defined contribution*) αποκτούν μία ολοένα αυξημένη συνεισφορά στις συνταξιοδοτικές επιλογές και ως εκ τούτου απαιτείται μία μακροπρόθεσμη και λεπτομερής μελέτη ώστε να εξασφαλισθεί η αξιοπιστία τους. Η βασική διαφορά με τα σχήματα καθορισμένης παροχής είναι ότι οι παροχές δεν εξαρτώνται από τον τελικό μισθό αλλά βασίζονται στα πρότερα επίπεδα εισφορών και τις αποδόσεις επενδύσεων του παρελθόντος, μετακυλώντας έτσι τον επενδυτικό κίνδυνο από τον εργοδότη στα εκάστοτε μέλη. Ο εργοδότης, όντας ο κυριότερος χρηματοδότης ενός προγράμματος καθορισμένης παροχής, έχει τη δυνατότητα να εξομαλύνει τις επενδυτικές αποδόσεις μεταξύ καλών και κακών οικονομικών ετών. Όμως τα μέλη ενός προγράμματος καθορισμένης εισφοράς βρίσκονται στο έλεος της μεταβλητότητας των αποδόσεων από χρονιά σε χρονιά. Για παράδειγμα, ο Κνοκ (1993) διεξήγαγε μία προσομοίωση χρησιμοποιώντας ένα απλό μοντέλο και παρουσίασε το μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας σχετικά με το τελικό ποσό για σύνταξη καθορισμένης εισφοράς αναφορικά με τον τελικό μισθό. Ο κίνδυνος είναι γνωστός και αποτελεί το κυριότερο αντικείμενο κριτικής στο σχεδιασμό τέτοιων ταμείων. Χρειάζεται λοιπόν επιπλέον διερεύνηση για το κατά πόσο μπορεί ένας τέτοιος κίνδυνος να μειωθεί.

Τα συνταξιοδοτικά σχήματα καθορισμένης εισφοράς χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

- Ø Αυτά που χρηματοδοτούνται από τους εργοδότες.
- Ø Αυτά που αναλαμβάνονται από τους εργαζόμενους με έμμεση ή καθόλου συμμετοχή εκ μέρους του εργοδότη.

Από στατιστικής άποψης, αυτός είναι ένας τεχνητός διαχωρισμός. Κάθε απόφαση που μπορεί να εφαρμοστεί για τον έναν τύπο θα πρέπει να ισχύει και για τον άλλο. Για παράδειγμα, η επιλογή των επενδυτικών στρατηγικών, οι οποίες εξαρτώνται από την ηλικία του συμμετέχοντα.

3.3.1. Επιδιώξεις

Οι σαφώς καθορισμένες επιδιώξεις είναι το πιο σημαντικό ζήτημα στη διαδικασία αποφάσεων για ένα σχήμα καθορισμένης εισφοράς παρά σε ένα σχήμα καθορισμένης παροχής. Διαφορετικοί στόχοι για κάθε μέλος απαιτούνται και το πρόβλημα μπορεί να

περιπλεχθεί περισσότερο από το ενδεχόμενο ότι διαφορετικά μέλη ίσως έχουν διαφορετικές επιδιώξεις και συναρτήσεις ωφελιμότητας.

Μία επιδίωξη ορίζεται κατά κανόνα σε όρους του ποσού της σύνταξης στην αποχώρηση ως αναλογία του τελικού μισθού (*proportion of final salary*) παρά σαν ένα απόλυτο μέγεθος.

Έτσι, ορίζονται: $P(t)$ = σύνταξη κατά την αποχώρηση στο χρόνο t

$S(t)$ = μισθός στο χρόνο t

$p(t) = \frac{P(t)}{S(t)}$ = η σύνταξη ως αναλογία του τελικού μισθού

Στην περίπτωση καθορισμένης εισφοράς η σύνταξη εξαρτάται από τις πρότερες εργασιακές καταβολές, τις αποδόσεις των επενδύσεων και τους ρυθμούς περιοδικών πληρωμών (ραντών) κατά τη συνταξιοδότηση. Εάν οι εισφορές καταβάλλονται στην αρχή του έτους, τότε:

$$P(t) = \frac{1}{A(t)} \sum_{s=0}^t r(s) S(s) \frac{F(t)}{F(s)} \quad (3.29)$$

όπου $r(s)$: ο ρυθμός εισφοράς (*contribution rate*) στο χρόνο s

$\frac{F(t)}{F(s)}$: η συσσώρευση στον χρόνο t της επένδυσης μίας νομισματικής μονάδας

(1 ν.μ) στο χρόνο s

$A(t)$: παράγοντας ράντας που ισχύει κατά τη συνταξιοδότηση στο χρόνο t .

Κανονικά θα υποθέσουμε ότι ο ρυθμός εισφορών, $r(s)$, είναι σταθερός στη διάρκεια των ετών, αν και το αντίθετο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως μέθοδος περιορισμού της αβεβαιότητας. Καθεμία από τις διαδικασίες $F(t)$, $A(t)$ και $S(t)$ είναι τυχαία. Αυτό θα αύξανε το επίπεδο αβεβαιότητας στη συνταξιοδότηση, εκτός αν μπορούσε να βρεθεί κατάλληλη στρατηγική που θα χρησιμοποιούσε τη μία διαδικασία για να αντισταθμίσει τις συνέπειες της άλλης. Για παράδειγμα, επενδύοντας σε ομόλογα σταθερού επιτοκίου, μία πτώση στις τιμές ομολόγων κοντά στη συνταξιοδότηση θα αντιμετωπισθεί με μία πτώση στην αξία της $A(t)$, το κόστος αγοράς μίας ράντας.

Οι επιδιώξεις μπορούν να χωριστούν σε δύο (2) κατηγορίες:

- (1) αυτές στις οποίες ο συμμετέχοντας μαθαίνει για το ποσό της σύνταξής του μόνο κατά την ημερομηνία αποχώρησης

- (2) αυτές στις οποίες το μέλος λαμβάνει μία έγκαιρη ενημέρωση του (ενδεικτικού) μελλοντικού ποσού παροχών και στη συνέχεια αναμένει ότι η τελική σύνταξη θα είναι όσο το δυνατόν πλησιέστερα σε αυτό (ή τουλάχιστον όχι πολύ μικρότερη).

Πιθανές επιδιώξεις της πρώτης κατηγορίας είναι

- § μεγιστοποίηση της $E[\mathbf{p}(t)]$
- § μεγιστοποίηση της $E[\mathbf{p}(t)]$ δεδομένης της $Var[\mathbf{p}(t)] = \mathbf{S}_p^2$
- § ελαχιστοποίηση της $Var[\mathbf{p}(t)]$
- § ελαχιστοποίηση της $Var[\mathbf{p}(t)]$ δεδομένης της $E[\mathbf{p}(t)] = \mathbf{m}_p$
- § μεγιστοποίηση της $\Pr[\mathbf{p}(t)] > \mathbf{p}_{\min}$
- § μεγιστοποίηση της $E[u(\mathbf{p}(t))]$,

όπου: $u(\cdot)$ δεδομένη συνάρτηση ωφελιμότητας για τον εκάστοτε ασφαλισμένο.

Οι επιδιώξεις της δεύτερης κατηγορίας περιλαμβάνουν:

- § ελαχιστοποίηση της $E[(\mathbf{p}(t) - \hat{\mathbf{p}}(t))^2 | H_s]$, όπου η H_s αποτελεί την ιστορική πορεία του ταμείου μέχρι τη χρονική στιγμή t και η $\hat{\mathbf{p}}(t)$ είναι η εκτιμώμενη μελλοντική σύνταξη βάσει της H_s .
- § μεγιστοποίηση της $E[u(\mathbf{p}(t)) | H_s, \hat{\mathbf{p}}(t)]$.

Είναι ενδιαφέρον να μελετηθεί κατά πόσο τέτοιες επιδιώξεις έχουν εφαρμογή στην πραγματικότητα. Για παράδειγμα, έστω ότι καταλήγουμε στο αποτέλεσμα για μία στρατηγική που «κλειδώνει» σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο παροχής μερικά έτη πριν τη συνταξιοδότηση. Το πρόβλημα εδώ είναι πως το επίπεδο παροχής μπορεί να είναι το ίδιο ευμετάβλητο όσο και η σύνταξη, η οποία θα μπορούσε να επιτευχθεί εάν το ταμείο είχε ισορροπήσει χωρίς εξωτερικές παρεμβάσεις μέχρι την ημερομηνία συνταξιοδότησης.

3.3.2. Επενδυτικές στρατηγικές

Ενδεχομένως να είναι δύσκολο να μελετήσουμε όλες τις δυνατές επενδυτικές στρατηγικές. ωστόσο, ένα καλό σημείο να αρχίσουμε θα ήταν να εξετάσουμε έναν μικρό αριθμό δυνατοτήτων.

Για παράδειγμα:

- Στρατηγικές που διατηρούνται σταθερές στο χρόνο:
 - μόνο μετοχές (*equities*)
 - μετοχές και συνδεδεμένα παράγωγα (*options*)

- ομόλογα σταθερής απόδοσης (*fixed income bonds*)
- μετοχές, ομόλογα σταθερής απόδοσης και μετρητά (*cash*)
- ομόλογα συνδεδεμένα με δείκτες (*index linked bonds*)
- μετοχές, παράγωγα, ομόλογα σταθερής απόδοσης και μετρητά
- άλλοι συνδυασμοί
- Στρατηγικές που διαφοροποιούνται με το χρόνο:
 - μετοχές που αλλάζουν σε ομόλογα σταθερής απόδοσης τα τελευταία πέντε (5) χρόνια
 - ομόλογα σταθερής απόδοσης
 - μετοχές και συνδεδεμένα παράγωγα
 - μετοχές, παράγωγα, ομόλογα σταθερής απόδοσης και μετρητά
 - άλλοι συνδυασμοί
- Στρατηγικές που διαφοροποιούνται με το χρόνο και εξαρτώνται από την ιστορική πορεία του ταμείου.

3.4 Πρακτική Εφαρμογή

Το παρόν κεφάλαιο θα κλείσει με μία πρακτική εφαρμογή των θεωρητικών αποτελεσμάτων από τις εργασίες των Cairns (1994) και Haberman (1993,1994) οι οποίοι αποπειράθηκαν να εφαρμόσουν στοχαστικά μοντέλα σε χρηματοοικονομικά μεγέθη σε σχήματα καθορισμένης παροχής παρουσία στοχαστικών επενδυτικών αποδόσεων. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει η μελέτη διάφορων μεταβλητών ελέγχου, τις οποίες έχει στη διάθεσή του ο αναλογιστής, συμπεριλαμβανομένων της περιόδου απόσβεσης (αποπληρωμής), της καθυστέρησης εφαρμογής των εκτιμήσεων, της συχνότητας πραγματοποίησης εκτιμήσεων και της επιλογής της μεθόδου χρηματοδότησης. Ο σκοπός αυτής της εφαρμογής είναι να διαπιστώσουμε τι βελτιώσεις μπορούμε να πετύχουμε αν υιοθετήσουμε παρόμοια σενάρια σε ένα δημόσιο ταμείο κύριας ασφάλισης στην Ελλάδα. Η μελέτη αφορά το ταμείο του Ι.Κ.Α. – Ε.Τ.Α.Μ και τα δεδομένα έχουν προκύψει από τους πρόσφατους Κοινωνικούς Προϋπολογισμούς του 2008 και η ανάλυση έχει πραγματοποιηθεί σε Microsoft Excel 2007.

3.4.1. Η περίοδος απόσβεσης

Στη συνέχεια, θα μελετηθεί ο πρώτος παράγοντας που μπορούμε να διαχειριστούμε, η περίοδος της αποπληρωμής m και θα αναζητήσουμε μία βέλτιστη (*optimal*) τιμή m^* .

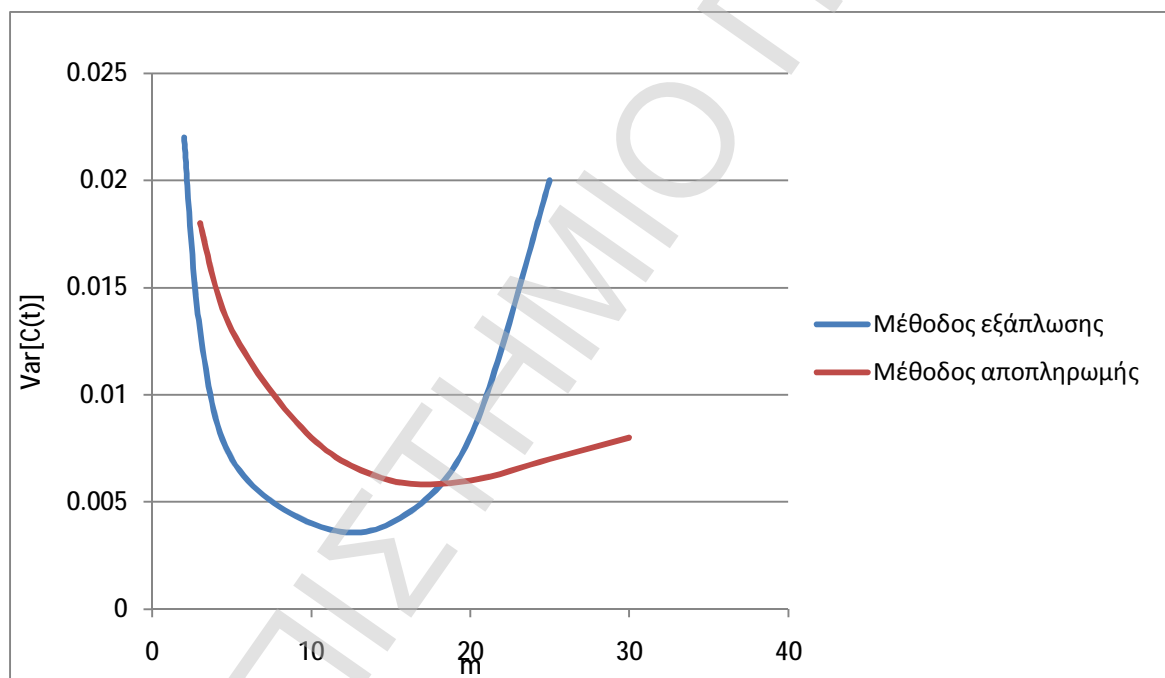
Προς το παρόν υποθέτουμε πως $i = i_v$. Η γενική περίπτωση της ανισότητας θα μελετηθεί παρακάτω. Τα ακόλουθα αποτελέσματα μπορεί να αποδειχθεί πως ισχύουν για τη μέθοδο διασποράς (για παράδειγμα, βλ. Dufresne 1989b). Για τη μέθοδο αποπληρωμής ζημιών δεν υπάρχει τέτοια βέλτιστη επιλογή της m , καθώς δεν έχουν αποδειχθεί παρόμοια αναλυτικά αποτελέσματα. Ωστόσο αριθμητικά παραδείγματα³³ δείχνουν ότι παρόμοια ποιοτική συμπεριφορά συναντάται και σε αυτή την περίπτωση.

³³ Βλ. Haberman (1994).

- Η διακύμανση $Var[F(t)]$ αυξάνει καθώς ελαττώνεται η περίοδος m .
- Η διακύμανση $Var[F(t)]$ αρχικά μειώνεται καθώς αυξάνει το m από 1 μέχρι μία τιμή m^* και στη συνέχεια αυξάνει καθώς το m αυξάνει πέρα από την τιμή m^* . Η βέλτιστη τιμή m^* είναι τέτοια ώστε:

$$k = \frac{1}{m^*} = 1 - u_2.$$

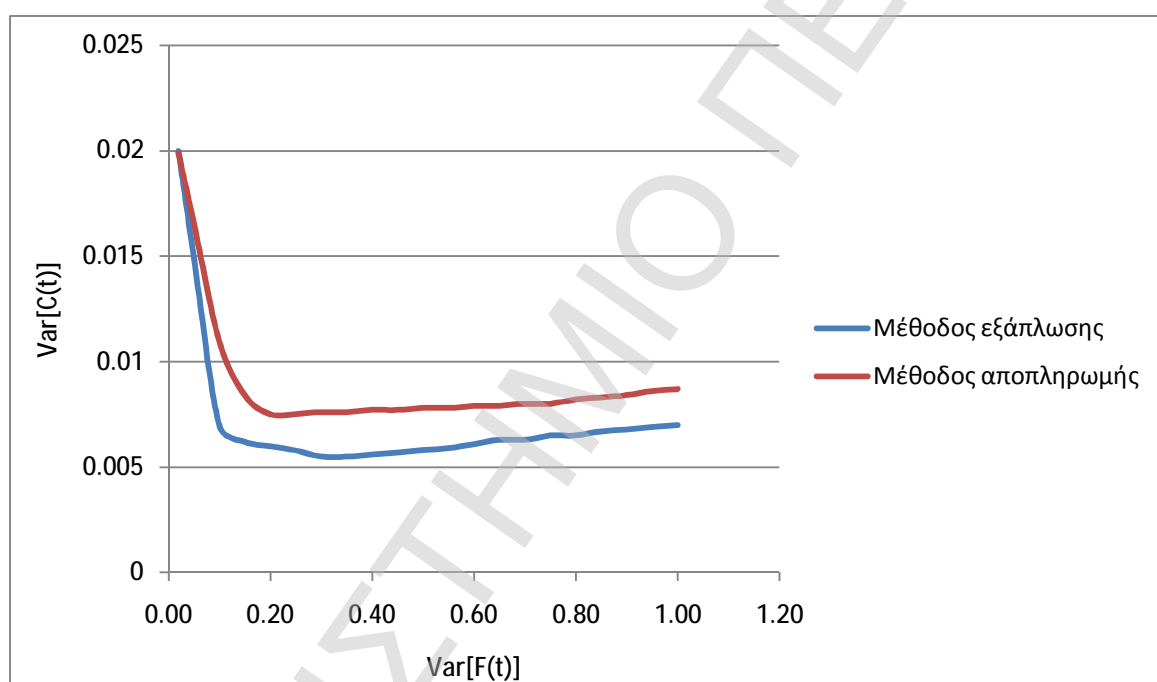
Έστω ότι $E[i(t)] = i = 0.05$ και $Var[i(t)] = s^2 = 0.2^2$. Το Σχήμα 3.1 δείχνει πως η διακύμανση του ποσού εισφοράς, (με $AL = 1$) εξαρτάται από το m . Η μέθοδος διασποράς εμφανίζει το ελάχιστό της περίπτωση στο 10 ενώ η μέθοδος αποπληρωμής ζημιών εμφανίζει το δικό της ελάχιστο περίπου στο 16, και αυτό το ελάχιστο είναι μεγαλύτερο.



Σχήμα 3.1: Η επίδραση της περιόδου αποπληρωμής στη διακύμανση του ποσοστού εισφοράς με $E[i(t)] = 0.05$ και $Var[i(t)] = 0.04$.

Στο Σχήμα 3.2 συγκρίνεται η διακύμανση του μεγέθους του ταμείου προς τη διακύμανση του ποσού εισφοράς. Ο λόγος για αυτή τη σύγκριση είναι ότι ενδεχομένως να ενδιαφερόμαστε να ελέγξουμε τόσο τη διασπορά του ποσού εισφοράς όσο και αυτή του μεγέθους του ταμείου. Καθώς το m αυξάνει, κάθε καμπύλη κινείται προς τα δεξιά, αρχικά ελαττούμενη και στην συνέχεια αυξανόμενη καθώς το m περνάει από το m^* . Πάνω από την τιμή m^* οι διακυμάνσεις και των δύο μεταβλητών είναι αυξανόμενες. Είναι προφανές πως καμία τιμή του m πάνω από την m^* μπορεί να θεωρηθεί «βέλτιστη», καθώς η χρήση μίας μικρότερης τιμής του m (έστω η m^*) μπορεί να ελαττώσει τη διακύμανση τόσο του μεγέθους του ταμείου όσο και του ποσού εισφοράς. Το εύρος $1 \leq m \leq m^*$ καλείται αποτελεσματική περιοχή (*efficient region*), διότι δοθείσης μίας τιμής του m σε αυτό το

διάστημα δεν υπάρχει άλλη τιμή του m που μπορεί να ελαττώσει τη διακύμανση και των δύο μεταβλητών $F(t)$ και $C(t)$. Υπάρχει λοιπόν μία «ισοπαλία» μεταξύ της μεταβλητότητας του μεγέθους του ταμείου και του ποσού εισφοράς. Συνεπώς αυτό που θεωρείται ως μία βέλτιστη περίοδος διασποράς μπορεί να επιτευχθεί μόνο με σαφή αναφορά των στόχων, πέρα από την «ελαχιστοποίηση της διασποράς». Είναι σημαντικό να σημειωθεί πως η καμπύλη της μεθόδου αποπληρωμής ζημιών παραμένει πάνω από την καμπύλη της μεθόδου διασποράς. Αυτό σημαίνει πως η μέθοδος διασποράς είναι σαφώς πιο αποτελεσματική από τη μέθοδο αποπληρωμής ζημιών, επειδή για κάθε τιμή του m αναφορικά με τη μέθοδο αποπληρωμής ζημιών υπάρχει μία διαφορετική τιμή m για την οποία η διακύμανση και του μεγέθους του ταμείου $F(t)$ και του ποσού εισφοράς $C(t)$ μπορεί να μειωθεί με την επιλογή της μεθόδου εξάπλωσης (*spread method*).



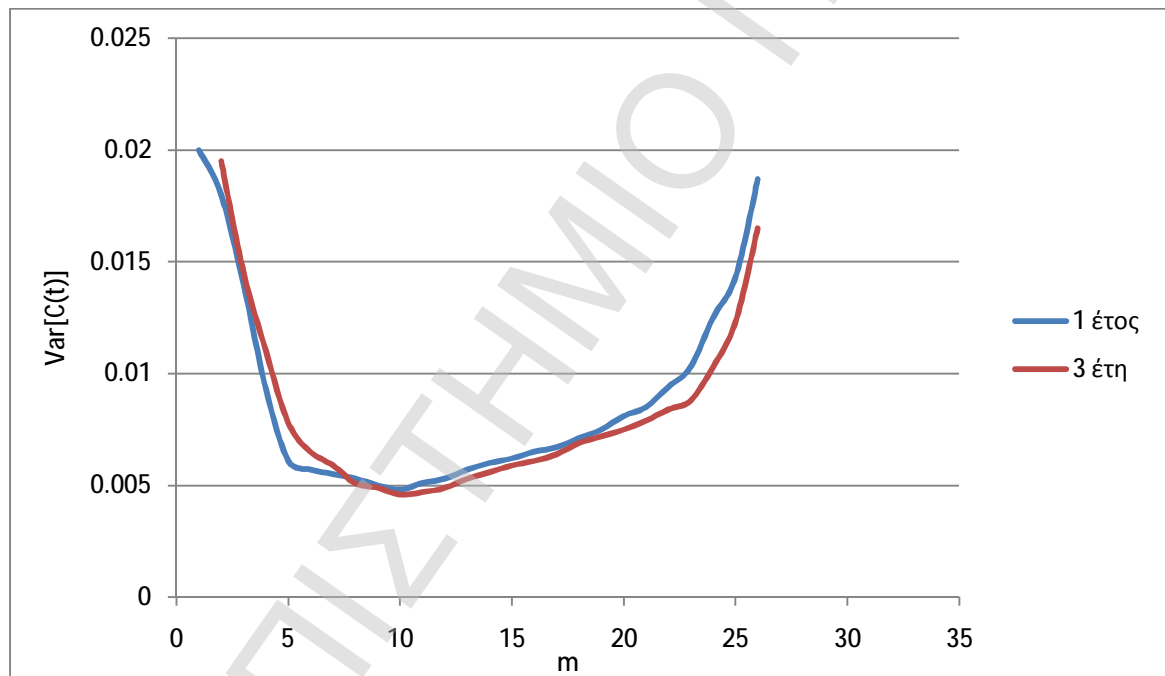
Σχήμα 3.2: $E[i(t)] = 0.05$ και $Var[i(t)] = 0.04$. Σύγκριση των $Var[F(t)]$ και $Var[C(t)]$. Η $Var[F(t)]$ αυξάνει καθώς αυξάνει το m , ενώ το αποτελεσματικό σύνορο (*efficient frontier*) της Μεθόδου Εξάπλωσης παραμένει πάντα αποτελεσματικότερο του αντίστοιχου για τη Μέθοδο Αποπληρωμής Ζημιών.

3.4.2 Η περίοδος μεταξύ των εκτιμήσεων

Η περίοδος μεταξύ των εκτιμήσεων (*intervaluation period*) είναι ένας παράγοντας που επιπίπτει στη διαχείριση του ταμείου. Έχουμε μέχρι στιγμής υποθέσει την περίπτωση όπου οι εκτιμήσεις διενεργούνται σε ετήσια βάση. Μία τέτοια προσέγγιση είναι συνήθης σε μεγάλα συνταξιοδοτικά σχήματα αλλά θεωρείται αρκετά κοστοβόρα για μικρότερα σχήματα να πραγματοποιούν τόσο συχνές μελέτες. Για παράδειγμα, στη Μεγάλη Βρετανία, το θεσμικό μέγιστο είναι τρεισήμισι (3,5) χρόνια. Οι επιδράσεις από την υιοθέτηση των τριετών εκτιμήσεων σε σχέση με τις ετήσιες έχουν μελετηθεί από τον Haberman (1993b). Ο Haberman βρήκε, στην περίπτωση αποπληρωμής μέσω της μεθόδου εξάπλωσης:

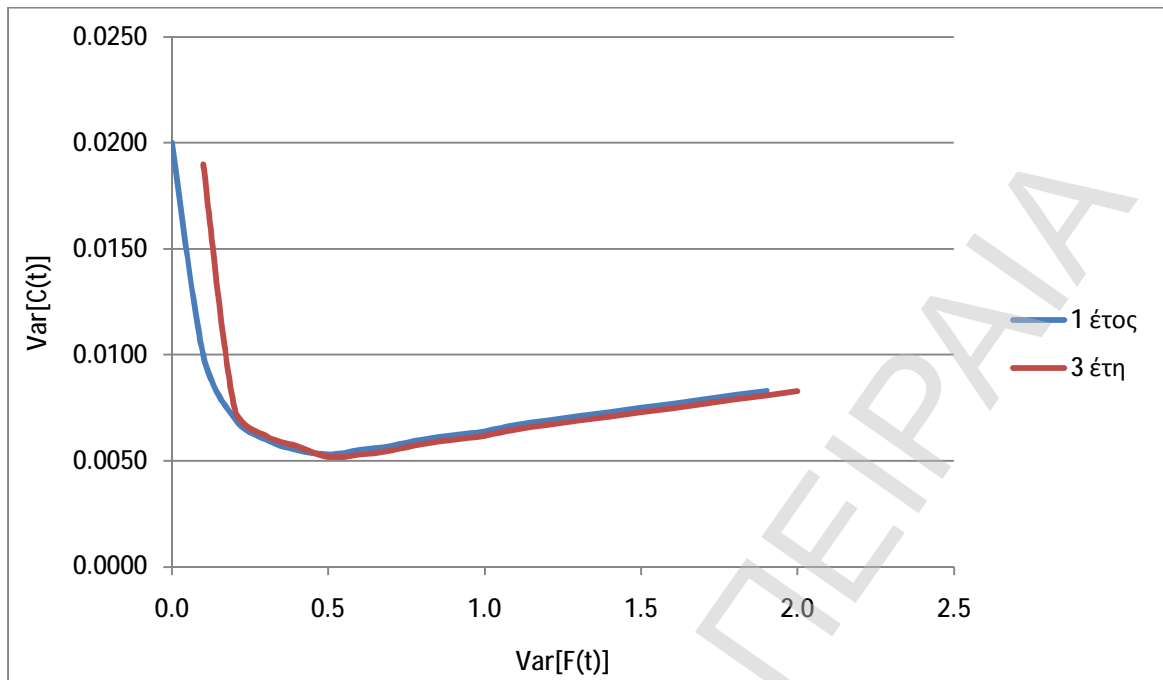
- η βέλτιστη περίοδος εξάπλωσης για την $Var[C(t)]$, η m^* , αυξάνεται περίπου κατά ένα έτος.
- οι διακυμάνσεις των $F(t)$ και $C(t)$ αυξάνονται για τις περισσότερες τιμές του m κάτω από την m^* .

Συνεχίζοντας το παράδειγμα της προηγούμενης παραγράφου, ερευνάται η ετήσια και η τριετής περίοδος. Το Σχήμα 3.3 παριστάνει την $Var[C(t)]$ προς τις τιμές του m . Για τις μικρές τιμές, επιμηκύνοντας την περίοδο μεταξύ των εκτιμήσεων έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της διακύμανσης του $C(t)$, γεγονός που υποστηρίζεται και από το διαισθητικό αποτέλεσμα. Για μεγαλύτερες τιμές του m , ωστόσο, ισχύει το αντίθετο. Αυτό ίσως αντανάκλα το γεγονός ότι σε μία τριετή περίοδο το ποσό εισφοράς $C(t)$ διατηρείται σταθερό, μειώνοντας έτσι τη συνολική διακύμανση.



Σχήμα 3.3: $E[i(t)] = 0.05$ και $Var[i(t)] = 0.04$. Η γραφική παράσταση της $Var[C(t)]$ για ετήσιες και τριετείς εκτιμήσεις.

Συγκρίνοντας τις διακυμάνσεις των $F(t)$ και $C(t)$ (Σχήμα 3.4) βλέπουμε, στο συγκεκριμένο παράδειγμα τουλάχιστον, πως το αποτελεσματικό εύρος για τις ετήσιες εκτιμήσεις τοποθετείται χαμηλότερα αυτού για τις τριετείς εκτιμήσεις. Το συμπέρασμα είναι πως οι εκτιμήσεις σε ετήσια βάση είναι προτιμότερες, αν και για τιμές του m κοντά στην m^* υπάρχει μικρή διαφορά στις διασπορές, έτσι το πλεονέκτημα της ετήσιας εκτίμησης είναι οριακό.

