

# ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

---

**ΑΣΚΗΣΗ 2 :ΑΤΟΜΙΚΟ ΣΥΝΤΑΞΙΟΔΟΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΧΩΡΙΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΩΝ ΣΤΟ ΘΑΝΑΤΟ , ΜΕ  
ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΤΑ ΚΕΡΔΗ**

## **ΦΟΙΤΗΤΕΣ :**

ANNA ΔΗΜΑΚΗ , ΜΑΕ19016

ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΜΑΡΚΟΥΤΣΑ , ΜΑΕ19021

ΒΑΣΙΛΗΣ ΖΑΧΑΡΙΟΥΔΑΚΗΣ , ΜΑΕ19025

ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΒΕΡΥΚΟΚΙΔΗΣ , ΜΑΕ19010

---

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

---

### **Κεφάλαιο 1**

Περίληψη Εργασίας

### **Κεφάλαιο 2**

Εισαγωγή και βασικά χαρακτηριστικά χαρτοφυλακίου

### **Κεφάλαιο 3**

Δεδομένα αναλογιστικής ανάλυσης

### **Κεφάλαιο 4**

Παρουσίαση και τεκμηρίωση αναλογιστικού μοντέλου

### **Κεφάλαιο 5**

Απαντήσεις στα επιμέρους ερωτήματα

### **Κεφάλαιο 6**

Συμπεράσματα

### **Παράρτημα**

### **Βιβλιογραφία**

## Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>

### Εισαγωγή

Στην παρούσα εργασία, περιγράφεται και αναλύεται η αναλογιστική μελέτη ενός ασφαλιστικού και επενδυτικού χαρτοφυλακίου μιας ασφαλιστικής επιχείρησης που αφορά, ατομικό συνταξιοδοτικό πρόγραμμα χωρίς επιστροφή των ασφαλίσεων στο θάνατο, με συμμετοχή στα κέρδη. Η υλοποίηση των παραπάνω θα πραγματοποιηθεί υπό το πλαίσιο Solvency II. Το τελευταίο έχει σκοπό την προστασία των ασφαλισμένων, την χρηματοοικονομική σταθερότητα, τον εκσυγχρονισμό της διαδικασίας της εποπτείας και την εμβάθυνση της ευρωπαϊκής ενοποίησης της ασφαλιστικής αγοράς, μέσω της δημιουργίας ενός ενιαίου συστήματος υπολογισμού των κεφαλαιακών απαιτήσεων.

Αρχικά, αναφέρονται τα βασικά χαρακτηριστικά του ασφαλιστικού χαρτοφυλακίου, καθώς και η περιγραφή των δεδομένων τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για αναλογιστική μελέτη. Για τον υπολογισμό των τεχνικών προβλέψεων στο ατομικό συνταξιοδοτικό πρόγραμμα χωρίς επιστροφή των ασφαλίσεων στο θάνατο χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο του ατομικού κινδύνου με το Solvency II. Η παρακάτω ανάλυση/μελέτη έχει ως σκοπό την κατανόηση τόσο του ασφαλιστικού όσο και του επενδυτικού χαρτοφυλακίου.

Σκοπός κάθε ασφαλιστική εταιρείας είναι να αναγνωρίσει, να αξιολογήσει και να μετριάσει τους κινδύνους στους οποίους είναι εκτεθειμένη. Στο πρόγραμμα που αναλύουμε οι κυριότεροι κίνδυνοι είναι οι παρακάτω:

#### ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΟ

- Κίνδυνος Εξαγοράς
- Κίνδυνος Μακροβιότητας
- Κίνδυνος Αποθεματικών
- Κίνδυνος Εξόδων

#### ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΟ

- Κίνδυνος Μετοχών
- Κίνδυνος Επιτοκίου
- Κίνδυνος Ακινήτων
- Συναλλαγματικός Κίνδυνος
- Κίνδυνος Συγκέντρωσης
- Κίνδυνος Πιστωτικού Περιθωρίου (Spread Risk)

Υπάρχουν πολλές διοικητικές ενέργειες, οι οποίες όταν τεθούν σε εφαρμογή δύναται να περιορίσουν τους παραπάνω κινδύνους ώστε αφενός να ελαττωθούν οι κίνδυνοι εξαγοράς και αφετέρου να αντιμετωπισθεί ο κίνδυνος της θνησιμότητας και ο καταστροφικός κίνδυνος.

Στην συνέχεια πραγματοποιείται ο ακριβής υπολογισμός της βέλτιστης εκτίμησης των τεχνικών προβλέψεων σήμερα κάνοντας παραδοχές που βασίζονται στην πλαίσιο του Solvency II, που αποδίδει αποθέματα 175.179.845,45 €

Τέλος, υπολογίζεται το αναμενόμενο ύψος των βέλτιστων εκτιμήσεων των τεχνικών προβλέψεων μέχρι τη λήξη όλων των υφιστάμενων ασφαλιστηρίων συμβολαίων.

## Κεφάλαιο 2°

### Εισαγωγή και Βασικά Χαρακτηριστικά του Χαρτοφυλακίου

Το συγκεκριμένο ατομικό συνταξιοδοτικό πρόγραμμα προβλέπει την άμεση παροχή ετήσιας σύνταξης ,για το χρονικό διάστημα κατά το οποίο ο ασφαλισμένος βρίσκεται εν ζωή, έναντι καταβολής εφάπαξ ασφαλίστρου στην έναρξη του συμβολαίου.

#### Σε περίπτωση:

Εξαγοράς του συμβολαίου η ασφαλιστική εταιρία αποδίδει στον ασφαλισμένο το μέρος των ασφαλίσεων που δεν έχει λάβει με τη μορφή σύνταξης αλλά και το υπόλοιπο του λογαριασμού συσσώρευσης των μερισμάτων.

