

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ**

**ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ  
ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ**



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΣΤΟ**

**ΜΑΘΗΜΑ ΣΥΝΤΑΞΙΟΔΟΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ**

**ΕΛΛΗ ΧΑΤΖΟΥΔΗ**

**A.M.:331/2000076**

**ΘΕΜΑ:**

**ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΙΣ ΑΤΟΜΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗΣ**

**ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ  
Μ.ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία αφορά στη μελέτη των ατομικών μεθόδων κοστολόγησης σε ομαδικά συνταξιοδοτικά προγράμματα καθορισμένης παροχής. Ειδικότερα, υπολογίζεται το ετήσιο κόστος καθώς και η σταδιακή σώρευση της υποσχόμενης παροχής (αναλογιστική υποχρέωση), με την διαδοχική εφαρμογή των ατομικών μεθόδων κοστολόγησης και εξετάζεται η εξέλιξη των μεθόδων αυτών στη διάρκεια της ενεργούς υπηρεσίας του ασφαλισμένου.

Εξετάζεται επίσης, η μεταβολή του ετήσιου κόστους και της αναλογιστικής υποχρέωσης, κάτω από την αλλαγή των παραμέτρων της ηλικίας εισόδου/ εξόδου στο πλάνο και του επιτοκίου προεξόφλησης.

Από τα εξαγόμενα συμπεράσματα προτείνονται επιλογές στον αναλογιστή αλλά και στους χρηματοδοτούντες στο συνταξιοδοτικό πλάνο, σχετικά με την ακολουθούμενη μέθοδο κοστολόγησης, κάτω από το υφιστάμενο οικονομικό περιβάλλον κατά τον χρόνο της αποτίμησης.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	2
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup></b> : .....	8
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	8
1.1 ΣΥΝΤΑΞΙΟΔΟΤΙΚΑ ΣΧΗΜΑΤΑ .....	8
1.2 ΣΥΝΤΑΞΙΟΔΟΤΙΚΑ ΠΛΑΝΑ.....	8
1.3 ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΣΥΝΤΑΞΙΟΔΟΤΙΚΩΝ ΠΛΑΝΩΝ .....	9
1.4 ΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΗ ΕΙΣΦΟΡΑ (defined contribution) ΚΑΙ ΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ (defined benefit).....	10
<b>1.4.1 ΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΗ ΕΙΣΦΟΡΑ</b> .....	10
<b>1.4.2. ΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ</b> .....	10
1.5 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	11
1.6 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	11
1.7 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ .....	12
1.8 ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ.....	13
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup></b> : .....	16
<b>ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗΣ</b> .....	16
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	16
2.2 ΑΤΟΜΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗΣ .....	18
<b>2.2.1 ACCRUED BENEFIT COST METHOD</b> .....	18
<b>2.2.2 PROJECTED BENEFIT COST METHOD</b> .....	22
2.3 ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗΣ .....	26
<b>2.3.1 AGGREGATE</b> .....	26
<b>2.3.2 FROZEN</b> .....	26
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup></b> : .....	29
<b>ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΗΣ, ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΙΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ</b> .....	29
3.1 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ .....	30

ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ.....	30
3.2 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΑΝΑΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ.....	35
3.3 ΤΕΣΤ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ.....	38
3.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	41
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	42
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1</b> .....	42
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2</b> .....	44
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3</b> .....	46
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4</b> .....	48
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5</b> .....	50
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6</b> .....	52
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> :</b> .....	55
<b>ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΗΣ, ΣΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟ.....</b>	55
4.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	61
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup> :</b> .....	62
<b>ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	62
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup> :</b> .....	65
<b>ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ.....</b>	65
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	66

## ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 3.1 : Δεδομένα ασφαλισμένων.....	30
Πίνακας 3.2 : Κανονικό κόστος του άντρα ασφαλισμένου .....	31
Πίνακας 3.3 : Κανονικό κόστος της ασφαλισμένης γυναίκας.....	31
Σχεδιάγραμμα 3.1: Κανονικό κόστος του άντρα ασφαλισμένου.....	32
Σχεδιάγραμμα 3.2: Κανονικό κόστος της ασφαλισμένης γυναίκας.....	32
Πίνακας 3.4 : Κανονικό κόστος του ασφαλισμένου άντρας, ως ποσοστό του τρέχοντος μισθού του ...	34
Πίνακας 3.5 : Κανονικό κόστος της ασφαλισμένης γυναίκας, ως ποσοστό του τρέχοντος μισθού της .	34
Πίνακας 3.6 : Αναλογιστική υποχρέωση του άντρα ασφαλισμένου .....	36
Πίνακας 3.7 : Αναλογιστική υποχρέωση της ασφαλισμένης γυναίκας .....	36
Σχεδιάγραμμα 3.3: Αναλογιστική υποχρέωση του άντρα ασφαλισμένου .....	37
Πίνακας 3.8 : Κανονικό κόστος άντρα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 25 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 65 έτη.....	42
Πίνακας 3.9 : Κανονικό κόστος γυναίκα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 25 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 60 έτη.....	43
Πίνακας 3.10 : Αναλογιστική υποχρέωση άντρα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 25 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 65 έτη.....	43
Πίνακας 3.11 : Αναλογιστική υποχρέωση γυναίκας με ηλικία εισόδου στο πλάνο 25 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 60 έτη.....	44
Πίνακας 3.12: Κανονικό κόστος άντρα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 35 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 65 έτη.....	44
Πίνακας 3.13: Κανονικό κόστος γυναίκας με ηλικία εισόδου στο πλάνο 35 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 60 έτη.....	45
Πίνακας 3.14: Αναλογιστική υποχρέωση άντρα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 35 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 65 έτη.....	45
Πίνακας 3.15: Αναλογιστική υποχρέωση γυναίκας με ηλικία εισόδου στο πλάνο 35 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 60 έτη.....	46
Πίνακας 3.16: Κανονικό κόστος άντρα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 60 έτη.....	46

Πίνακας 3.17: Κανονικό κόστος γυναίκας με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 55 έτη.....	47
Πίνακας 3.18: Αναλογιστική υποχρέωση άντρα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 60 έτη.....	47
Πίνακας 3.19: Αναλογιστική υποχρέωση γυναίκας με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 55 έτη.....	48
Πίνακας 3.20: Κανονικό κόστος άντρα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 70 έτη.....	48
Πίνακας 3.21: Κανονικό κόστος γυναίκας με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 65 έτη.....	49
Πίνακας 3.22: Αναλογιστική υποχρέωση άντρα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 70 έτη.....	49
Πίνακας 3.23: Αναλογιστική υποχρέωση γυναίκας με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 65 έτη.....	50
Πίνακας 3.24: Κανονικό κόστος άντρα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 65 έτη και επιτόκιο προεξόφλησης 5%.....	50
Πίνακας 3.25: Κανονικό κόστος γυναίκας με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 60 έτη και επιτόκιο προεξόφλησης 5%.....	51
Πίνακας 3.26: Αναλογιστική υποχρέωση άντρα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 65 έτη και επιτόκιο προεξόφλησης 5%.....	51
Πίνακας 3.27: Αναλογιστική υποχρέωση γυναίκας με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 60 έτη και επιτόκιο προεξόφλησης 5%.....	52
Πίνακας 3.28: Κανονικό κόστος άντρα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 65 έτη και επιτόκιο προεξόφλησης 4%.....	52
Πίνακας 3.29: Κανονικό κόστος γυναίκας με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 60 έτη και επιτόκιο προεξόφλησης 4%.....	53
Πίνακας 3.30: Αναλογιστική υποχρέωση άντρα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 65 έτη και επιτόκιο προεξόφλησης 4%.....	53
Πίνακας 3.31: Αναλογιστική υποχρέωση γυναίκας με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 60 έτη και επιτόκιο προεξόφλησης 4%.....	54

Πίνακας 4.1: Δεδομένα ασφαλισμένων .....	56
Πίνακας 4.2: Κανονικό κόστος και αναλογιστική υποχρέωση για καθένα από τους παραπάνω ασφαλισμένους ξεχωριστά .....	57
Πίνακας 4.3 : Κανονικό κόστος στην ηλικία $x$ ως ποσοστό του τρέχοντος μισθού για καθένα από τους παραπάνω ασφαλισμένους ξεχωριστά.....	60