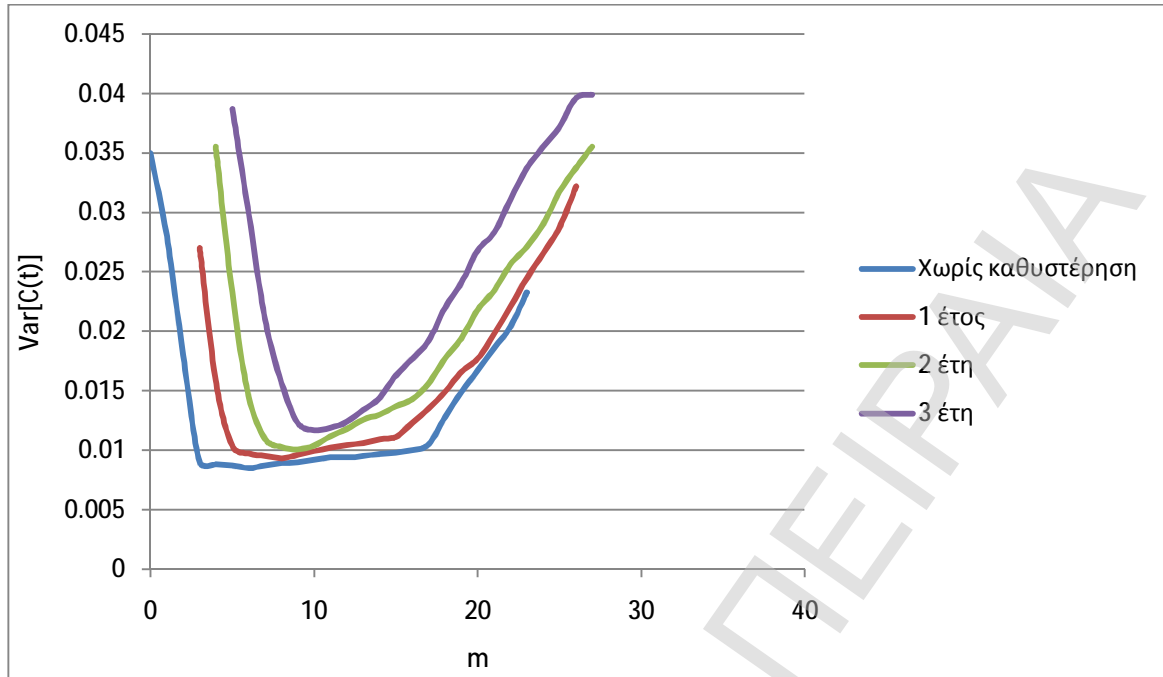


Σχήμα 4: $E[i(t)] = 0.05$ και $Var[i(t)] = 0.04$. Σύγκριση των $Var[F(t)]$ και $Var[C(t)]$. Το αποτελεσματικό σύνορο για την περίπτωση ετήσιων εκτιμήσεων είναι, για τις περισσότερες τιμές του m κάτω από την m^* , χαμηλότερα από το αντίστοιχο της περίπτωσης τριετών εκτιμήσεων.

3.4.3. Η περίοδος καθυστέρησης

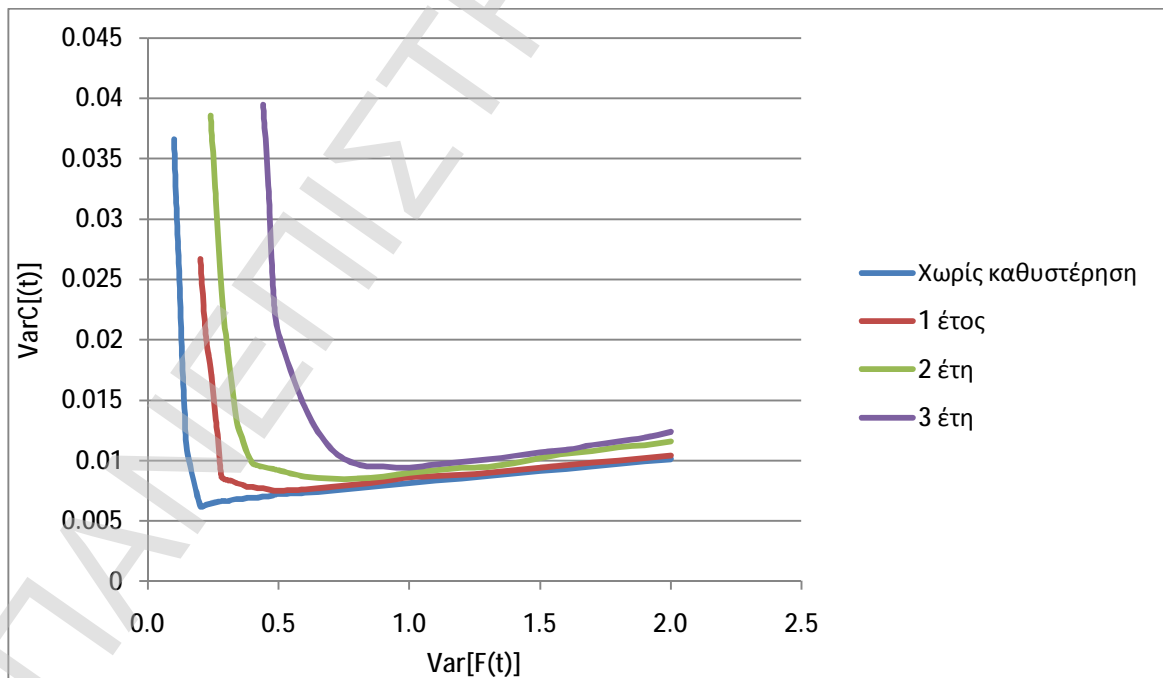
Η αρχική ανάλυση υποθέτει ότι το νέο ποσοστό εισφοράς μπορεί να εφαρμοστεί άμεσα κατά την ημερομηνία εκτίμησης. Στην πραγματικότητα, τα αποτελέσματα της εκτίμησης δεν είναι γνωστά παρά μετά την πάροδο έξι (6) ή ακόμα και δώδεκα (12) μηνών από την ημερομηνία διεξαγωγής των εκτιμήσεων. Άρα, το προτεινόμενο νέο ποσοστό εισφοράς τυπικά δεν εφαρμόζεται παρά μετά από ένα έτος.

Το πρόβλημα ερευνήθηκε από τους Zimbidis και Haberman (1993). Στο εν λόγω παράδειγμα, κάθε επιπλέον έτος καθυστέρησης αυξάνει τη διακύμανση των $F(t)$ και $C(t)$ τουλάχιστον κατά 20 τοις εκατό (20%) και κατά πολύ σημαντικότερα ποσοστά για μικρές τιμές του m . Τα Σχήματα 3.5 και 3.6 απεικονίζουν αυτά τα αποτελέσματα. Ένα σημείο που πρέπει να υπογραμμιστεί είναι πως όταν υπάρχει περίοδος καθυστέρησης τότε η $Var[F(t)]$ αρχικά ελαττώνεται καθώς εξελίσσεται το m και στη συνέχεια αυξάνει, όπως στην περίπτωση χωρίς καθυστέρηση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ελάττωση του αποτελεσματικού εύρους του m . Για παράδειγμα, με μία καθυστέρηση τριών ετών το αποτελεσματικό εύρος είναι $8 \leq m \leq 12$ ενώ, αντίστοιχα, στην περίπτωση χωρίς καθυστέρηση είναι $1 \leq m \leq 10$.



Σχήμα 3.5: $E[i(t)] = 0.05$ και $Var[i(t)] = 0.04$. Η γραφική παράσταση της $Var[C(t)]$ για τις περιπτώσεις μηδενικής (0), ετήσιας (1), διετούς (2) και τριετούς (3) καθυστέρησης.

Παρατηρώντας τις σημαντικές αυξήσεις στη διακύμανση που οφείλονται στην καθυστέρηση εφαρμογής (*implementation delay*), είναι προφανές πως η καθυστέρηση πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερη και ίσως μία τέτοια πρακτική οφείλει να γίνεται και με τα τρέχοντα ποσοστά ακόμη και εάν τα τελικά αποτελέσματα είναι άγνωστα.



Σχήμα 3.6: $E[i(t)] = 0.05$ και $Var[i(t)] = 0.04$. Σύγκριση των $Var[F(t)]$ και $Var[C(t)]$.

Αυξάνοντας την περίοδο καθυστέρησης αυξάνεται η διακύμανση τόσο της $F(t)$ όσο και της $C(t)$.

3.4.4. Η μέθοδος χρηματοδότησης

Ας επανέλθουμε στην εξίσωση ισορροπίας (*equilibrium equation*), που συνδέει την AL με το NC :

$$AL = (1 + i_v)(AL + NC - B) \quad (3.30)$$

Εάν αυξηθεί η AL , τότε το NC αποκαθιστά την ισορροπία με το να μειωθεί. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι παροχές πληρώνονται από τις εισφορές και τον τόκο πλεονάσματος του ταμείου, ο οποίος έχει αυξηθεί. Επιπλέον, η AL καθορίζει και τη μέθοδο χρηματοδότησης. Η κανονική διάταξη που συναντάται είναι:

$$AL_{CUC} \text{ p } AL_{PUC} \text{ p } AL_{EAN}$$

όπου οι υποδείκτες παριστούν τις μεθόδους Τρέχουσας Πιστωτικής Μονάδας ($CUC - Current Unit Credit$), Προβαλόμενης Πιστωτικής Μονάδας ($PUC - Projected Unit Credit$) και Κανονικής Ηλικίας Εισαγωγής ($EAN - Entry Age Normal$) αντίστοιχα, καθώς αυτές αποτελούν τις τρεις κύριες μεθόδους χρηματοδότησης για μία σταθερή συμμετοχή. Η Μέθοδος Επιτευχθείσας Ηλικίας ($AA - Attained Age$) έχει την ίδια αναλογιστική υποχρέωση με την Μέθοδο Προβαλόμενης Πιστωτικής Μονάδας αλλά κατά κανόνα έχει υψηλότερο κανονικό κόστος ($NC - Normal Cost$), γεγονός που την καθιστά καλύτερη για κλειστά σχήματα αλλά θα παρέχει ένα συστηματικά υψηλότερο πλεόνασμα σε σχήματα σταθερής συμμετοχής. Σε αυτή την περίπτωση, η εξίσωση ισορροπίας δεν ικανοποιείται. Αντιθέτως, το σύστημα έχει μεγαλύτερο ταμειακό μέγεθος ισορροπίας, το οποίο εξαρτάται από τη μέθοδο και την περίοδο αποπληρωμής.

Οι διακυμάνσεις των $F(t)$ και $C(t)$ είναι αμφοτέρως ανάλογες της AL . Αυτό σημαίνει ότι μία πιο ασφαλής μέθοδος χρηματοδότησης (μεγαλύτερη AL) συνεπάγεται μεγαλύτερη μεταβλητότητα, γεγονός που μεταφράζεται σε προτίμηση μίας μεθόδου με χαμηλότερη αναλογιστική υποχρέωση. Σαφώς αυτή δεν είναι μία συνετή στρατηγική, καθώς κινδυνεύει η εξασφάλιση των μελών και είναι πιθανότερο να παραβιάζονται οι θεσμικές απαιτήσεις φερεγγυότητας.

Το πρόβλημα μπορεί να αντιμετωπιστεί με ένα πλήθος μεθόδων, μεταξύ αυτών:

- η χρήση των τυποποιημένων διακυμάνσεων: $\frac{Var[F(t)]}{E[F(t)]^2}$ και $\frac{Var[C(t)]}{E[F(t)]^2}$
- η χρήση περαιτέρω κριτηρίων για το ταμείο.³⁴

³⁴ Για παράδειγμα, θεωρώντας ότι το μέσο μέγεθος του ταμείου πρέπει να βρίσκεται σε συγκεκριμένο επίπεδο.

3.4.5 Ανάλυση ευαισθησίας

Πραγματοποιώντας τέτοιες αναλύσεις είναι σημαντικό να διαπιστώσουμε πως το μοντέλο για τους ρυθμούς αποδόσεων, συμπεριλαμβανομένων των τιμών των παραμέτρων, χαρακτηρίζεται από αβεβαιότητα. Πρώτον, το μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε είναι ένα από πλήθος δυνατών μοντέλων διαφορετικής πολυπλοκότητας, τα οποία ταιριάζουν στα ιστορικά δεδομένα αρκετά ικανοποιητικά. Όλα αυτά τα μοντέλα, όμως, είναι μία προσέγγιση μίας αρκετά πιο πολύπλοκης πραγματικότητας. Δεύτερον, οι τιμές των παραμέτρων που χρησιμοποιήθηκαν (εδώ $i = 0.05$ και $s^2 = 0.2^2$) δεν είναι γνωστές με βεβαιότητα. Για παράδειγμα το i θα μπορούσε να είναι κάλλιστα 0.04 ή 0.06.

Για την ακρίβεια, αυτό θα μπορούσε να έχει σημαντική επίδραση στο βαθμό μεταβλητότητας. Τα Σχήματα 3.7 και 3.8 απεικονίζουν αυτή ακριβώς την ιδέα. Στο i επιτρέπεται να πάρει τις τιμές 0.04, 0.05 και 0.06. Στο Σχήμα 3.7, η επίδραση στην $Var[C(t)]$ είναι εξαιρετικά σημαντική, ιδιαίτερα για μεγάλες τιμές του m . Ωστόσο, αυτά τα αποτελέσματα διαφοροποιούνται από το γεγονός πως όταν $i \neq i_v$, το αναμενόμενο μέγεθος του ταμείου, $E[F(t)]$, εξαρτάται από το m . Η τυποποιημένη διακύμανση του $C(t)$ εμφανίζεται στο Σχήμα 3.8 και ενώ η επίδραση φαίνεται να έχει μειωθεί εξασκολουθεί να είναι σημαντική.

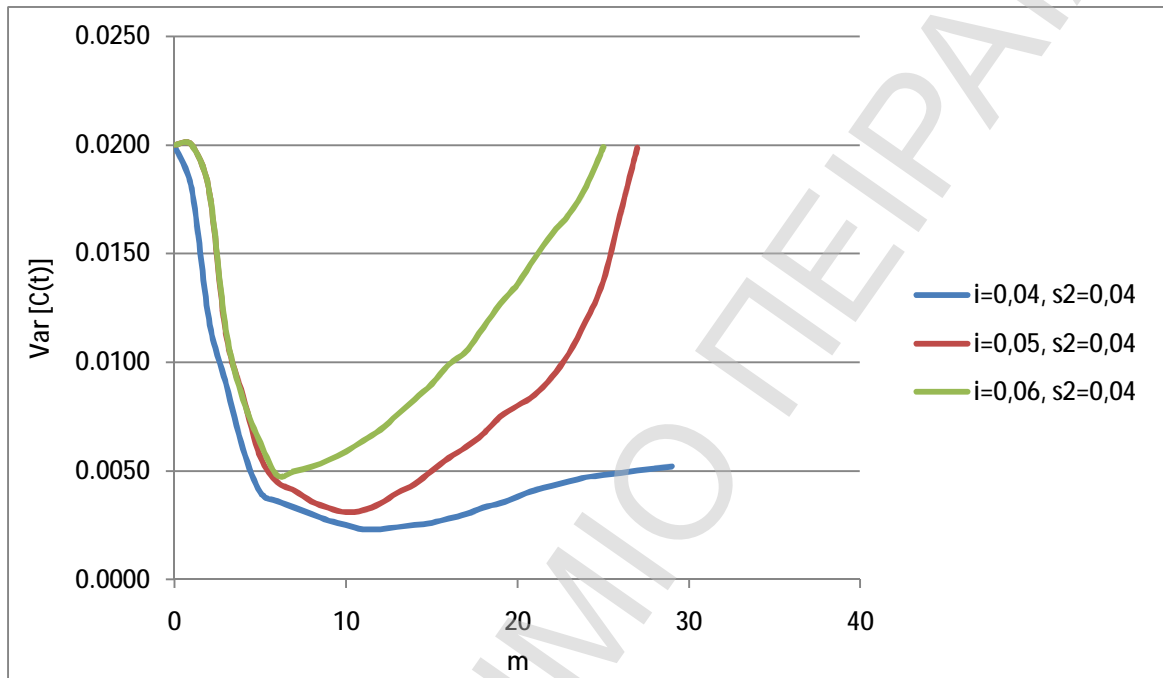
Μία μεταβολή στην αξία του i κατά 1 τοις εκατό (1%) δημιουργεί μία διαφορά στην m^* περίπου δύο ετών. Για παράδειγμα, μεταβάλλοντας το $i = 0.05$ σε $i = 0.06$ μετακινεί την m^* από τα δέκα (10) στα οκτώ (8) έτη.

Το αποτέλεσμα αυτών των μεταβολών δεν είναι τόσο σημαντικό όσο μπορεί να φανεί αρχικά. Για παράδειγμα, ας υποθεθεί πως καταλήγουμε σε $m^* = 10$ έτη δοθέντος ότι $i = 0.05$. Αν αποδειχθεί ότι η αναμενόμενη τιμή σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα είναι $i = 0.06$ τότε διατηρώντας την περίοδο αποπληρωμής στα δέκα χρόνια θα αποδειχθεί οριακά ζημιολόγο σε σχέση με το αν είχε χρησιμοποιηθεί η βέλτιστη περίοδος m^* των 8 ετών. Το γεγονός ότι η πραγματική διακύμανση του ποσού εισφοράς είναι γύρω στο 20 τοις εκατό (20%) υψηλότερα από την αναμενόμενη δεν έχει επίδραση καθώς η χαμηλότερη τιμή δε θα ήταν ποτέ, στην πράξη, επιτεύξιμη.

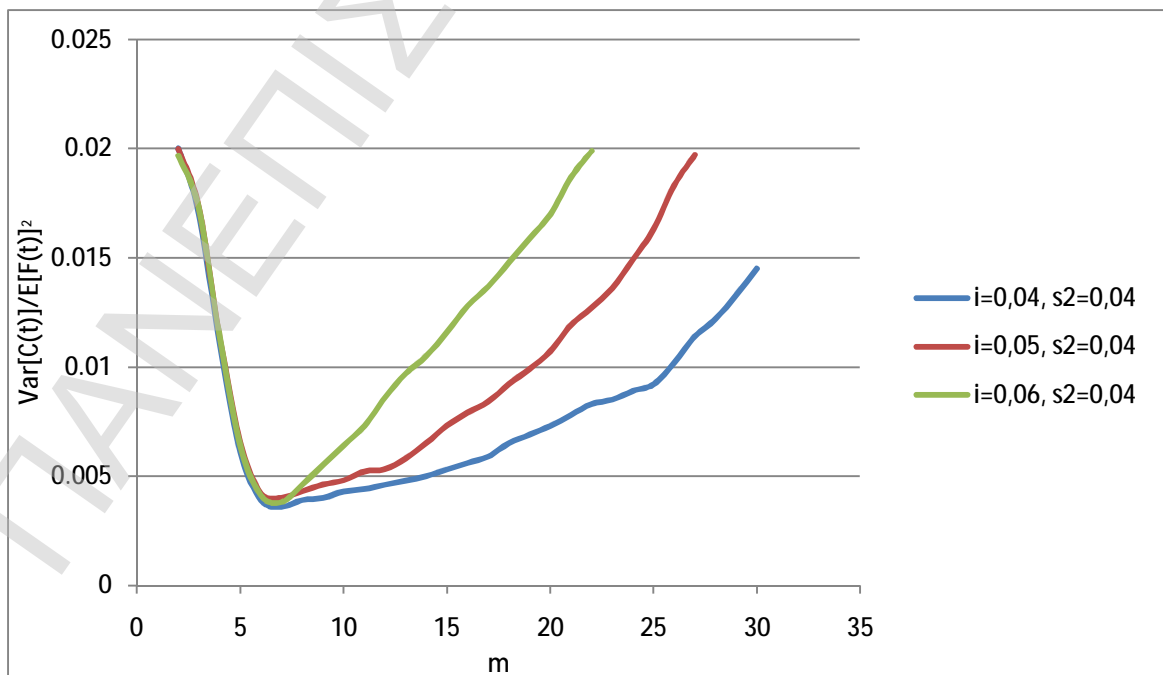
Το Σχήμα 3.9 δείχνει τις επιδράσεις της αβεβαιότητας στην s^2 (με τη s^2 να παίρνει τις τιμές 0.03, 0.04 και 0.05). Η επίδραση είναι και πάλι ουσιαστική αλλά πολύ πιο ομοιόμορφα κατανομημένη στο συνολικό εύρος των τιμών του m . Αυτό εξηγείται διότι η s^2 έχει μεγαλύτερη άμεση επιρροή στις διακυμάνσεις του μεγέθους του ταμείου και του ποσού εισφοράς. Ωστόσο, όπως και με την αβεβαιότητα στο i , η τυποποιημένη διακύμανση είναι σχετικά σταθερή σε ένα εύρος τιμών κοντά στο ελάχιστο, οπότε αν επιλεγεί λανθασμένη τιμή για την περίοδο m θα αυξηθεί οριακά η μακροπρόθεσμη διακύμανση.

Το σημείο που πρέπει να υπογραμμιστεί σε αυτή την παράγραφο είναι πως πρέπει να εξασκείται προσοχή στην επιλογή των σωστών ποσοτήτων. Πρέπει ως εκ τούτου να

συγκρίνουμε το πραγματικό αποτέλεσμα από την απόφαση που προέκυψε με τις λανθασμένες υποθέσεις, με το αποτέλεσμα που θα προέκυπτε στην πραγματικότητα εάν οι αποφάσεις είχαν βασιστεί σε σωστές υποθέσεις παραμέτρων. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, οι διαφορές ήταν ελάχιστες, όπως φάνηκε από τις παραπάνω παραγράφους, αλλά αν διαπιστώναμε πως αυτές ήταν σημαντικές, ίσως χρειαζόταν να επανεξεταστούν οι εκτιμήτριες συναρτήσεις για το ενδεχόμενο περαιτέρω διόρθωσης ή βελτίωσης.



Σχήμα 3.7: $E[i(t)] = 0,05$ και $Var[i(t)] = 0,04$. Η $Var[C(t)]$ απεικονίζεται γραφικά σε σχέση με την περίοδο m για διάφορες τιμές μακροπρόθεσμων ρυθμών αποδόσεων. Το επιτόκιο εκτιμήσεων θεωρείται σταθερό.



Σχήμα 3.8: $E[i(t)] = 0.05$ και $Var[i(t)] = 0.04$. Η $Var[C(t)]/E[F(t)]^2$ παριστάνεται γραφικά σε σχέση με την περίοδο m για διάφορες τιμές μακροπρόθεσμων ρυθμών αποδόσεων. Το επιτόκιο εκτιμήσεων θεωρείται σταθερό.

3.4.6. Πλαίσιο Στόχων

Έχουμε ήδη δει πως μέσα στο αποτελεσματικό εύρος για το m ($1 \leq m \leq m^*$) υπάρχει μία σχέση ανταλλαγής μεταξύ της υψηλής διακύμανσης της $F(t)$ και της υψηλής διακύμανσης της $C(t)$. Για να καταλήξουμε σε μία βέλτιστη περίοδο εξάπλωσης (*spread period*), ως εκ τούτου, απαιτείται ένας σαφώς καθορισμένος στόχος ή συνάρτηση ωφελιμότητας. Για παράδειγμα, ενδεχομένως ενδιαφερόμαστε για τον περιορισμό του μεγέθους του ταμείου σε συγκεκριμένο εύρος τιμών – φραγμένο κάτω, λόγω χάρη, από το ελάχιστο επίπεδο φερεγγυότητας και πάνω από ένα θεσμικά κατοχυρωμένο όριο πλεονάσματος. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τον καθορισμό ότι η $E[F(t)]$ αποτελεί τον μέσο αυτού του εύρους και πως η τυπική απόκλιση της $F(t)$ δεν είναι μεγαλύτερη από το 10 τοις εκατό (10%) του μέσου ταμειακού μεγέθους. Σε αυτή την περίπτωση η βέλτιστη τιμή θα ήταν m^{**} , η οποία ωθεί τη διακύμανση της $F(t)$ στο μέγιστο επιτρεπόμενο επίπεδο ή στην τιμή m^* , αν αυτή είναι μικρότερη. Εάν βρεθεί μία κατάλληλη βέλτιστη τιμή τότε το συνταξιοδοτικό ταμείο θα πρέπει να έχει ένα καλά ορισμένο πλαίσιο στόχων, το οποίο θα επιτρέπει την πραγματοποίηση βελτιώσεων.

Ενδεικτικά παραδείγματα στόχων είναι:

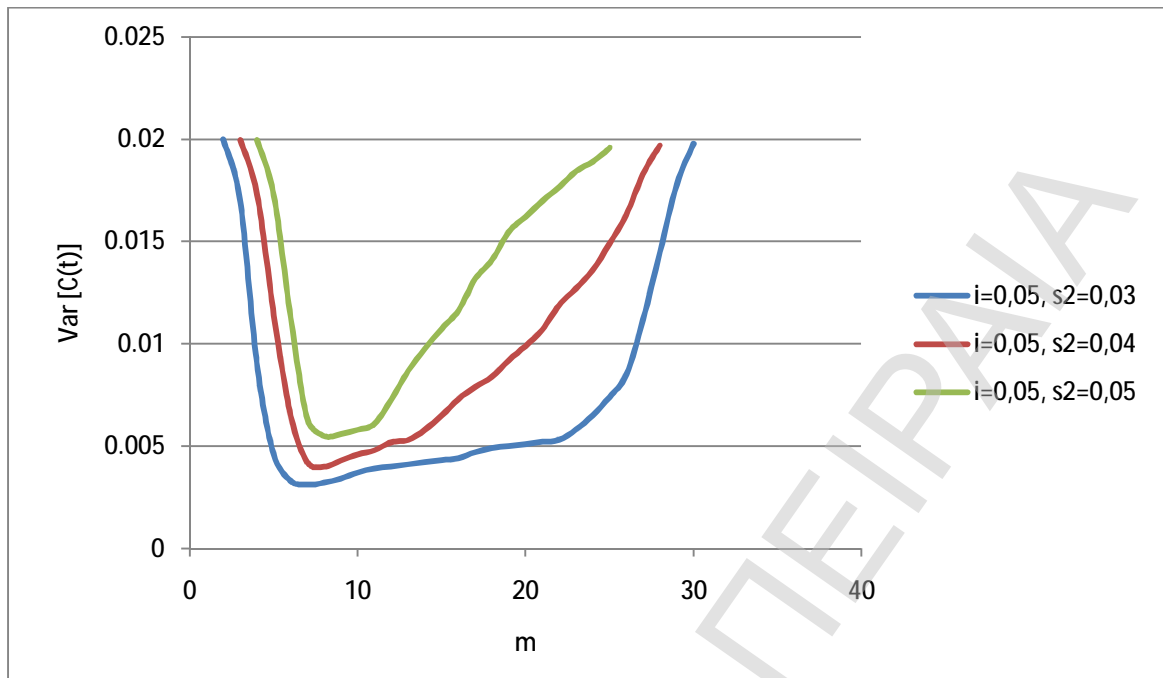
- Ελαχιστοποίηση της $Var[C(t)]$ δεδομένου ότι $Var[F(t)] \leq V_{\max}$
- Ελαχιστοποίηση της $Var[C(t)]$ δεδομένου ότι $E[F(t)] = m_F$
- Ελαχιστοποίηση της διακύμανσης της παρούσας αξίας όλων των μελλοντικών εισφορών ($\sum_{t=0}^{\infty} u^t C(t)$) δεδομένης κάποιας δέσμευσης για τα μέτρα του $F(t)$.
- Μεγιστοποίηση της $E[u(F(t))]$, όπου η $u(f)$ είναι η συνάρτηση ωφελιμότητας (*utility function*), η οποία εξαρτάται από το μέγεθος του συνταξιοδοτικού ταμείου. Για παράδειγμα:

$$\text{Εάν:} \quad u(f) = -(f - f_0)^2$$

τότε:

$$E[u(F(t))] = -Var[F(t)] - [E(F(t)) - f_0]^2 \quad (3.31)$$

με τον δεύτερο όρο να αποτελεί ποινή για την απόκλιση του μέσου από την επιθυμητή τιμή f_0 .



Σχήμα 3.9: $E[i(t)] = 0.05$ και $Var[i(t)] = 0.04$. Η $Var[C(t)] / E[F(t)]^2$ παριστάνεται γραφικά σε σχέση με την περίοδο m για διάφορα επίπεδα πτητικότητας (volatility) του ρυθμού αποδόσεων. Το επιτόκιο εκτιμήσεων θεωρείται σταθερό.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στον καθορισμό των στόχων. Για παράδειγμα, ο τελευταίος εξ' αυτών έχει νόημα αν η $E[F(t)]$ είναι σταθερή για όλες τις τιμές του m (δηλαδή, όταν $i_v = i$). Ακόμη, οι δεσμεύσεις πρέπει να έχουν ρεαλιστικές και όχι ακραίες τιμές.

3.4.7. Άλλα στοχαστικά μοντέλα επενδύσεων

Έως τώρα χρησιμοποιήσαμε το απλούστερο στοχαστικό μοντέλο επιτοκίου (ανεξάρτητες και ισόνομα καταναμημένες αποδόσεις), το οποίο επιτρέπει την εξαγωγή διαισθητικά αποδεκτών αναλυτικών αποτελεσμάτων. Μία μεγάλη ποικιλία περισσότερο σύνθετων μοντέλων χρησιμοποιούνται στην πράξη για τα οποία δεν είναι δυνατή η εύρεση αναλυτικών λύσεων. Ωστόσο, αναμένεται να υπάρχουν παρόμοια ποιοτικά αποτελέσματα.

- Αυτοπαλίνδρομα μοντέλα χρονοσειρών (autoregressive time-series models): Ο Haberman (1993a) ερεύνησε τη χρήση ενός AR(1) μοντέλου χρονοσειράς.

$$d(t) = d + a(d(t-1) - d) + vZ(t) \quad (3.32)$$

όπου $d(t) = \log(1 + i(t))$

$$Z(t) \sim N(0,1)$$

$a < 1$: η παράμετρος αυτοπαλινδρόμησης

d : μακροπρόθεσμος μέσος ρυθμός απόδοσης

$v^2 =$ παράμετρος διακύμανσης

Συνεπώς:

$$E[d(t)] = d \quad (3.33)$$

$$Var[d(t)] = s^2 = \frac{v^2}{1-a} \quad (3.34)$$

$$E[1+i(t)] = e^{d + \frac{1}{2}s^2} \quad (3.35)$$

$$Var[1+i(t)] = e^{2d+s^2} (e^{s^2} - 1) \quad (3.36)$$

Έχει βρεθεί πως για $a > 0$ (θετικά συσχετισμένες αποδόσεις) ελαττώνεται η τιμή της m^* . Για παράδειγμα, με $E[i(t)] = 0.05$ και $Var[i(t)] = 0.04$ η τιμή της m^* πέφτει από το 10 στο 5, όταν το a μεταβάλλεται από 0 (οι αποδόσεις είναι ανεξάρτητες και ισόνομες) σε μόλις 0.1. Πιο πιθανή είναι η περίπτωση του $a < 0$ (μία υψηλή απόδοση σε ένα έτος ακολουθείται από χαμηλότερη ή αρνητική απόδοση το επόμενο), στην οποία αυξάνει η τιμή της m^* . Ας σημειωθεί ότι τέτοια μοντέλα εφαρμόζονται πληρέστερα σε επενδύσεις σταθερής απόδοσης (γραμμάτια, ομόλογα) καθώς παλαιότερα δεδομένα μετοχών δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερη αυτοπαλινδρόμηση από έτος σε έτος.

Συνοψίζοντας, τα στοχαστικά μοντέλα που χρησιμοποιούνται ευρύτερα είναι:

- Ανεξάρτητες και ισόνομες αποδόσεις (*independent and identically distributed returns*): για παράδειγμα, οι εργασίες των Waters (1978), Dufresne (1990), Papachristou και Waters (1991), Parker (1993 a,b 1994 a,b) και Aebi (1994) παρέχουν μερικά παραδείγματα.
- Απλά μοντέλα αυτοπαλινδρόμησης (*simple autoregressive models*), όπως το AR(1) μοντέλο χρονοσειράς και η διαδικασία Ornstein-Uhlenbeck: για παράδειγμα Dhaene (1989), Parker (1993 a,b 1994 a,b) και Norberg και Møller (1994).
- Μοντέλα για την περιοδική δομή των επιτοκίων (*term structure of interest rates*): για παράδειγμα, Boyle (1989, 1990), Brennan και Schwarz (1979), Albrecht (1985), Cox, Ingersoll και Ross (1985), Beekman και Shiu (1988), Heath, Jarrow και Morton (1990, 1992), Reitano (1991), Sercu (1991) και Longstaff και Schwarz (1992).
- Μοντέλα με πολλαπλές κλάσεις περιουσίας (*several asset classes*): για παράδειγμα, Wilkie (1987, 1992, 1994) και Chan (1994)

Τα δύο τελευταία εξ' αυτών είναι τα πλέον κατάλληλα για τους σκοπούς της επιλογής επενδυτικών τοποθετήσεων. Σε ένα αντικειμενικό περιβάλλον, ωστόσο, η

στρατηγική επενδυτικών τοποθετήσεων πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ταυτόχρονα με τους άλλους παράγοντες που εμπíπτουν στη διαδικασία ελέγχου. Ενδεικτικό είναι το παράδειγμα της επόμενης παραγράφου. Η αυξανόμενη πολυπλοκότητα του μοντέλου σημαίνει ότι πρέπει να χρησιμοποιηθεί στοχαστική προσομοίωση στην πλειονότητα των περιπτώσεων.