Θανάτου η ασφαλιστική εταιρία αποδίδει στον ασφαλισμένο μόνο το υπόλοιπο του λογαριασμού συσσώρευσης των μερισμάτων.

**Το ασφαλιστικό χαρτοφυλάκιο αποτελείται από 10.000 ασφαλισμένους , το 60% είναι άνδρες και το υπόλοιπο 40% γυναίκες.**

#### Πιο αναλυτικά :

##### ΛΕΠΤΟΜΕΡΗΣ ΣΥΝΘΕΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ ΑΝΔΡΩΝ :

Μέση ετήσια σύνταξη : 10.000 ευρώ

Μέσο εφάπαξ ασφάλιστρο : 100.000 ευρώ

Μέσο υπόλοιπο του λογαριασμού μερισμάτων :1.500 ευρώ

Μέση Τρέχουσα ηλικία : 65 ετών

Μέσος αριθμός ετών από την έναρξη του συμβολαίου : 2 έτη

##### ΛΕΠΤΟΜΕΡΗΣ ΣΥΝΘΕΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ ΓΥΝΑΙΚΩΝ :

Μέση ετήσια σύνταξη : 7.000 ευρώ

Μέσο εφάπαξ ασφάλιστρο : 70.000 ευρώ

Μέσο υπόλοιπο λογαριασμού μερισμάτων : 1.200 ευρώ

Μέση τρέχουσα ηλικία : 68 ετών

Μέσος αριθμός ετών από την έναρξη των συμβολαίων : 4 έτη

**Επίσης η ασφαλιστική εταιρία έχει προχωρήσει σε πραγματοποίηση επένδυσης ύψους 2.000.000.000 ευρώ το επενδυτικό χαρτοφυλάκιο της οποίας αποτελείται :**

10ετή κρατικά ομόλογα : 400.000.000 ευρώ  
20ετή εταιρικά ομόλογα AAA : 400.000.000 ευρώ  
5ετή εταιρικά ομόλογα AA : 400.000.000 ευρώ  
Μετοχές Χ.Α : 200.000.000 ευρώ  
Μετοχές Χ.Δ : 200.000.000 ευρώ  
Ακίνητη Περιουσία : 400.000.000 ευρώ

Στη συνέχεια της εργασίας θα γίνει παρουσίαση ταξινόμηση και ανάλυση των κινδύνων τόσο του ασφαλιστικού όσο και του επενδυτικού χαρτοφυλακίου. Παράλληλα με τη χρήση του excel, βάση των παραπάνω δεδομένων και παραδοχών, θα γίνει υπολογισμός των τεχνικών προβλέψεων. Τέλος θα παρουσιαστούν οι τρόποι με τους οποίους ο ασφαλιστικός οργανισμός θα μπορέσει να μετριάσει τους κινδύνους και να εξασφαλίσει κατά το δυνατό τη καλύτερη φερεγγυότητα και αξιοπιστία απέναντι σε τρίτους.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

### Δεδομένα Αναλογιστικής Μελέτης

Το χαρτοφυλάκιο περιλαμβάνει 10000 ασφαλιστικά συμβόλαια, 6000 αφορούν άντρες και 4000 αφορούν γυναίκες, που προβλέπουν παροχή εξαγοράς ίση με το ποσό των ασφαλιστρών τα οποία δεν έχουν αποδοθεί με μορφή σύνταξης. Σε κάθε περίπτωση λήξης συμβολαίου ο ασφαλισμένος λαμβάνει και τον λογαριασμό μερισμάτων.

#### Όσον αφορά τους άντρες:

Μέση τρέχουσα ηλικία 65 έτη  
Μέσος χρόνος από την έναρξη του  
συμβολαίου τα 2 έτη  
Μέσο εφάπαξ ασφάλιστρο 100.000  
Μέσο υπόλοιπο λογαριασμού μερισμάτων  
1.500  
Μέση ετήσια σύνταξη 10.000  
Ρυθμός εξαγοράς (μέσος) 5% για κάθε έτος  
ασφάλισης

#### Όσον αφορά τις γυναίκες:

Μέση τρέχουσα ηλικία 68 έτη  
Μέσος χρόνος από την έναρξη του  
συμβολαίου τα 4 έτη  
Μέσο εφάπαξ ασφάλιστρο 70.000  
Μέσο υπόλοιπο λογαριασμού μερισμάτων  
1.200  
Μέση Ετήσια σύνταξη 7.000  
Ρυθμός εξαγοράς το 80% της αντίστοιχης  
πιθανότητας των ανδρών

#### Παραδοχές:

Ετήσια έξοδα διοίκησης και διαχείρισης 10%  
της ετήσιας σύνταξης.  
Έξοδα αποζημίωσης 100€

Δεν υφίστανται προμήθειες και έξοδα  
πρόσκτησης  
Πιθανότητες θανάτου από τον πίνακα  
θνησιμότητας Ελλήνων Αναλογιστών 1990  
Επιτόκιο  $i=5\%$  (Κεφάλαιο 5 , Ερώτηση 3)



## Κεφάλαιο 4°

### Παρουσίαση και τεκμηρίωση αναλογιστικού μοντέλου

#### Αναλογιστικά μεγέθη :

**Συντελεστής προεξόφλησης :** Συντελεστής Προεξόφλησης<sub>t-1</sub> / (1 + απόδοση<sub>t</sub>)

**Διατηρησιμότητα :** (1-Πιθανότητα εξαγοράς  $q_{wx}$ ) x (1-Πιθανότητα Θανάτου)

**Συντελεστής επιβίωσης :** (Συντελεστής Επιβίωσης<sub>t-1</sub>) x (Διατηρησιμότητα<sub>t</sub>)

**Αναμενόμενος αρ. εξαγορών  $t/q_x^w$  :**  
(Συντελεστής Επιβίωσης<sub>t-1</sub>) x (Πιθανότητα εξαγοράς<sub>t</sub>)

**Αναμενόμενος αρ. θανάτων :**  
(Συντελεστής Επιβίωσης<sub>t-1</sub>) x (1-Πιθανότητα Εξαγοράς  $q_{wx}$ ) x Πιθανότητα Θανάτου