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> :**

### **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

#### **1.1 ΣΥΝΤΑΞΙΟΔΟΤΙΚΑ ΣΧΗΜΑΤΑ**

##### **ΙΣΤΟΡΙΚΑ**

Τα συνταξιοδοτικά σχήματα ξεκίνησαν από την Μ.Βρετανία τον 17<sup>ο</sup> αιώνα από ανάγκη για την προστασία των φτωχών ηλικιωμένων. Το 1772, ο Maseres καταθέτει στη βουλή πρόταση για παροχή σύνταξης στους ηλικιωμένους. Το 1889 πρώτη η Γερμανία εισάγει την απονομή σύνταξης στον ηλικιωμένο πληθυσμό. Μέχρι το 1940 τα ποσά των συντάξεων, ως κοινωνικές παροχές, μπορούσαν να ανταποκριθούν στις ανάγκες των ηλικιωμένων. Κατάσταση που διατηρήθηκε, οριακά, μέχρι την δεκαετία του 1980 οπότε και άρχισαν να διακρίνονται προβλήματα όπως σημαντική αύξηση των ηλικιωμένων σε σχέση με τους εργαζόμενους. Από τότε και μέχρι σήμερα παρατηρείται σημαντική ανάπτυξη των συνταξιοδοτικών πλάνων τα οποία πλέον έφτασαν να αποτελούν έναν σημαντικό παράγοντα στις οικονομικές αγορές.

#### **1.2 ΣΥΝΤΑΞΙΟΔΟΤΙΚΑ ΠΛΑΝΑ**

Για τους περισσότερους συνταξιούχους, υπάρχουν τρεις πηγές συνταξιοδοτικού εισοδήματος : 1) το κράτος, 2) το ατομικό εισόδημα από προσωπικές οικονομίες και 3) το εισόδημα από ασφαλιστικές παροχές ομαδικών συνταξιοδοτικών προγραμμάτων κυρίως χορηγούμενα από τους εργοδότες.



Ο βασικός στόχος ενός συνταξιοδοτικού πλάνου είναι να παρέχει εισόδημα στους εργαζόμενους κατά την αποχώρησή τους από την εργασία. Τα συνταξιοδοτικά πλάνα δεν περιορίζονται, ωστόσο, μόνο στην παροχή εισοδήματος. Τις περισσότερες φορές περιλαμβάνουν επιπρόσθετες παροχές (ancillary benefits) όπως:

Συντάξεις λόγω ανικανότητας

Συντάξεις λόγω θανάτου.

Οι συγκεκριμένες παροχές αποτελούν είτε εφάπαξ ποσό ή μια ετήσια σύνταξη, όταν ο θάνατος συμβεί πριν την συνταξιοδότηση, είτε τμήμα της σύνταξης του θανόντος, όταν ο θάνατος συμβεί μετά την συνταξιοδότηση.

### **1.3 ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΣΥΝΤΑΞΙΟΔΟΤΙΚΩΝ ΠΛΑΝΩΝ**

Τα συνταξιοδοτικά σχήματα διακρίνονται σε *κεφαλαιοποιητικά* και *διανεμητικά*. Στο κεφαλαιοποιητικό σχήμα, το ποσό το οποίο αποδίδεται σαν σύνταξη, έπειτα από μια ηλικία, σωρεύεται στα χρόνια της ενεργούς υπηρεσίας κάθε εργαζόμενου. Στο διανεμητικό σχήμα, το ποσό το οποίο αποδίδεται σαν σύνταξη εισπράττεται από κρατήσεις στο μισθολόγιο των εργαζομένων. Στηρίζεται με άλλα λόγια στην αλληλεγγύη των γενεών.

Το κεφαλαιοποιητικό σχήμα διακρίνεται σε δυο βασικούς τύπους συνταξιοδοτικών προγραμμάτων στα *πλάνα καθορισμένης εισφοράς* (defined contribution) και στα *πλάνα καθορισμένης παροχής* (defined benefits). Στο πλάνο καθορισμένης εισφοράς, ένα καθορισμένο ποσό από τον εργοδότη (και σε ορισμένες περιπτώσεις και από τον εργαζόμενο), αποταμιεύεται κάθε χρόνο για κάθε συμμετέχοντα στο σχήμα. Το ποσό αυτό αποτελεί συνήθως ένα καθορισμένο ποσοστό του μισθού. Όταν ο εργαζόμενος φτάσει στην ηλικία συνταξιοδότησης το συσσωρευμένο ποσό θα του αποδοθεί σαν

σύνταξη. Το όφελος του συμμετέχοντα, είναι ότι για την ασφαλιστική του παροχή πέραν των προσωπικών του εισφορών έχει και αυτές του εργοδότη (κατά την διάρκεια της αποταμιευτικής περιόδου). Στο πλάνο καθορισμένης παροχής η παροχή συνταξιοδότησης είναι καθορισμένη, και συνήθως εξαρτάται από το χρόνο υπηρεσίας του εργαζόμενου (τη στιγμή της συνταξιοδότησης), καθώς και το μισθό του.

## **1.4 ΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΗ ΕΙΣΦΟΡΑ (defined contribution) ΚΑΙ ΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ (defined benefit)**

### **1.4.1 ΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΗ ΕΙΣΦΟΡΑ**

Σε ένα πρόγραμμα καθορισμένης εισφοράς διατηρείται ένας ατομικός λογαριασμός για κάθε συμμετέχοντα, στον οποίο ο εργοδότης (πολλές φορές και ο εργαζόμενος) αποδίδει μια προκαθορισμένη εισφορά.

### **1.4.2. ΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ**

Σε ένα πρόγραμμα καθορισμένης παροχής η παροχή είναι συνήθως κάποιο ποσοστό του μισθού για κάθε χρόνο υπηρεσίας. Με τον όρο “μισθό” εννοείται είτε ο μέσος όρος της συνολικής ενεργούς υπηρεσίας ενός εργαζόμενου, είτε ο μέσος όρος των τελευταίων ετών της υπηρεσίας του. Η αποζημίωση συνήθως αυξάνει λόγω πληθωρισμού.

Άλλα είδη καθορισμένης παροχής είναι η σταθερή (flat) και η καθορισμένη (fixed). Η σταθερή παροχή βασίζεται μόνον στον μισθό, π.χ. 60% αυτού κατά την συνταξιοδότηση. Η καθορισμένη αποτελεί συγκεκριμένο ποσό κατά την συνταξιοδότηση.

## **1.5 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Η παρούσα εργασία αφορά την παρουσίαση των ατομικών μεθόδων κοστολόγησης σε ομαδικά συνταξιοδοτικά προγράμματα καθορισμένης παροχής, προκειμένου να επιλεγεί η καλύτερη μέθοδος υπολογισμού για το ετήσιο κόστος και την αναλογιστική υποχρέωση, κάτω από τις υπάρχουσες οικονομικές συνθήκες.

Κύριος στόχος μας είναι να δούμε το επίπεδο του κόστους και της αναλογιστικής υποχρέωσης, όταν αλλάζουν διάφοροι παράμετροι όπως, το φύλο, το επιτόκιο προεξόφλησης, καθώς επίσης και η ηλικία εισόδου και εξόδου από ένα συνταξιοδοτικό πλάνο.

Ο σκοπός της εργασίας είναι να παρουσιάσει επιλογές για τον σχηματισμό της αναλογιστικής υποχρέωσης (AL) και του κόστους (NC) σύμφωνα με τις υπάρχουσες αναλογιστικές υποθέσεις ενός συνταξιοδοτικού πλάνου και του υφιστάμενου οικονομικού περιβάλλοντος.

## **1.6 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

Μελετούμε την εξέλιξη του ετήσιου κόστους και της αναλογιστικής υποχρέωσης κατά την διάρκεια της ενεργούς υπηρεσίας του ασφαλισμένου, ξεχωριστά για κάθε φύλο.