Τα διαφορετικά επίπεδα του πληθωρισμού και οι διακυμάνσεις στις αποδόσεις των επενδύσεων είναι προβλήματα τα οποία ο αναλογιστής πρέπει να αντιμετωπίζει σε καθημερινή σχεδόν βάση. Σε αντίθεση με τη θνησιμότητα και διάφορες απομειώσεις (*decrements*) ή κινήσεις, για τις οποίες ντετερμινιστικά και στοχαστικά μοντέλα είναι άμεσα διαθέσιμα, οι μεταβολές αυτών των οικονομικών παραγόντων είναι πιο δύσκολο να μοντελοποιηθούν. Η ερμηνεία με ισόνομες τυχαίες μεταβλητές ή με απλά αυτοπαλίνδρομα υποδείγματα μοιάζει να είναι πολύ κατάλληλη για το σκοπό αυτό. Ένας ακόμη στόχος αυτής της εργασίας ήταν να αποδείξει ότι ρητές φόρμουλες είναι διαθέσιμες για τη μαθηματική μελέτη της μεταβλητότητας των εισφορών και των επιπέδων ταμειακής περιουσίας για ένα συνταξιοδοτικό σύστημα. Το πραγματικό ίσως πρόβλημα να είναι εν τέλει η λήψη της απόφασης να υιοθετηθούν τέτοια μοντέλα, καθώς ενδέχεται η πολυπλοκότητα που τα χαρακτηρίζει να αντικρούει στην πολιτική βούληση που επικρατεί.

Στο επόμενο και τελευταίο Κεφάλαιο, θα προσπαθήσουμε να προβλέψουμε τη μεταβολή επί των επενδυτικών χαρτοφυλακίων δύο ελληνικών συνταξιοδοτικών ταμείων, εάν υιοθετήσουμε στοχαστικές παραμέτρους στην εξέλιξη των τίτλων αξιογράφων. Βασιζόμενοι σε υπάρχοντα ιστορικά δεδομένα, θα αποπειραθούμε να εκτιμήσουμε τη μελλοντική μεταβολή σε διάφορους συνδυασμούς επενδύσεων, κύριος άξονας των οποίων είναι η τοποθέτηση σε μετοχές. Στόχος αυτής της προσπάθειας είναι να υπογραμμίσουμε πως μία συνετή τοποθέτηση σε μετοχικούς τίτλους, μπορεί να αποβεί κερδοφόρα για την περιουσία του ταμείου και ως εκ τούτου τις αναμενόμενες παροχές των μελών του, διατηρώντας τον κίνδυνο από μία τέτοια πρακτική σε αποδεκτά επίπεδα που δε θα δυναμιτίζουν τη βιωσιμότητα του σχήματος.

Κεφάλαιο 4

Το Ελληνικό Σύστημα Κοινωνικής Ασφάλισης και οι δυνατότητες στοχαστικής μοντελοποίησης των επενδυτικών επιλογών

Σε αυτό το τελευταίο κεφάλαιο θα γίνει μία πρακτική εφαρμογή των μοντέλων που αναφέρθηκαν παραπάνω. Βασιζόμενοι σε υπάρχουσα μελέτη,³⁵ θα δοκιμάσουμε να ποσοτικοποιήσουμε την αναμενόμενη απόδοση ενός χαρτοφυλακίου επενδύσεων, στο οποίο μεταβάλλεται το ποσοστό συμμετοχής σε μετοχές. Η μελέτη θα εστιαστεί σε δύο ελληνικά ταμεία κύριας ασφάλισης, το Ι.Κ.Α και τον Ο.Α.Ε.Ε,³⁶ και μέσω παραμετρικών και μη διαδικασιών θα αποπειραθούμε να εκτιμήσουμε την πορεία της συνταξιοδοτικής παρουσίας, βάσει των ιστορικών δεδομένων που έχουμε στη διάθεσή μας

Η οικονομική και δημογραφική επιβράδυνση ασκεί μεγάλες πιέσεις στα δημόσια συνταξιοδοτικά συστήματα ανά την υφήλιο. Το αναλογιστικό έλλειμμα στο ισοζύγιο των συστημάτων pay-as-you-go (PAYG)³⁷ μπορεί να αποκατασταθεί με την αναδιάταξη των παραμέτρων και την επίτευξη μεγαλύτερων αποδόσεων από τις επενδύσεις των αποθεματικών. Στις ακόλουθες παραγράφους ερευνάται κατά πόσο η ορθολογιστική αξιοποίηση των χρηματιστηριακών ευκαιριών μπορεί να ελαφρύνει τις πιέσεις στο ελληνικό σύστημα κοινωνικών συντάξεων, μειώνοντας παράλληλα τους κινδύνους από μία τέτοια δραστηριότητα.

4.1 Εισαγωγή

Ένα συνταξιοδοτικό σχήμα με ανεπαρκή χρηματοδότηση, μία από τις μορφές που υπήρξε η συνηθέστερη περίπτωση σε πολλές χώρες τον προηγούμενο αιώνα, πρέπει να πορεύεται βάσει της βασικής λογιστικής ταυτότητας (*basic accounting identity*).³⁸ Πρέπει, δηλαδή, να εξασφαλίζει πως ο λόγος των εισφορών προς τους μισθούς (*payroll tax rate*)³⁹ συμβαδίζει με το ποσοστό των δικαιούχων παροχών προς τους ενεργούς εργαζόμενους

³⁵ Βλ. Nikolaos T. Milonas, George A. Papachristou & Theodore A. Roupas « On improving the Greek social security system via equity Investment» (2004)

³⁶ Ίδρυμα Κοινωνικής Ασφάλισης – Ενιαίο Ταμείο Ασφάλισης Μισθωτών (Ι.Κ.Α –Ε.Τ.Α.Μ): Ο μεγαλύτερος οργανισμός κοινωνικής ασφάλισης στη χώρα που καλύπτει τους ιδιωτικούς υπαλλήλους με παροχές συντάξεων και υγείας. Οργανισμός Ασφάλισης Ελευθέρων Επαγγελματιών (Ο.Α.Ε.Ε, πρώην Τ.Ε.Β.Ε): Ταμείο κύριας και επικουρικής ασφάλισης στο οποίο υπάγονται όλοι οι ελεύθεροι επαγγελματίες είτε πρόκειται για φυσικά είτε για νομικά πρόσωπα. Ειδικά υπο-ταμεία υπάρχουν για ξεχωριστές κατηγορίες επαγγελματιών.

³⁷ Το σύστημα χρηματοδότησης pay-as-you-go (PAYG) αναφέρεται σε μία μέθοδο καταβολής των οφειλών (π.χ. φόροι, δάνεια) όταν αυτές δημιουργούνται, χωρίς την πρόβλεψη για πρότερη αποθεματοποίηση κεφαλαίων Στην περίπτωση των συντάξεων, για ένα σχήμα καθορισμένης παροχής χωρίς χρηματοδότηση (unfunded defined benefit plan), η μέθοδος pay-as-you-go σημαίνει πως δε γίνεται αποταμίευση των εισφορών (περιουσιακών στοιχείων) που εισπράττονται αλλά οι εργοδότες και τα μέλη του σχήματος καλύπτουν τις τρέχουσες υποχρεώσεις προς τα συνταξιοδοτηθέντα άτομα από τις εκάστοτε ασφαλιστικές και φορολογικές τους δαπάνες, όποτε αυτές καταβληθούν.

³⁸ Στα χρηματοοικονομικά και την οικονομία, μία λογιστική ταυτότητα είναι μια ισότητα που πρέπει να ισχύει ανεξάρτητα από την αξία των μεταβλητών της, ή μία δήλωση που εξ ορισμού (ή κατασκευής), πρέπει να είναι αλήθεια. Ο όρος χρησιμοποιείται επίσης στην οικονομία και αναφέρεται σε ισότητες που είναι εξ ορισμού ή από κατασκευής αληθινές, όπως το ισοζύγιο πληρωμών. Όταν ισχύει μία λογιστική ταυτότητα, οποιαδήποτε απόκλιση από την ταυτότητα σηματοδοτεί ένα λάθος όσον αφορά τη διατύπωση, τον υπολογισμό ή τη μέτρηση

³⁹ $\text{Payroll tax rate} = [\text{Gross income} - (\text{Expenditures} + \text{Savings})] / \text{Gross income}$. Το νέο μοντέλο επιτρέπει στην κυβέρνηση να ελέγξει την οικονομική κατάσταση κατά τη διάρκεια των δαπανών και των αποταμιεύσεων. Με αυτό το μοντέλο μπορούμε να δημιουργήσουμε έναν φόρο για κάθε είδος εισοδήματος, π.χ. συντάξεις, επιδόματα ανεργίας, κλπ. Ο εμπνευστής του μοντέλου για τον υπολογισμό του συντελεστή φόρου μισθωτών υπηρεσιών είναι ο Thomas Maier.

(*dependency ratio*)⁴⁰ επί το ποσοστό των παροχών προς τους μισθούς (*benefits over wages*).

Στην πρόωμη μεταπολεμική περίοδο, στην Ελλάδα του 1950, συνυφασμένο με την οικονομική και πληθυσμιακή αύξηση, το συνταξιοδοτικό σύστημα δημιουργούσε σημαντικά πλεονάσματα χρόνο με το χρόνο. Ωστόσο, με την πάροδο των ετών, ο πλούτος που είχαν συγκεντρώσει τα συνταξιοδοτικά ταμεία βαθμιαία μειωνόταν εξαιτίας πλήθους αλλαγών. Ενδεικτικά αναφέρουμε την αλλαγή των παραμέτρων του συστήματος, την επέκταση των παροχών και στους μη-συνεισφέροντες (εξαρτώμενα μέλη), την ελαστικοποίηση των κριτηρίων για χορήγηση παροχών ανικανότητας και, φυσικά, την κακοδιαχείριση του ταμειακού πλούτου ως κάποιους από τους λόγους για τη σταδιακή του ελάττωση. Η Κοινωνική Ασφάλιση βγήκε εκτός προϋπολογισμού γιατί αυτό που σήμερα γνωρίζουμε ότι υπήρξε μία θετική περίοδος του οικονομικού και δημογραφικού κύκλου, παρερμηνεύτηκε ως μία παροδική τάση (*trend*) και αντιμετωπίστηκε ανάλογα.

Οι προτάσεις για την αποκατάσταση της αναλογιστικής ισορροπίας των κοινωνικών ασφαλίσεων περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων: την αύξηση των κρατικών εισφορών, την αρωγή των ιδιωτικών συνταξιοδοτικών σχημάτων, ούτως ώστε να αναλάβουν μέρος του βάρους των κρατικών συστημάτων και, τέλος, τη διοχέτευση περισσοτέρων πλεονασμάτων στις χρηματαγορές.⁴¹ Η χρηματοοικονομική διαχείριση των συνταξιοδοτικών αποθεμάτων και, ιδιαιτέρως, των μετοχικών τοποθετήσεων είναι ένα ζήτημα μεγάλης αντιπαράθεσης. Οι κριτικές επί του θέματος καλύπτουν όλο το πολιτικό φάσμα και οι κατηγορίες ποικίλουν, θεωρώντας τη συγκεκριμένη πρακτική είτε πολύ φιλελεύθερη είτε πολύ σοσιαλιστική. Αυτές οι αντιπαρατιθέμενες απόψεις υπέρ αλλά και εναντίον των επενδύσεων σε μετοχές υπάρχουν γιατί τα όρια είναι δυσδιάκριτα μεταξύ μίας επιθετικής στρατηγικής μετοχικών επιλογών και μίας καλοπροαίρετης, ή ακόμη χειρότερα, κρατικά κατευθυνόμενης επέμβασης στις χρηματαγορές.⁴²

Για αυτό το λόγο, για να μειωθεί η κοινωνική κριτική, τα κρατικά συνταξιοδοτικά ταμεία τείνουν να υιοθετούν αμυντικές επενδυτικές στρατηγικές. Ως αποτέλεσμα, κάθε συζήτηση σχετικά με τους τρόπους που μπορεί ή θα μπορούσε ένα σύστημα να ανακουφιστεί από την αναλογιστική πίεση μέσω μεγαλύτερων αποδόσεων, πρέπει απαραίτητα, αν όχι πρώτιστα, να αγγίζει το ζήτημα του κινδύνου. Αλλά πόσο κίνδυνο μπορεί να ανεχτεί η Κοινωνική Ασφάλιση; Όπως υπογραμμίζει ο Diamond (1996, σελ. 71),

«οι επενδύσεις σε μετοχές δεν πρέπει να θέτουν σε κίνδυνο τις μελλοντικές παροχές και δεν πρέπει, ως εκ τούτου, να υπερβαίνουν τη δυνατότητα του ταμείου να απορροφά τις ανεπιθύμητες κινήσεις στις τιμές των μετοχών, βάσει των των αποθεματικών ασφαλείας σε αξιόγραφα σταθερού εισοδήματος.»

⁴⁰ Ο λόγος εξάρτησης αποτελεί δείκτη ηλικιακής κατανομής πληθυσμού αυτών τυπικά που δεν ανήκουν στο εργατικό δυναμικό (το κομμάτι που εξαρτάται), καθώς και των ατόμων που τυπικά εντάσσονται στο εργατικό δυναμικό (το παραγωγικό μέρος).

⁴¹ Βλ. Gramlich, 1996, σελ 58

⁴² Βλ. Weller, 2000, σελ 264, ο οποίος σημειώνει ότι «ο πολιτικός κίνδυνος είναι ένα σημαντικό ζήτημα στη διαμάχη περί μετοχικών επενδύσεων.»

Ένας αριθμός πρόσφατων μελετών⁴³ έχουν ερευνήσει την επίδραση των μετοχικών επενδύσεων σε προβολές της περιουσίας και του κινδύνου ενός συνταξιοδοτικού ταμείου. Το κοινό στοιχείο αυτών των μελετών είναι πως θεωρούν την παρούσα κατάσταση ως δεδομένη. Αυτό είναι, φυσικά, ένα λειτουργικό πλεονέκτημα, μιας και ότι έχει παρέλθει ανήκει στο παρελθόν και οι επενδυτικές ευκαιρίες δε μπορούν να εκμεταλλευθούν αναδρομικά. Ωστόσο, η επίδραση των μετοχικών επενδύσεων στον πλούτο των ταμείων είναι πιθανότατα υποεκτιμημένη, καθώς περιορίζεται σε μία περίοδο όπου η χρηματοοικονομική επιρροή έχει ήδη συνυπολογιστεί. Μία πιο γενική, αν και όχι ιδιαίτερα λειτουργική, αξιολόγηση των μετοχικών επενδύσεων θα πρέπει συνεπώς να περιλαμβάνει την περίοδο στην οποία τα συνταξιοδοτικά σχήματα εμφάνισαν σημαντικές χρηματοοικονομικές κάμψεις. Οι εργατικές ενώσεις θεωρούν τις εκάστοτε κυβερνήσεις υπεύθυνες για την κακοδιαχείριση των περιουσιακών στοιχείων των ταμείων και, μακροπρόθεσμα, για τη χειροτέρευση των αρχικών συνθηκών της μεταρρύθμισης. Κάτι τέτοιο δίνει στα συνδικάτα το πλεονέκτημα στις διαπραγματεύσεις και η κρατική χρηματοδότηση των ελλειμμάτων των Κοινωνικών Ταμείων φαντάζει ως καθυστερημένη επανόρθωση.

Στις ακόλουθες παραγράφους θα παρουσιαστεί η προσομοίωση της επίδρασης των μετοχικών τοποθετήσεων στα περιουσιακά στοιχεία δύο ελληνικών συνταξιοδοτικών ταμείων. Ιστορικά στοιχεία από τα αποθεματικά των συντάξεων στο τέλος μίας δεκαετούς περιόδου συνδυάζονται με προσομοιωμένες εκτιμώμενες αποδόσεις μετοχών, στοχεύοντας στη δημιουργία της κατανομής των αναλογιστικών τελικών τιμών. Έτσι, δίνεται η δυνατότητα να αναγνωριστούν οι κίνδυνοι που πηγάζουν από αυτή τη μέθοδο, πέρα από την αξιολόγηση των επιδράσεων των επενδύσεων σε μετοχές στα αποθεματικά των ταμείων.

4.2 Η ελληνική συνταξιοδοτική κρίση από ιστορικής πλευράς

Τα ελληνικά δημογραφικά δεδομένα των δύο τελευταίων δεκαετιών⁴⁴ σε συνδυασμό με μερικές οικονομικές δυσχέρειες επηρέασαν δυσανάλογα ένα ήδη εύθραστο σύστημα Κοινωνικών Ασφαλίσεων το οποίο υπέφερε από κατάτμηση, ανομοιογένεια και ανεπαρκή διαχείριση.⁴⁵ Το σύστημα συντάξεων λειτουργεί σε μία βάση pay-as-you-go (PAYG) και εβδομήντα εννέα δημόσιες υπηρεσίες λειτουργούν τέτοια ταμεία κάτω από την επίβλεψη έξι διαφορετικών Υπουργείων. Ανάμεσα σε αυτούς τους οργανισμούς, είκοσι ένα κοινωνικά ταμεία παρέχουν κύρια σύνταξη γήρατος σε αποχωρούντα από την εργασία άτομα, για όλους τους τομείς της ελληνικής οικονομίας. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.1 (βλ Παράρτημα), οι δικαιούχοι της κοινωνικής ασφάλισης εμπίπτουν σε τέσσερις μεγάλες ομάδες, που καλύπτουν τους εργαζόμενους του ιδιωτικού τομέα (51,8%), τους αγρότες (18,3%), τους αυτο-απασχολούμενους (20,8%) και τους δημοσίους υπαλλήλους (9,2%). Η κάθε μία από τις τέσσερις μεγάλες κατηγορίες εξυπηρετείται από ένα αυτόνομο κρατικό συνταξιοδοτικό ταμείο.⁴⁶ Επιπροσθέτως σε αυτούς τους τέσσερις

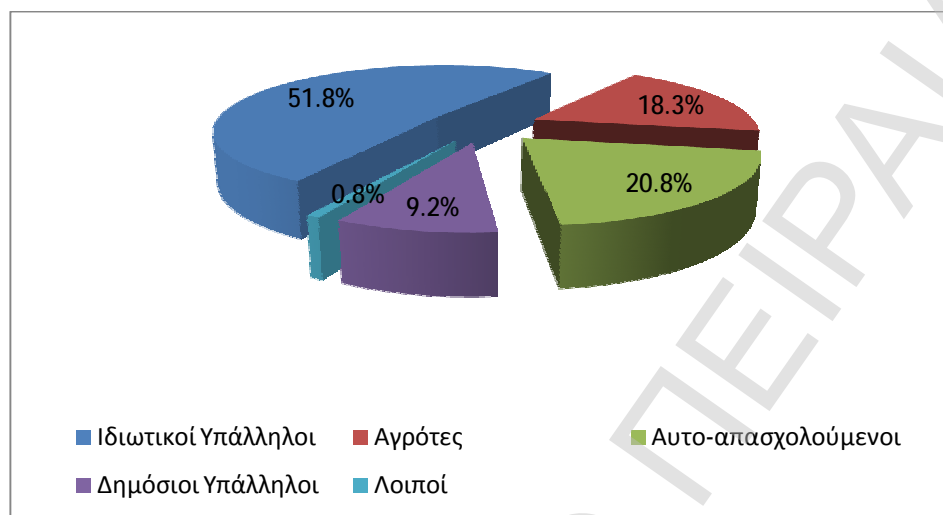
⁴³ Βλ. Weller (2000), Munnell και Balduzzi (1998) και οι αναφορές που γίνονται σε αυτές.

⁴⁴ Βύρων Κοτζαμάνης «Δημογραφικές εξελίξεις και προοπτικές: Δημογραφικές ανησυχίες και δημογραφική πολιτική», (2000).

⁴⁵ Βλ. ΔΝΤ "Annual Report of the Executive Board for the Financial Year 2002"

⁴⁶ Αυτοί οι τέσσερις οργανισμοί είναι, ως γνωστόν: το ΙΚΑ (για τους ιδιωτικούς υπαλλήλους), ο ΟΓΑ (για τους αγρότες), ο ΟΑΕΕ (για τους ελεύθερους επαγγελματίες) και ένα ξεχωριστό δημόσιο ταμείο για τους δημοσίους υπαλλήλους.

συνταξιοδοτικούς οργανισμούς, ένας αριθμός μικρότερων επαγγελματικών και εξειδικευμένων ταμείων λειτουργεί παρέχοντας υπηρεσίες στους τραπεζοϋπαλλήλους, σε εργαζόμενους μεγάλων δημόσιων οργανισμών (ΔΕΗ, ΟΤΕ κ.λπ.) και σε αρκετές επαγγελματικές ομάδες (γιατροί, δικηγόροι, δημοσιογράφοι κ.λπ.)



Μερικά Ταμεία κατάφεραν να εξασφαλίσουν χρηματοδότηση πέραν αυτής του παραδοσιακού σχήματος εργοδότη – εργαζομένου. Για παράδειγμα, το ταμείο των δημοσιογράφων χρηματοδοτείται από έναν ειδικό φόρο επί των δαπανών διαφήμισης, το ταμείο των νομικών από ένα ειδικό χαρτόσημο επί των δικαστικών εγγράφων, το ταμείο των πολιτικών μηχανικών επιβάλλει έναν επιπλέον φόρο στις άδειες κατασκευών ενώ το ταμείο των ναυτικών από μία επιβάρυνση στις τιμές των εισιτηρίων και ούτω καθεξής. Ακόμη και όπου οι εισφορές ήταν η μοναδική πηγή των συνταξιοδοτικών ταμείων, οι φόροι επί των εισοδημάτων δεν ήταν ομοιόμορφοι. Το 1999, οι μισθοδοτικοί φόροι κυμαίνονταν από 20% μέχρι και 36% και επιμερίζονταν μεταξύ εργαζομένων και εργοδοτών με αναλογίες που ξεκινούσαν από 1:2 και έφταναν το 1:2,6.⁴⁷

Τα πρόσφατα πλεονάσματα των κρατικών συνταξιοδοτικών ταμείων προέκυψαν από συσσωρεύσεις πριν το 1980 εξαιτίας του γεγονότος ότι οι εισφορές ήταν εισπρακτέες σε αντίθεση με τις παροχές που καθυστερούσε η ωρίμανσή τους. Ωστόσο, τα ταμεία δεν επέδειξαν διακριτικότητα στη διαχείριση των περιουσιακών τους στοιχείων και περισσότερο από το 75% των αποθεματικών έπρεπε να δεσμευτεί ως υποχρεωτικές καταθέσεις στην Κεντρική Τράπεζα της Ελλάδος (βλ. Παράρτημα Σχήμα 4.2). Πριν το 1973, οι υποχρεωτικές καταθέσεις απέδιδαν ένα πενιχρό 4%, συστηματικά χαμηλότερο από το επιτόκιο ταμειυτηρίου ή όψεως. Μετά την πρώτη πετρελαϊκή κρίση, το επιτόκιο στις υποχρεωτικές καταθέσεις αναπροσαρμόστηκε για να συμβαδίζει με τα επιτόκια των τραπεζών και τον πληθωρισμό, εξακολουθώντας όμως να υπολείπεται αυτών. Μία μεγάλη αλλαγή στη σύνθεση των συνταξιοδοτικών αποθεματικών συντελέστηκε το 1984, οπότε και οι τοποθετήσεις σε υποχρεωτικές καταθέσεις άρχισαν να φθίνουν σημαντικά, δίνοντας θέση στις επενδύσεις σε κρατικά γραμμάτια. Μέχρι το 1994, οι υποχρεωτικές καταθέσεις εξαλείφθηκαν και επιτράπη σταδιακά η επένδυση των αποθεματικών σε κρατικά γραμμάτια, κρατικά ομόλογα και μετοχές. Πρέπει να σημειωθεί ότι τα ελληνικά συνταξιοδοτικά ταμεία είχαν τη δυνατότητα επιλογής, αν και υπό περιορισμούς, να

⁴⁷ Βλ. Κοινωνικοί Προϋπολογισμοί (1970-2008)

τοποθετήσουν τα αποθεματικά τους σε μετοχικές επενδύσεις από το 1975. Για την ακρίβεια, τα συνταξιοδοτικά αποθεματικά μπορούσαν να επενδυθούν σε δικαιώματα μετοχών των μεγάλων κρατικών τραπεζών (Νόμος 237/1975), σε ταμεία κλειστού ή/και ανοικτού σκοπού καθώς και σε μεγάλες μετοχές (Νόμος 876/1979). Οι επενδύσεις σε μετοχές, παρ'όλα αυτά, δε θα έπρεπε να υπερβαίνουν το 10% των συσσωρευμένων καθαρών αποθεματικών ή το 10% των συνολικών αποθεματικών του ταμείου και, όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.2 (βλ Παράρτημα), αυτή η δυνατότητα δεν αξιοποιήθηκε ιδιαίτερα πριν το 1991.

Σε αυτά τα θεσμικά εμπόδια και περιορισμούς πρέπει να προστεθούν οι οικονομικές αδυναμίες που αναφέρονται κυρίως στα μεγάλα μεγέθη ανασφάλιστης εργασίας, της μη καταβολής των εισφορών και τις γενναιόδωρες πολιτικές στις αρχές της δεκαετίας του 1980, που επέτρεπαν χαλαρά συνταξιοδοτικά δικαιώματα, επέκτειναν τις καλύψεις και σε μη ασφαλισμένους και έδιναν αυξημένες παροχές. Οι ανεπιθύμητες δημογραφικές και οικονομικές εξελίξεις από το 1980 έριξαν ένα εξαιρετικά εύθραυστο σύστημα κοινωνικής ασφάλισης σε βαθιά κρίση. Το 2000, οι συνταξιούχοι αποτελούσαν κατά προσέγγιση το 15% ενός στάσιμου πληθυσμού και ως αποτέλεσμα η αναλογία εργαζομένων προς συνταξιούχους κατρακύλησε σε 2,05:1 από την αντίστοιχη 3,66:1 το 1975.⁴⁸ Οι δημογραφικές προβλέψεις για τις επόμενες δεκαετίες είναι ακόμη πιο ανησυχητικές και τα ηλικιωμένα άτομα αναμένεται να αποτελούν το ένα πέμπτο του πληθυσμού μέχρι το έτος 2050 (βλ. Παράρτημα Σχήματα 4.3 & 4.4).⁴⁹

Οι δημογραφικές αυτές δυσκολίες αντανακλώνται στα οικονομικά στοιχεία της Κοινωνικής Ασφάλισης. Από τα πρώτα χρόνια του 1980, τα κρατικά συνταξιοδοτικά ταμεία σημείωναν αυξανόμενα τρέχοντα ελλείμματα. Το συνολικό έλλειμμα των επτά μεγαλύτερων ταμείων αυξήθηκε από 14,5 δισεκατομμύρια δραχμές το 1981 σε 591 δισεκατομμύρια το 1993 και εκτινάχθηκε στο ένα τρισεκατομμύριο δραχμές το 2000. Δύο μεγάλες ασφαλιστικές μεταρρυθμίσεις αποπειράθηκαν το 1993 και το 2002. Η μεταρρύθμιση του 1993 περιλάμβανε την υιοθέτηση αυστηρότερων παραμέτρων για όλους τους εργαζόμενους μέχρι το 1992 ενώ παρείχε και κρατική χρηματοδότηση. Το 2002, μία νέα μεταρρύθμιση παρείχε επιπλέον κρατική χρηματοδότηση, αναθεώρησε εκ νέου τις παραμέτρους του συστήματος ενοποιώντας αυτές για έναν αριθμό ταμείων, εισήγαγε συνταξιοδοτικά σχήματα πλήρως χρηματοδοτούμενα από τον ιδιωτικό τομέα και ενθάρρυνε τη συγχώνευση των κυριοτέρων ταμείων.⁵⁰ Όμως, ακόμη και η τελευταία ασφαλιστική μεταρρύθμιση δεν αντιμετώπισε τα θεμελιώδη προβλήματα των επερχόμενων μελλοντικών ελλειμμάτων. Πράγματι, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει υπολογίσει ότι τα μελλοντικά ελλείμματα του συνταξιοδοτικού συστήματος θα απαιτούν ολοένα και μεγαλύτερη κρατική χρηματοδότηση, φτάνοντας το 15,4% του Ακαθάριστου Εθνικού Προϊόντος (ΑΕΠ) το 2020 και μέχρι το 24,8% του ΑΕΠ το 2050, καθιστώντας την Ελλάδα τη χώρα με τη μεγαλύτερη επιβάρυνση ανάμεσα στις χώρες της Ευρωπαϊκής

⁴⁸ Βλ. Κοινωνικοί Προϋπολογισμοί (1970-2008)

⁴⁹ Βλ. ΔΝΤ "Annual Report of the Executive Board for the Financial Year 2002"

⁵⁰ Βλ. ΔΝΤ "Annual Report of the Executive Board for the Financial Year 2003"

Ένωσης. Ακόμη και το πρόσφατο έλλειμμα – 12,6% του ΑΕΠ – είναι ανάμεσα στα τρία μεγαλύτερα της Ε.Ε.⁵¹

Η ελληνική κυβέρνηση, αναγνωρίζοντας τη σοβαρότητα της κατάστασης και την ανεπάρκεια του υπάρχοντος συστήματος και αντιδρώντας στις πιέσεις για εξυγίανση από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ψήφισε το Νόμο 3029/2002, ο οποίος, μεταξύ άλλων βελτιώσεων, ευνοεί τη δημιουργία ιδιωτικών συνταξιοδοτικών ταμείων που θα λειτουργούν βάσει παρόμοιας νομοθεσίας με τους αντίστοιχους θεσμούς της Ε.Ε.⁵² Παρ'όλα αυτά, μέχρι τώρα, οι εργαζόμενοι και οι εργοδότες δεν έχουν εκμεταλλευθεί αυτή την ευκαιρία για συμπληρωματικές συντάξεις, καθώς το σύστημα είναι αρκετά καινούριο και υπάρχει ο φόβος πως η υιοθέτηση ενός τέτοιου συστήματος θα οδηγήσει την κυβέρνηση να μειώσει την υποστήριξη που παρέχει στα πρωταρχικά συστήματα κοινωνικής ασφάλισης. Επιπροσθέτως, η χρηματιστηριακή πτώση στις ΗΠΑ και την Ευρώπη έχει επηρεάσει σοβαρά τα αποθεματικά των ιδιωτικών συνταξιοδοτικών συστημάτων, μειώνοντας την αξιοπιστία της διοίκησης σε ένα τέτοιο πρόγραμμα.