#### Ποσά ανά συμβόλαιο εν ισχύι :

**Ασφάλιστρα (BOY) :** είναι 0 για τη χρονική στιγμή  $t=0$  αφού το ασφάλιστρο καταβάλλεται

**Προμήθειες = 0**

**Έξοδα διαχείρισης :** 10% επί της ετήσιας σύνταξης.

**Έξοδα αποζημίωσης :** 100 ευρώ

**Παροχή εξαγοράς:** Εφάπαξ Ασφάλιστρο - (Έτη από έναρξη \* Ετήσια σύνταξη)

#### **Λογαριασμός μερισμάτων :**

Για τους άνδρες τη χρονική στιγμή  $t=0$  το υπόλοιπο του λογαριασμού των μερισμάτων είναι 1500 ενώ για τις γυναίκες 1200.

Στις επόμενες χρονικές περιόδους ισχύει:

$$\text{Λογ}_t = \text{Λογ}_{t-1} \times (1 + \max[i, 5\%]) + \text{CV}_{t-1} \times \max[0, 80\%(i - 5\%)]$$

Όπου το  $i$  είναι η απόδοση και CV είναι η παροχή εξαγοράς.

**Παροχή θανάτου:** είναι 0 γιατί μετά τον θάνατο δεν καταβάλλεται κανένα ποσό.

#### Αναμενόμενα ποσά:

**Ασφάλιστρα:** είναι μηδενικά.

**Προμήθειες παραγωγής:** 0% παντού

**Έξοδα Διαχείρισης (BOY):**

(Έξοδα διαχείρισης<sub>t</sub> (BOY))x(Συντελεστής επιβίωσης<sub>t-1</sub>)x(Σύνολο ασφαλισμένων)

**Έξοδα αποζημίωσης(EOY):**

(έξοδα αποζημίωσης<sub>t</sub>(EOY))x(Αναμενόμενος αριθμός εξαγορών  $t/q_t^w$  + Αναμενόμενος αριθμός θανάτων)x(Σύνολο ασφαλισμένων)

**Λογαριασμός μερισμάτων(EOY):**

(Λογαριασμός μερισμάτων<sub>t</sub>)x(Αναμενόμενος αριθμός εξαγορών  $t/q_t^w$  + Αναμενόμενος αριθμός θανάτων)x(Σύνολο ασφαλισμένων)

**Παροχές εξαγορών(EOY):**

(Παροχή εξαγοράς<sub>t</sub>(EOY)) x(Αναμενόμενος αριθμός εξαγορών  $t/q_t^w$ )x(Σύνολο ασφαλισμένων)

**Παροχές θανάτων(EOY):**

(παροχή θανάτου EOY<sub>t</sub>)x(Αναμενόμενος αριθμός θανάτων)x(Σύνολο ασφαλισμένων)

**Για τον υπολογισμό των αναμενόμενων χρηματοροών χρησιμοποιήθηκαν :**

**Εισροές (BOY) :** (Ασφάλιστρο<sub>t</sub>(BOY))

**Εκροές (BOY) :** (Έξοδα διαχείρισης<sub>t</sub> (BOY))

**Εκροές (EOY) :** (Έξοδα αποζημίωσης<sub>t</sub>(EOY)) + (Παροχή εξαγοράς<sub>t</sub>) + (Παροχή Μερισμάτων<sub>t</sub>) + (Παροχή Θανάτου<sub>t</sub>)

**Παρούσες Αξίες :**

**Εισροές (BOY) :** (Εισροές (BOY)<sub>t</sub>) x (Συντελεστή Προεξόφλησης<sub>t-1</sub>)

**Εκροές (BOY) :** (Εκροές (BOY)<sub>t</sub>) x (Συντελεστή Προεξόφλησης<sub>t-1</sub>)

**Εκροές (EOY) :** (Εκροές (EOY)<sub>t</sub>) x (Συντελεστή Προεξόφλησης<sub>t</sub>)

**Άθροισμα ΠΑ :** (Εισροές (BOY)<sub>t</sub>) - (Εκροές (BOY)<sub>t</sub>) - (Εκροές (EOY)<sub>t</sub>)

**Αποθέματα :** - (Σ Παρουσών Αξιών) / (Συντελεστής Προεξόφλησης<sub>t-1</sub>)

## **Περιουσιακά Στοιχεία : Αποθέματα**

### **Αποτελέσματα Εκμετάλλευσης :**

#### **Αποδόσεις Επενδύσεων :**

Απόδοση<sub>t</sub> x (Εισροές (BOY)<sub>t</sub> + Περιουσιακά Στοιχεία<sub>t-1</sub> - Εκροές (BOY)<sub>t</sub>)

#### **Αύξηση Αποθεμάτων :**

Για  $t=0$  είναι ίση με τα αποθέματα ενώ από την  $t=1$  έχουμε :  
(Αποθέματα<sub>t</sub> - Αποθέματα<sub>t-1</sub>)

**Συνολικές Χρηματοροές :** (Εισροές (BOY)<sub>t</sub>) - (Εκροές (BOY)<sub>t</sub>) - (Εκροές (EOY)<sub>t</sub>)

**Κέρδος :** (Συνολικές Χρηματοροές<sub>t-1</sub>) - (Αύξηση Αποθεμάτων<sub>t-1</sub>) + (Αποδόσεις Επενδύσεων<sub>t-1</sub>)