Αρχικά η ανάλυση γίνεται σε ένα μαθηματικό μοντέλο με δύο ασφαλισμένους (έναν άντρα και μια γυναίκα), θεωρώντας ότι κατά την διάρκεια των ετών δεν υπάρχουν αποκλίσεις στις αναλογιστικές υποθέσεις από την πραγματικότητα.

Στη συνέχεια, γίνεται εφαρμογή των ατομικών μεθόδων κοστολόγησης σε πραγματικό πληθυσμό, προκειμένου να δούμε στην πράξη τα αποτελέσματα του

κόστους και της αναλογιστικής υποχρέωσης, σύμφωνα πάντα με τις αναλογιστικές υποθέσεις του συνταξιοδοτικού πλάνου που εξετάζουμε.

## **1.7 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ**

Ξεκινώντας την εργασία, κάνουμε μια περιγραφή, στο 2<sup>ο</sup> κεφάλαιο, των μεθόδων κοστολόγησης παρουσιάζοντας αναλυτικά τις ατομικές και τις αθροιστικές μεθόδους κοστολόγησης. Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο παρουσιάζεται το τυπολόγιο καθώς και οι μέθοδοι που θα χρησιμοποιηθούν, στην περαιτέρω ανάλυσή μας στην εξέλιξη των συνταξιοδοτικών πλάνων.

Στο επόμενο κεφάλαιο, γίνεται σύγκριση των ατομικών μεθόδων κοστολόγησης καθορισμένης παροχής σε ένα συνταξιοδοτικό πλάνο με δύο συμμετέχοντες διαφορετικού φύλου. Η σύγκριση αυτή γίνεται βάσει του κανονικού κόστους και της αναλογιστικής υποχρέωσης. Εξετάζεται επίσης η επίδραση διάφορων παραμέτρων όπως ηλικία εισόδου/ εξόδου στο πλάνο, επιτοκίου προεξόφλησης κ.ά. .

Στο 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο, γίνεται εφαρμογή των ατομικών μεθόδων κοστολόγησης σε πραγματικό πληθυσμό, συγκρίνοντας και αναλύοντας τα αριθμητικά αποτελέσματα του κανονικού κόστους και της αναλογιστικής υποχρέωσης που απορρέουν σύμφωνα με τις δεδομένες αναλογιστικές υποθέσεις του συνταξιοδοτικού πλάνου.

Στο 5<sup>ο</sup> κεφάλαιο, συγκεντρώσαμε τα σημαντικότερα συμπεράσματα που παρατηρήθηκαν από στην συγκεκριμένη εργασία στο συνταξιοδοτικό πλάνο με τους δύο συμμετέχοντες αλλά και στον πραγματικό πληθυσμό.

Στο τέλος, θέτουμε τα ερωτήματα που προκύπτουν για μια περαιτέρω διερεύνηση στις ατομικές μεθόδους κοστολόγησης.

## 1.8 ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

- $i$  : Επιτόκιο
- $\tau$  : Επιτόκιο αύξησης του μισθού
- $u = \frac{1}{1+i}$  : Συντελεστής προεξόφλησης:
- $d = \frac{i}{1+i}$  : Προεξοφλητικό επιτόκιο:
- $x$  : Παρούσα ηλικία
- $r$  : Ηλικία συνταξιοδότησης:
- $e$  : Ηλικία εισόδου στο συνταξιοδοτικό πλάνο:
- $B$  : Παροχή
- $b$  : Ποσοστό του μισθού
- $S_x$  : Μισθός ατόμου ηλικίας  $x$
- $TAL$  : Συνολική αναλογιστική υποχρέωση
- $pnNC$  : Παρούσα αξία των μελλοντικών εισφορών
- $C$  : Επίπεδο εισφοράς
- $F$  : Λογαριασμός κατάθεσης ασφαλιστρών
- ${}_{r-x|}\ddot{a}_x$  : Αναβαλλόμενη ράντα ασφαλισμένου ηλικίας  $x$  μετά από  $r-x$  έτη
- $\ddot{a}_x^{(12)}$  : Ισόβια ράντα ασφαλισμένου ηλικίας  $x$  καταβαλλομένη 12 φορές ετησίως
- $\overline{\ddot{a}}_{x:r-x|}$  : Πρόσκαιρη ράντα ασφαλισμένου ηλικίας  $x$  καταβαλλομένη για  $r-x$  έτη

- $\overset{s}{\ddot{a}}_{x:r-x}$ : Πρόσκαιρη ράντα ασφαλισμένου ηλικίας  $x$  καταβαλλομένη για  $r-x$  έτη στον υπολογισμό της οποίας λαμβάνεται υπόψη η μελλοντική αύξηση του μισθού
- Πρόσθετη Υποχρέωση (Supplemental Liability): Η διαφορά στο ύψος της Αναλογιστικής υποχρέωσης μεταξύ του προοπτικού και του αναδρομικού τρόπου υπολογισμού αυτής.
  - Παρούσα Αξία Μελλοντικών Παροχών Present Value of future Benefits (PVFB): Η υποχρέωση που σχετίζεται με το σύνολο των μελλοντικών παροχών όλων των συμμετεχόντων στο συνταξιοδοτικό πλάνο.
  - Κανονικό Κόστος, Normal Cost (NC)

Το υποδεικνυόμενο επίπεδο χρηματοδότησης ενός συνταξιοδοτικού πλάνου το οποίο βασίζεται στην αναλογιστική μέθοδο κοστολόγησης η οποία χρησιμοποιείται στην αποτίμηση. Υπολογίζεται προκειμένου να χρηματοδοτηθεί η παρούσα αξία των μελλοντικών παροχών κατά την διάρκεια της ενεργούς υπηρεσίας του ασφαλισμένου.

- Αναλογιστική Υποχρέωση, Actuarial Liability (AL)

Το τμήμα της παρούσας αξίας των μελλοντικών παροχών το οποίο έχει θεμελιωθεί για τον συμμετέχοντα στο πλάνο ασφαλισμένο τη στιγμή της αναλογιστικής αποτίμησης.

- Μη χρηματοδοτούμενη Αναλογιστική Υποχρέωση, Unfunded Liability (UL):  
Είναι η διαφορά μεταξύ της συνολικής αναλογιστικής υποχρέωσης του συνταξιοδοτικού πλάνου, (συμπεριλαμβανομένων δηλαδή όλων των ενεργών και των συνταξιούχων μελών), και της περιουσίας αυτού, κατά την στιγμή της αναλογιστικής αποτίμησης.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> :**

### **ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗΣ**

#### **2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Οι μέθοδοι κοστολόγησης χρησιμοποιούνται για να προσδιορίζουμε κάθε φορά το επίπεδο της αναλογιστικής υποχρέωσης (AL) και το επίπεδο εισφοράς (C). Η διαδικασία της αναλογιστικής αποτίμησης γίνεται κατά διαστήματα, έτσι ώστε να ενημερώνονται εκείνοι που ενδιαφέρονται για την τρέχουσα κατάσταση του συνταξιοδοτικού τους προγράμματος. Το επίπεδο εισφοράς (C) για ένα χρόνο είναι η ασφαλιστική αξία τμήματος της συνολικής συνταξιοδοτικής παροχής που καθορίζεται στο χρόνο που ακολουθεί την ημερομηνία αποτίμησης. Η αναλογιστική υποχρέωση (AL) είναι η υποχρέωση του εργοδότη για τα θεμελιωμένα δικαιώματα του εργαζομένου.