4.3 Δεδομένα

Το σύνολο των αριθμητικών δεδομένων προέκυψε από τα στοιχεία των Κοινωνικών Προϋπολογισμών και των Δελτίων Κινητής και Ακίνητης Περιουσίας Φορέων Κοινωνικής Ασφάλισης της Γενικής Γραμματείας Κοινωνικών Ασφαλίσεων, η οποία εποπτεύεται από το Υπουργείο Εργασίας. Καλύπτουν την περίοδο 2000 μέχρι και 2008, καθώς για παλαιότερες περιόδους, συγκεκριμένα για την πενήνταετία 1950 – 2000, έχει πραγματοποιηθεί σχετική μελέτη.⁵³ Ένας ακόμη λόγος είναι πως, από το 2002 με την ένταξη της Ελλάδας στην ευρωζώνη και την καθιέρωση του νέου νομίσματος, σηματοδοτήθηκε μία σημαντική αλλαγή, καθώς το ελληνικό σύστημα Κοινωνικής Ασφάλισης εναρμονίστηκε με τα αντίστοιχα ευρωπαϊκά, γεγονός που υπογραμμίζεται από την αλλαγή της νομοθεσίας για ενεργή συμμετοχή του Τρίτου Πυλώνα, της ιδιωτικής ασφάλισης. Τα δεδομένα αφορούν τα ταμεία κύριας ασφάλισης των μισθωτών και των ελεύθερων επαγγελματιών (Ι.Κ.Α και Ο.Α.Ε.Ε. αντίστοιχα) και εστιάζουν σε τέσσερις μεγάλες κατηγορίες επενδύσεων – μετοχές (*equity*), ομόλογα (*bonds*), γραμμάτια (*treasury bills*) και καταθέσεις (*deposits*). Είναι γνωστό πως οι φορείς κοινωνικής ασφάλισης διατηρούν και άλλα περιουσιακά στοιχεία, όπως ακίνητα και μερίδια Αμοιβαίων Κεφαλαίων, αλλά δε θα ληφθούν υπόψη καθώς η εξέλιξη της αξίας τους δε βασίζεται σε ιστορικά δεδομένα. Επίσης αξίζει να αναφερθεί πως τα ταμεία ασφάλισης διατηρούν ως περιουσιακά στοιχεία απαιτήσεις από δάνεια⁵⁴ που έχουν χορηγήσει στους ασφαλισμένους αλλά οι αναλογίες στους ισολογισμούς είναι σε χαμηλά έως αμελητέα επίπεδα.

⁵¹ Βλ. Έκθεση Ευρωπαϊκής Ένωσης “Center for European Reform – Annual Report 2003”.

⁵² Ιδιαίτερα, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εκτιμά, όσον αφορά τα συμπεράσματα πολιτικών για την Ελλάδα, ότι υπάρχει «έναντος κίνδυνος να εμφανιστούν ισολογιστικές ανισορροπίες» και «περαιτέρω μεταρρυθμίσεις είναι απαραίτητες στο σύστημα κοινωνικής ασφάλισης για να αποφευχθεί μια ανυπόφορη αύξηση στα δημόσια έξοδα. Οι ελληνικές Αρχές οφείλουν να προωθήσουν συμπληρωματικά συνταξιοδοτικά σχήματα ιδιωτικής χρηματοδότησης και να λάβουν μέτρα για να αυξηθεί ο ρυθμός συμμετοχής καθώς και να ελέγξουν τα έξοδα σχετικά με την εξέλιξη της γήρανσης.» (βλ Έκθεση Ευρωπαϊκής Επιτροπής, 2003, Πίνακας I.19)

⁵³ Βλ. Μυλωνάς και Παπαϊωάννου (2004)

⁵⁴ Βλ. Κεφάλαιο 2 κ 8 της παρούσας για τη δυνατότητα πρόωρης πρόσβασης στις συνταξιοδοτικές παροχές με μορφή δανεισμού.

Βάσει αυτών των ιστορικών στοιχείων, λοιπόν, θα γίνει μία πρόβλεψη σε ορίζοντα τριανταετίας (2009 – 2038) της εκτιμώμενης πορείας των επενδυτικών χαρτοφυλακίων για διάφορους συνδυασμούς τοποθετήσεων. Ο κύριος άξονας διαφοροποίησης του κάθε χαρτοφυλακίου θα είναι το ποσοστό συμμετοχής των μετοχών, καθώς είναι η επένδυση που δυνητικά μπορεί να αποδώσει τα περισσότερα, με το ανάλογο μεγαλύτερο ρίσκο, σε σύγκριση με τις πιο συντηρητικές τοποθετήσεις των αξιογράφων και των καταθέσεων. Το υπόλοιπο κομμάτι του χαρτοφυλακίου θα επενδύεται ισότιμα στις υπόλοιπες επιλογές. Ο λόγος που επιλέχθηκε μία περίοδος τριάντα ετών και όχι κάποια μεγαλύτερη, όπως στην προηγούμενη μελέτη, είναι πως η πρόσφατη χρηματοοικονομική κρίση του 2008 και οι απώλειες που αυτή σημείωσε άλλαξαν το τοπίο του θεσμού της ασφάλισης, δημόσιας και ιδιωτικής, με αποτέλεσμα να χρειάζεται να επαναδιαπραγματευτεί το πλαίσιο λειτουργίας των συνταξιοδοτικών προγραμμάτων. Για αυτό και οι συνδυασμοί των επενδυτικών χαρτοφυλακίων που προσομοιώνονται στη συνέχεια δεν περιέχουν αναλογία μετοχών μεγαλύτερη του 50%, σε αντίθεση με τα ιστορικά διαγράμματα που μαρτυρούν μεγάλη εξάπλωση των μετοχικών χαρτοφυλακίων. (βλ. Σχήματα 4.17 και 4.19, Παράρτημα)

Τέλος θα υπολογιστούν κάποια συνήθη μέτρα κινδύνου για κάθε μία επενδυτική στρατηγική ξεχωριστά, τα οποία θα καταστήσουν σαφές το ρίσκο από την υιοθέτηση κάθε χαρτοφυλακίου σε όρους πιθανοτήτων καθώς και το αναμενόμενο μέγεθος κέρδους ή απώλειας (ως ποσοστό μεταβολής) για τα προσομοιωμένα σενάρια σε σχέση με τα μέχρι τώρα ιστορικά δεδομένα.

4.4 Μεθοδολογία

4.4.1 Δημιουργία τυχαίων σεναρίων

Για τους σκοπούς της μελέτης, οι αποδόσεις των μετοχών προσομοιώνονται με τη χρήση πολλαπλών σεναρίων από τυχαίες διαδικασίες. Μία πρώτη ομάδα διαδικασιών είναι μη παραμετρική (*non-parametric*) και η τυχαία παραγωγή σεναρίων ισοδυναμεί με το bootstrapping.⁵⁵ Μία δεύτερη ομάδα διαδικασιών είναι παραμετρική (*parametric*) και τα σενάρια δημιουργούνται από προσομοιώσεις Monte Carlo βάσει έγκυρων μοντέλων μετοχικών αποδόσεων, όπως τα διωνυμικά δέντρα (*binomial trees*), τα μοντέλα χρονοσειρών (*time-series models*) και τη συνεχή γεωμετρική κίνηση Brown (*continuous geometric Brownian motion models*).

Αρχικά, το ιστορικό διάνυσμα των αποδόσεων των επιμέρους περιουσιακών στοιχείων για τα εννέα χρόνια (2000 – 2008) μετατίθεται με τυχαίο τρόπο και κάθε μετάθεση αντιστοιχεί σε ένα σενάριο. Εξ υποθέσεως, όλα τα σενάρια δεχόμαστε πως έχουν μέσο και διακύμανση ίσα με τις ιστορικές τιμές των αποδόσεων. Ωστόσο, αυτά τα σενάρια δε διατηρούν τη χρονική δομή της αρχικής ομάδας (δηλαδή τη διαδοχική

⁵⁵ Στη Στατιστική, η μέθοδος bootstrapping είναι μία μοντέρνα, προσέγγιση γενικού σκοπού στη στατιστική συμπερασματολογία που στηρίζεται σε χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών και ανήκει σε μία ευρύτερη κλάση μεθόδων δειγματοληψίας. Το bootstrapping είναι η μέθοδος της εκτίμησης των ιδιοτήτων ενός εκτιμητή (όπως π.χ της διακύμανσής του) όταν γίνεται υπολογισμός αυτών των ιδιοτήτων βάσει μίας δειγματοληψίας από προσεγγιστική κατανομή. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για κατασκευή ελέγχων υποθέσεων, σαν εναλλακτική διαδικασία εξαγωγής συμπερασμάτων ή όταν η χρήση παραμετρικών μοντέλων είναι αδύνατη λόγω πολυπλοκότητάς τους. Το πλεονέκτημα της μεθόδου είναι η απλότητά της σε σχέση με πιο αναλυτικές μεθόδους ενώ αυτό μπορεί να γίνει και μειονέκτημα σε περιπτώσεις όπου δεν διακρίνονται εξειδικευμένες υποθέσεις με συνέπεια τα αποτελέσματα να φαντάζουν πολύ αισιόδοξα. (βλ. Efron και Tibshirami (1993) *An Introduction to the Bootstrap*)

συσχέτιση των αποδόσεων) και ισοδυναμούν με την υπόθεση ότι τα αρχικά δεδομένα είναι ανεξάρτητα και ισόνομα κατανεμειμένα (*i.i.d – independent & identically distributed*). Στοχεύοντας στην εξασφάλιση πως το δείγμα των σεναρίων είναι ισορροπημένο, δηλαδή κάθε απόδοση εμφανίζεται εξίσου συχνά, δημιουργείται ένα επιπλέον διάνυσμα αποδόσεων που περιέχει τριάντα έξι⁵⁶ επαναλήψεις της ιστορικής εξέλιξης των αποδόσεων. Τα σεναρία δημιουργούνται από τυχαίες μεταθέσεις του πίνακα διαστάσεων 36x36 και επιλέγοντας τα 36 πρώτα στοιχεία. Και πάλι, η χρονική δομή της αρχικής ομάδας δε διατηρείται. Τελικά, σε μία προσπάθεια να συμπεριληφθεί η δομή της χρονοσειράς της αρχικής ομάδας, σχηματίζεται μία τυχαία διαδικασία παραγωγής block σεναρίων. Τα block σεναρία δημιουργούνται από τυχαίες μεταθέσεις των δώδεκα (12) γκρουπ αποδόσεων τριετούς διάρκειας.

Στη δεύτερη ομάδα διαδικασιών, τα παραμετρικά σεναρία προσομοιώνουν μία διαδικασία λευκού θορύβου (*white noise process*)⁵⁷ με τάση (*drift*) της οποίας οι παράμετροι είναι ίσες με τις ιστορικές τιμές τους. Δεδομένου ότι ο σχετικός ορίζοντας είναι μεγάλος, η ανάγκη να ληφθούν υπόψη και να προσομοιωθούν οι πτητικότητες και οι διακυμάνσεις του κινδύνου είναι ελάχιστη.⁵⁸ Οι παράμετροι της διαδικασίας αποδόσεων τίθενται ίσες με τις ιστορικές τιμές από το 2004, ήτοι ένας μέσος της τάξης του 29,17% και μία τυπική απόκλιση 53,08%. Ο προγραμματισμός τόσο για τις παραμετρικές όσο και τις μη-παραμετρικές αναπτύχθηκε και εκτελέστηκε σε MATLAB 7.0 και 10.000 σεναρία δημιουργήθηκαν για κάθε διαδικασία.

4.4.2 Η περιουσιακή επίδραση των εναλλακτικών στρατηγικών επενδύσεων

Τα σεναρία των αποδόσεων των μετοχών ενσωματώνονται στη βασική λογιστική ταυτότητα του συνταξιοδοτικού ταμείου, ούτως ώστε να εκτιμηθεί η κατανομή των αποθεματικών σε κάποια μελλοντική ημερομηνία κάτω από εναλλακτικές επενδυτικές στρατηγικές. Η βασική λογιστική ταυτότητα είναι η:

$$W_{t+1} \equiv W_t \left[1 + \sum_i w_t^i r_{t+1}^i \right] + NC_{t+1} \quad (4.1)$$

όπου	$W_{t(t+1)}$:	το αποθεματικό του ταμείου στο τέλος της περιόδου t (t+1, αντίστοιχα)
	w_t^i	:	το ποσοστό του αποθεματικού που το ταμείο επένδυσε στο περιουσιακό στοιχείο i στο τέλος της περιόδου t
	r_{t+1}^i	:	τα έσοδα από το περιουσιακό στοιχείο i στην περίοδο t+1
	NC_{t+1}	:	η καθαρή χρηματοροή στο ταμείο στο χρόνο t+1

⁵⁶ Το διάνυσμα διάστασης 4x9, όπου η μία διάσταση αντιστοιχεί στις επενδυτικές επιλογές (μετοχές, ομόλογα, γραμμάτια και καταθέσεις) και η δεύτερη διάσταση στην περίοδο εννιά ετών 2000-2008.

⁵⁷ Βλ. Hamilton, J.D., *Time Series Analysis*, Princeton University Press, 1994.

⁵⁸ Βλ. Jorion (2001, σελ 407-9) και Nerouppos κ.α. (2002)

Μία εναλλακτική επενδυτική στρατηγική $[\bar{W}_t^i]$ που θα μπορούσε να εφαρμοστεί από εδώ και στο εξής ($t=0$) θα δημιουργούσε μία νέα ομάδα συνταξιοδοτικών αποθεματικών, βάσει της ταυτότητας:

$$\bar{W}_{t+1} \equiv \bar{W}_t \left[1 + \sum_i \bar{w}_t^i r_{t+1}^i \right] + NC_{t+1} \quad (4.2)$$

με $\bar{W}_0 = W_0$.

Η σχέση μεταξύ ιστορικών και προσομοιωμένων αποθεματικών προκύπτει από την αφαίρεση της σχέσης (4.1) από τη (4.2), η οποία παρέχει επίσης μία εκτίμηση της μεταβολής $\Delta \bar{W}_{t+1}$ των αποθεματικών λόγω της υιοθέτησης της εναλλακτικής επενδυτικής στρατηγικής \bar{W}_t^i .

$$\Delta \bar{W}_{t+1} = \Delta \bar{W}_t \left[1 + \sum_i \bar{w}_t^i r_{t+1}^i \right] + W_t \left[1 + \sum_i \Delta \bar{w}_t^i r_{t+1}^i \right] \quad (4.3)$$

όπου $\Delta \bar{W}_{t+1} = \bar{W}_{t+1} - W_{t+1}$

$$\Delta \bar{W}_t = \bar{W}_t - W_t$$

$$\Delta \bar{w}_t^i = \bar{w}_t^i - w_t^i$$

Σύμφωνα με τη σχέση (4.3), η επίδραση της υιοθέτησης μίας εναλλακτικής επενδυτικής στρατηγικής μέχρι τη στιγμή t έχει δύο διακριτές πηγές: ένα σωρευτικό κέρδος το οποίο είναι ίσο με τον πρώτο όρο και ένα τρέχον κέρδος το οποίο εκφράζεται από τον δεύτερο όρο.

Η περιουσία του συνταξιοδοτικού ταμείου σε κάποια ημερομηνία τερματισμού, έστω T , υπολογίζεται αναδρομικά από τη σχέση:

$$\bar{W}_T = \Delta \bar{W}_T + W_T \quad (4.4)$$

βασίζομενη στις αρχικές τιμές του συνταξιοδοτικού πλούτου, $[W_t]_{t=1, \dots, T}$, την αρχική επενδυτική στρατηγική, $[w_t^i]_{t=1, \dots, T}^{i=1, \dots, N}$, την ιστορική εξέλιξη όλων των επενδύσεων πλην των μετοχών, $[r_t^i]_{t=1, \dots, T}^{i \neq s}$, την προσομοιωμένες αποδόσεις των μετοχών, $[r_t^s]_{t=1, \dots, T}$ και την εναλλακτική επενδυτική στρατηγική, $[\bar{w}]$.⁵⁹

Η επίδραση των εναλλακτικών επενδυτικών στρατηγικών εκφράζεται ως η αναμενόμενη ποσοστιαία διαφορά της προσομοιωμένης προς την πραγματική τελική τιμή, δηλαδή:

⁵⁹ Οι υπολογισμοί βασίζονται σε πλήρεις εκτιμήσεις της ταυτότητας (4.4) στο τέλος κάθε έτους μέχρι το 2039.

$$\frac{E(\Delta \bar{W}_T)}{W_T} \quad (4.5)$$

Πρέπει να σημειωθεί ότι οι επενδυτικές στρατηγικές εφαρμόζονται απευθείας και όχι σταδιακά. Για παράδειγμα, μία επένδυση σε μετοχές της τάξης του 40% σημαίνει ότι τα αρχικά αποθεματικά καθώς και τα συνεπακόλουθα συνταξιοδοτικά πλεονάσματα επενδύονται σε μετοχές ώστε να διατηρηθεί ένα σταθερό στο 40% μετοχικό ισοζύγιο μέχρι το τέλος κάθε έτους.⁶⁰ Συνεπώς, τα αποτελέσματα αντιστοιχούν σε σταθερά ταμειακά αποθεματικά, συγκρινόμενα με πραγματικές αξιολογήσεις των εναλλακτικών στρατηγικών που περιέχουν μία βαθμιαία μετάβαση από ομόλογα σε μετοχές, όπως περιγράφει ο Weller (2000).

4.4.3 Ο κίνδυνος των εναλλακτικών επενδυτικών στρατηγικών

Όπως αναφέρθηκε ανωτέρω, η αξιολόγηση των εναλλακτικών στρατηγικών πρέπει να λάβει σοβαρά υπόψη τους συνδεδεμένους κινδύνους. Τα τυπικά μέτρα κινδύνου βασίζονται είτε στην πτητικότητα (*volatility*) είτε στις τιμές πιθανότητας της ανάλογης κατανομής. Τα μέτρα Αξίας σε Κίνδυνο (*Value at Risk*) για ποσοτικοποίηση του ρίσκου εμπίπτουν στη δεύτερη κατηγορία και έχουν το πλεονέκτημα να επικεντρώνονται στον κίνδυνο ύφεσης, δηλαδή την πιθανότητα οι απώλειες να πέσουν σε δεδομένο κρίσιμο επίπεδο ή κάτω από αυτό. Οι υπολογιστικές μέθοδοι, όπως αυτές που χρησιμοποιούνται εδώ, παράγουν μεγάλους αριθμούς πραγματοποιήσεων και μπορούν ως εκ τούτου να δώσουν αξιόπιστες εκτιμήσεις του κινδύνου ύφεσης.

Στη συνέχεια, ο κίνδυνος ύφεσης καθορίζεται ως η πιθανότητα, p , με την οποία ο προσομοιωμένος πλούτος του ταμείου μπορεί να καταλήξει ίσος ή μικρότερος του πραγματικού, δηλαδή:

$$\Pr(\bar{W}_T \leq W_T) = p. \quad (4.6)$$

Οι πιθανότητες που προκύπτουν εκφράζουν τον κίνδυνο ότι μία εναλλακτική επενδυτική στρατηγική μπορεί να πετύχαινε χαμηλότερες αποδόσεις από αυτή που είχε υιοθετηθεί αρχικά. Ακόμη, παρουσιάζονται δύο γνήσια μέτρα Αξίας σε Κίνδυνο βάσει των συνηθέστερων επιπέδων εμπιστοσύνης,⁶¹ 95% και 99%. Και τα δύο μέτρα εκφράζονται ως διαφορές ποσοστών του πλούτου στο αντίστοιχο ποσοστημόριο προς την πραγματική τελική τιμή, δηλαδή:

$$\frac{\Delta \bar{W}_T^c}{W_T} \quad (4.7)$$

όπου το \bar{W}_T^c είναι τέτοιο, ώστε:

⁶⁰ Με άλλα λόγια, τα χαρτοφυλάκια αναπροσαρμόζονται στην αρχή κάθε έτους.

⁶¹ Το πρώτο κριτήριο χρησιμοποιείται στο Riskmetrics της J.P Morgan και το δεύτερο στον κανόνα της Επιτροπής της Βασιλείας (*Basel Committee rule*) [βλ. Jorion, 2001, σελ. 121]

$$\Pr(\bar{W}_T \leq \bar{W}_T^c) = 1 - c .$$

Το c ισούται με 0,95 ή 0,99 ανάλογα. Οι τιμές που προκύπτουν αποτελούν το «μαξιλάρι» (*cushion reserves*)⁶² των αποθεματικών, το οποίο οι διαχειριστές του ταμείου πρέπει να βάλουν στην άκρη για να αντιμετωπίσουν το ενδεχόμενο ανεπιθύμητων χρηματιστηριακών συνθηκών. Τέλος, εισάγονται τα μέτρα της Επιπλέον Αξίας σε Κίνδυνο (Beyond Value at Risk),⁶³ τα οποία εκφράζονται σαν διαφορές ποσοστών του αντίστοιχου αναμενόμενου πλούτου προς τον πραγματικό τελικό πλούτο, δηλαδή:

$$\frac{\Delta \bar{W}_T^b}{W_T}$$

Όπου το \bar{W}_T^b ισούται με τη δεσμευμένη αναμενόμενη τιμή, $E(\bar{W}_T | \bar{W}_T \leq \bar{W}_T^c)$. Αυτά τα μέτρα έχουν καλύτερες στατιστικές ιδιότητες και είναι αντιπροσωπευτικότερα της Αξίας σε Κίνδυνο (*VaR*), όταν η αντίστοιχη κατανομή έχει βαριά ουρά.

4.4.4 Εμπειρικά Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα που αναφέρονται στις διάφορες διαδικασίες παραγωγής αποδόσεων για τις εναλλακτικές επενδυτικές στρατηγικές του εκάστοτε ταμείου παρουσιάζονται στους Πίνακες 4.1 έως 4.8 (βλ. Παράρτημα) Η χρηματιστηριακή συμμετοχή κάθε στρατηγικής είναι παθητική, συμπορευόμενη με το Γενικό Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αθηνών, εξισορροπώντας διαρκώς το ποσοστό μετοχικών τοποθετήσεων ενώ οι εναλλακτικές στρατηγικές διαφέρουν μόνο στο σχετικό μέγεθος αυτού του ποσοστού.

Οι τοποθετήσεις σε μετοχές ποικίλουν από 10% μέχρι 50% και το υπόλοιπο ποσοστό κατανέμεται εξίσου στις διαθέσιμες επενδύσεις σταθερού εισοδήματος (καταθέσεις, τόσο ταμειευτηρίου όσο και προθεσμιακές και στα αξιόγραφα, γραμμάτια και ομόλογα). Για κάθε συνδυσμό στρατηγικών και για κάθε διαδικασία αποδόσεων, αναφέρεται η αναμενόμενη επίδραση ως η ποσοστιαία διαφορά των προσομοιωμένων προς τις πραγματικές τιμές αποθεματικών στο 2008, ενώ ο κίνδυνος ύφεσης εκφράζεται από την πιθανότητα τα προσομοιωμένα αποθεματικά να υπολείπονται των πραγματικών και η Αξία σε Κίνδυνο (τόσο οι ποσοστημοριακές όσο και οι δεσμευμένες τιμές) πάλι σαν ποσοστιαίες διαφορές από τα πραγματικά αποθεματικά το έτος 2008. Τα αρνητικά ποσοστά σημαίνουν ότι η προσομοιωμένη ποσοστημοριακή ή η δεσμευμένη Αξία σε Κίνδυνο βρίσκεται χαμηλότερα των πραγματικών τελικών αποθεματικών, υπονοώντας ότι η αντίστοιχη επενδυτική στρατηγική χαρακτηρίζεται από ρίσκο, σχετικό με την επιλογή της διαδικασίας παραγωγής αποδόσεων. Αντιθέτως, τα θετικά ποσοστά σημαίνουν ότι οι τιμές της προσομοιωμένης Αξίας σε Κίνδυνο βρίσκονται πάνω από τα πραγματικά τελικά αποθεματικά, για το αντίστοιχο επίπεδο εμπιστοσύνης.

⁶² Ένα ισοδύναμο του οικονομικού κεφαλαίου (*economic capital*) σύμφωνα με τον Jorion (2001, σελ 384-5)

⁶³ Καλείται και Δεσμευμένη Αξία σε Κίνδυνο (CVaR- Conditional Value at Risk) ή Αναμενόμενη Απώλεια (Mean Shortfall)

Ένα κοινό χαρακτηριστικό σε όλες τις διαδικασίες (παραμετρικές και μη) είναι ότι η επίδραση των μετοχικών επενδύσεων στα τελικά αποθεματικά είναι μία αύξουσα συνάρτηση του ποσοστού κεφαλαίου που επενδύεται. Η επίδραση κάθε στρατηγικής είναι αναλογική του ποσοστού κεφαλαίου που επενδύεται για τις διαδικασίες 1 και 3 (μη-παραμετρική και παραμετρική αντίστοιχα, χωρίς δέσμευση) και σαφώς πιο έντονη για τις διαδικασίες 2 και 4 (μη-παραμετρική και παραμετρική, αντίστοιχα, με υπόθεση δέσμευσης) καθώς και για μεγαλύτερα ποσά μετοχικών επενδύσεων.

Όσον αφορά το ζήτημα του κινδύνου, μπορεί να διαπιστωθεί από τους Πίνακες 4.1 έως 4.8 (βλ. Παράρτημα) ότι ακόμη και η πιο συντηρητική επένδυση σε μετοχές ενδέχεται να πάει χειρότερα από την πραγματική πορεία. Αυτή η παρατήρηση βασίζεται στο γεγονός ότι οι πιθανότητες της στήλης 2 («Κίνδυνος») είναι παντού θετικές. Είναι εμφανές ότι μόνο ένα επιπλέον 6,5 με 7% θα κερδίσουν τα πραγματικά αποθεματικά μέχρι το έτος 2039 (πρώτη γραμμή στους Πίνακες 4.1 ως 4.8, Παράρτημα) αν εφαρμοστεί η στρατηγική μηδενικών μετοχικών τοποθετήσεων και είχαν προτιμηθεί ασφαλείς επενδύσεις και καταθέσεις. Ως συνέπεια, κανείς δε μπορεί να υποστηρίξει ότι οι άσχημες χρηματοοικονομικές συνθήκες στο συνταξιοδοτικό σύστημα οφείλονται στις υποχρεωτικές καταθέσεις. Τα τραπεζικά επιτόκια και οι αποδόσεις τίτλων σταθερού εισοδήματος δεν υπήρξαν επαρκώς ψηλές για να ανακουφίσουν τα συνταξιοδοτικά ταμεία.

Ωστόσο, μία προσεκτικότερη ματιά στις Αξίες σε Κίνδυνο αποκαλύπτει ότι η στρατηγική που υιοθετήθηκε για «εξασφάλιση-πάνω-από-όλα» είχε σημαντικό κόστος, από άποψη χαμένων κερδών. Δεδομένου ότι μόνο οι αρνητικές τιμές VaR παριστάνουν απώλειες, η παρουσία θετικών τιμών ερμηνεύεται πως η αντίστοιχη κερδοφορία θα είχε επιτευχθεί χωρίς κόστος, για δεδομένο επίπεδο εμπιστοσύνης. Όπως καταδεικνύεται από τη στήλη 6 στους Πίνακες 4.2, 4.4, 4.6 και 4.8 ένα επίπεδο τοποθέτησης σε μετοχές της τάξης 10% δε θα επηρεάσει δραματικά το πραγματικό κόστος σε ένα αποδεκτό επίπεδο εμπιστοσύνης ενώ θα προσέθετε ένα σημαντικό περιθώριο, περίπου 19% πάνω από τα πραγματικά αποθεματικά το 2039, ακόμη και στη χειρότερη εκδοχή. Αυτό θα επέκτεινε αναλογικά την αναμενόμενη βιωσιμότητα του συνταξιοδοτικού συστήματος για έναν αριθμό ετών και θα παρείχε μεγαλύτερη ευελιξία στις εποπτικές αρχές σχετικά με το χρόνο και το είδος της μεταρρύθμισης.

Επίσης, τα δεδομένα θα μπορούσαν να συγκριθούν με αυτά που αναφέρονται από τον Weller (2000)⁶⁴ και αφορούν την αμερικανική Κοινωνική Ασφάλιση (U.S. Social Security). Υποθέτωντας σταδιακή μετάβαση σε μετοχικές τοποθετήσεις μέχρι το 40% και τρεις επενδυτικές στρατηγικές, ο Weller αναφέρει την επίδραση και τους κινδύνους από την επένδυση σε μετοχές σε όρους επιπλέον ετών μέχρι την ελάττωση του ταμείου. Μετατρέποντας τα επιπλέον έτη για την πιο επιθετική στρατηγική (στρατηγική iv – παραμετρική προσομοίωση με υιοθέτηση δέσμευσης) σε μια ποσοστιαία διαφορά προς τη βασική στρατηγική (μόνο ομόλογα), τα αποτελέσματα των μετοχικών επενδύσεων κυμαίνονται από 19% έως 40%, για την αντίστοιχη διαδικασία αποδόσεων. Αυτά τα αποτελέσματα είναι κατά προσέγγιση το μισό των αποτελεσμάτων που αναφέρονται στους

⁶⁴ Βλ. Charles Weller, “Risky Business? Evaluating Market Risk of Equity Investment Proposals to Reform Social Security”.

Πίνακες 4.4 και 4.8 ενώ η διαφορά πρέπει να αποδοθεί στη σταδιακή μετάβαση στις μετοχές, την εφαρμογή σε περίοδο οικονομικής ύφεσης και τη διαφορά στις παραμέτρους αποδόσεων. Αν και τα μέτρα κινδύνου του Weller δε συγκρίνονται με τα δικά μας, μπορεί να υποθετεί χωρίς ιδιαίτερο σφάλμα ότι, η μεγαλύτερη απόδοση από τις επενδύσεις σε μετοχές στα ελληνικά συνταξιοδοτικά ταμεία πρέπει να προκύπτει με έναν σαφώς μεγαλύτερο κίνδυνο χαρτοφυλακίου.

Τέλος, τα αποτελέσματα υπογραμμίζουν το μέγεθος του κινδύνου αγοράς (*equity risk*) στις προβολές των αποθεματικών των συνταξιοδοτικών σχημάτων. Δοθέντος ότι μια στρατηγική που επενδύει ένα α% του κεφαλαίου σε μετοχές, και αντίστοιχα ένα 1-α% σε αποθεματικά ασφαλείας επενδυμένα σε αξιόγραφα σταθερού εισοδήματος, μία μελέτη των Πινάκων 4.1 έως 4.8 αποκαλύπτει ότι οι Αξίες σε Κίνδυνο (VaR's) για κάθε στρατηγική είναι πολύ μεγαλύτερες των «μαξιλαριών». Αυτές οι παρατηρήσεις πρέπει να ερμηνευθούν πως ένα άνω φράγμα, εάν υπάρχει τέτοιο, στο μετοχικό ισοζύγιο των συνταξιοδοτικών ταμείων μπορεί να δικαιολογηθεί εξαιτίας πολιτικού κινδύνου ή διατήρησης της κοινωνικής συνοχής.

Κεφάλαιο 5

Επίλογος

5.1 Γενικά Συμπεράσματα

Η παρούσα διπλωματική επιχείρησε να παρουσιάσει ένα επίκαιρο ζήτημα, όπως αυτό των συνταξιοδοτικών σχημάτων και της επαρκούς χρηματοδότησής τους, με πυξίδα την ανάγκη για συνοπτικά και σαφή αποτελέσματα. Η Βιβλιογραφία εμπλουτίζεται συνεχώς με νέες εργασίες, όπως είδαμε στο Κεφάλαιο 1, ενώ γεννιούνται διαρκώς νέες προκλήσεις που ζητούν λύση. Η εργασία αυτή, λοιπόν, είναι ένα στιγμιότυπο, μία «φωτογραφία» ενός ταχύτατα κινούμενου πλάνου στο οποίο καμία μέρα δεν είναι ίδια με την προηγούμενη.