Στο παρόν κεφάλαιο, παρουσιάσαμε τους τύπους που χρησιμοποιήθηκαν, για την κατασκευή των πινάκων του αναλογιστικού μοντέλου στο excel. Για τον υπολογισμό των μερισμάτων ,αλλά και του προεξοφλητικού συντελεστή, χρησιμοποιήσαμε επιτόκιο  $i=5\%$  σταθερό καθ' όλη τη χρονική διάρκεια του προγράμματος. Από την εκφώνηση της άσκησης, γνωρίζουμε ότι η παροχή εξαγοράς για κάθε στιγμή  $t$ , είναι ίση με το εφάπαξ ασφάλιστρο μείον το σύνολο των ετησίων ασφαλίσεων που έχουν καταβληθεί από τον ασφαλισμένο. Την χρονική στιγμή  $t=0$ , σύμφωνα με τα δεδομένα, οι άντρες έχουν καταβάλει ασφάλιστρα 2 ετών , ενώ οι γυναίκες ασφάλιστρα 4 ετών. Έτσι ο λογαριασμός CV την χρονική στιγμή  $t=0$  είναι 80.000 και 42.000, για άνδρες και γυναίκες αντίστοιχα. Επίσης η πιθανότητα εξαγοράς ,για τους άνδρες είναι σταθερή και ίση με το 5% , ενώ για τις γυναίκες είναι σταθερή και ίση με 4%(δηλαδή το 80% των ανδρών όπως αναγράφεται και στην εκφώνηση),δεδομένου και στις 2 περιπτώσεις ,ότι έχουν παρέλθει από την έναρξη του συμβολαίου 2 χρόνια για τους άνδρες και 4 χρόνια για τις γυναίκες. Επιπλέον τα έξοδα διαχείρισης ανέρχονται στο 10% των ετήσιων ασφαλίσεων και τα έξοδα αποζημίωσης ,είτε σε περίπτωση θανάτου ή εξαγοράς είναι σταθερά στα 100 ευρώ. Οι προμήθειες και τα έξοδα πρόκτησης είναι μηδενικά. Τέλος η παροχή στο θάνατο

είναι επίσης μηδενική αφού ο ασφαλισμένος λαμβάνει κάποιο εφάπαξ ποσό επί των ασφαλίσεων μόνο σε περίπτωση εξαγοράς.

Ο τύπος των μερισμάτων που χρησιμοποιήθηκε είναι :

$$\text{Λογ}_t = \text{Λογ}_{t-1} \times (1 + \max[i, 5\%]) + \text{CV}_{t-1} \times \max[0, 80\%(i - 5\%)]$$

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>

### Απαντήσεις στα επιμέρους ερωτήματα

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο παρατίθενται αναλυτικότερα οι απαντήσεις στα ζητούμενα της εργασίας.

#### Ερώτηση 1<sup>η</sup>

Όσον αφορά τους κινδύνους στους οποίους είναι εκτεθειμένη η ασφαλιστική επιχείρηση από το ασφαλιστικό χαρτοφυλάκιο:

#### ❖ Κίνδυνος εξαγοράς

Ο κίνδυνος εξαγοράς αφορά είτε τη ζημιά είτε τη μεταβολή στην αξία των τεχνικών προβλέψεων η οποία προέρχεται από μεταβολές στο επίπεδο και στην μεταβλητότητα των ρυθμών εξαγοράς και ελευθεροποίησης . Επιπλέον αντανακλά και τον κίνδυνο μαζικών εξαγορών.

#### ❖ Κίνδυνος μακροβιότητας

Πρόκειται για την αβεβαιότητα στην τάση και στις παραμέτρους της θνησιμότητας, σε τέτοιο βαθμό όπου η πιθανή βελτίωσή τους προκαλεί ζημίες στην επιχείρηση ή εναλλαγές στις τεχνικές προβλέψεις. Επιπρόσθετα συναντάται στα ασφαλιστήρια όπου οι παροχές εξαρτώνται από την μακροβιότητα του ασφαλισμένου, δηλαδή όταν δεν υπάρχει παροχή θανάτου είτε σε περίπτωση θανάτου καταβάλλεται παροχή που υπολείπεται της τεχνικής πρόβλεψης.

#### ❖ Κίνδυνος αποθεματικών

Η περίπτωση να μην έχει εκτιμηθεί ορθά το απόλυτο ύψος των τεχνικών προβλέψεων αποζημιώσεων καθώς και η μεταβλητότητα περί της μέσης τιμής, λόγω της στοχαστικής φύσης των μελλοντικών αποζημιώσεων , συντηρούν τον κίνδυνο αποθεμάτων.

Ο κίνδυνος αποθεματικών οφείλεται σε μεταβολές στο χρόνο και στο ποσό των ζημιών που έχουν ήδη συμβεί.

Αντικατοπτρίζει τον κίνδυνο ζημιάς ή δυσμενούς μεταβολής στην αξία των ασφαλιστικών υποχρεώσεων, που προκύπτει από διακυμάνσεις, **i)** στο χρόνο επέλευσης, **ii)** στη συχνότητα, **iii)** στη σφοδρότητα των ασφαλισμένων συμβάντων , **iv)** στο χρόνο και στο ποσό διακανονισμού των αποζημιώσεων.

#### ❖ **Κίνδυνος εξόδων**

Ο κίνδυνος εξόδων προκύπτει από τη μεταβλητότητα των εξόδων εξυπηρέτησης των ασφαλιστηρίων συμβολαίων.

Τα έξοδα αυτά μπορεί να μεταβληθούν τόσο ως προς το μέγεθος τους κατά τη στιγμή της αποτίμησης, όσο και κατά το ρυθμό αύξησης τους στο μέλλον.

Όσον αφορά τους κινδύνους στους οποίους είναι εκτεθειμένη η ασφαλιστική επιχείρηση από το επενδυτικό χαρτοφυλάκιο:

#### ❖ **Κίνδυνος μετοχών**

Ο κίνδυνος μετοχών πηγάζει από μεταβολές στο επίπεδο και στη μεταβλητότητα της αγοραίας αξίας των μετοχών, επηρεάζοντας όλα τα περιουσιακά στοιχεία και τις υποχρεώσεις η αξία των οποίων είναι ευαίσθητη σε μεταβολές των μετοχών.