Οι μέθοδοι χωρίζονται σε ατομικές (individual) και αθροιστικές (aggregate). Η διαφορά τους έγκειται στον τρόπο υπολογισμού του κόστους. Σύμφωνα με τις ατομικές μεθόδους κοστολόγησης, υπολογίζουμε το κόστος του κάθε μέλους ξεχωριστά και τα αθροίζουμε για να βρούμε το συνολικό κόστος. Στις αθροιστικές μεθόδους, υπολογίζουμε το συνολικό κόστος θεωρώντας το σύνολο των εργαζομένων ως μια ομάδα. Και στις δύο μεθόδους η αναλογιστική υποχρέωση υπολογίζεται χωριστά για κάθε συμμετέχοντα στο πλάνο. Η αναλογιστική υποχρέωση μπορεί να προσεγγισθεί:



1. Προοπτικά (prospectively): Η αναλογιστική υποχρέωση (AL) ισούται προς την παρούσα αξία των μελλοντικών παροχών (pvB) κατά την ημερομηνία αποτίμησης μείον την παρούσα αξία των μελλοντικών εισφορών NC (pvNC).

Prospectively  $AL = PVFB - PVFNC$

2. Αναδρομικά (Retrospectively) Η αναλογιστική υποχρέωση (AL) αποτελεί την συσσώρευση του κανονικού κόστους (NC) όλων των ετών από την ημερομηνία έναρξης του πλάνου και μέχρι την ημερομηνία της αποτίμησης..

Τα συνταξιοδοτικά προγράμματα έχουν κεφάλαια/ λογαριασμούς στα οποία κατατίθενται οι εισφορές και από τα οποία γίνεται η ανάληψη των παροχών. Ο λογαριασμός κατάθεσης ασφαλιστρών (F), σχηματίζεται από τις εισφορές που έχουν γίνει και το εισόδημα που έχει κερδισθεί από τις επενδύσεις.

Κατά τη συνταξιοδότηση, η συσσωρευμένη αξία των κεφαλαίων οφείλει να είναι ίση με την αναλογιστική υποχρέωση (AL) που απαιτείται για την πληρωμή των συνταξιοδοτικών παροχών. Οποιαδήποτε υπερβολή της αναλογιστικής υποχρέωσης σε σχέση με το κεφάλαιο ονομάζεται μη χρηματοδοτημένη αναλογιστική υποχρέωση (UAL).

Τα παραπάνω παρουσιάζονται συνοπτικά στον παρακάτω πίνακα :

Κεφάλαια	Υποχρεώσεις
F	AL
UAL	
Σύνολο	Σύνολο

Πιο συγκεκριμένα και σύμφωνα με τον παραπάνω «πίνακα ισορροπίας», η αναλογιστική υποχρέωση (AL) είναι το εκτιμώμενο ποσό που οφείλεται από το συνταξιοδοτικό κεφάλαιο στους συμμετέχοντες. Ο λογαριασμός κατάθεσης ασφαλιστρών (F) είναι η αξία των επενδυμένων κεφαλαίων και η μη χρηματοδοτημένη αναλογιστική υποχρέωση (UAL) είναι το ποσό εξισορρόπησης των δύο μεγεθών F, AL. Αν ο λογαριασμός κατάθεσης ασφαλιστρών υπερβαίνει την αναλογιστική υποχρέωση, το υπερβάλλον ποσό ονομάζεται πλεόνασμα.

## **2.2 ΑΤΟΜΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗΣ**

Οι συγκεκριμένες μέθοδοι χωρίζονται σε μεθόδους συσσωρευμένης παροχής (accrued methods) και σε μεθόδους προβεβλημένης παροχής (projected methods). Στη μέθοδο σωρευμένης παροχής το κανονικό κόστος (Normal Cost) ορίζεται ως το ποσό που “σωρεύεται” κάθε έτος, ενώ στη μέθοδο προβεβλημένης παροχής ως το ποσό που προκύπτει από την προβολή των παροχών στο μέλλον.

### **2.2.1 ACCRUED BENEFIT COST METHOD**

Η συγκεκριμένη μέθοδος χωρίζεται στην current/ traditional unit credit cost method, και στην projected unit credit cost method. Στην current/ traditional unit credit method οι εκτιμήσεις της αναλογιστικής υποχρέωσης (AL) και του κόστους (NC) στηρίζονται στα δεδομένα στοιχεία κατά την ημερομηνία αποτίμησης ενώ στην projected unit credit method χρειάζεται και προβολή κάποιων μεγεθών στο μέλλον.

Current/ traditional unit credit cost methods

Αν ένας συμμετέχων στο πλάνο πρόκειται να συνταξιοδοτηθεί σε ηλικία  $r$  με ποσό παροχής  $B_r$ , καταβαλλόμενο 12 φορές ετησίως, τότε το  $B_r * \ddot{a}_r^{(12)}$  είναι αρκετό να

χρηματοδοτήσει τη σύνταξη σε ηλικία  $r$ . Βάσει της unit credit method η αναλογιστική

υποχρέωση (AL) υπολογίζεται ως εξής:  $AL_x = B_x * {}_{r-x|} \ddot{a}_x^{(12)} = B_x * \frac{D_r}{D_x} * \ddot{a}_r^{(12)}$ , όπου

$B_x = \frac{x-e}{r-e} * B_r$ , είναι αναλογικά το κομμάτι της παροχής με βάση τα έτη υπηρεσίας

που έχει διανύσει ο εργαζόμενος από την ένταξη του στο πρόγραμμα έως την ηλικία  $x$

(η συγκεκριμένη μέθοδος κοστολόγησης χρησιμοποιείται κυρίως με συνταξιοδοτικά

προγράμματα σταθερού ποσού παροχής). Για σύνολο  $I_x$  μελών του πλάνου, η

συνολική αναλογιστική υποχρέωση (TAL) υπολογίζεται ως εξής:

$TAL_0 = \sum AL_x = \sum B_x * \frac{D_r}{D_x} * \ddot{a}_r^{(12)}$ . Το κανονικό κόστος (NC), στην αρχή κάθε

έτους είναι το τμήμα της συνταξιοδοτικής παροχής που “αγοράζεται” σε εκείνο το

χρόνο και υπολογίζεται σύμφωνα με τον παρακάτω τύπο:

$NC_x = b_x * {}_{r-x|} \ddot{a}_x = b_x * \frac{D_r}{D_x} * \ddot{a}_x^{(12)}$ , όπου ο συντελεστής  $b_x = \frac{1}{r-e}$ , δηλώνει ότι

επιμερίζουμε τη μελλοντική παροχή στα έτη ενεργούς υπηρεσίας  $(r-e)$ . Το κόστος για

τους νέους συμμετέχοντες είναι χαμηλότερο λόγω του συντελεστή  $D_r/D_x$  ο οποίος

αυξάνεται με την αύξηση της ηλικίας.

Παροχές με μισθολογική κλίμακα

Σ’ αυτό το κομμάτι είναι χρήσιμο να εισάγουμε την έννοια της μισθολογικής

κλίμακας για την περαιτέρω ανάλυση της μεθόδου. Αν ο μισθός δεν χρησιμοποιείται

στο σχεδιασμό της παροχής, θα ήταν σα να υπέθετε ο αναλογιστής ότι οι μισθοί δεν

αναμένεται να αυξηθούν, με συνέπεια την υποτίμηση του μελλοντικού κόστους. Αν

ο αναλογιστής όντως χρησιμοποιήσει μισθολογική κλίμακα, αυτή μπορεί να είναι μια

κλίμακα ανεξάρτητη από την ηλικία, όπως π.χ. 5% ετησίως, ή μπορεί να είναι μια πιο

μελετημένη κλίμακα που εξαρτάται από την ηλικία. Σε οποιαδήποτε περίπτωση, στο ποσοστό αύξησης του μισθού υπάρχει περιθώριο για αύξηση λόγω μελλοντικής προαγωγής και παραγωγικότητας. Μια συνταξιοδοτική παροχή είναι δυνατόν να εξαρτάται:

α) από τον τελικό μισθό  $S_{r-1}$ , ο οποίος ορίζεται ως ο μισθός στην ηλικία πριν την συνταξιοδότηση,  $S_{r-1} = S_x * (1 + \tau)^{r-1-x}$

Στην περίπτωση αυτή η παροχή ισούται προς  $B_x = b * S_x * (x - e) * (1 + \tau)^{r-1-x}$  όπου b είναι ένα ποσοστό του τελικού μισθού π.χ. 2% , τ είναι το επιτόκιο αύξησης του μισθού και  $S_x$  είναι ο μισθός στην ηλικία x