Η χρηματοοικονομική κρίση του 2008 έπληξε σφόδρα όλες τις κοινωνικές δομές σε διάφορους βαθμούς. Φυσικά δεν εξαιρέθηκαν τα συνταξιοδοτικά σχήματα, κρατικά και ιδιωτικής πρωτοβουλίας. Τα συνταξιοδοτικά προγράμματα ανά την υφήλιο απώλεσαν σε μεγάλο ή μικρό βαθμό μέρος της περιουσίας των μελών τους, διακινδυνεύοντας να φανούν αναξιόπιστα όταν έρθει η ώρα της αποχώρησής τους από την εργασία. Η ανεξέλεγκτη τοποθέτηση σε μετοχικούς τίτλους, δίχως να ληφθεί το ενδεχόμενο μίας κάθετης πτώσης των χρηματιστηριακών αγορών, ήταν ο κυριότερος παράγοντας για τις σημαντικές απώλειες που σημείωσαν τα συνταξιοδοτικά χαρτοφυλάκια αλλά δεν ήταν μόνο αυτό. Η πρόσφατη χρηματοοικονομική κρίση εγείρει σημαντικά ζητήματα σχετικά με την δημόσια και ιδιωτική συνταξιοδοτική ασφάλιση. Πράγματι, κάθε είδος σχήματος υπέστη διαφορετικές ζημιές κατά τη διάρκεια της κρίσης αλλά υπάρχουν γενικές αστοχίες σε όλες τις περιπτώσεις, οι οποίες επιβάλλουν έναν επαναπροσδιορισμό του συνταξιοδοτικού συστήματος. Η χρηματοοικονομική κατάρρευση υπογραμμίζει τις ατέλειες τόσο των σχημάτων καθορισμένης παροχής όσο και αυτών καθορισμένης εισφοράς. Τα ιδρύματα και οι κυβερνήσεις οφείλουν να λάβουν βραχυπρόθεσμα και μεσοπρόθεσμα μέτρα για να διασφαλίσουν τη βιωσιμότητα των συνταξιοδοτικών ταμείων. Κρίνεται ως εκ τούτου σκόπιμο να επαναδιαπραγματευτεί το πλαίσιο διάρθρωσης και λειτουργίας των συνταξιοδοτικών σχημάτων, δημόσιων και ιδιωτικών, με στόχο την καλύτερη κατανόηση των επιδράσεων της κρίσης στις συντάξεις και συνεπακόλουθα να δοθεί το έναυσμα για έναν εποικοδομητικό διάλογο.

Πολλοί αναλογιστές έχουν επιχειρήσει να εισάγουν το στοχαστικό χαρακτήρα στα υπάρχοντα μοντέλα συνταξιοδότησης, όπως ο Daniel Dufresne (1988), ο Andrew Cairns (1995), ο David Wilkie (1994) και ο Stephen Haberman (1992), με στόχο να ενισχύσουν την προβλεπτική τους δυνατότητα και να τα καταστήσουν πιο έγκυρα. Η διπλωματική αποπειράθηκε να απεικονίσει την πορεία ενός ελληνικού ταμείου κύριας ασφάλισης, εάν οι δύο σημαντικότερες παράμετροι του ταμείου χαρακτηρίζονται από στοχαστική εξέλιξη. Τα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά για τη βελτίωση των υπαρχουσών συνθηκών και την εξασφάλιση των μελών πως το αναλογιστικό ισοζύγιο θα είναι ισοσκελισμένο και οι υποσχέσεις του Κοινωνικού Κράτους για την απρόσκοπτη καταβολή των παροχών θα συνεχιστούν. Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί πως εκτός της μετατροπής της

ντετερμινιστικής φύσης των παραμέτρων σε στοχαστική, είναι αναγκαίος και ο επανασχεδιασμός του συνταξιοδοτικού συστήματος, μέσω μηχανισμών ελέγχου και εποπτείας, που θα διασφαλίζει την ομαλή πορεία των περιουσιακών στοιχείων και των οφειλόμενων παροχών με συνέπεια καθώς και την άμεση υλοποίηση διορθωτικών μέτρων μόνιμης ισχύος και διορθωτικών κινήσεων βραχυ-μεσοπρόθεσμου χαρακτήρα για την αναπλήρωση των όποιων απωλειών. Αυτό όμως είναι κομμάτι της εκάστοτε πολιτικής βούλησης να το πράξει και να το εφαρμόσει.

Μέχρι σήμερα, η αντιμετώπιση του θεσμού της συνταξιοδοτικής ασφάλισης, τόσο της κοινωνικής όσο και της ιδιωτικής, χαρακτηριζόταν από έναν μάλλον ντετερμινιστικό χαρακτήρα. Όταν οι δημογραφικές και πληθυσμιακές εξελίξεις υπογράμμισαν την ανεπάρκεια των μέχρι τότε προβλέψεων, ο ντετερμινιστικός κόσμος των συνταξιοδοτικών μοντέλων επιχείρησε να ενσωματώσει το στοχαστικό κόσμο των επενδύσεων ούτως ώστε να εξασφαλίσει μεγαλύτερη χρηματοδότηση μέσω των επενδύσεων στις χρηματαγορές, αναλαμβάνοντας παράλληλα και μεγαλύτερο κίνδυνο. Οι επενδύσεις σε μετοχικά αξιόγραφα βρίσκονται στο μικροσκόπιο του διαλόγου για την ασφαλιστική μεταρρύθμιση. Βέβαια, η ανεπαρκής διαχείριση των συνταξιοδοτικών αποθεματικών είναι ένα άλλο ζήτημα που καταλογίζουν τα εργατικά συνδικάτα στις δημόσιες αρχές.

5.2 Ερμηνεία των Αποτελεσμάτων

Εφαρμόζοντας ένα στοχαστικό περιβάλλον στις παραμέτρους ενός συνταξιοδοτικού σχήματος, έστω και αν αυτό είναι το πλέον απλό, επιτυγχάνεται μία σημαντική βελτίωση στη λειτουργία του ταμείου. Τα περισσότερα δημόσια ταμεία εμφανίζουν μεγάλα ελλείματα λόγω μη έγκαιρης καταβολής εισφορών ή λόγω της κακοδιαχείρισης της περιουσίας τους. Αν αυτό το έλλειμμα αρχίσει να αποπληρώνεται με την ενσωμάτωση μίας επιπλέον εισφοράς, εντός ενός εύλογου χρονικού διαστήματος, θα παρατηρηθεί μία αύξηση της περιουσίας που θα δύναται να κεφαλαιοποιήσει το ταμείο, η οποία με τη σειρά της θα συμβάλει στην έγκαιρη και απρόσκοπτη καταβολή των συνταξιοδοτικών παροχών.

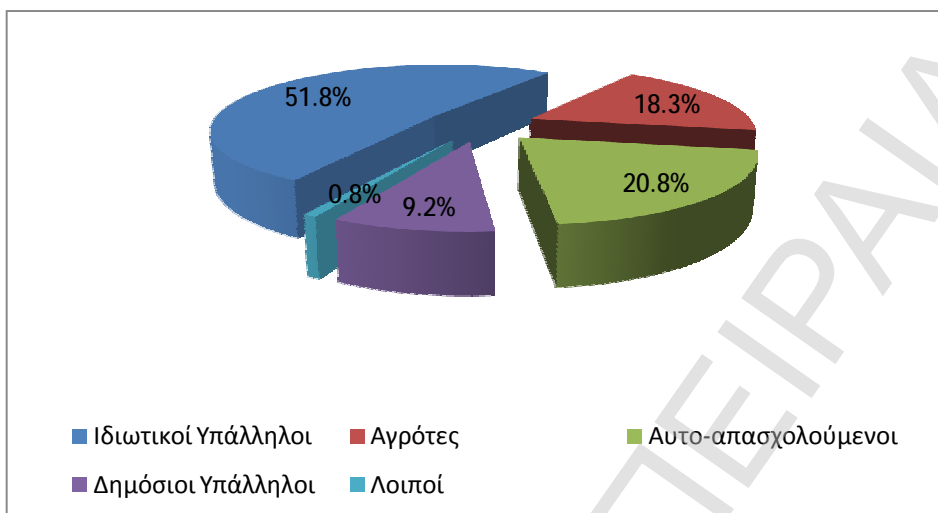
Ακόμα, διαπιστώσαμε πως η υιοθέτηση στοχαστικού περιβάλλοντος στις επενδυτικές επιλογές βελτιώνει σημαντικά τις αποδόσεις που επιτυγχάνουν τα χαρτοφυλάκια των ταμείων. Βέβαια αυτό δε σημαίνει ότι οι επενδύσεις σε μετοχικούς τίτλους είναι η λύση για κάθε περίπτωση ούτε πως πρέπει να αγνοήσουμε τον αυξημένο κίνδυνο που τις συνοδεύει. Ο φόβος όμως για τις ενδεχόμενες απώλειες πάλι δεν είναι μία σωστή πολιτική. Η καλύτερη λύση για την αντιμετώπιση ενός προβλήματος που θα χειροτερεύει ολοένα και περισσότερο ένεκα των δημογραφικών μεταβολών, είναι η δημιουργία ενός δυναμικού συστήματος, το οποίο θα παρακολουθεί και θα διαχειρίζεται τις ισχύουσες δομές και θα είναι σε θέση να προτείνει και να εφαρμόσει αλλαγές, τόσο σε μακροσκοπικό (επενδυτική στρατηγική, επίπεδα εισφορών και παροχών) όσο και σε μικροσκοπικό (λειτουργική διαχείριση), ούτως ώστε να αντιμετωπίσει τις εκάστοτε μεταβολές, πάντα με πυξίδα το μακροπρόθεσμο συμφέρον των μελών και τη διατήρηση των κοινωνικών ισορροπιών.

Κλείνοντας αυτή την εργασία, θα σταθούμε σε δύο σημεία που συνοψίζουν τα αποτελέσματα που παράχθηκαν. Πρώτον, η μελέτη των επιδράσεων της πρόσφατης κρίσης

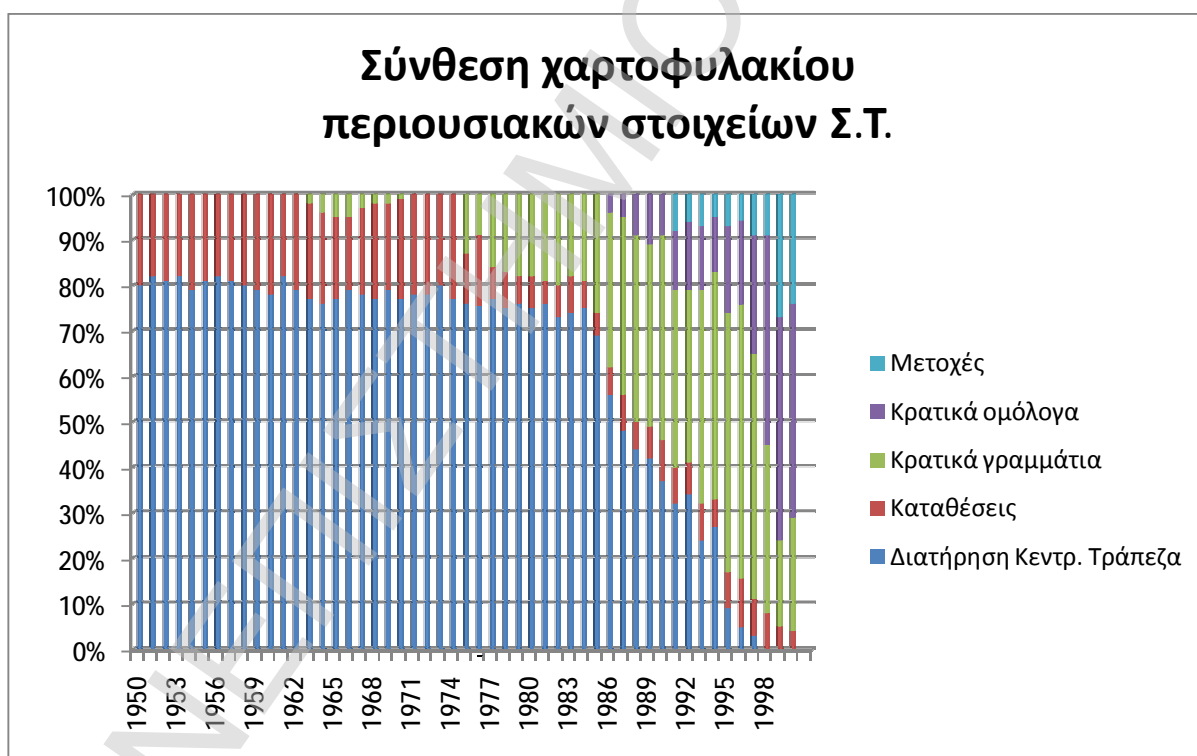
επί των συνταξιοδοτικών σχημάτων έκανε ακόμη εντονότερη την ανάγκη για αλλαγές εκ βάθρων στο πλαίσιο δραστηριότητάς τους, ούτως ώστε να απορροφηθούν όσο αυτό είναι δυνατό, οι ζημιές στα περιουσιακά αποθέματα αλλά και να θωρακιστεί ο θεσμός από παρόμοια φαινόμενα στο μέλλον. Δεύτερον, η υιοθέτηση λύσεων οφείλει να στηρίζεται σε έναν ισορροπημένο σχεδιασμό επιλογών δυναμικού χαρακτήρα, ώστε να μεταβάλλονται ανάλογα των συνθηκών, χωρίς να εμφανίζεται «μονοπάλιο» επιλογών εις βάρος των υπολοίπων. Με άλλα λόγια, οι διαχειριστές των συνταξιοδοτικών πλάνων οφείλουν να διατηρούν ένα ευρύ πεδίο επιλογών, σκεπτόμενοι πως το απόλυτο κριτήριο για το σχεδιασμό του χαρτοφυλακίου οφείλει να είναι η εξασφάλιση των αποταμιεύσεων των μελών και η διατήρηση της κοινωνικής συνοχής και ευημερίας.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

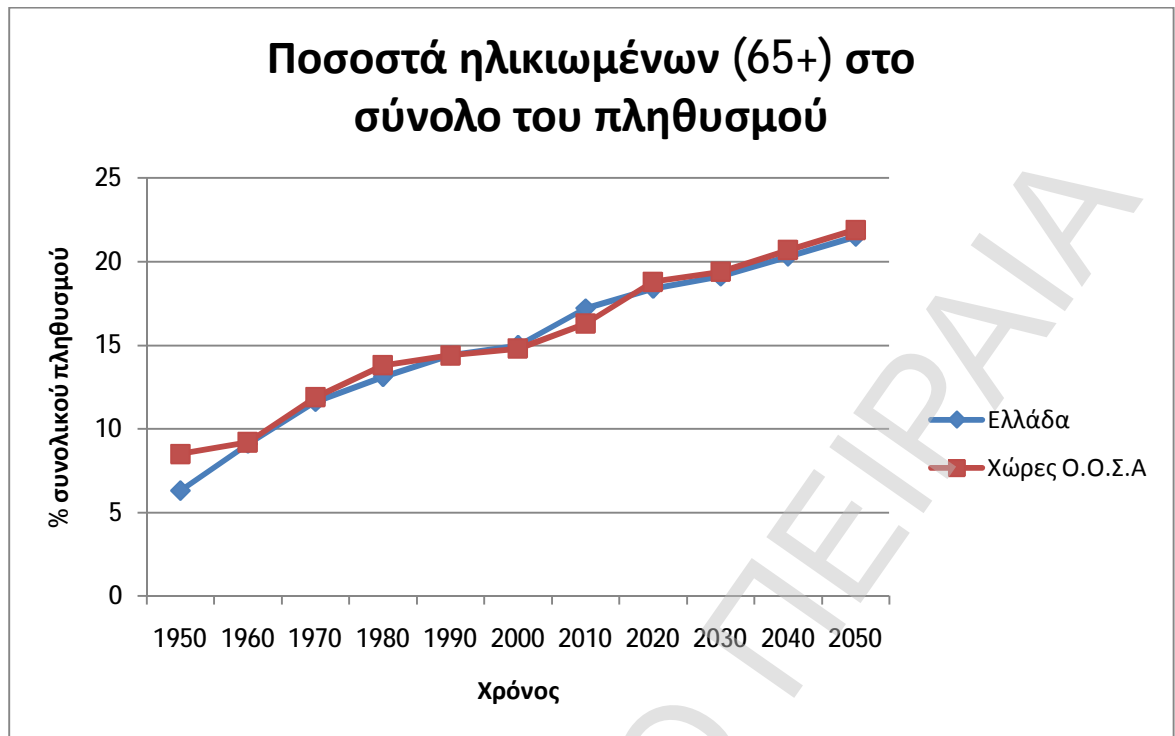
Παράρτημα



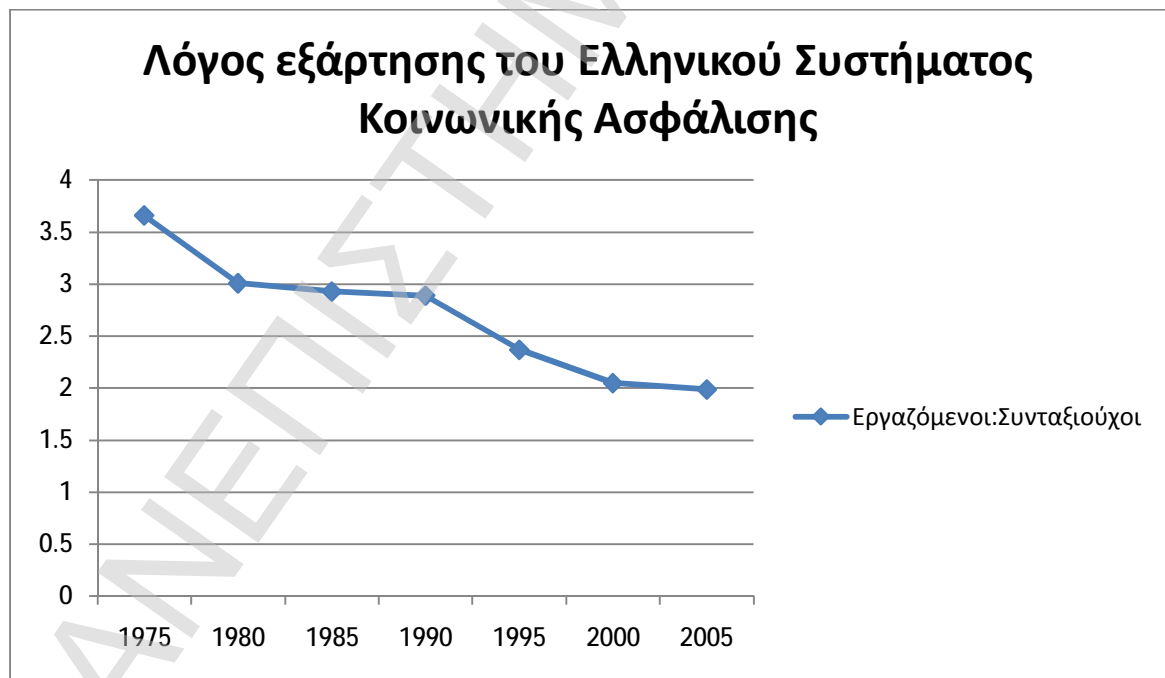
Σχήμα 4.1: Το ανωτέρω γράφημα παριστάνει τις αναλογίες εργαζομένων (κατά προσέγγιση) στους διάφορους τομείς της οικονομίας.



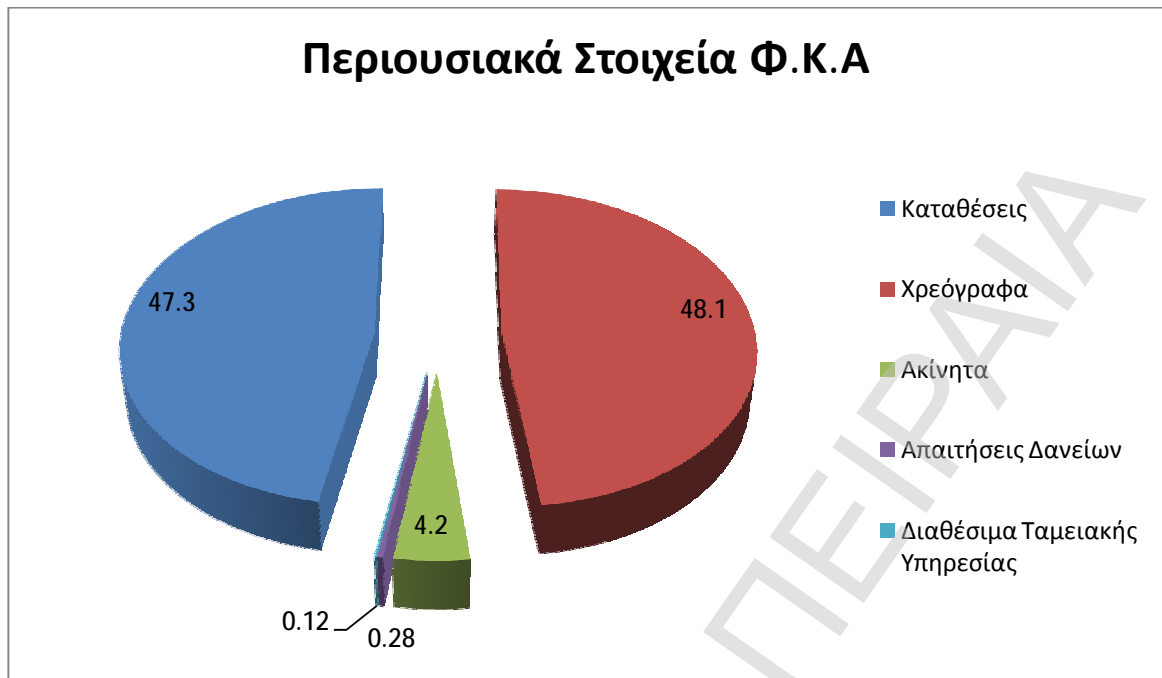
Σχήμα 4.2: Στο ανωτέρω γράφημα παρατηρούμε τις κατανομές των περιουσιακών στοιχείων των συνταξιοδοτικών ταμείων, όπως αυτές διασπείρονται μεταξύ των διαφόρων επενδυτικών επιλογών που έχουν οι διαχειριστές των σχημάτων. Είναι εμφανής η συντηρητική στρατηγική των πρώτων δεκαετιών και πως αυτή άλλαξε για να συμπεριλάβει νέες τοποθετήσεις με μεγαλύτερες αποδόσεις.



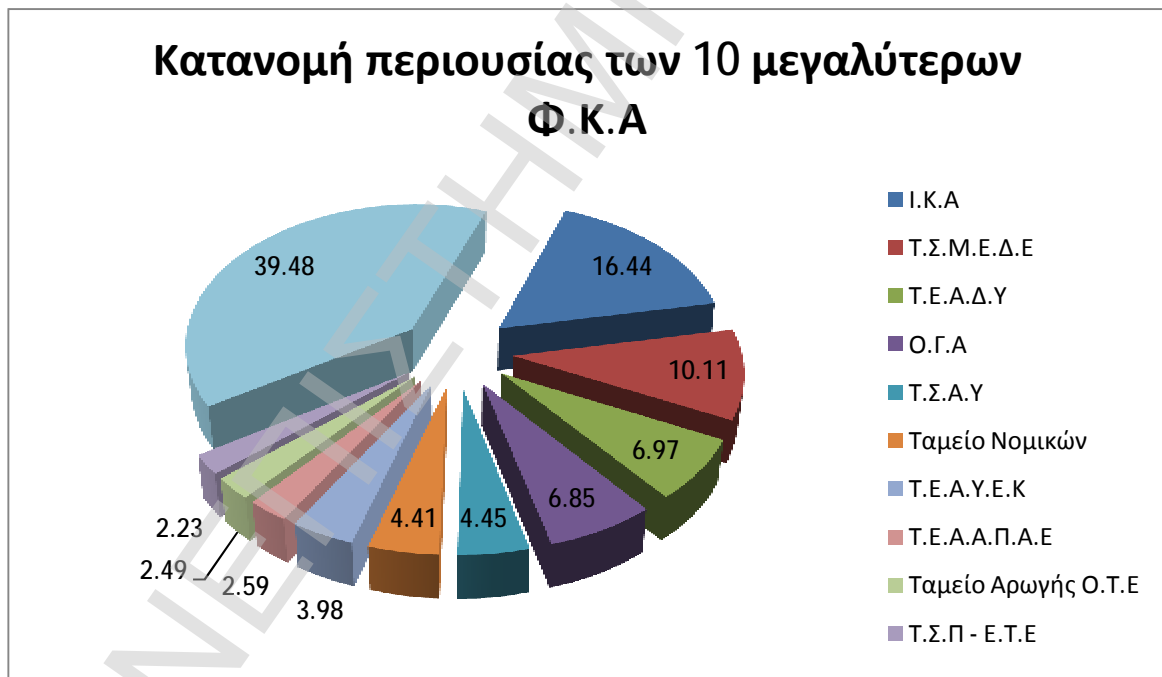
Σχήμα 4.3: Το ανωτέρω γράφημα παριστάνει τη διαχρονική εξέλιξη της ηλικιακής γήρανσης του πληθυσμού, τόσο στην Ελλάδα όσο και τον μέσο όρο των χωρών του Ο.Ο.Σ.Α. Είναι εμφανές το γεγονός πως με την πάροδο των ετών, το ηλικιωμένο κομμάτι του πληθυσμού θα αποτελεί ολοένα και αυξανόμενο μερίδιο της κοινωνίας, με όποια προβλήματα συνεπάγεται αυτό.



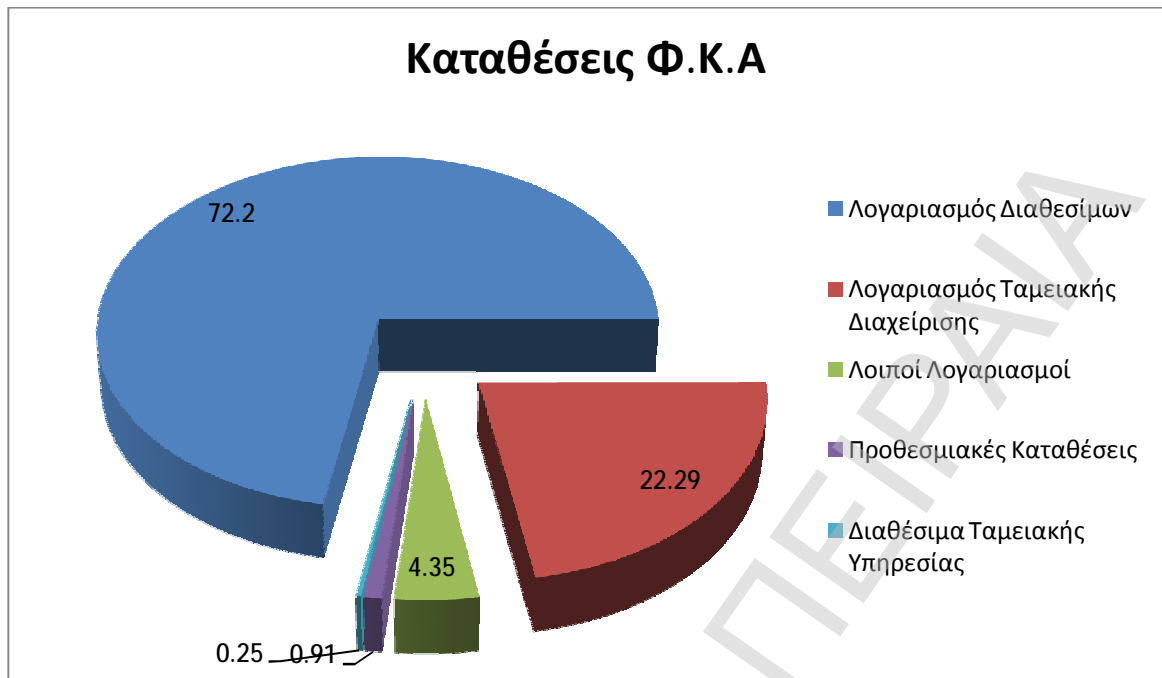
Σχήμα 4.4: Το ανωτέρω γράφημα παριστάνει την αναλογία του συνόλου των εργαζομένων (όλων των κλάδων) προς το σύνολο των συνταξιούχων. Με άλλα λόγια, πόσοι εργαζόμενοι αντιστοιχούν σε κάθε άτομο που δε συμμετέχει στο εργατικό δυναμικό (λόγος εξάρτησης – dependency ratio). Είναι εμφανής η πτωτική πορεία της αναλογίας αυτής, γεγονός που επιβαρύνει την ρευστότητα του ταμείου να ανταποκριθεί στις υποχρεώσεις του, καθώς με το αναδιανεμητικό σύστημα οι εισφορές συγκεντρώνονται για να καλύψουν τις συντάξεις. Και καθώς οι εισφορές μειώνονται με παράλληλη αύξηση των ατόμων που αποχωρούν, αυτό θα θέσει πιθανότατα σε κίνδυνο τη βιωσιμότητα του θεσμού.