Για λόγους πληρότητας και απλοποίησης, στο πλαίσιο της τυπικής προσέγγισης της Φερεγγυότητας II ως κίνδυνο μετοχών θεωρούνται ότι έχουν τα ιδιωτικά κεφάλαια, επενδύσεις σε hedge funds, εμπορεύματα καθώς και λοιπές εναλλακτικές επενδύσεις.

#### ❖ **Κίνδυνος επιτοκίου**

Ο κίνδυνος αυτός βρίσκεται σε όλα τα περιουσιακά στοιχεία και τις υποχρεώσεις όπου η αξία τους είναι ευαίσθητη σε μεταβολές είτε της διαχρονικής δομής των επιτοκίων είτε της μεταβλητότητας αυτών. Περιλαμβάνει τις συνέπειες της μεταβολής των

επιτοκίων (είτε αύξησης είτε μείωσης) στην αξία ενός περιουσιακού στοιχείου ή υποχρέωσης της ασφαλιστικής επιχείρησης.

#### ❖ **Κίνδυνος ακινήτων**

Ο κίνδυνος ακινήτων αντανακλά τυχόν δυσμενή μεταβολή στην αξία περιουσιακών στοιχείων και υποχρεώσεων που οφείλεται σε μεταβολές είτε της αγοραίας αξίας των ακινήτων είτε της μεταβλητότητας των αξιών αυτών. Τα ακίνητα αυτά μπορεί να είναι είτε οικόπεδα και κτίρια είτε να χρησιμοποιούνται για επενδυτικούς σκοπούς.

#### ❖ **Συναλλαγματικός κίνδυνος**

Η επιχείρηση εκτίθεται σε κινδύνους από μεταβολές στο επίπεδο ή τη μεταβλητότητα των συναλλαγματικών ισοτιμιών υπό την προϋπόθεση ότι έχει επενδύσεις και υποχρεώσεις σε περιοχές με διαφορετικό νόμισμα.

#### ❖ **Κίνδυνος συγκέντρωσης**

Ενυπάρχει σε μεγάλες, άμεσες ή έμμεσες, συγκεντρώσεις επενδύσεων στον ίδιο εκδότη ή στον ίδιο αντισυμβαλλόμενο. Ο κίνδυνος συγκέντρωσης διαφοροποιείται σε εκδότες ή αντισυμβαλλομένους που έχουν πιστωτική διαβάθμιση και σε αυτούς που δεν έχουν λάβει πιστωτική διαβάθμιση.

#### ❖ **Κίνδυνος πιστωτικού περιθωρίου (Spread Risk)**

Ο συγκεκριμένος κίνδυνος αφορά τη δυσμενή μεταβολή της αξίας περιουσιακών στοιχείων εξαιτίας των μεταβολών των Spreads.

Οι επενδύσεις σε κρατικά και εταιρικά ομόλογα, τα έντοκα γραμμάτια, τα δάνεια μειωμένης εξασφάλισης, τα υβριδικά δάνεια αλλά και οι προθεσμιακές καταθέσεις σε τράπεζες και ενυπόθηκα δάνεια επηρεάζονται κατά κύριο λόγο από τον παραπάνω κίνδυνο.

## **Ταξινόμηση των κινδύνων κατά σειρά σημαντικότητας**

### **Για το ασφαλιστικό χαρτοφυλάκιο:**

- 1. Κίνδυνος μακροβιότητας :** Αποτελεί τον σημαντικότερο κίνδυνο καθώς το συγκεκριμένο ασφαλιστικό χαρτοφυλάκιο ασχολείται αποκλειστικά με τα ασφαλιστήρια ζωής. Ως εκ τούτου μια πιθανή αλλαγή στις τάσεις θνησιμότητας μπορεί να δημιουργήσει ζημιές στην επιχείρηση καθώς και σημαντικές αλλαγές στις τεχνικές προβλέψεις, αφού η εταιρεία υποχρεούται να καταβάλλει σύνταξη στον ασφαλισμένο όσο βρίσκεται εν ζωή.
- 2. Κίνδυνος εξόδων:** Μια πιθανή μεταβολή τόσο στα έξοδα διαχείρισης όσο και στα έξοδα εξυπηρέτησης των ασφαλιστηρίων συμβολαίων θα επιφέρει και την ανάλογη μεταβολή στις τεχνικές προβλέψεις.
- 3. Κίνδυνος εξαγοράς:** Η ενδεχόμενη μαζική τάση για εξαγορά από τους ασφαλισμένους τα πρώτα χρόνια συνταξιοδότησης μπορεί να επιφέρει σοβαρά προβλήματα ρευστότητας αλλά και φερεγγυότητας στις τάξεις της εταιρείας. Συνέπεια των παραπάνω είναι
- 4. Κίνδυνος αποθεματικών:** Τυχόν λανθασμένος υπολογισμός του ύψος των τεχνικών προβλέψεων αποζημιώσεων.

### **Για το επενδυτικό χαρτοφυλάκιο:**

- 1. Κίνδυνος επιτοκίων:** Ο σημαντικότερος κίνδυνος διότι μια μεταβολή των επιτοκίων επηρεάζει τα κρατικά και τα εταιρικά ομόλογα που περιλαμβάνονται στο επενδυτικό χαρτοφυλάκιο τα οποία αποτελούν το

μεγαλύτερο μέρος της επένδυσης της ασφαλιστικής επιχείρησης περί το 60%.