β) από τον μέσο τελικό μισθό, που προκύπτει από το μέσο όρο π.χ. των τριών τελευταίων μισθών πριν τη συνταξιοδότηση

$$FAS = \frac{S_{r-3} + S_{r-2} + S_{r-1}}{3} = \frac{S_x}{3} * \left[ (1 + \tau)^{r-3-x} + (1 + \tau)^{r-2-x} + (1 + \tau)^{r-1-x} \right]$$

Στην περίπτωση αυτή η παροχή ισούται προς  $B_x = b * FAS * (x - e)$ , όπου

b είναι ένα ποσοστό του τελικού μισθού π.χ. 2% , τ είναι το επιτόκιο αύξησης του μισθού και  $S_x$  είναι ο μισθός στην ηλικία x

γ) Από τον μέσο όρο του συνολικού μισθολογίου όλης της καριέρας του εργαζόμενου

$$\frac{1}{r - e} * (S_e + S_{e+1} + \dots + S_x + S_{x+1} + \dots + S_{r-1}) =$$

$$\frac{1}{r - e} * \left[ S_e + \dots + S_x + (1 + \tau) * S_x + \dots + (1 + \tau)^{r-1-x} * S_x \right]$$

όπου οι μισθοί πριν την ηλικία x αναφέρονται σε μισθούς προηγούμενων ετών ενώ οι μισθοί μετά την ηλικία x είναι μελλοντικοί και έχουμε ότι:

$$B_x = \frac{b}{r-e} * \left[ (1+\tau)^{e-x} * S_x * s_{\frac{r-e}{\tau}} \right] * (x-e)$$

όπου  $b$  είναι ένα ποσοστό του τελικού μισθού π.χ. 2% ,  $\tau$  είναι το επιτόκιο αύξησης του μισθού και  $S_x$  είναι ο μισθός στην ηλικία  $x$ .

Συχνά μια μισθολογική έρευνα παρουσιάζει μεγαλύτερες αυξήσεις στις νεαρές ηλικίες και μικρότερες αυξήσεις στις μεγαλύτερες ηλικίες. Για προγράμματα με πολλούς συμμετέχοντες, ο αναλογιστής μπορεί να χρησιμοποιήσει μια μισθολογική κλίμακα εξαρτώμενη από την ηλικία, όπως  $s_{r-1}/s_x$  αντί για  $(1+\tau)^{r-1-x}$ . Σε αυτήν την

περίπτωση ο αναμενόμενος τελικός μισθός είναι  $\frac{s_{r-1}}{s_x} * S_x$  και η παροχή είναι

$$B_x = b * \frac{s_{r-1}}{s_x} * S_x * (x-e). \text{ Ο αναμενόμενος τελικός μισθός που προκύπτει από το}$$

μέσο όρο των τριών τελευταίων είναι  $FAS = \frac{s_{r-1} + s_{r-2} + s_{r-3}}{3 * s_x} * S_x$  και η παροχή είναι

$$B_x = b * FAS * (x-e).$$

#### Projected unit credit cost method

Η projected unit credit μέθοδος κοστολόγησης προσθέτει τη χρήση μισθολογικής κλίμακας στην current/ traditional unit credit μέθοδο. Ο μισθός προβάλλεται μελλοντικά μέχρι την ημερομηνία συνταξιοδότησης, χρησιμοποιώντας μια μισθολογική κλίμακα. Η προβεβλημένη συνταξιοδοτική παροχή μπορεί να εκφραστεί ως εξής:

$$B_r = b * S_{r-1} * (r-e) = b * \left( \frac{s_{r-1}}{s_x} \right) * S_x * (r-e) = b * (1-\tau)^{r-1-x} * S_x * (r-e)$$

Επίσης, τα  $NC_x$  και  $AL_x$  ορίζονται ως εξής:

$$NC_x = b * \left( \frac{s_{r-1}}{s_x} \right) * S_x * \frac{D_r}{D_x} * \ddot{a}_r^{(12)} = b * (1 + \tau)^{r-1-x} * S_x * \frac{D_r}{D_x} \ddot{a}_r^{(12)},$$

$$AL_x = b * \left( \frac{s_{r-1}}{s_x} \right) * S_x * (x - e) * \frac{D_r}{D_x} * \ddot{a}_r^{(12)} = b * (1 + \tau)^{r-1-x} S_x * (x - e) * \frac{D_r}{D_x} * \ddot{a}_r^{(12)}$$

Η προβεβλημένη συνταξιοδοτική παροχή στην ηλικία x, είναι απαραίτητη για τους:

α) Projected unit credit υπολογισμούς,

$$AL_x = B_x * \frac{D_r}{D_x} * \ddot{a}_r^{(12)}, B_x = b * FAS * (x - e), b = \text{ποσοστό του μέσου τελικού μισθού}$$

Το  $B_x$  μπορεί να αναφερθεί ως το ποσό της παροχής που αντιστοιχεί στα θεμελιωμένα έτη υπηρεσίας.

β) Current/ traditional unit credit υπολογισμούς, με b ποσοστό του τελικού μισθού,

$$AL_x = B_x * \frac{D_r}{D_x} * \ddot{a}_r^{(12)}, B_x = b * S_x * (x - e), b = \text{ποσοστό του μέσου τελικού μισθού}$$

### 2.2.2 PROJECTED BENEFIT COST METHOD

Η συγκεκριμένη μέθοδος βασίζεται στις συνολικές συνταξιοδοτικές παροχές που προκύπτουν στην ηλικία συνταξιοδότησης, εξετάζουν δηλαδή την σώρευση της παροχής σε μελλοντικό χρόνο. Τα κόστη (NC) είναι ανάλογα με την ηλικία, και η συνολική αναλογιστική υποχρέωση ισούται με το άθροισμα της αναλογιστικής υποχρέωσης κάθε μέλους του πλάνου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα της projected benefit cost method είναι η entry age normal.

Entry Age Normal (Level Dollar)

Στην entry age normal το ετήσιο κόστος (NC) υπολογίζεται στην ηλικία εισόδου του ασφαλισμένου στο πρόγραμμα,  $e$ , εξισώνοντάς με την παρούσα αξία όλων των μελλοντικών παροχών. Επιμερίζεται δε σε μεγαλύτερο βάθος χρόνου όσο νεώτερη είναι η ηλικία πρόσληψης. Συμβολικά έχουμε :

$$NC * \ddot{a}_{e:r-e|} = B_r * v^{r-e} * {}_{r-e}P_e * \ddot{a}_r^{(12)} \quad \text{ή} \quad NC * \left( \frac{N_e - N_r}{D_e} \right) = B_r * \frac{D_r}{D_e} * \ddot{a}_r^{(12)}$$

Η αναλογιστική υποχρέωση (AL) στην entry age normal, υπολογίζεται με δυο τρόπους :

α) αναδρομικός τρόπος : Βλέπουμε σωρευτικά το κόστος που καταβάλλεται από την ηλικία εισόδου στο πλάνο  $e$ , μέχρι την ημερομηνία της αναλογιστικής αποτίμησης:

$$AL = NC * \ddot{S}_{e:x-e|} \quad \text{όπου} \quad \ddot{S}_{e:x-e|} = \frac{a_{e:x-e|}}{x-e} E_e$$

β) προοπτικός τρόπος :

$$AL = B_r * \frac{D_r}{D_x} * \ddot{a}_r^{(12)} - NC_e * \ddot{a}_{x:r-x|} \quad \text{όπου}$$

$$B_r * \frac{D_r}{D_x} * \ddot{a}_r^{(12)} = PVFB, \quad NC_e * \ddot{a}_{x:r-x|} = PVFNC$$