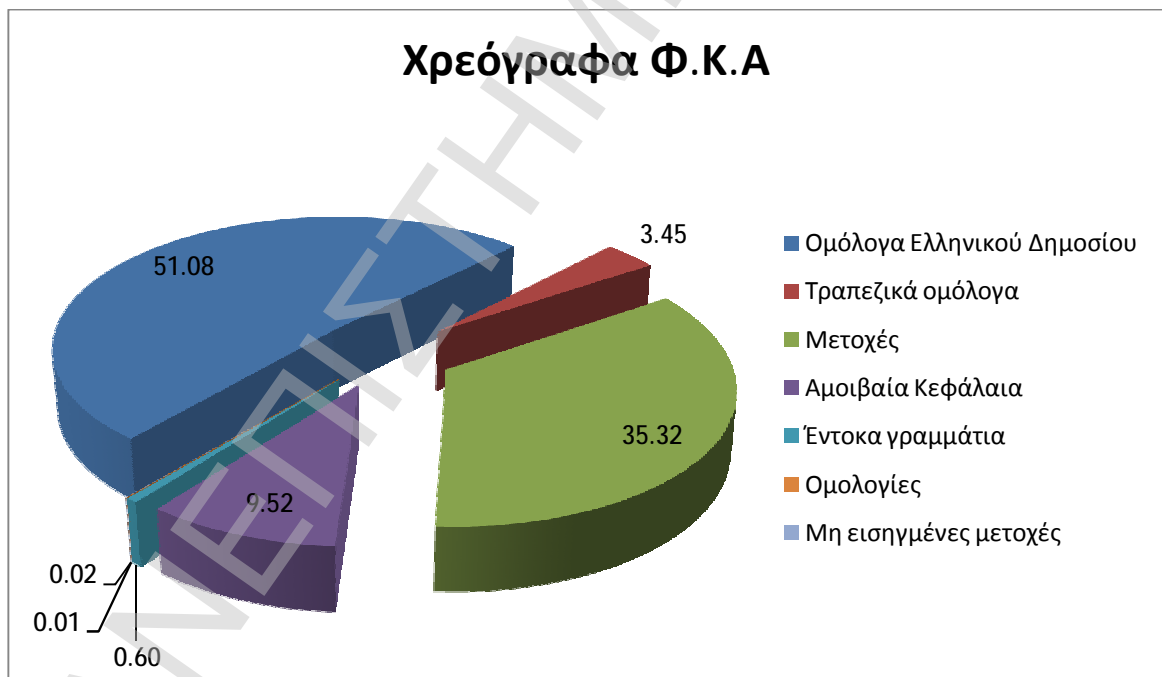
Σχήμα 4.5: Το ανωτέρω γράφημα παριστάνει την ποσοστιαία κατανομή της αξίας των συνολικών περιουσιακών στοιχείων των Φορέων Κοινωνικής Ασφάλισης (Φ.Κ.Α) το σύνολο της οποίας ανέρχεται στο ποσό των 31.286.118.705,74 ευρώ. (ημερομηνία αποτίμησης 31.12.2007)



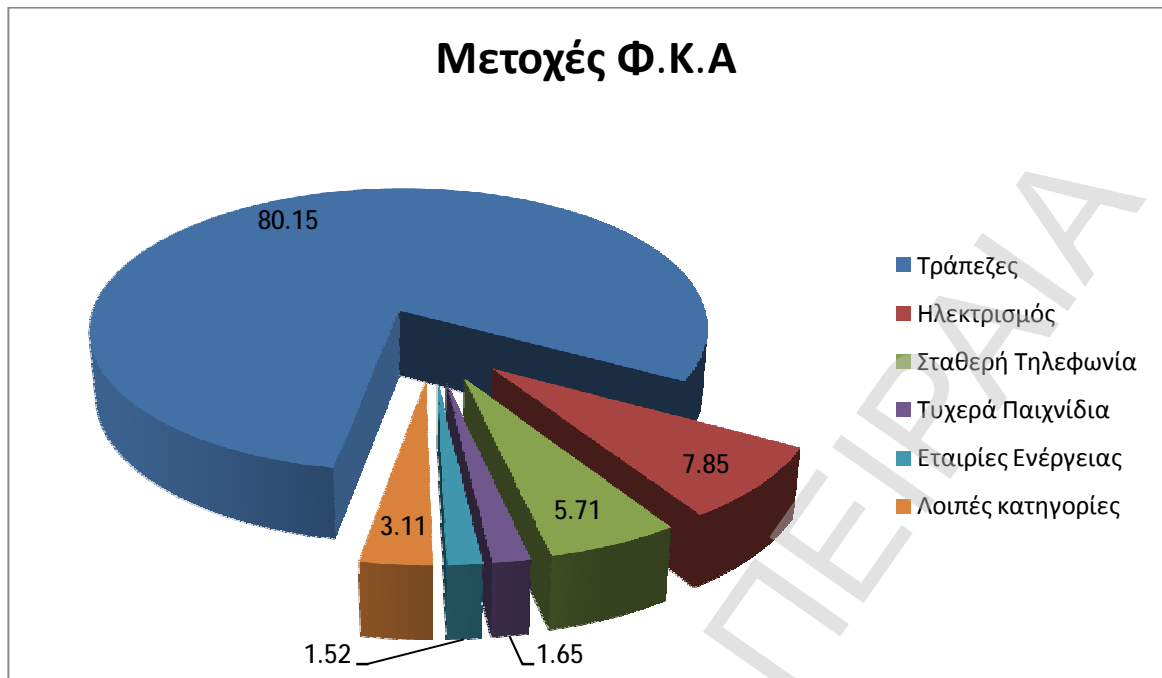
Σχήμα 4.6: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει την ποσοστιαία κατανομή περιουσίας ανάμεσα στους δέκα μεγαλύτερους φορείς κοινωνικής ασφάλισης. (ημερομηνία αποτίμησης 31.12.2007)



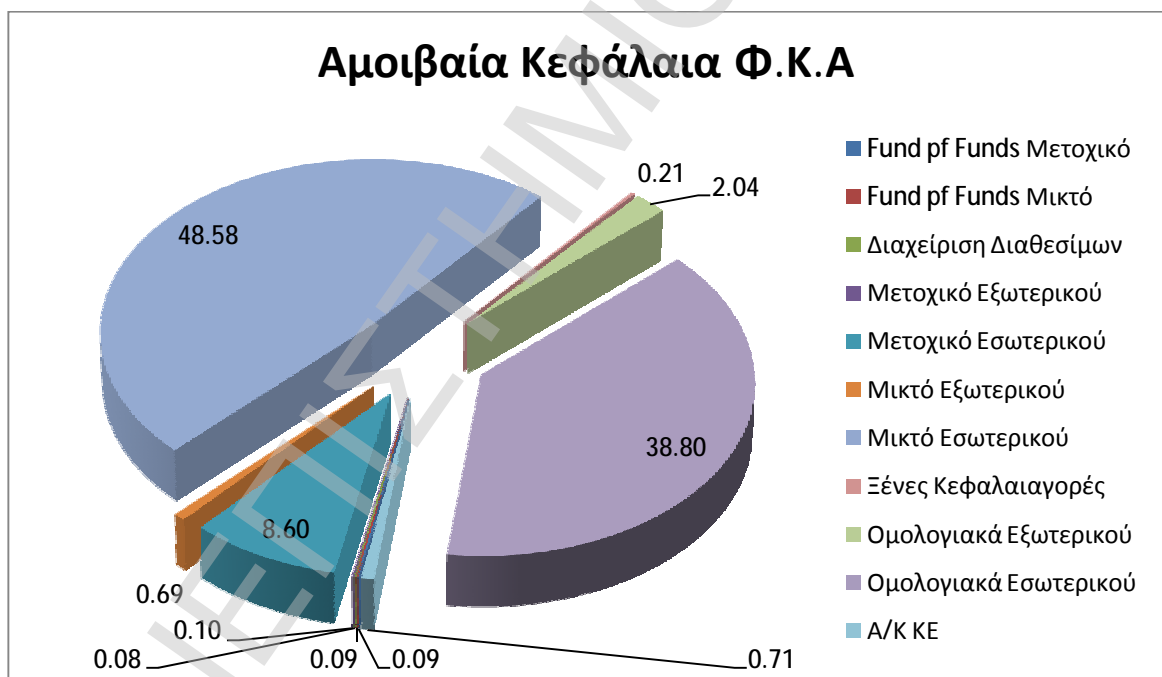
Σχήμα 4.7: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει την ποσοστιαία κατανομή των καταθέσεων που διατηρούν οι Φ.Κ.Α. το σύνολο των οποίων ανέρχεται στα 14.836.555.400,60 ευρώ. (ημερομηνία αποτίμησης 31.12.2007)



Σχήμα 4.8: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει την ποσοστιαία κατανομή της αξίας των συνολικών χρεογράφων που διατηρούν οι Φ.Κ.Α, το σύνολο των οποίων ανέρχεται στα 15.049.447.026,07 ευρώ. (ημερομηνία αποτίμησης 31.12.2007)



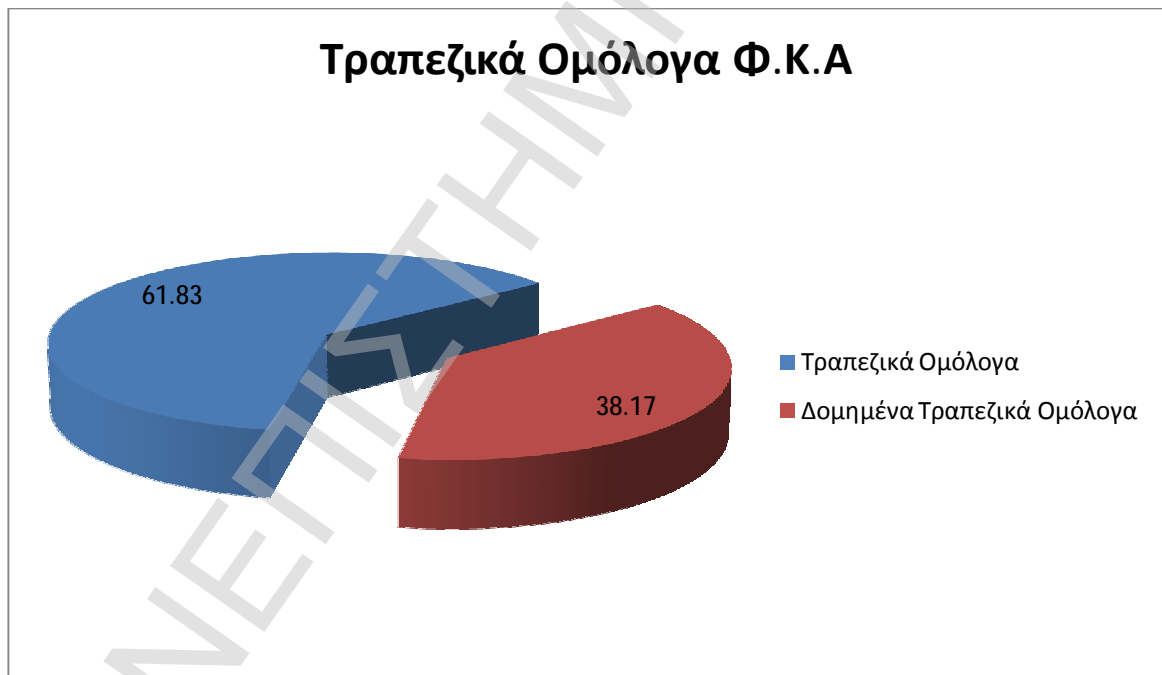
Σχήμα 4.9: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει την ποσοστιαία κατανομή της αξίας των μετοχών που διατηρούν οι Φ.Κ.Α, το σύνολο των οποίων ανέρχεται στα 5.316.042.85,43 ευρώ. (ημερομηνία αποτίμησης 31.12.2007)



Σχήμα 4.10: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει την ποσοστιαία κατανομή της αξίας των μεριδίων Αμοιβαίων Κεφαλαίων που διατηρούν οι Φ.Κ.Α, το σύνολο των οποίων ανέρχεται στα 1.432.894.347,20 ευρώ. (ημερομηνία αποτίμησης 31.12.2007)

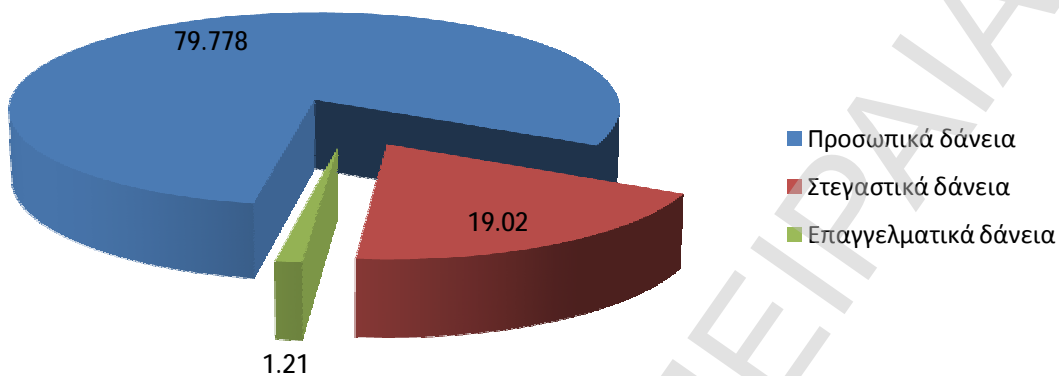


Σχήμα 4.11: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει την ποσοστιαία κατανομή της αξίας των τίτλων Ελληνικού Δημοσίου (έντοκα γραμμάτια και ομόλογα) που διατηρούν οι Φ.Κ.Α, το σύνολο των οποίων ανέρχεται στα 7.778.003.093,20 ευρώ. (ημερομηνία αποτίμησης 31.12.2007)



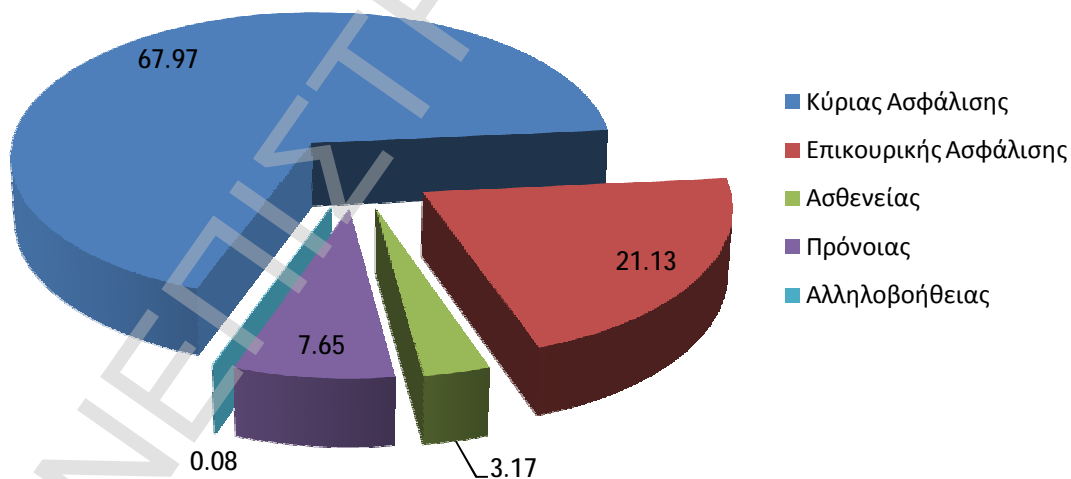
Σχήμα 4.12: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει την ποσοστιαία κατανομή της αξίας των τραπεζικών ομολόγων (απλών και δομημένων) που διατηρούν οι Φ.Κ.Α, το σύνολο των οποίων ανέρχεται στα 518.714.550,00 ευρώ. (ημερομηνία αποτίμησης 31.12.2007)

Απαιτήσεις από δάνεια Φ.Κ.Α

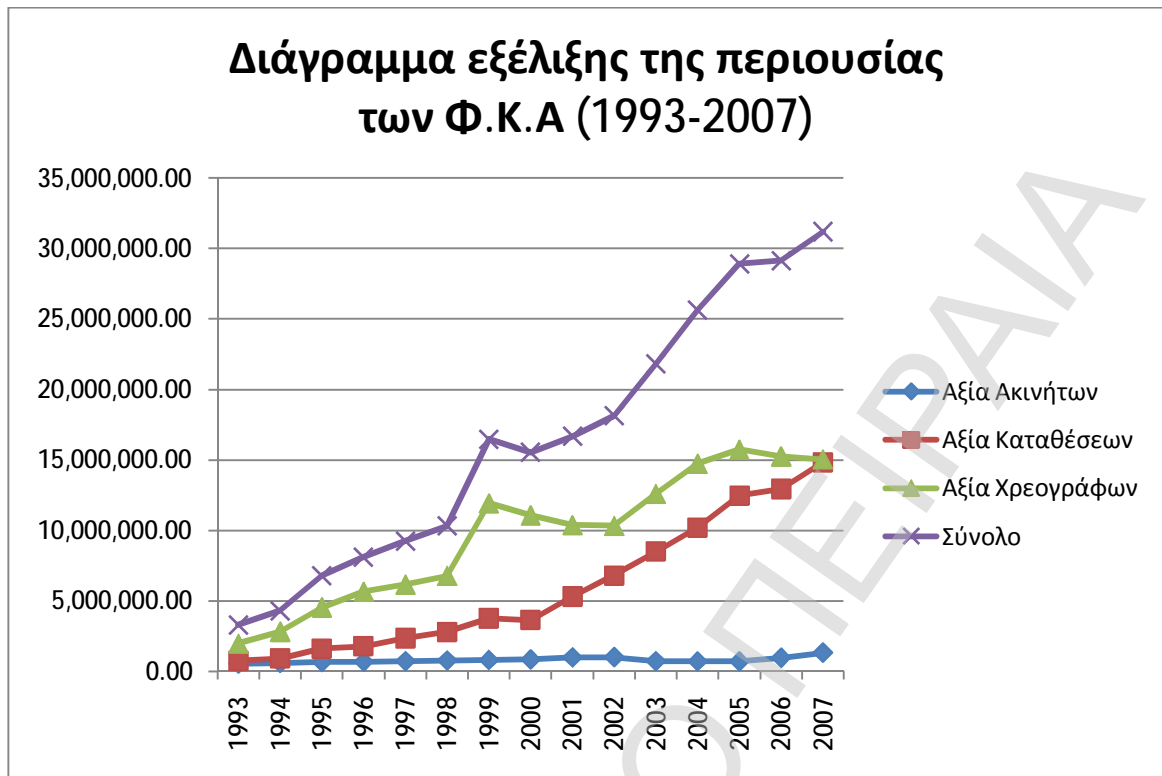


Σχήμα 4.13: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει την ποσοστιαία κατανομή της αξίας των απαιτήσεων από ανεξόφλητα χορηγηθέντα δάνεια (προς ασφαλισμένους, υπαλλήλους και συνταξιούχους) που διατηρούν οι Φ.Κ.Α, το σύνολο των οποίων ανέρχεται στα 86.495.860,85 ευρώ. (ημερομηνία αποτίμησης 31.12.2007)

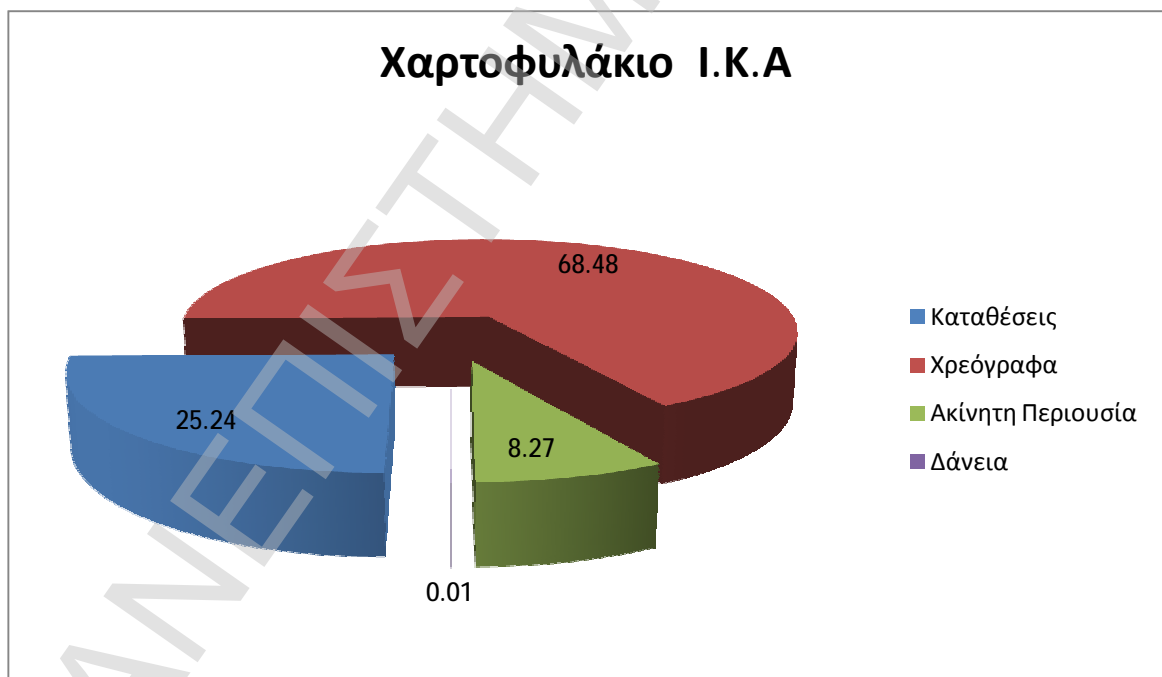
Ακίνητη Περιουσία Φ.Κ.Α



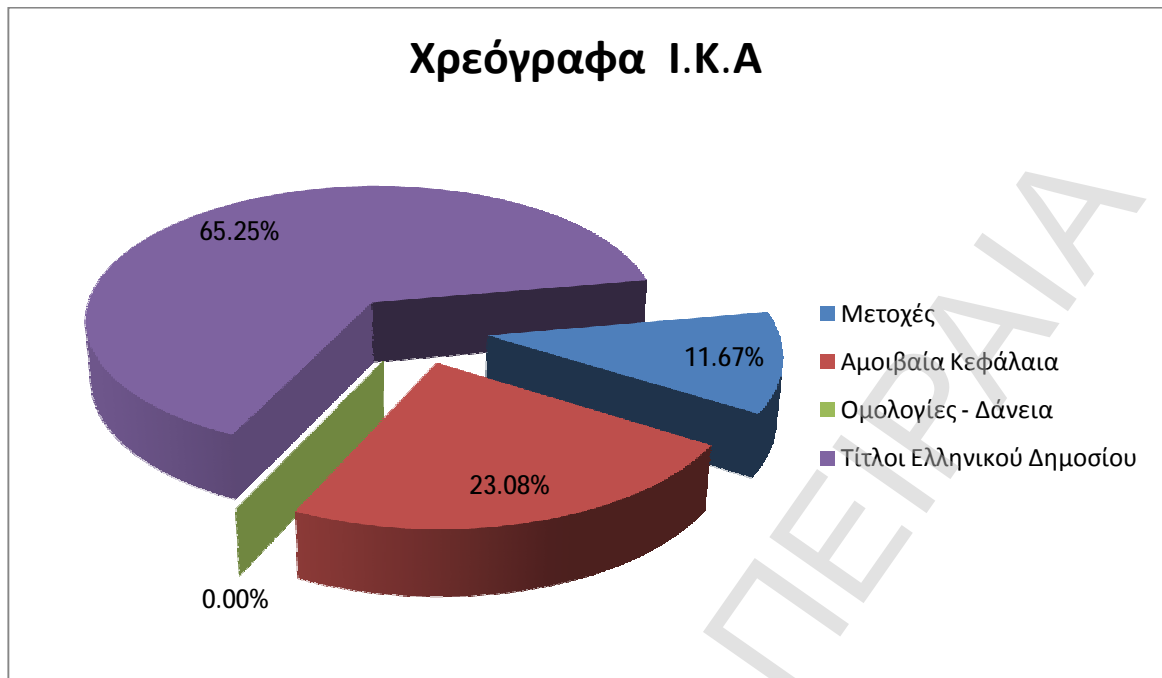
Σχήμα 4.14: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει την ποσοστιαία κατανομή της ακίνητης περιουσίας που διατηρούν οι Φ.Κ.Α, ανά κλάδο ασφάλισης, το σύνολο της οποίας ανέρχεται στα 1.313.620.418,22 ευρώ και υπολογίστηκε με βάση τις αντικειμενικές αξίες της περιόδου. (ημερομηνία αποτίμησης 31.12.2007)



Σχήμα 4.15: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει τη διαχρονική εξέλιξη της περιουσίας του συνόλου των Φ.Κ.Α, ανά κατηγορία επενδύσεων, από το 1993 μέχρι και το 2007 (σε χιλιάδες ευρώ)



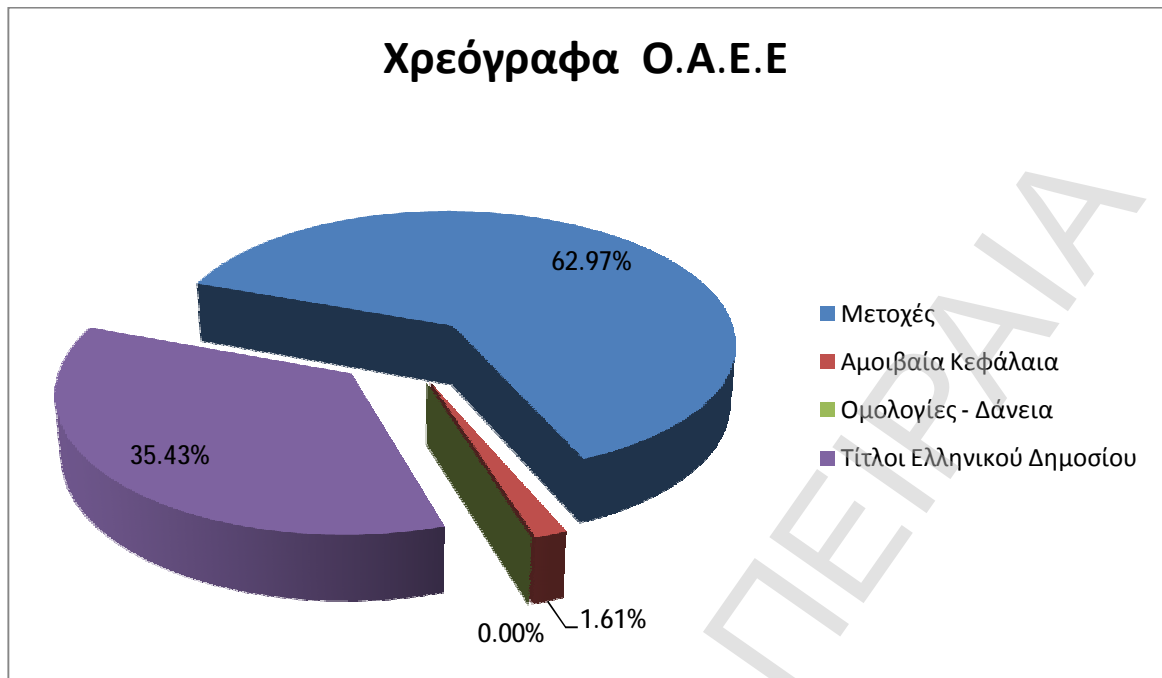
Σχήμα 4.16: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει την ποσοστιαία κατανομή του χαρτοφυλακίου επενδύσεων του Ιδρύματος Κοινωνικών Ασφαλίσεων (Ι.Κ.Α. – Ε.Τ.Α.Μ) ανά κατηγορία τοποθέτησης, το σύνολο της οποίας ανέρχεται στα 5.142.572.125,37 ευρώ.



Σχήμα 4.17: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει την ποσοστιαία κατανομή του χαρτοφυλακίου χρεογράφων του Ιδρύματος Κοινωνικών Ασφαλίσεων (Ι.Κ.Α. – Ε.Τ.Α.Μ) ανά περιούσιακό στοιχείο, το σύνολο της οποίας ανέρχεται στα 3.418.697.205,73 ευρώ.



Σχήμα 4.18: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει την ποσοστιαία κατανομή του χαρτοφυλακίου επενδύσεων του Οργανισμού Ασφάλισης Ελευθέρων Επαγγελματιών (Ο.Α.Ε.Ε.) ανά κατηγορία τοποθέτησης, το σύνολο της οποίας ανέρχεται στα 504.668.299,70 ευρώ.



Σχήμα 4.19: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει την ποσοστιαία κατανομή του χαρτοφυλακίου χρεογράφων του Οργανισμού Ασφάλισης Ελεύθερων Επαγγελματιών (Ο.Α.Ε.Ε.) ανά περιουσιακό στοιχείο, το σύνολο της οποίας ανέρχεται στα 424.456.020,87 ευρώ.