- 2. Κίνδυνος μετοχών:** Αποτελεί έναν επίσης κομβικό κίνδυνο για την εταιρεία, αφού μια δυσμενής μεταβολή στο χρηματιστήριο μπορεί να επηρεάσει άμεσα την αγοραία αξία των μετοχών και κατ' επέκταση την επενδυτική θέση της.
- 3. Κίνδυνος ακινήτων:** Η ενδεχόμενη πτώση της αγοραίας αξίας των ακινήτων θα μεταβάλει σημαντικά το ενεργητικό της εταιρείας καθώς έχει επενδύσει το 20% του κεφαλαίου της.
- 4. Κίνδυνος πιστωτικού περιθωρίου(Spread Risk):** Τα κρατικά και εταιρικά ομόλογα, στα οποία η εταιρεία έχει επενδύσει μεγάλο μέρος του κεφαλαίου, επηρεάζονται σημαντικά από τα spreads και μπορούν να δημιουργήσουν σημαντικές αυξομειώσεις. Πιο συγκεκριμένα μια αύξηση των spread συνεπάγεται την πτώση της αξίας των ομολόγων επηρεάζοντας έτσι το ενεργητικό της εταιρείας.
- 5. Συναλλαγματικός κίνδυνος:** Λόγω της επένδυσης στο χρηματιστήριο του Λονδίνου(νομισματική ισοτιμία),ελλοχεύει ο παραπάνω κίνδυνος.
- 6. Κίνδυνος συγκέντρωσης:** Η συσχέτιση που μπορεί να έχουν οι επενδύσεις της εταιρείας μπορούν να τη φέρει αντιμέτωπη με τον εν λόγω κίνδυνο.

Ερώτηση  
3η

### **Υπολογισμός της βέλτιστης εκτίμησης της τεχνικής πρόβλεψης**

Για τον υπολογισμό της τεχνικής πρόβλεψης, έπρεπε να υπολογίσουμε πρώτα, τα αποθέματα που χρειάζεται η εταιρία για να καλύψει τις ασφαλιστικές υποχρεώσεις. Τα αποθέματα



υπολογίζονται με το άθροισμα των ΠΑ των χρηματοροών των υπολειπόμενων χρονικών περιόδων  $t$  διαιρεμένο με τον προεξοφλητικό συντελεστή. Έτσι τα αποθέματα για τους άντρες ανέρχονται στα 121.589.505,40 € και για τις γυναίκες στα 53.590.340,05 €, την χρονική στιγμή  $t=0$ . Οπότε η βέλτιστη τεχνική πρόβλεψη είναι το άθροισμα των παραπάνω των αποθεμάτων ( $t=0$ ) και είναι ίση με 175.179.845,45 €

Οι παραδοχές που έγιναν για την διεξαγωγή της παραπάνω μελέτης είναι :

- Τα έξοδα διαχείρισης παραμένουν σταθερά για κάθε χρονική στιγμή  $t$
- Τα έξοδα αποζημίωσης παραμένουν σταθερά για κάθε περίοδο  $t$
- Για επιτόκιο χρησιμοποιήσαμε ένα δικό μας σταθερό και ίσο με  $i = 5\%$
- Η Εταιρία δεν διαθέτει άλλα περιουσιακά στοιχεία
- Οι εισροές της εταιρίας προέρχονται μόνο από τα ασφάλιστρα που είναι μηδενικά από την  $t=0$  έως το τέλος.
- Δεν υπάρχει νέα παραγωγή τις χρονικές περιόδους  $t$
- Δεν υπάρχει πληθωρισμός άρα τα έξοδα δεν μεταβάλλονται

#### Ερώτηση 4η

### Υπολογισμός των τεχνικών προβλέψεων μέχρι τη λήξη

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι τεχνικές προβλέψεις για άνδρες και γυναίκες για όλες τις χρονικές περιόδους  $t$  μέχρι τη λήξη των υφιστάμενων συμβολαίων :

Έτος	Τεχνικές προβλέψεις = Αποθέματα (Άνδρες)	Τεχνικές Προβλέψεις = Αποθέματα (Γυναίκες)
0	121.589.505,40 €	53.590.340,05 €
1	99.120.129,66 €	45.796.452,06 €
2	80.269.493,82 €	39.224.232,19 €

3	64.734.115,55 €	33.804.287,68 €
4	52.224.038,64 €	29.467.258,28 €
5	42.461.735,81 €	26.143.239,90 €
6	35.181.586,09 €	23.761.406,70 €
7	30.129.594,02 €	21.487.675,68 €
8	27.063.191,02 €	19.324.722,80 €
9	24.200.138,71 €	17.275.337,30 €
10	21.534.999,52 €	15.342.322,06 €
11	19.062.401,50 €	13.528.353,17 €
12	16.777.009,01 €	11.835.840,02 €
13	14.673.430,53 €	10.266.798,45 €
14	12.746.213,29 €	8.822.680,95 €
15	10.989.742,33 €	7.504.235,86 €
16	9.398.177,48 €	6.311.344,02 €
17	7.965.423,90 €	5.242.892,73 €
18	6.685.022,19 €	4.296.618,24 €
19	5.550.129,51 €	3.469.020,16 €
20	4.553.436,07 €	2.755.299,88 €
21	3.687.114,22 €	2.149.329,14 €
22	2.942.816,60 €	1.643.725,14 €
23	2.311.651,29 €	1.229.948,24 €
24	1.784.205,02 €	898.527,32 €
25	1.350.625,65 €	639.332,58 €
26	1.000.717,01 €	441.916,60 €
27	724.102,40 €	295.890,74 €
28	510.417,43 €	191.312,87 €
29	349.541,17 €	119.041,82 €
30	231.850,80 €	71.018,49 €
31	148.465,84 €	40.455,44 €
32	91.446,06 €	21.903,06 €
33	53.959,53 €	11.207,05 €
34	30.368,74 €	5.378,73 €
35	16.220,85 €	2.389,19 €
36	8.173,83 €	952,03 €
37	3.854,98 €	311,62 €
38	1.677,52 €	70,16 €
39	652,53 €	6,68 €
40	212,79 €	0,00 €
41	49,16 €	
42	4,41 €	
43	0,00 €	

## **\*Πίνακας 1**

## **Διοικητικές ενέργειες για μετριασμό των κινδύνων**

Μια ασφαλιστική εταιρία είναι σημαντικό να έχει τρόπους να ελαχιστοποιήσει την έκθεσή της σε κινδύνους που απορρέουν τόσο από το ασφαλιστικό, όσο και από το επενδυτικό χαρτοφυλάκιό της.