#### Entry Age Normal (Level Percent of Salary)

Στη συγκεκριμένη μέθοδο αν οι συνταξιοδοτικές παροχές βασίζονται στο μισθό, τότε το κόστος συνήθως υπολογίζεται ως ένα ποσοστό του μισθού (U). Αυτό το ποσοστό παραμένει σταθερό για την Entry Age Normal, από την ηλικία εισόδου στο πλάνο  $e$  μέχρι την ηλικία συνταξιοδότησης  $r$  (εκτός αν αλλάξουν οι αναλογιστικές υποθέσεις οπότε επαναπροσδιορίζουμε το U). Η ράντα που λαμβάνει υπόψη την αύξηση του μισθού δίνεται από τον τύπο :

$$\ddot{a}_{x:r-x|}^s = 1 + \left(\frac{1+s}{1+i}\right) * p_x + \dots + \left(\frac{1+s}{1+i}\right)^{r-x-1} * {}_{r-x-1}p_x$$

και η παρούσα αξία στην ηλικία x των μελλοντικών μισθών είναι :

$$pv_x S_x = S_x * \ddot{a}_{x:r-x|}^s = S_x * \frac{{}^s N_x - {}^s N_r}{{}^s D_x}$$

Το NC στην ηλικία e είναι :  $NC_e = U_e * S_e$  και το NC στην ηλικία x είναι:

$NC_x = U_e * S_x$ . Επίσης η παρούσα αξία του κόστους (pnNC), για κάθε μέλος

ξεχωριστά, από την ηλικία x έως την ηλικία r-1 είναι:  $pv_x NC = U_e * S_x * \ddot{a}_{x:r-x|}^s$ . Ενώ,

η παρούσα αξία του κόστους (pnNC) όλων των ενεργών συμμετεχόντων που

εισήλθαν στο πλάνο στην ηλικία e είναι :  $pv_x NC = \sum U_e * S_x * \ddot{a}_{x:r-x|}^s$ . Η

αναλογιστική υποχρέωση (AL) είναι η παρούσα αξία των μελλοντικών παροχών

(pnFB) μείον την παρούσα αξία του κόστους (pnNC). Για έναν ενεργό συμμετέχοντα

που εισέρχεται στο πλάνο στην ηλικία e και τώρα βρίσκεται στην ηλικία x, είναι :

$$AL_x = pv_x B - pv_x NC = pv_x B - U_e * S_x * \ddot{a}_{x:r-x|}^s \text{ ενώ, για όλους τους ενεργούς}$$

συμμετέχοντες που εισέρχονται στο πλάνο στην ηλικία e, έχουμε :

$$\sum AL_x = \sum pv_x B - U_e * \sum S_x * \ddot{a}_{x:r-x|}^s$$

Entry Age Normal (Level Percent)

Η Entry Age Normal (Level Percent) cost method συνήθως χρησιμοποιεί μια αύξηση

μισθού όταν οι συνταξιοδοτικές παροχές βασίζονται στο μέσο μισθό ή στο μέσο

τελικό μισθό. Μετά την ηλικία e, θέλουμε το κόστος (NC) να είναι ένα σταθερό

ποσοστό του μισθού, U, άρα :

$$NC_e = U * S_e = U * [S_x * (1+s)^{e-x}] \text{ και } NC_x = U * S_x = U * [S_e * (1+s)^{x-e}]$$



Αυτό δείχνει ότι :  $NC_x = NC_e * (1 + s)^{x-e} = NC_e * \frac{S_x}{S_e}$ . Στην Entry Age μπορούμε να

υπολογίσουμε την παρούσα αξία του μελλοντικού κόστους ως εξής :

$$NC_e * \ddot{a}_{e:r-e|}^s = U * S_e * \ddot{a}_{e:r-e|}^s = B_r * \frac{D_r}{D_e} * \ddot{a}_r^{(12)}. \text{ Από την τελευταία εξίσωση μπορούμε}$$

να λύσουμε ως προς U και μετά ως προς NC, και έχουμε :

$$NC_e = U * S_e = U * S_x * \frac{S_e}{S_x} \text{ και } NC_x = U * S_x = NC_0$$

### Individual Level Premium

Η μέθοδος κοστολόγησης Individual Level Premium, χρηματοδοτεί την σχεδιασμένη παροχή κάθε συμμετέχοντα στο πλάνο με ένα κόστος. Η μη χρηματοδοτημένη αναλογιστική υποχρέωση (UAL) μηδενίζεται καθώς το συνολικό κόστος επιμερίζεται στα έτη ενεργούς υπηρεσίας του εργαζομένου από την είσοδό του στο πλάνο και μέχρι την αποχώρησή του. Δεν υπάρχει μη χρηματοδοτημένη αναλογιστική υποχρέωση για τα έτη υπηρεσίας πριν από την έναρξη του προγράμματος, για συμμετέχοντες που γίνονται μέλη κατά την ημέρα έναρξής του (δεδομένου ότι μέχρι την ημερομηνία αυτή αναγνωρίζεται η προϋπηρεσία του εργαζομένου). Κατά την έναρξη του προγράμματος, η αξία του μελλοντικού κόστους ισούται με την αξία των

μελλοντικών παροχών, έτσι έχουμε:  $NC_a * \left( \frac{N_a - N_r}{D_a} \right) = B_r * \frac{D_r}{D_a} * \ddot{a}_r^{(12)}$ , όπου a είναι

η ηλικία του ασφαλισμένου κατά την έναρξη του πλάνου.

## 2.3 ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗΣ

### 2.3.1 AGGREGATE

Γενικά στις αθροιστικές μεθόδους κοστολόγησης οι συμμετέχοντες δεν αντιμετωπίζονται μεμονωμένα αλλά ως σύνολο. Πιο συγκεκριμένα, έχουμε ένα συνολικό λογαριασμό καταθέσεων ασφαλιστρών (F) για όλους τους συμμετέχοντες κατ' επέκταση ένα συνολικό κόστος (TNC). Έτσι έχουμε :  $TNC * \ddot{a} = \sum p_n B - F$  όπου TNC είναι το συνολικό κόστος για το σύνολο, a είναι η μέση ράντα για όσα χρόνια εργάζεται ο συμμετέχων στο πλάνο, το  $\sum p_n B$  είναι η αξία των μελλοντικών παροχών κατά την ημερομηνία αποτίμησης για όλους τους συμμετέχοντες και το F είναι ο συνολικός λογαριασμός κατάθεσης ασφαλιστρών κατά την ημερομηνία αποτίμησης . Ο υπολογισμός της μέσης ράντα δίδεται από τον παρακάτω τύπο:

$$\ddot{a} = \frac{\sum \left( \frac{{}^s N_x - {}^s N_r}{{}^s D_x} \right) * S_x}{\sum S_x} . \text{ Συχνά εκφράζουμε το συνολικό κόστος ως μια αναλογία,}$$

U, των συνολικών μισθών. Το U, κατά την ημερομηνία αποτίμησης ισούται προς :

$$TNC = U * \sum S_x$$

### 2.3.2 FROZEN

Σύμφωνα με την συγκεκριμένη μέθοδο, υπάρχει μια αρχική μη χρηματοδοτημένη αναλογιστική υποχρέωση η οποία αποσβένεται κατά την διάρκεια του πλάνου. Τα έτη απόσβεσης ορίζονται συνήθως με βάση τη μέση μελλοντική υπηρεσία των συμμετεχόντων στο πλάνο. Ο υπολογισμός του κόστους (NC) αλλά και της αναλογιστικής υποχρέωσης (AL) γίνεται με δύο μεθόδους :

A) FROZEN INITIAL LIABILITY (Entry Age Normal)

όπου:  $AL_0 = \sum pv_0 B - \sum NC * \ddot{a}_0^s = FIL = UAL_0$  και το NC και η  $AL_0$

υπολογίζονται βάση την μέθοδο κοστολόγησης Entry Age Normal, ενώ το κόστος

(NC) υπολογίζεται όπως παρακάτω:  $NC_0 * \ddot{a}_0^s = \sum pv_0 B - FIL - F_0$  όπου  $F_0 = 0$ .