Πίνακας 4.1
Διαδικασία Παραγωγής τυχαίων σεναρίων (1) – Μη παραμετρική διαδικασία
(Χ.Ε.Ε.Σ)
(2009 – 2039)

Στρατηγική	Απόδοση	Κίνδυνος	VaR .01	VaR. 05	bVaR .01	bVaR .05
0% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	5,954%	0,000%				
10% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	18,671%	0,386%	1,971 %	6,146 %	1,225 %	3,88 9%
20% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	36,809%	3,170%	- 2,200 %	6,705 %	- 4,898 %	2,05 4%
30% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	49,880%	6,469%	- 4,673 %	9,690 %	- 7,315 %	0,92 3%

40% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	68,564%	7,933%	- 8,020 %	10,23 7%	- 10,75 1%	- 0,54 7%
50% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	85,328%	8,655%	- 10,31 4%	11,17 0%	- 16,01 0%	- 1,99 0%

Πίνακας 4.2
Διαδικασία Παραγωγής τυχαίων σεναρίων (2) – Παραμετρική διαδικασία (Χ.Ε.Ε.Σ)
(2009 – 2039)

Στρατηγική	Απόδοση	Κίνδυνος	VaR .01	VaR .05	bVa R .01	bVa R .05
0% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	6,097%	0,000 %				
10% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια	20,763 %	2,872 %	- 2,63 5%	2,78 4%	- 4,00 1%	0,80 5%

ια και ομόλογα)						
20% μετοχές (καταθέσ εις, κρατικά γραμμάτ ια και ομόλογα)	39,031 %	9,143 %	- 9,70 3%	- 1,90 2%	- 10,0 67%	- 4,67 9%
30% μετοχές (καταθέσ εις, κρατικά γραμμάτ ια και ομόλογα)	56,947 %	10,881 %	- 12,3 90%	- 4,69 4%	- 15,1 50%	- 9,11 1%
40% μετοχές (καταθέσ εις, κρατικά γραμμάτ ια και ομόλογα)	88,075 %	11,669 %	- 18,4 77%	- 9,34 0%	- 29,8 21%	- 16,7 40%
50% μετοχές (καταθέσ εις, κρατικά γραμμάτ ια και ομόλογα)	104,65 0%	14,070 %	- 26,9 91%	- 12,9 53%	- 33,0 36%	- 20,6 44%

Πίνακας 4.3

**Διαδικασία Παραγωγής τυχαίων σεναρίων (3) – Μη παραμετρική διαδικασία
(Μ.Ε.Ε.Σ)
(2009 – 2039)**

Στρατηγική	Απόδοση	Κίνδυνος	VaR .01	VaR. 05	bVaR .01	bVaR .05
0% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	6,303%	0,000%				
10% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	19,057 %	0,216%	2,010%	5,322 %	2,113 %	4,220%
20% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	33,120 %	2,961%	- 1,866%	5,919 %	- 3,867 %	2,680%
30% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	48,101 %	5,331%	- 4,023%	7,870 %	- 6,905 %	- 0,340%

40% μετοχές (καταθέσ εις, κρατικά γραμμάτι α και ομόλογα)	67,877 %	6,915%	- 7,77 2%	9,185 %	- 9,957 %	- 1,76 0%
50% μετοχές (καταθέσ εις, κρατικά γραμμάτι α και ομόλογα)	84,908 %	7,409%	- 9,40 6%	10,53 4%	- 13,06 0%	- 3,04 0%

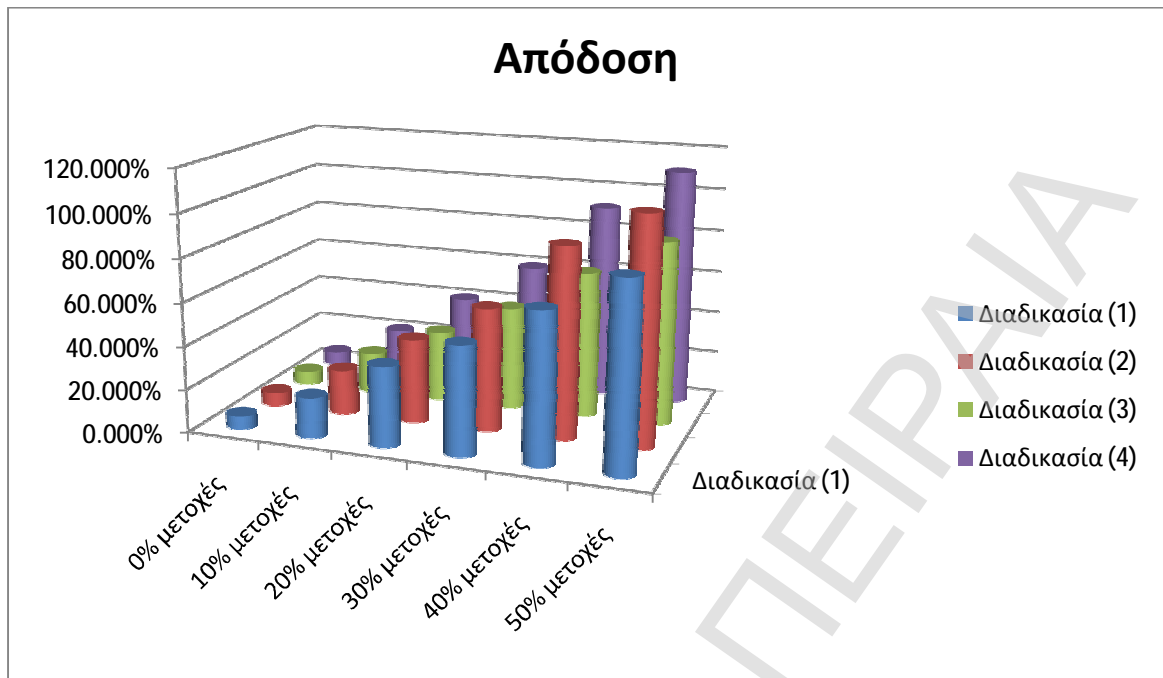
Πίνακας 4.4
Διαδικασία Παραγωγής τυχαίων σεναρίων (4) – Παραμετρική διαδικασία (Μ.Ε.Ε.Σ)
(2009 – 2039)

Στρατηγική	Απόδοση	Κίνδυνος	VaR .01	VaR .05	bVa R .01	bVa R .05
0% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	6,219%	0,000 %				
10% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	21,157 %	6,763 %	- 6,52 7%	0,50 8%	- 7,65 9%	- 2,42 5%
20% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	40,703 %	9,710 %	- 15,8 60%	- 4,96 6%	- 20,1 36%	- 11,9 67%
30% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	59,508 %	12,665 %	- 27,0 33%	- 11,3 01%	- 33,7 71%	- 19,8 16%

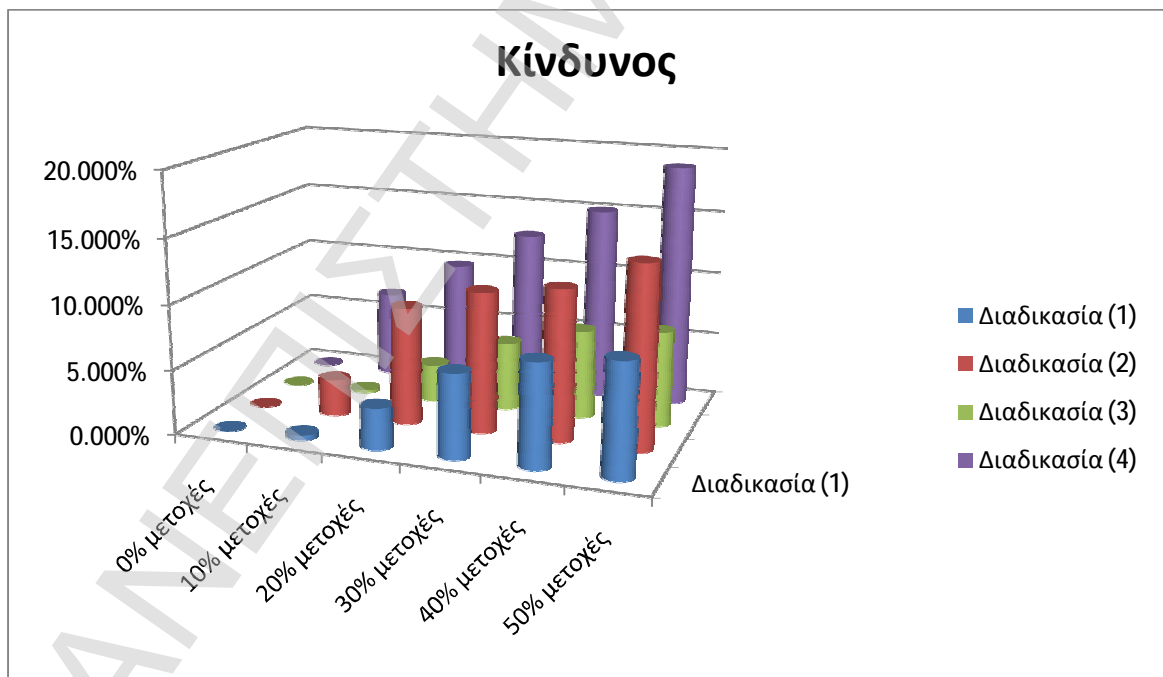
40% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	91,277 %	15,081 %	- 40,5 54%	- 18,7 42%	- 45,0 12%	- 31,4 89%
50% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	110,46 7%	18,890 %	- 48,8 37%	- 29,0 05%	- 56,7 80%	- 43,2 54%

Διευκρινίσεις:

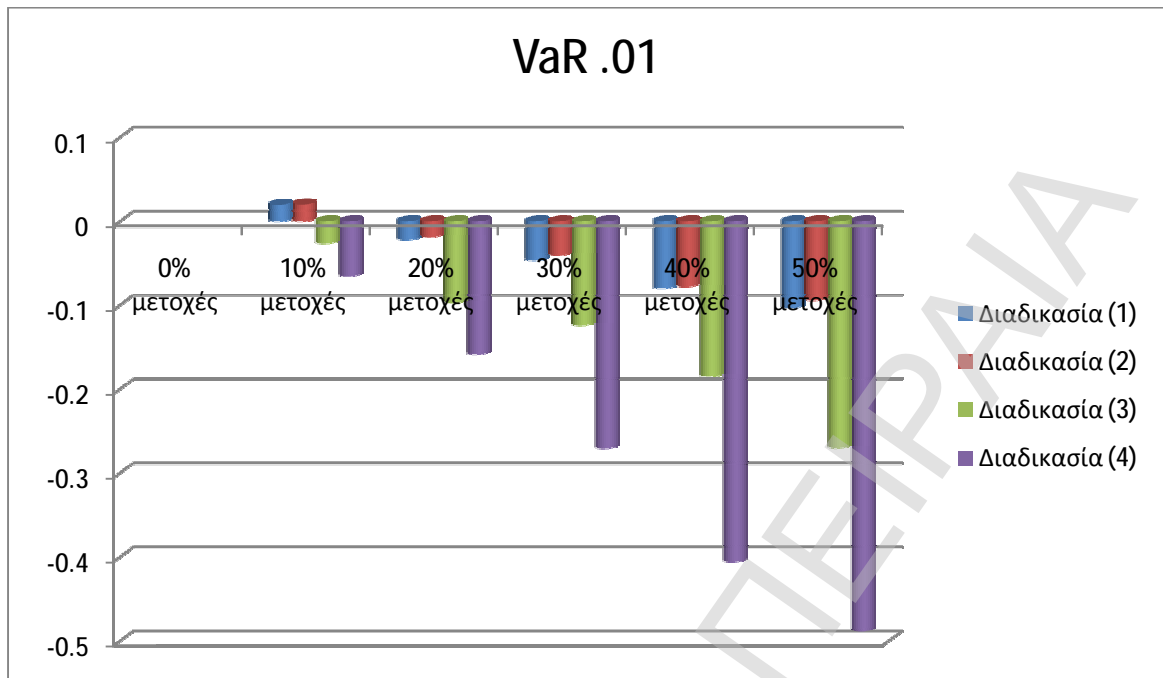
1. Τα σενάρια των μετοχικών αποδόσεων παράγονται με τη λήψη των πρώτων στοιχείων από τις τυχαίες μεταθέσεις των επαναλήψεων του ιστορικού διανύσματος αποδόσεων.
2. Τα αποθετικά σε καταθέσεις και λοιπά χρεόγραφα σταθμίζονται ισόποσα και η μετοχική τοποθέτηση βασίζεται στην πορεία του Γενικού Δείκτη.
3. Ως απόδοση ορίζεται η ποσοστιαία διαφορά μεταξύ του προσομοιωμένου πλούτου για το 2039 και του πραγματικού πλούτου για το 2008.
4. Ως κίνδυνος ορίζεται η συχνότητα με την οποία ο προσομοιωμένος πλούτος στο τέλος του 2039 υπολείπεται του πραγματικού πλούτου για το 2008.
5. Var 1% και Var 5% είναι η Αξία σε Κίνδυνο για επίπεδα εμπιστοσύνης 99% και 95% αντίστοιχα, εκφρασμένη ως ποσοστιαία διαφορά του πραγματικού πλούτου για το 2008.
6. bVar 1% και bVar 5% είναι η δεσμευμένη Αξία σε Κίνδυνο για επίπεδα εμπιστοσύνης 99% και 95% αντίστοιχα, εκφρασμένη ως ποσοστιαία διαφορά του πραγματικού πλούτου για το 2008.



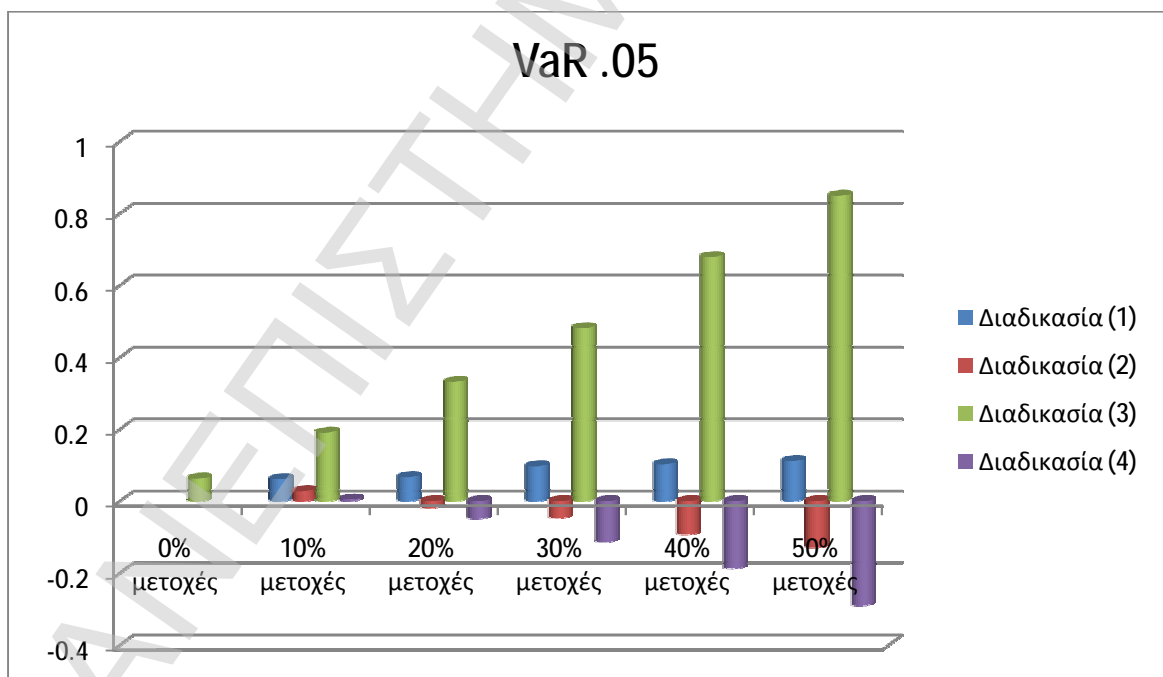
Σχήμα 4.20: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει την απόδοση (την ποσοστιαία μεταβολή του πραγματικού πλούτου με βάση την επίδραση προσομοιωμένου χαρτοφυλακίου) κάθε επενδυτικής στρατηγικής βάσει των παραμετρικών και των μη παραμετρικών σεναρίων προσομοίωσης.



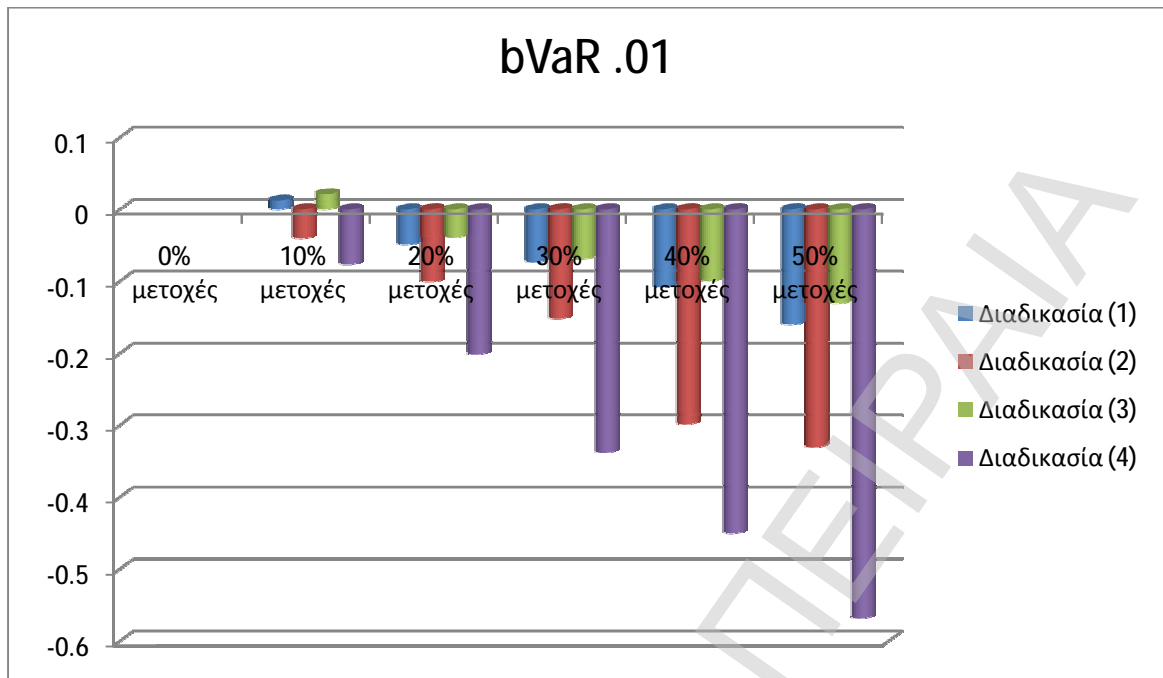
Σχήμα 4.21: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει τον κίνδυνο (την πιθανότητα το προσομοιωμένο χαρτοφυλάκιο να υπολείπεται του πραγματικού) κάθε επενδυτικής στρατηγικής βάσει των παραμετρικών και των μη παραμετρικών σεναρίων προσομοίωσης.



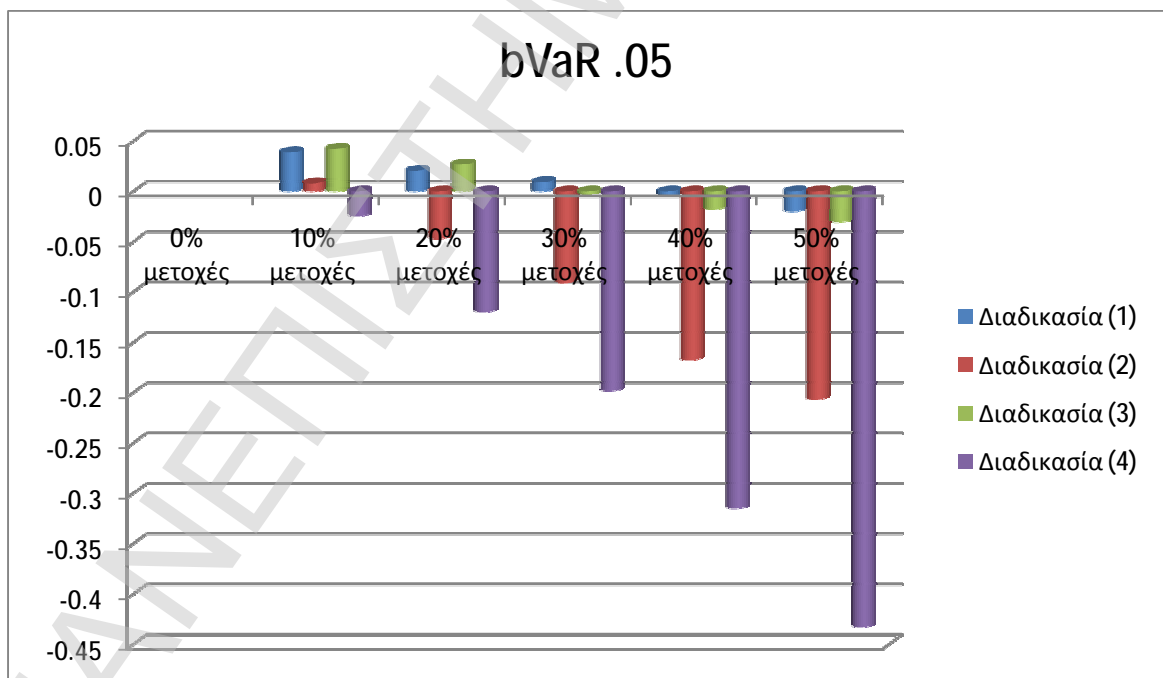
Σχήμα 4.22: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει ένα μέτρο κινδύνου, την Αξία Σε Κίνδυνο (το αναμενόμενο ποσό κέρδους ή απώλειας της αξίας του πραγματικού πλούτου βάσει προσομοιωμένων αποδόσεων) κάθε επενδυτικής στρατηγικής βάσει των παραμετρικών και των μη παραμετρικών διαδικασιών προσομοίωσης, για επίπεδο εμπιστοσύνης 1%.



Σχήμα 4.23: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει ένα μέτρο κινδύνου, την Αξία Σε Κίνδυνο (το αναμενόμενο ποσό κέρδους ή απώλειας της αξίας του πραγματικού πλούτου βάσει προσομοιωμένων αποδόσεων) κάθε επενδυτικής στρατηγικής βάσει των παραμετρικών και των μη παραμετρικών διαδικασιών προσομοίωσης, για επίπεδο εμπιστοσύνης 5%.



Σχήμα 4.24: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει ένα μέτρο κινδύνου, την δεσμευμένη Αξία Σε Κίνδυνο (το αναμενόμενο ποσό κέρδους ή απώλειας της αξίας του πραγματικού πλούτου βάσει προσομοιωμένων αποδόσεων, εφόσον έχει ήδη ξεπεράσει ένα επίπεδο ζημιών) κάθε επενδυτικής στρατηγικής βάσει των παραμετρικών και των μη παραμετρικών διαδικασιών προσομοίωσης, για επίπεδο εμπιστοσύνης 1%.



Σχήμα 4.25: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει ένα μέτρο κινδύνου, την δεσμευμένη Αξία Σε Κίνδυνο (το αναμενόμενο ποσό κέρδους ή απώλειας της αξίας του πραγματικού πλούτου βάσει προσομοιωμένων αποδόσεων, εφόσον έχει ήδη ξεπεράσει ένα επίπεδο ζημιών) κάθε επενδυτικής στρατηγικής βάσει των παραμετρικών και των μη παραμετρικών διαδικασιών προσομοίωσης, για επίπεδο εμπιστοσύνης 5%.

Πίνακας 4.5
Διαδικασία Παραγωγής τυχαίων σεναρίων (1) – Μη παραμετρική διαδικασία
(Χ.Ε.Ε.Σ)

Στρατηγική	Απόδοση	Κίνδυνος	VaR .01	VaR .05	bVaR .01	bVaR .05
0% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	6,232%	0,000%				
10% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	19,109 %	0,410%	2,117%	7,203%	1,671%	4,023%
20% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	37,455 %	3,784%	-2,805%	8,198%	-5,310%	2,288%
30% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	51,290 %	7,030%	-6,173%	11,306%	-8,109%	1,070%

ομόλογα)						
40% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	70,164 %	8,591%	- 8,87 2%	13,5 87%	- 12,5 43%	- 0,88 3%
50% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	89,438 %	8,924%	- 11,1 19%	15,9 86%	- 17,0 87%	- 2,49 6%

(2009 – 2039)

Πίνακας 4.6
Διαδικασία Παραγωγής τυχαίων σεναρίων (2) – Παραμετρική διαδικασία (Χ.Ε.Ε.Σ)
(2009 – 2039)

Στρατηγική	Απόδοση	Κίνδυνος	VaR .01	VaR .05	bVa R .01	bVa R .05
0% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	6,566%	0,000 %				
10% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	21,318 %	3,419 %	- 3,17 4%	3,11 6%	- 4,60 7%	- 1,29 2%
20% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	42,829 %	10,278 %	- 10,4 77%	- 2,08 4%	- 12,4 25%	- 5,02 4%
30% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	58,640 %	11,005 %	- 13,8 30%	- 5,75 1%	- 17,9 77%	- 11,7 13%

40% μετοχές (καταθέσ εις, κρατικά γραμμάτ ια και ομόλογα)	92,127 %	13,923 %	- 21,1 95%	- 10,5 46%	- 33,0 81%	- 17,9 44%
50% μετοχές (καταθέσ εις, κρατικά γραμμάτ ια και ομόλογα)	109,74 1%	14,429 %	- 29,0 46%	- 13,6 90%	- 39,3 49%	- 24,1 02%

Πίνακας 4.7
Διαδικασία Παραγωγής τυχαίων σεναρίων (3) – Μη παραμετρική διαδικασία
(Μ.Ε.Ε.Σ)
(2009 – 2039)

Στρατηγική	Απόδοση	Κίνδυνος	VaR .01	VaR .05	bVaR .01	bVaR .05
0% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	6,510%	0,000%				
10% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	20,867 %	0,294%	2,,80 6%	6,64 2%	2,15 5%	5,08 2%
20% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	38,553 %	3,618%	- 2,34 4%	7,91 9%	- 4,35 7%	3,06 6%
30% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	54,841 %	6,157%	- 5,11 9%	9,53 8%	- 7,62 1%	- 0,27 7%

)						
40% μετοχές (καταθέσ εις, κρατικά γραμμάτι α και ομόλογα)	72,067 %	7,844%	- 8,15 8%	11,0 14%	- 11,0 44%	- 1,82 9%
50% μετοχές (καταθέσ εις, κρατικά γραμμάτι α και ομόλογα)	89,033 %	8,570%	- 10,0 91%	13,1 36%	- 16,5 02%	- 3,60 2%

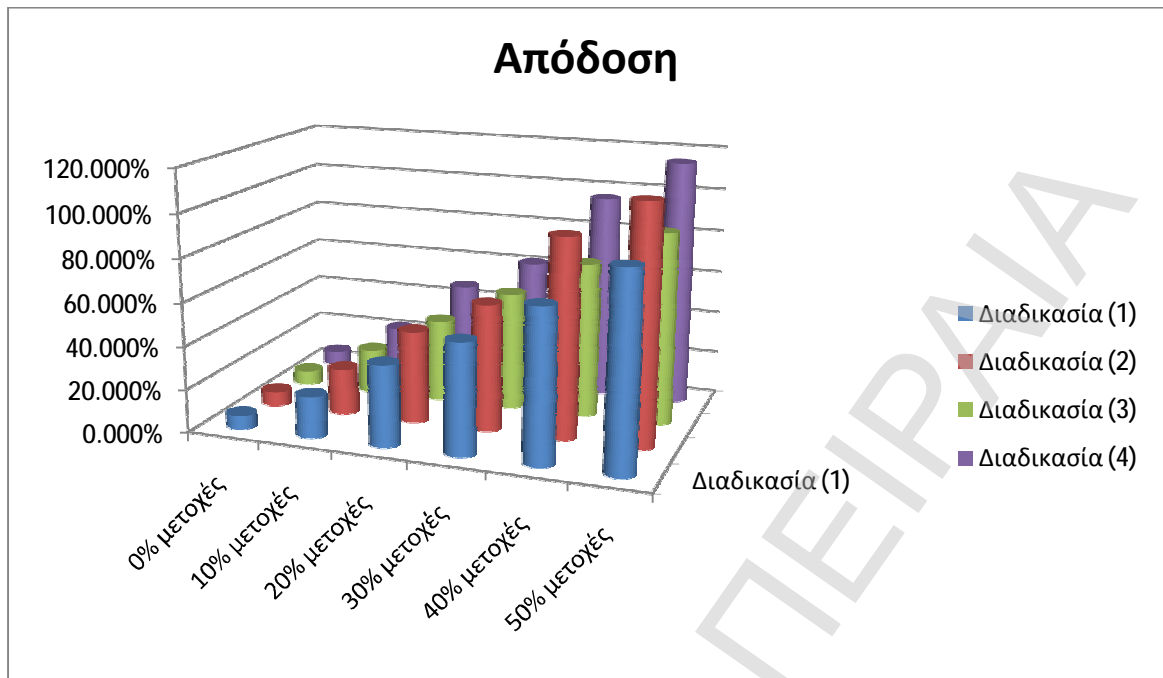
Πίνακας 4.8
Διαδικασία Παραγωγής τυχαίων σεναρίων (4) – Παραμετρική διαδικασία (Μ.Ε.Ε.Σ)
(2009 – 2039)

Στρατηγική	Απόδοση	Κίνδυνος	VaR .01	VaR .05	bVa R .01	bVa R .05
0% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	6,575%	0,000 %				
10% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	22,179 %	7,032 %	- 7,47 2%	- 0,74 7%	- 9,03 4%	- 3,47 2%
20% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	47,073 %	11,108 %	- 18,2 37%	- 7,95 9%	- 22,5 61%	- 12,7 79%
30% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	61,555 %	12,896 %	- 30,0 99%	- 13,7 03%	- 36,2 77%	- 21,5 74%

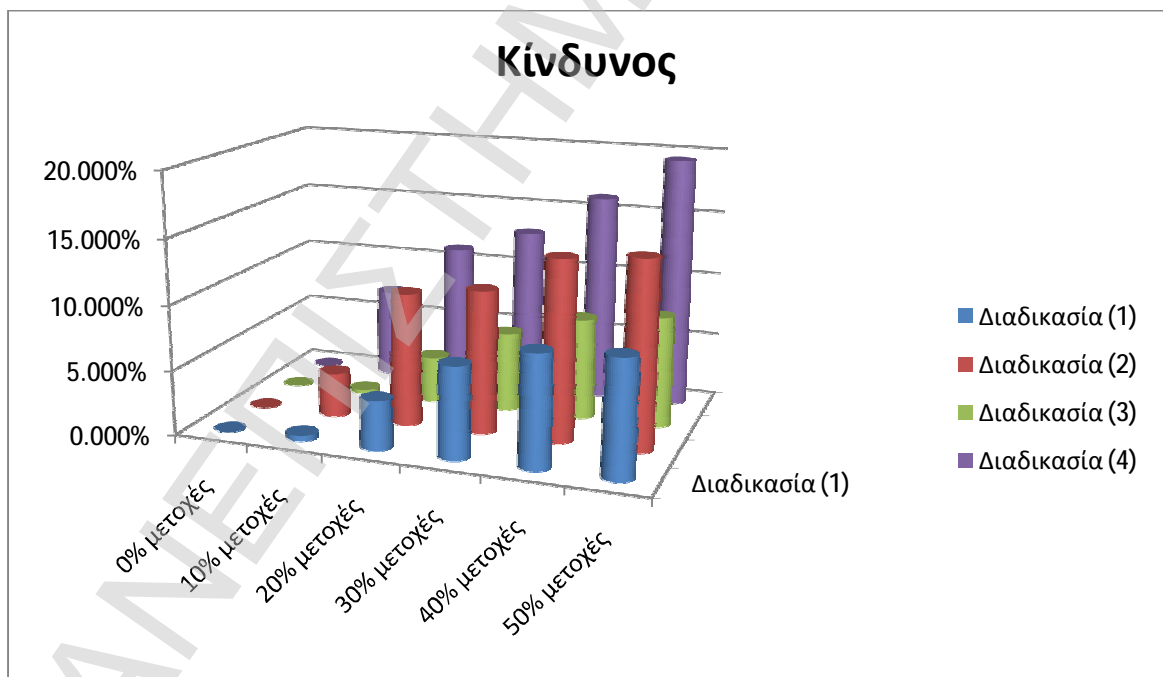
40% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	95,711 %	16,119 %	- 41,6 56%	- 21,6 03%	- 47,5 39%	- 33,3 39%
50% μετοχές (καταθέσεις, κρατικά γραμμάτια και ομόλογα)	114,64 0%	19,441 %	- 51,2 70%	- 30,1 45%	- 59,9 20%	- 46,6 01%

Διευκρινίσεις:

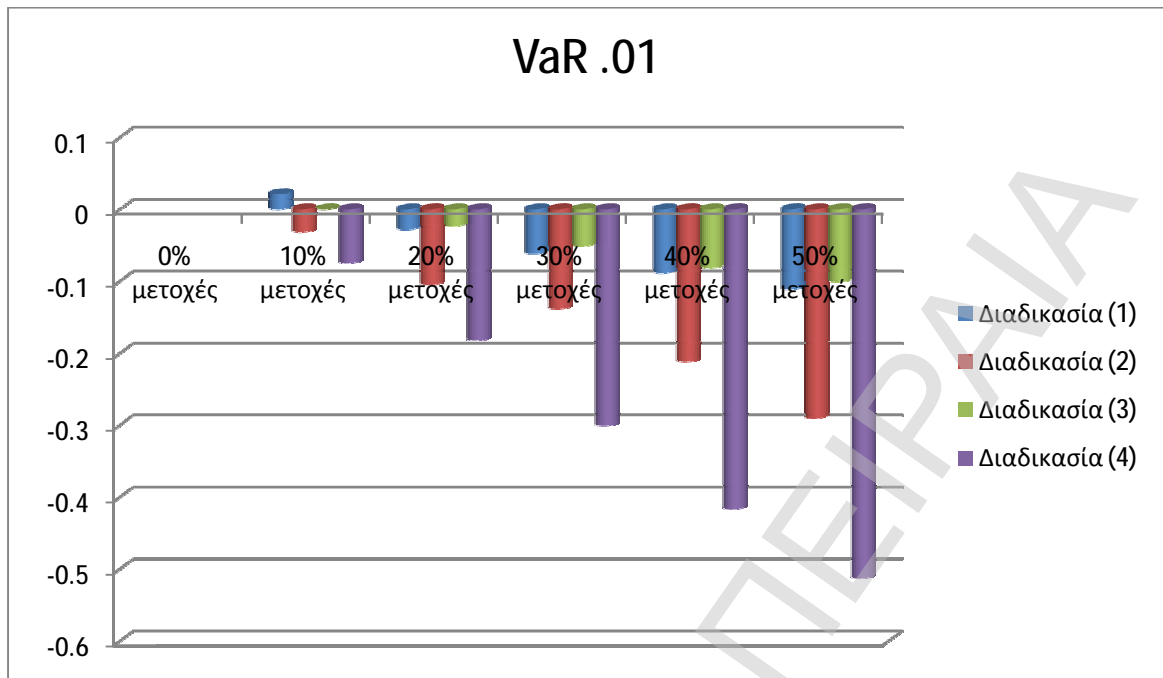
1. Τα σενάρια των μετοχικών αποδόσεων παράγονται με τη λήψη των πρώτων στοιχείων από τις τυχαίες μεταθέσεις των επαναλήψεων του ιστορικού διανύσματος αποδόσεων.
2. Τα αποθετικά σε καταθέσεις και λοιπά χρεόγραφα σταθμίζονται ισόποσα και η μετοχική τοποθέτηση βασίζεται στην πορεία του Γενικού Δείκτη.
3. Ως απόδοση ορίζεται η ποσοστιαία διαφορά μεταξύ του προσομοιωμένου πλούτου για το 2039 και του πραγματικού πλούτου για το 2008.
4. Ως κίνδυνος ορίζεται η συχνότητα με την οποία ο προσομοιωμένος πλούτος στο τέλος του 2039 υπολείπεται του πραγματικού πλούτου για το 2008.
5. Var 1% και Var 5% είναι η Αξία σε Κίνδυνο για επίπεδα εμπιστοσύνης 99% και 95% αντίστοιχα, εκφρασμένη ως ποσοστιαία διαφορά του πραγματικού πλούτου για το 2008.
6. bVar 1% και bVar 5% είναι η δεσμευμένη Αξία σε Κίνδυνο για επίπεδα εμπιστοσύνης 99% και 95% αντίστοιχα, εκφρασμένη ως ποσοστιαία διαφορά του πραγματικού πλούτου για το 2008.