Πιο πάνω αναφερθήκαμε στους πιθανούς κινδύνους που ενδεχομένως μπορεί να βρεθεί αντιμέτωπη μια εταιρία, ωστόσο η αντιμετώπιση τους πρέπει να αποτελέσει κύριο μέλημα της, για να διασφαλίσει την αξιοπιστία προς τους πελάτες και την βιωσιμότητά της υπό το SOLVENCY II.

Ένας τρόπος χειρισμού και αντιμετώπισής του κινδύνου είναι η μεταφορά του σε τρίτους και πιο συγκεκριμένα η μεταφορά του σε κάποια αντασφαλιστική εταιρία. Με τον τρόπο αυτό η εταιρία δεν θα είναι εκτεθειμένη στο ενδεχόμενο μιας μαζικής εξαγοράς συμβολαίων η οποία θα επέφερε μια μη προβλεπόμενη οικονομική ζημιά.

Επίσης η αντιμετώπιση του κινδύνου των εξόδων αποτελεί ακόμα μια πρόκληση για την εταιρία αφού θεωρείται ιδιαίτερα κομβική και μπορεί να δημιουργήσει σημαντικές μεταβολές στις τεχνικές προβλέψεις της εταιρίας. Σε αυτή την περίπτωση η εταιρία μπορεί να μειώσει το επίπεδο των δραστηριοτήτων της και παράλληλα να αναπτύξει αποτελεσματικότερα συστήματα διεκπεραίωσης ώστε να μειωθεί ο χρόνος και το κόστος διαχείρισης των συμβολαίων.

Μια άλλη μέθοδος είναι η επένδυση στην πληροφόρηση προκειμένου να διασφαλιστούν ακριβείς εκτιμήσεις και προβλέψεις σχετικά με τα μελλοντικά οικονομικά στοιχεία και τις πιθανές ζημιές.

Ως προς το επενδυτικό χαρτοφυλάκιο, ένα ακόμα σημαντικό μέτρο που μπορεί να παρθεί είναι η επιλογή επενδύσεων, των οποίων η συσχέτιση να είναι χαμηλή, έτσι ώστε μια πιθανή πτώση της απόδοσης μίας επένδυσης να μην επηρεάζει άμεσα τις υπόλοιπες, με αυτόν τον τρόπο περιορίζεται ο κίνδυνος της συγκέντρωσης.

Η χρήση παράγωγων προϊόντων, όπως forwards και swaps, αποτελεί υποχρεωτικό μέτρο για την αντιμετώπιση του κινδύνου επιτοκίων, ο οποίος μπορεί να επηρεάσει την καθαρή θέση της ασφαλιστικής εταιρίας. Ιδιαίτερα αν τα προϊόντα αυτά είναι μικρής διάρκειας ο κίνδυνος ελαχιστοποιείται ακόμα περισσότερο. Για παράδειγμα, τα προθεσμιακά συμβόλαια (forwards) είναι συμφωνίες μεταξύ δύο

αντισυμβαλλόμενων μερών για παράδοση του υποκείμενου προϊόντος σε προκαθορισμένη τιμή και σε προκαθορισμένο χρόνο στο μέλλον. Με αυτόν τον τρόπο τα ασφαλιστικά ιδρύματα, κάνοντας σωστές προβλέψεις μπορούν να μεταφέρουν στον αγοραστή την πιθανή πτώση τιμής στις αξίες των ομολογιών μέσω πώλησης τους, και να αποφύγουν τον επιτοκιακό κίνδυνο.

Τέλος, ενδεχόμενες ανισορροπίες μεταξύ του χαρτοφυλακίου επενδύσεων που έχουν εκφραστεί σε διάφορα ξένα νομίσματα και των πηγών χρηματοδότησης τους αυξάνουν τον κίνδυνο απωλειών. Σε αυτή την περίπτωση μπορούμε πάλι με τα παράγωγα προϊόντα να μειώσουμε τον κίνδυνο, όπως αναφέραμε και παραπάνω.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>

### Συμπεράσματα

Εν κατακλείδι , αντιλαμβανόμαστε ότι το συγκεκριμένο ασφαλιστικό χαρτοφυλάκιο μπορεί να αντιμετωπίσει σοβαρούς κινδύνους με σημαντικότερο αυτό της μακροβιότητας καθώς κινδυνεύει από παρουσίαση τεράστιων ζημιών στην πάροδο του χρόνου. Οι κίνδυνοι των εξόδων , της εξαγοράς και των αποθεμάτων αποτελούν εξίσου σημαντικούς κινδύνους οι οποίοι μπορούν να αντιμετωπιστούν, αποτελεσματικά από το τμήμα διαχείρισης κινδύνου της εταιρίας. Η ανάγκη για αντασφάλιση καθίσταται επιτακτική για την συνέχιση της λειτουργίας της ασφαλιστικής οντότητας, αφού συντελεί στην αποτροπή δυσάρεστων επιπτώσεων για τους πελάτες. Επίσης σημαντικές κρίνονται ,για την διατήρηση της αξιοπιστίας αλλά και για την κατά το δυνατό καλύτερη βέλτιστη εκτίμηση, η ανάπτυξη και ο εκσυγχρονισμός των διαδικασιών διεκπεραίωσης των συμβολαίων και πληροφόρησης.