Στην Frozen Initial Liability (Entry Age Normal) κάθε χρόνο είναι δυνατόν να δημιουργείται μια επιπρόσθετη υποχρέωση η οποία αποσβένεται σε τακτά χρονικά διαστήματα. Οι υποχρεώσεις που δημιουργούνται κάθε χρόνο αποσβένονται συνολικά και ξεχωριστά από την αρχική μη χρηματοδοτημένη αναλογιστική υποχρέωση.

B) FROZEN INITIAL LIABILITY (Attained Age Normal).

Το κανονικό κόστος (NC) υπολογίζεται όπως παρακάτω:  $TNC * \ddot{a}^s = pvB - UAL - F$

Στη συγκεκριμένη μέθοδο, τη στιγμή που ξεκινάει το πλάνο, υπάρχει μια μη αναγνωρισμένη υποχρέωση (προϋπηρεσία συμμετέχοντα) η οποία αναγνωρίζεται τη στιγμή της αποτίμησης. Έτσι, το κόστος είναι μεγαλύτερο απ' ότι είναι στην Frozen Initial Liability (EAN), διότι η μη χρηματοδοτημένη αναλογιστική υποχρέωση (UAL) είναι μικρότερη. Επίσης, το SC είναι μικρότερο από ότι στην Frozen Initial Liability (EAN), διότι έχει μικρότερη UAL. Τέλος, ο υπολογισμός της αναλογιστικής υποχρέωσης AL, γίνεται βάση της Unit Credit.

## ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζουμε συνοπτικά τις εξισώσεις του κόστους ξεχωριστά για κάθε μέθοδο.

ΜΕΘΟΔΟΣ	ΕΙΣΩΣΗ ΤΟΥ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ
EAN	$U_e * S_e * \frac{{}^s N_e - {}^s N_r}{{}^s D_e} = pvB$
ILP	$NC_a * \frac{{}^s N_a - {}^s N_r}{{}^s D_a} = pvB$
Individual Aggregate	$NC_x * \ddot{a}_{\overline{x:r} } = pvB - F^P$
Aggregate	$TNC * \frac{\sum pvS}{\sum S} = \sum pvB - F$
FIL	$TNC * \frac{\sum \frac{{}^s N_x - {}^s N_r}{{}^s D_x} * S_x}{\sum S_x} = \sum pvB - UAL - F$

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> :**

### **ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΗΣ, ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΙΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ**

Θεωρούμε ότι δύο εργαζόμενοι (ένας άνδρας και μία γυναίκα) προσλαμβάνονται στην ηλικία των 30 ετών και συνταξιοδοτούνται στην ηλικία των 65 και 60 ετών αντίστοιχα. Ο μισθός τους κατά την ηλικία πριν την συνταξιοδότηση είναι €1000 (τελικός μισθός) και η παροχή στην ηλικία κανονικής συνταξιοδότησης ισούται με το 2% του τελικού μισθού για κάθε χρόνο υπηρεσίας, καταβαλλόμενη δώδεκα φορές το χρόνο. Πιο συγκεκριμένα, έχουμε :

#### **ΑΝΑΛΟΓΙΣΤΙΚΕΣ ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ:**

Ημερομηνία έναρξης πλάνου 1/1/2005

Ελβετικός πίνακας θνησιμότητας 1990 (για άντρες και γυναίκες)

Συμμετέχοντες: Δύο

Προεξοφλητικό επιτόκιο 4.5%

Πληθωρισμός : 2%

Συνολική αύξηση αποδοχών : 3%

Παροχή : 2 % του τελικού συντάξιμου μισθού επί έτη υπηρεσίας, μηνιαίως από την έναρξη της συνταξιοδότησης

Πίνακας 3.1 : Δεδομένα ασφαλισμένων

Ασφαλισμένος	Φύλο	Ηλικία πρόσληψης e	Ηλικία εισόδου στο πλάνο a	Τρέχουσα ηλικία x	Ηλικία κανονικής συντ/σης r	Τελικός συντ/μος μισθός (€)
A	Άντρας	30	30	30	65	1.000,00 ευρώ
B	Γυναίκα	30	30	30	60	1.000,00 ευρώ

Σύμφωνα με τα παραπάνω δεδομένα, υπολογίζουμε το κανονικό κόστος (NC) και την αναλογιστική υποχρέωση (AL).

### 3.1 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των αριθμητικών πράξεων για κάθε ασφαλισμένο, βάσει των μεθόδων Unit Credit, Entry Age Normal και Individual Level Premium :

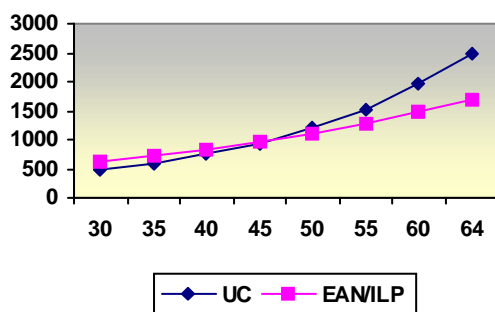
*Πίνακας 3.2 : Κανονικό κόστος του άντρα ασφαλισμένου*

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
30	470,83	614,77
35	591,96	712,69
40	744,93	826,20
45	939,82	957,79
50	1.191,76	1.110,35
55	1.524,59	1.287,20
60	1.979,83	1.492,21
64	2.483,447	1.679,50

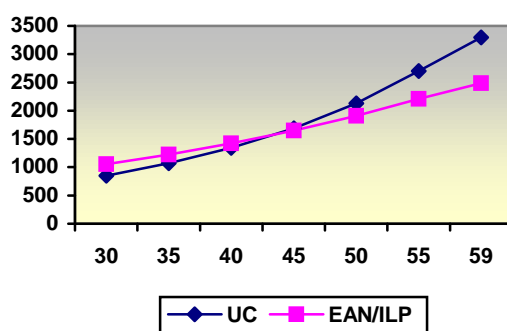
*Πίνακας 3.3 : Κανονικό κόστος της ασφαλισμένης γυναίκας*

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
30	851,37	1.056,22
35	1.068,15	1.224,44
40	1.341,92	1.419,47
45	1.689,00	1.645,55
50	2.130,98	1.907,64
55	2.702,72	2.211,48
59	3.295,57	2.489,04

Σχεδιάγραμμα 3.1: Κανονικό κόστος του άντρα ασφαλισμένου



Σχεδιάγραμμα 3.2: Κανονικό κόστος της ασφαλισμένης γυναίκας



Αναλύοντας τα αποτελέσματα των παραπάνω πινάκων παρατηρούμε ότι, με βάση την μέθοδο της Unit Credit οι τιμές του κόστους αυξάνονται με μεγαλύτερο ρυθμό όσο ο ασφαλισμένος πλησιάζει στην ηλικία κανονικής συνταξιοδότησης, απ' ότι στις μεθόδους της Entry Age Normal και της Individual Level Premium.

Οι διαφορές των αριθμητικών αποτελεσμάτων μεταξύ των τριών μεθόδων οφείλονται στον τρόπο ορισμού του κόστους. Στην μεν μέθοδο της Unit Credit υπολογίζουμε το κόστος για κάθε έτος λαμβάνοντας υπόψη την συγκεκριμένη ετήσια αύξηση μισθολογίου, ενώ στις μεθόδους της Entry Age Normal και της Individual Level Premium καθορίζεται το κόστος στην ηλικία εισόδου, λαμβάνοντας όμως υπόψη την μελλοντική αύξηση μισθολογίου. **Υπολογίζουμε δηλαδή, την τιμή για το κανονικό κόστος (NC) στην ηλικία εισόδου στο πλάνο λαμβάνοντας υπόψη τις αυξήσεις του μισθολογίου που γίνονται κάθε χρόνο.**



Σημειώνεται ότι, η ταυτότητα στην τιμή του κόστους για τις μεθόδους της Entry Age Normal και της Individual Level Premium οφείλεται στο γεγονός ότι στο συγκεκριμένο πλάνο για την **Individual Level Premium**, η έναρξη του πλάνου «συναντά» τον εργαζόμενο την ημερομηνία πρόσληψής του, η οποία συμπίπτει με την ηλικία εισόδου στο πλάνο. Επομένως οι δυο αυτοί μέθοδοι συμπίπτουν υπολογιστικά και φέρουν το ίδιο αριθμητικό αποτέλεσμα.