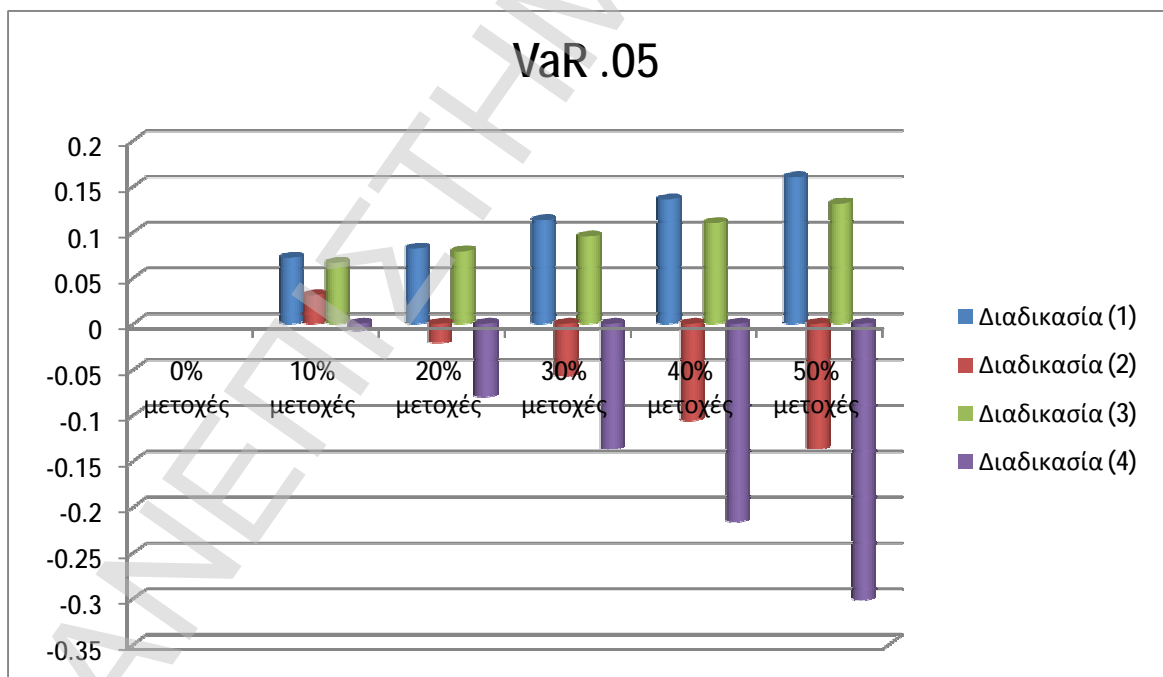
Σχήμα 4.26: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει την απόδοση (την ποσοστιαία μεταβολή του πραγματικού πλούτου με βάση την επίδραση προσομοιωμένου χαρτοφυλακίου) κάθε επενδυτικής στρατηγικής βάσει των παραμετρικών και των μη παραμετρικών σεναρίων προσομοίωσης.



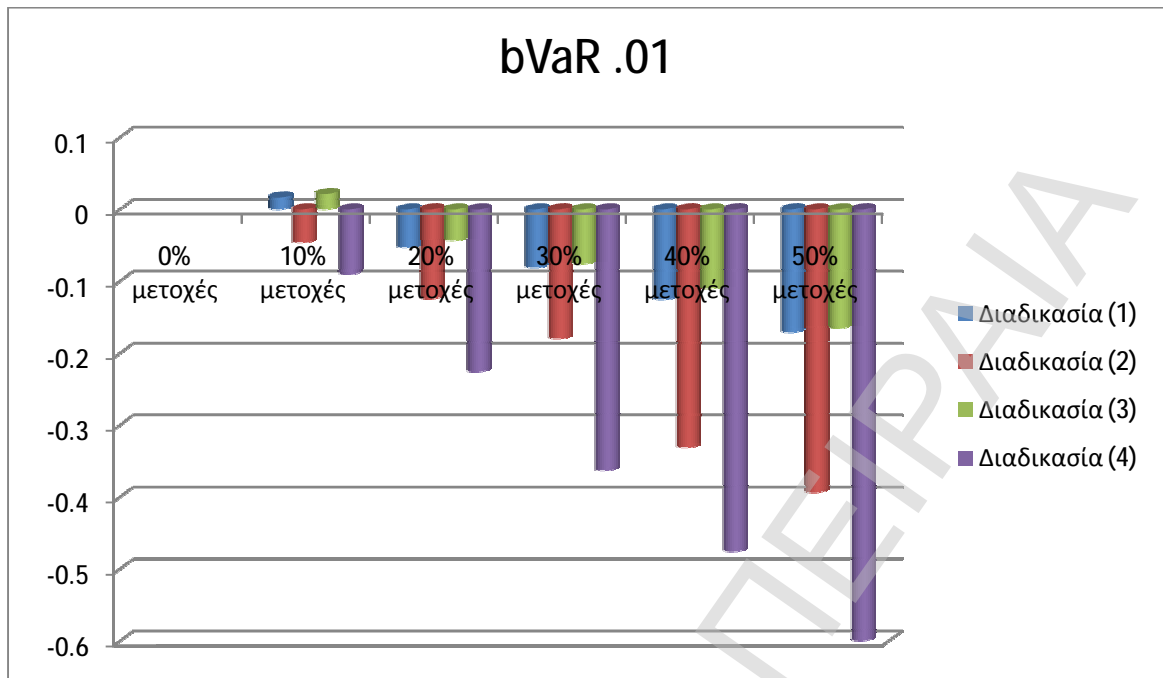
Σχήμα 4.27: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει τον κίνδυνο (την πιθανότητα το προσομοιωμένο χαρτοφυλάκιο να υπολείπεται του πραγματικού) κάθε επενδυτικής στρατηγικής βάσει των παραμετρικών και των μη παραμετρικών σεναρίων προσομοίωσης.



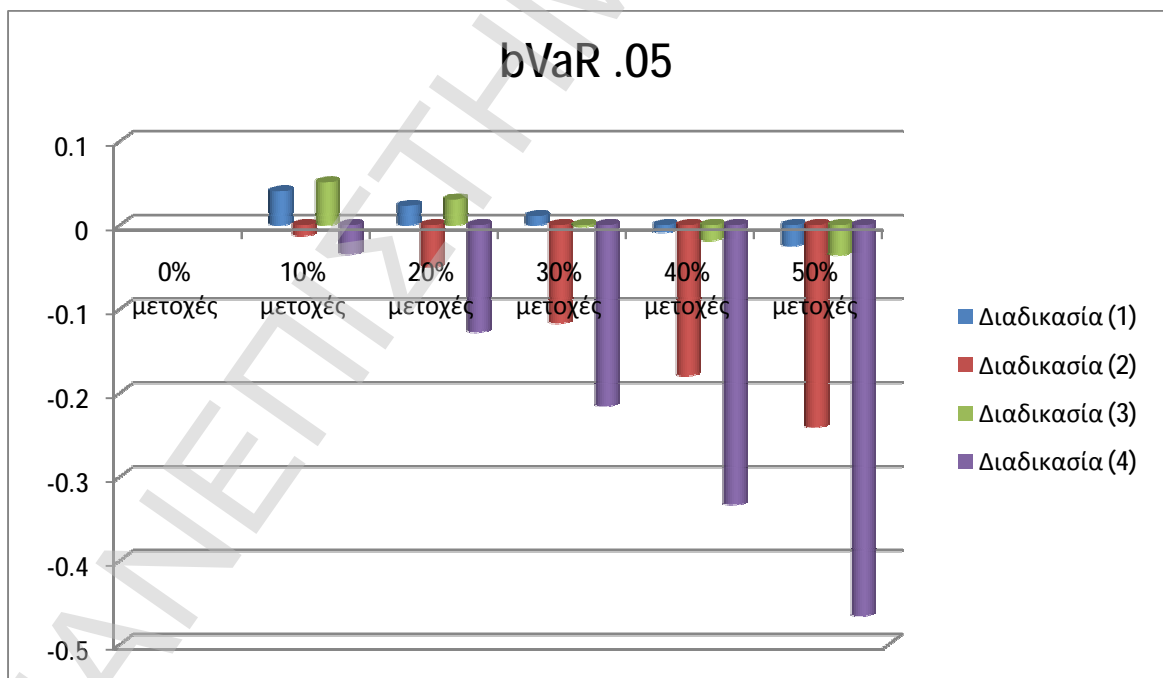
Σχήμα 4.28: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει ένα μέτρο κινδύνου, την Αξία Σε Κίνδυνο (το αναμενόμενο ποσό κέρδους ή απώλειας της αξίας του πραγματικού πλούτου βάσει προσομοιωμένων αποδόσεων) κάθε επενδυτικής στρατηγικής βάσει των παραμετρικών και των μη παραμετρικών διαδικασιών προσομοίωσης, για επίπεδο εμπιστοσύνης 1%.



Σχήμα 4.29: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει ένα μέτρο κινδύνου, την Αξία Σε Κίνδυνο (το αναμενόμενο ποσό κέρδους ή απώλειας της αξίας του πραγματικού πλούτου βάσει προσομοιωμένων αποδόσεων) κάθε επενδυτικής στρατηγικής βάσει των παραμετρικών και των μη παραμετρικών διαδικασιών προσομοίωσης, για επίπεδο εμπιστοσύνης 5%.



Σχήμα 4.30: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει ένα μέτρο κινδύνου, την δεσμευμένη Αξία Σε Κίνδυνο (το αναμενόμενο ποσό κέρδους ή απώλειας της αξίας του πραγματικού πλούτου βάσει προσομοιωμένων αποδόσεων, εφόσον έχει ήδη ξεπεράσει ένα επίπεδο ζημιών) κάθε επενδυτικής στρατηγικής βάσει των παραμετρικών και των μη παραμετρικών διαδικασιών προσομοίωσης, για επίπεδο εμπιστοσύνης 1%.



Σχήμα 4.31: Το ανωτέρω γράφημα παρουσιάζει ένα μέτρο κινδύνου, την δεσμευμένη Αξία Σε Κίνδυνο (το αναμενόμενο ποσό κέρδους ή απώλειας της αξίας του πραγματικού πλούτου βάσει προσομοιωμένων αποδόσεων, εφόσον έχει ήδη ξεπεράσει ένα επίπεδο ζημιών) κάθε επενδυτικής στρατηγικής βάσει των παραμετρικών και των μη παραμετρικών διαδικασιών προσομοίωσης, για επίπεδο εμπιστοσύνης 5%.

Βιβλιογραφία

1. Adams, W. R. (1967), "The Effect of Interest on Pension Contributions." *Transactions of the Society of Actuaries* 19: 170–83.
2. Aebi, M., Embrechts, P., Mikosch, T. (1994), "Stochastic discounting, aggregate claims and Mallows metric." *Advances in Applied Probability* 26, pp. 183–206.
3. Albrecht, P. (1985), "A note on immunization under a general stochastic equilibrium model of the term structure." *Insurance: Mathematics and Economics* 4, pp. 239–245.
4. Allison, G. D., and H. E. Winklevoss (1975), "The Interrelationship among Inflation Rates, Salary Rates, and Pension Costs." *Transactions of the Society of Actuaries* 27: 197–210.
5. Anderson, J. M. (2000), "Computer Models for Retirement Policy." *Record* 26(1): 1–18.
6. Artzner, P., Delbaen, F., Eber, J.-M., Heath, D. (1999), "Coherent Measures of Risk." *Mathematical Finance*, Vol. 9, pp. 203–228.
7. Bacon, J. (1908), "A Pension Fund Problem: With Some Remarks on the Deduction of Salary-Scales." *Journal of the Institute of Actuaries* 42: 36–60.
8. Baker, D. (1997), "Saving Social Security with Stocks: The Promises Don't Add up." *Century Foundation (formerly 20th Century Fund)/ Economic Policy Institute Report*.
9. Barr, N. (2000), "Reforming Pensions: Myths, Truths, and Policy Choices." *IMF Working Paper, Fiscal Affairs Department*.
10. Beekman, J.A., Shiu, E.S.W. (1988), "Stochastic models for bond prices, function space integrals and immunization theory." *Insurance: Mathematics and Economics* 7, pp. 163–173.
11. Beekman, J.A. and C.P. Fuelling (1990), "Interest and Mortality Randomness in Some Annuities." *Insurance: Mathematics and Economics* 9(2–3): 185–96.
12. Bellhouse, D.R. and H.H. Panjer (1981), "Stochastic Modelling of Interest Rates with Application to Life Contingencies: Part II." *Journal of Risk and Insurance* 48: 628–37.
13. Benjamin, S. (1984), "An Actuarial Layman Looks at Control Theory." *Proceedings of the Transactions of 22nd International Congress of Actuaries*: 295–310.
14. Bizley, M.T.L. (1951), "The Effect on Pension Fund Contributions of a Change in the Rate of Interest." *Journal of the Institute of Actuaries' Student Society* 9: 47–51.
Bizley, M.T.L. (1949), "The Comparison of Salary Scales." *Journal of the Institute of Actuaries' Student Society* 9: 105–20.

15. Black, F., Perold, A. (1992), "Theory of constant portfolio insurance." *Journal of Economics and Control* 16, pp. 403–426.
16. Boermeester, J.M. (1956), "Frequency Distribution of Mortality Costs." *Transactions of the Society of Actuaries* 8: 1–9.
17. Boulier, J.F. S. Michel and V. Wisnia (1996), "Optimizing Investment and Contribution Policies of a Defined Benefit Pension Fund." *AFIR Colloquium*, Nuremberg, Germany, 593–607.
18. Boulier, J.F. E. Trussant and D. Florens (1995), "A Dynamic Model For Pension Funds Management." *AFIR Colloquium*, Nuremberg, Germany, 361–84.
19. Bowers, N.L. (1967), "An Approximation to the Distribution of Annuity Costs." *Transactions of the Society of Actuaries* 19: 295–309.
20. Bowers, N. L. J. C. Hickman and C. J. Nesbitt (1976), "Introduction to the Dynamics of Pension Funding." *Transactions of the Society of Actuaries* 28: 177–204.
21. Bowers, N.L. H.U. Gerber, J.C. Hickman, D.A. Jones and C.J. Nesbitt. (1986), *Actuarial Mathematics*. Ithaca, IL: Society of Actuaries.
22. Boyle, P.P. (1974), "Note on the Variance of a Widow's Pension." *Journal of the Institute of Actuaries* 101: 103–7.
Boyle, P.P. (1978), "Immunization under stochastic models of the term structure." *Journal of the Institute of Actuaries* 105, pp. 177–188.
23. Brennan, M.J., Schwarz, E.S. (1979), "A continuous time approach to the pricing of bonds." *Journal of Banking and Finance* 3, pp 135–155.
24. Cairns, A.J.G. (1994), "An Introduction to Stochastic Pension Plan Modelling." *Presented to the workshop on Interest Rate Risk*, Vancouver, 19-20 August, pp. 5–25
Cairns, A.J.G. (1995), "Pension Funding in a Stochastic Environment: the Role of Objectives in Selecting an Asset Allocation Strategy." *In Proceedings of the 5th AFIR Colloquium*, Brussels, September, vol. 1: 429–54.
Cairns, A.J.G. (2000), "Some Notes on the Dynamics and Optimal Control of Stochastic Pension Fund Models in Continuous Time." *ASTIN Bulletin* 30: 19–55.
25. Cairns, A.J. and G. Parker. (1997), "Stochastic Pension Fund Modeling." *Insurance: Mathematics and Economics* 21: 43–79.
26. Carter, W.H. (1934), "Notes Arising Out of a Pension Scheme." *Journal of the Institute of Actuaries* 65: 94–100.
27. Clark, C. (2001), "A Look at Dynamic Pension Plan Valuations." *Pension Forum* 13(1): 72–82.
28. Corbett, H.R. (1936), "Pension Funds: Alternative Funding Methods of Valuation." *Record of the American Institute of Actuaries* 25: 27–32.

29. Cox, J.C., Ingersoll, J.E., Ross, S.A. (1985), "A theory of the term structure of interest rates." *Econometrica* 53, pp. 385–407.
30. Czernicki, D. N. Harewood and M. Taht (2003), "Stochastic Modeling of Mortality." *Presented at the Stochastic Modeling Symposium sponsored by the Canadian Institute of Actuaries and the Society of Actuaries.*
31. Dhaene, J. (1989), "Stochastic Interest Rates and Autoregressive Integrated Moving Average Processes." *ASTIN Bulletin* 19: 131–38.
32. Diamond, P.A. (1996), "Proposals to Restructure Social Security." *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 10, pp. 67–88.
33. Dorfman, M. Hinz, R. Robalino, D. (2008), "The financial crisis and Mandatory pension systems in developing countries: short- and medium-term responses." *MPRA paper, no. 12254.*
34. Dufresne, D. (1988), "Moments of Pension Fund Contributions and Fund Levels When Rates of Return Are Random." *Journal of the Institute of Actuaries* 115: 535–44
 Dufresne, D. (1989), "Stability of Pension Systems When Rates of Return Are Random." *Insurance: Mathematics and Economics* 8: 71–76.
 Dufresne, D. (1992), "On discounting when rates of return are random." *24th International Congress of Actuaries, Montreal 1*, pp. 27–44.
35. Dupuis, J.M., El Moudden, C. (2002), "Economie des retraites." *Economica, Paris.*
36. Fleischer, D. R. (1975), "The Forecast Valuation Method for Pension Plans." *Transactions of the Society of Actuaries* 27: 93–125.
37. Frees, E.W. (1990), "Stochastic Life Contingencies with Solvency Considerations." *Transactions of the Society of Actuaries* 42: 91–129.
38. Fretwell, R.L. and J.C. Hickman (1964), "Approximate Probability Statements about Life Annuity Costs." *Transactions of the Society of Actuaries* 16: 55–60.
39. Giacotto, C. (1986), "Stochastic Modelling of Interest Rates: Actuarial vs. Equilibrium Approach." *Journal of Risk and Insurance* 53: 435–53.
40. Gillion, C. Turner, J. Bailey, C. Latulippe, D. (2000), "Social Security Pensions: development and reform." *International Labour Office, Geneva.*
41. Gillion, C. (2005), "The development and reform of social security pensions: the approach of the International Labour Office." *International Labour Office.*
42. Gramlich, E.M. (1996), "Different Approaches for Dealing with Social Security." *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 10, pp. 55–66.
43. Grant, M.D. (1909), "Staff Pension Funds: An Investigation of the Mortality of Canadian Civil Service Pensioners." *Transactions of the Actuarial Society of America* 11: 163– 71.

44. Haberman, S. (1990), "Stochastic Approach to Pension Funding Methods." *In Proceedings of First AFIR Colloquium*, Paris, vol. 4, 93–112.
 Haberman, S. (1992), "Pension funding with time delays: a stochastic approach." *Insurance: Mathematics and Economics* 11, pp. 179–189.
 Haberman, S. (1993), "Pension funding with time delays and autoregressive rates of investment return." *Insurance: Mathematics and Economics* 13(1): 45-56, 263–270
 Haberman, S. (1994), "Autoregressive Rates of Return and the Variability of Pension Contributions and Fund Levels for a Defined Benefit Pension Scheme." *Insurance: Mathematics and Economics* 14: 219–40.
 Haberman, S. (1997), "Stochastic Investment Returns and Contribution Rate Risk in a Defined Benefit Pension Scheme." *Insurance: Mathematics and Economics* 19: 127–39.
45. Hardy, R.P. (1892), "On the Formula for Determining the Value of Benefits, according to the Principle of Collective Assurance." *Journal of the Institute of Actuaries* 30: 79–87.
46. Harris, G. (1995), "Low Frequency Statistical Interest Rate Models." *In 5th AFIR International Colloquium*, 799–831.
47. Hickman, J.C. (1964), "A Statistical Approach to Premiums and Reserves in Multiple Decrement Theory." *Transactions of the Society of Actuaries* 16: 1–16.
 Hickman, J.C. (1985), "Why Not Random Interest?" *The Actuary* 19(2): 1, 3.
48. Howe, D., and A. Smith (1974), "The Practical Applications of Cash Flow Techniques to Pension Plans." *Proceedings: Canadian Institute of Actuaries* 5(2): 222–63
49. Hutcheson, W.A. (1920), "Address of the President." *Transactions of the Actuarial Society of America* 21: 327–64.
50. Johnson, R. Soto, M. Zedlewski, R. (2008), "How is the economic turmoil affecting older Americans?" *Retirement policy program*.
51. Jorion, P. (2001), "Value at Risk: The New Benchmark for Controlling Market Risk" *2d Edition, McGraw-Hill*.
52. King, G. (1905), "On Staff Pension Funds." *Journal of the Institute of Actuaries* 39: 129–92
53. Knopf, M. (1957), "A Practical Demonstration of the Risk Run by a Very Small Company with a Trusteed Pension Plan." *Proceedings of the Conference of Actuaries in Public Practice* 6: 230–43.
54. Knox, D. (1993), "A critique of defined contribution using a simulation approach." *Research paper number 7, Centre for Actuarial Studies, The University of Melbourne*.
55. Klugman, S.A. H.H. Panjer and G.E. Willmot (1998), "Loss Models: From Data to Decisions." New York: John Wiley and Sons.

56. Longstaff, F.A., Schwartz, E.S. (1992), "Interest rate volatility and the term structure: a two factor general equilibrium model." *The Journal of Finance* 47, pp. 1259–1282.
57. M'Lauchlan, J.J. (1908), "The Fundamental Principles of Pension Funds." *Transactions of the Faculty of Actuaries* 4: 195–227.
58. Mandl, P. and L. Mazurová (1996), "Harmonic Analysis of Pension Funding Methods." *Insurance: Mathematics and Economics* 17: 203–14.
59. Manly, H.W. (1898), "On the Solution of Some Problems Which Frequently Arise Out of the Rules of Pension Funds and Friendly Societies." *Transactions of the Second International Actuarial Congress*: 860–67.
 Manly, H.W. (1901), "On the Valuation of Staff Pension Funds." *Journal of the Institute of Actuaries* 36: 209–76.
 Manly, H.W. (1911), "On Staff Pension Funds: The Process of the Accumulation of the Funds; The Identity of a Valuation with the Future Progress of a Fund; The Manner of Dealing with Funds Which Are Insolvent; and Sundry Observations." *Journal of the Institute of Actuaries* 45: 149–211.
60. Marples, W.F. (1962), "Salary Scales." *Transactions of the Society of Actuaries* 14: 1–30.
 Marples, W.F. (1966), "Cost of Vesting in Pensions." *Transactions of the Society of Actuaries* 18: 277–95.
61. McCrory, R.T. (2003), "Pension Funding without Liabilities." *The Great Controversy: Current Pension Actuarial Practice in Light of Financial Economics Symposium*. Schaumburg, IL: Society of Actuaries.
62. McGinn, D.F. (1966), "Indices to the Cost of Vested Pension Benefits." *Transactions of the Society of Actuaries* 18: 187–242.
63. McGowan, J. (1902), "An Enquiry into the Methods and General Principles to Be Adopted in Calculating the Rates of Contribution, Percentage Deduction from Salary, in the Case of Superannuation Funds and Pension Funds Generally." *Journal of the Institute of Actuaries* 37: 15–37.
64. McKenna, F.W. (1982), "Pension Plan Cost Risk." *Journal of Risk and Insurance* 49 (June): 193–217.
65. Menge, W.O. (1937), "A Statistical Treatment of Actuarial Functions." *Record of the American Institute of Actuaries* 26: 65–88.
66. Milonas, N.T, Papachristou, G.A., Roupas, T.A. (2004), "On improving the Greek social security system via equity Investment" *Prepared for presentation at The Multinational Finance Society Meetings, Istanbul, July 3-8, 2004*, pp. 3–18.
67. Munnell, A., Balduzzi, P. (2001), "Investing the Social Security Trust Funds in Equities" *American Association of Retired Persons/Public Policy Institute*.

68. Nesbitt, C. J. (1982), "Exploration of Pension Funding in Case of Exact Vesting." *Insurance: Mathematics and Economics* 1(4): 255–60.
69. OECD (2008), "Pension Markets in Focus." December 2008, Issue 5.
70. Orszag, P. Stiglitz, J. (1999), "Rethinking Pension Reform: Ten Myths About Social Security Systems." *The World Bank*.
71. Owadally, M.I., and S. Haberman. (1999), "Pension Fund Dynamics and Gains/Losses Due to Random Rates of Investment Return." *North American Actuarial Journal* 3: 105–17.
72. Panjer, H.H., and D.R. Bellhouse (1981), "Stochastic Modelling of Interest Rates with Applications to Life Contingencies." *Journal of Risk and Insurance* 47(1): 91–110.
73. Papachristou, D., Waters, H.R. (1991) "Some remarks concerning interest rates in relation to long term insurance policies." *Scandinavian Actuarial Journal* 2, pp. 103–117.
74. Parker, G. (1993a), "Two stochastic approaches for discounting actuarial functions." *Proceedings of the XXIV ASTIN Colloquium*, pp. 367–389.
 Parker, G. (1993b), "Distribution of the present value of future cash flows." *3rd AFIR, Rome* 2, pp. 831–843.
 Parker, G. (1994a), "Stochastic analysis of an insurance portfolio." *4th AFIR, Orlando* 1, pp. 49–66.
75. Piper, K.B. (1933), "Contingency Reserves for Life Annuities." *Transactions of the Actuarial Society of America* 34: 240–49.
76. Pollard, J.H. (1971), "On Fluctuating Interest Rates." *Bulletin de l'Association Royal des Actuaries Belges* 66: 68-97.
77. Pollard, A.H. and J.H. Pollard (1969), "A Stochastic Approach to Actuarial Functions." *Journal of the Institute of Actuaries* 79–113.
78. Ramsay, C.M. (1993), "Percentile Pension Cost Methods: A New Approach To Pension Valuations." *Transactions of Society of Actuaries* 45: 351–424.
79. Richmond, G.W. (1911), "State Insurance against Invalidity and Old Age—The Actuarial Basis of the Austrian Method." *Journal of the Institute of Actuaries* 45: 336–76.
80. Robbins, R.B. (1929), "The Accrued Liability of Retirement Plans." *Record of the American Institute of Actuaries* 18: 41–44.
81. Schnitzer, R. J. (1977), "Characteristics and Operation of Projection Valuation Methods for Pension Plan Funding." *Transactions of the Society of Actuaries* 29: 269–98.
82. Seal, H.L. (1952), "Acceptable Funding Methods for Self-insured Pension Plans." *Proceedings of the Conference of Actuaries in Public Practice* 2: 17–44

- Seal, H.L. (1953), "The Mathematical Risk of Lump-Sum Death Benefits in a Trusted Pension Plan." *Transactions of the Society of Actuaries* 5: 135–42.
83. Shapiro, A.F. (1977), "The Relevance of Expected Persistency Rates When Projecting Pension Costs." *Journal of Risk and Insurance* 44: 623–38.
 Shapiro, A.F. (1979), "A Bayesian Approach to Persistency Rates in the Projection of Retirement Costs." *Transactions of the Society of Actuaries* 31: 337–65.
 Shapiro, A.F. (2005), "Pension Funding: A Historical Perspective." *Society of Actuaries*, 3–30
84. Social Budgets (2000-2009), Greek Ministry of Labour and Social Security, Athens
85. Stone, D.G. (1948), "Actuarial Note: Mortality Fluctuations in Small Self-insured Pension Plans." *Transactions of the Actuarial Society of America* 49: 82–91.
86. Taylor, R.H. (1952), "The Probability Distribution of Life Annuity Reserves and Its Application to a Pension System." *Proceedings of the Conference of Actuaries in Public Practice* 2: 100–150.
87. Taylor, J.R. (1967), "The Generalized Family of Aggregate Actuarial Cost Methods for Pension Funding." *Transactions of the Society of Actuaries* 19: 1–12.
88. Taylor, G. (1994), "Optimal control of funding, solvency and asset allocation for defined retirement benefits." *Presented at the Seminar on Risk Theory, Mathematisches Forschungsinstitut, Oberwolfach, September 18-24.*
89. Thomas, E.C. (1914), "On the Valuation of Benefits Dependent upon Promotion to a Higher Status." *Journal of the Institute of Actuaries* 48: 217–49.
90. Trowbridge, C.L. (1952), "Fundamentals of Pension Funding." *Transactions of the Society of Actuaries* 4: 17–43.
 Trowbridge, C.L. (1963), "The Unfunded Present Value Family of Pension Funding Methods." *Transactions of the Society of Actuaries* 15: 151–69.
 Trowbridge, C.L. (1973), "Cost of Vesting in Private Pension Plans." *Transactions of the Society of Actuaries* 24: 394–410.
91. Toyoda H. S. Nishie and I. Katayose (1995), "The Influence of the Movement of Population on Corporate Pension Plan." *Transactions, International Congress of Actuaries*, Brussels, 1: 373-384.
92. Visco, I. (2008), "Retirement saving and the payout phase: how to get there and how to get the most out of it" *Banca d'Italia*.
93. Walker, D.A. (1915), "A Staff Pension Fund." *Transactions of the Actuarial Society of America* 16: 109–44.
94. Weller, C.E. (2000), "Risky Business? Evaluating Market Risk of Equity Investment Proposals to Reform Social Security" *Journal of Policy Analysis and Management*, Vol. 19, pp. 263–273.
95. WhiteHouse, E. (2009), "Pensions and the Crisis." *OECD Social Policy Division*, pp. 2 – 8.

96. Wilkie, A.D. (1987), “Stochastic investment models–theory and practice.” *Insurance: Mathematics and Economics* 6, pp. 65–83.
- Wilkie, A.D. (1992), “Stochastic investment models for XXIst century actuaries.” *24th International Congress of Actuaries, Montreal* 5, pp. 119–137.
- Wilkie, A.D. (1994), “Stochastic modelling of long-term investment risks.” *submitted to the IMA Journal of Mathematics Applied in Business and Finance*.
97. Winklevoss, H.E. and A.F. Shapiro (1973), “Estimating the Cost of Vesting in Pension Plans.” *Transactions of the Society of Actuaries* 24: 373–93.
98. Woodward, J.H. (1925), “The Valuation of Liabilities under Industrial Pension Plans.” *Transactions of the Actuarial Society of America* 26: 443–79.
99. Zimbidis, A., Haberman, S. (1993) “Delay, feedback and variability of pension contributions and fund levels.” *Insurance: Mathematics and Economics* 13, 271–285.
100. Zimbidis, A (2008), “Pension Funds and Actuarial Projects” *Athens University of Economics and Business*, ch. 14 – 15, pp. 239–266.