Επίσης η εταιρία έχει τοποθετήσει σημαντικό μέρος των κεφαλαίων της σε επενδύσεις αξιογράφων, μετοχών (τόσο στο εσωτερικό όσο και στο εξωτερικό) και ακινήτων. Μία αποτελεσματική επενδυτική στρατηγική πρέπει να αποτελεί κύριο μέλημα της εταιρίας για την βιώσιμη ανάπτυξη και την ομαλή πελατοκεντρική της λειτουργία. Έτσι γίνεται κατανοητό ότι η εταιρία θα πρέπει να λάβει τα κατάλληλα μέτρα που θα οδηγήσουν στην υψηλότερη δυνατή απόδοση και ταυτόχρονα στο χαμηλότερο δυνατό κίνδυνο. Έτσι όπως αναλύσαμε και παραπάνω η εταιρία θα πρέπει να στραφεί σε παράγωγα προϊόντα αλλά και σε επιλογή επενδύσεων χαμηλής συσχέτισης.

Τέλος ο υπολογισμός των τεχνικών προβλέψεων με συνετό, αξιόπιστο και αντικειμενικό τρόπο είναι αυτός που θα βοηθήσει την ασφαλιστική εταιρία να προσδιορίσει με ακρίβεια για το πόσο επιτακτική είναι ανάγκη για χρήση όλων των παραπάνω προαναφερθέντων μέτρων αντιμετώπισης.



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### Πίνακας Θνησιμότητας της ΕΑΕ 1990

age	Qx (Ανδρες)	Qy (Γυναίκες)	age	Qx (Ανδρες)	Qy (Γυναίκες)
0	0,01007	0,00954	54	0,00625761	0,00285562
1	0,00049498	0,00036751	55	0,00694979	0,00315564
2	0,00039315	0,00024139	56	0,00771886	0,00350262
3	0,0003195	0,00021114	57	0,00857408	0,00390384
4	0,00028218	0,00018896	58	0,00952453	0,00436261
5	0,00025596	0,00017686	59	0,0105758	0,00488788
6	0,00023275	0,00017083	60	0,01173454	0,00546123
7	0,00020851	0,0001658	61	0,01300051	0,00606187
8	0,0001883	0,00015977	62	0,01437207	0,00667731
9	0,00017518	0,00015069	63	0,01583409	0,00731219
10	0,00017622	0,00013959	64	0,0173942	0,008034
11	0,00019347	0,00012949	65	0,01913551	0,00897952
12	0,00022491	0,00012242	66	0,02112376	0,01021863
13	0,00027259	0,00012547	67	0,02335668	0,01176368
14	0,00034666	0,00014067	68	0,02581648	0,01358548
15	0,00045426	0,00016903	69	0,02851034	0,01570568
16	0,00058939	0,0002055	70	0,03145885	0,01814968
17	0,00074098	0,00024706	71	0,03468692	0,02094444
18	0,00089085	0,00028864	72	0,0382174	0,02411491
19	0,00102483	0,00032621	73	0,04207833	0,02769241
20	0,00112868	0,00035672	74	0,04630084	0,0317102
21	0,00119618	0,00038016	75	0,05091448	0,03619806
22	0,00122618	0,00039653	76	0,05595475	0,04119321
23	0,00122155	0,00040988	77	0,0614562	0,04673463
24	0,00119237	0,00042223	78	0,067462	0,05285988
25	0,00114772	0,00043256	79	0,07400953	0,0596105
26	0,00110086	0,00044595	80	0,08114443	0,06703153
27	0,00106411	0,00045835	81	0,08891692	0,07516558
28	0,00104059	0,00046974	82	0,09737188	0,08406133
29	0,0010355	0,00048013	83	0,10656737	0,09376578
30	0,00104584	0,00048851	84	0,11655302	0,10433051
31	0,00107064	0,00049587	85	0,12738619	0,11580031
32	0,00110995	0,00050529	86	0,13913086	0,12822992
33	0,00115972	0,00051675	87	0,15184135	0,14166893
34	0,00122103	0,00053334	88	0,16557836	0,15616148
35	0,00129395	0,00055607	89	0,18040805	0,17176128



36	0,00137855	0,00058701	90	0,19638354	0,18850146
37	0,00147906	0,00062821	91	0,21356545	0,20643364
38	0,00159559	0,00067869	92	0,23200239	0,22558938
39	0,00173036	0,00074154	93	0,25174256	0,24599667
40	0,00187625	0,00081886	94	0,27283734	0,26767146
41	0,00202606	0,00090865	95	0,29532094	0,29062636
42	0,00217466	0,00101099	96	0,31917253	0,31486094
43	0,00232315	0,00112389	97	0,34442949	0,34034818
44	0,00247581	0,00124537	98	0,37111063	0,36707301
45	0,00264643	0,00136936	99	0,39907232	0,39493904
46	0,00284586	0,00149383	100	0,42824471	0,4238063
47	0,00308722	0,00161885	101	0,4585	0,45371731
48	0,00337753	0,00174548	102	0,48938135	0,48413125
49	0,00372296	0,00187898	103	0,52079566	0,51511992
50	0,00412031	0,00202461	104	0,55849057	0,54623656
51	0,00457077	0,00218773	105	0,60683761	0,5971564
52	0,00507471	0,00237689	106	0,67391304	0,69411765
53	0,00563486	0,00259763	107	0,8	0,80769231
			108	1	1

## **Βιβλιογραφία**

- ο Ακαδημαϊκές σημειώσεις κ. Ιωάννη Χατζηβασίλογλου ΠΜΣ 2018-2019
- ο Πράξη Εκτελεστικής Επιτροπής της ΤΕ 81 /12.2.2016 σχετικά με την αποτίμηση των τεχνικών προβλέψεων