Παρατηρούμε σύμφωνα με τα αποτελέσματα των παραπάνω πινάκων, για τον υπολογισμό του κανονικού κόστους ότι, στην μέθοδο της Unit Credit μετά την ηλικία των 50 ετών, το κανονικό κόστος αρχίζει και αυξάνεται σε σημείο όπου ξεπερνάει το κανονικό κόστος που είναι υπολογισμένο με την μέθοδο της Entry Age Normal. Αυτό συμβαίνει διότι και ο συντελεστής σχηματισμού της παροχής διαχρονικά μειώνεται, λόγω των δημογραφικών και οικονομικών υποθέσεων που χρησιμοποιούμε αλλά και επειδή το  $D_r$  μειώνεται διότι φτάνουμε στην ηλικία συνταξιοδότησης. Προκύπτει η εξής σχέση μεταξύ των ατομικών μεθόδων κοστολόγησης για το κανονικό κόστος:

$$D_e \geq D_x \Rightarrow \frac{D_r}{D_e} \leq \frac{D_r}{D_x} \Rightarrow \frac{1}{s_e * \ddot{a}_{e:r-e}} \geq \frac{1}{s_{r-1} * (r - e)}$$

Στον παρακάτω πίνακα, παρουσιάζεται το **κανονικό κόστος στην ηλικία x ως ποσοστό του τρέχοντος μισθού**, για τους συμμετέχοντες που έχουν προσληφθεί στην ηλικία των 30 ετών και αποχωρούν στην ηλικία των 65 ετών (60 οι γυναίκες):

*Πίνακας 3.4 : Κανονικό κόστος του ασφαλισμένου άντρα, ως ποσοστό του τρέχοντος μισθού του*

<b>ΗΛΙΚΙΑ</b>	<b>UC</b>	<b>ΕΑΝ/ΙΛΡ</b>
30	11,04%	14,42%
35	11,97%	14,42%
40	12,99%	14,42%
45	14,14%	14,42%
50	15,47%	14,42%
55	17,07%	14,42%
60	19,12%	14,42%
64	21,31%	14,42%

*Πίνακας 3.5 : Κανονικό κόστος της ασφαλισμένης γυναίκας, ως ποσοστό του τρέχοντος μισθού της*

<b>ΗΛΙΚΙΑ</b>	<b>UC</b>	<b>ΕΑΝ/ΙΛΡ</b>
30	17,22%	21,36%
35	18,63%	21,36%
40	20,19%	21,36%
45	21,92%	21,36%
50	23,86%	21,36%
55	26,10%	21,36%
59	28,28%	21,36%

Οι δύο τελευταίοι πίνακες, εκφράζουν το ποσό που θα πρέπει να πληρώνεται για κάθε συμμετέχοντα, σαν ποσοστό του μισθού.

Παρατηρούμε ότι, στην ηλικία πρόσληψης και για τους δύο συμμετέχοντες, το ποσοστό του κανονικού κόστους είναι σταθερό όταν υπολογίζεται με την μέθοδο της Entry Age Normal/Individual Level Premium σε σχέση με τον υπολογισμό της Unit Credit. Όσο όμως, πλησιάζουμε στην ηλικία συνταξιοδότησης το ποσοστό αυτό αυξάνεται όταν χρησιμοποιούμε την μέθοδο της Unit Credit, συγκριτικά με την μέθοδο της Entry Age Normal. **Τα παραπάνω αποτελέσματα μας δείχνουν ότι, στην μέθοδο της Unit Credit το κανονικό κόστος είναι μια αυξανόμενη συνάρτηση του μισθού, ενώ στην μέθοδο της Entry Age Normal (Individual Level Premium), είναι σταθερή.**

### **3.2 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΑΝΑΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ**

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από το υπολογισμό της αναλογιστικής υποχρέωσης (AL) χρησιμοποιώντας τις μεθόδους Unit Credit, Entry Age Normal και Individual Level Premium :

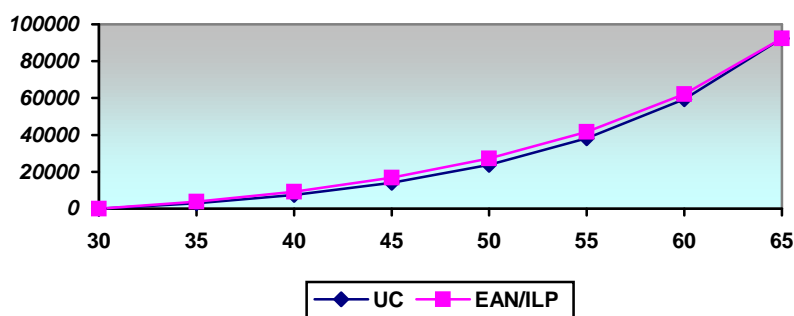
Πίνακας 3.6 : Αναλογιστική υποχρέωση του άντρα ασφαλισμένου

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>ΕΑΝ/ΙΛΡ</b>
30	0	0
35	2.959,81	3.823,11
40	7.449,34	9.233,89
45	14.097,35	16.770,48
50	23.835,23	27.203,84
55	38.114,87	41.700,91
60	59.395,01	62.200,75
65	92.298,50	92.298,50

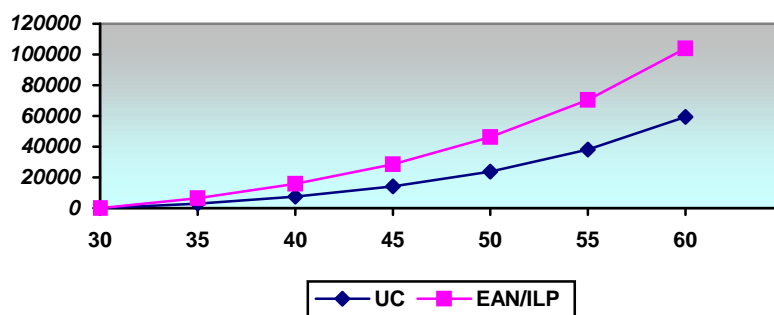
Πίνακας 3.7 : Αναλογιστική υποχρέωση της ασφαλισμένης γυναίκας

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>ΕΑΝ/ΙΛΡ</b>
30	0	0
35	5.340,71	6.544,84
40	13.419,24	15.793,82
45	25.335,00	28.638,22
50	42.619,62	46.267,89
55	67.568,02	70.429,99
60	104.025,50	104.025,50

Σχεδιάγραμμα 3.3: Αναλογιστική υποχρέωση του άντρα ασφαλισμένου



Σχεδιάγραμμα 3.4: Αναλογιστική υποχρέωση της ασφαλισμένης γυναίκας



Γνωρίζουμε ότι η αναλογιστική υποχρέωση είναι το ποσό που χρειάζεται για να καλυφθεί κατά τη στιγμή της αποτίμησης, το κομμάτι της παροχής που έχει θεμελιώσει ο εργαζόμενος. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα η παροχή είναι η μηνιαία σύνταξη ίση με 2 % του τελικού μισθού για κάθε έτος υπηρεσίας .

Παρατηρούμε ότι τα αποτελέσματα της κάθε μεθόδου για τον υπολογισμό της αναλογιστικής υποχρέωσης, διαφέρουν σε κάθε ηλικία υπολογισμού. Η διαφορά που προκύπτει από την σχέση μεταξύ των συντελεστών σχηματισμού της παροχής του συγκεκριμένου μεγέθους, κατά την ηλικία του ασφαλισμένου τη στιγμή της αποτίμησης, είναι :

$$0 \leq \frac{x-e}{r-e} \leq \frac{\overset{s}{\ddot{a}}_{\overline{e:x-e}|}}{\overset{s}{\ddot{a}}_{\overline{e:r-e}|}} \leq 1$$

Σύμφωνα με την παραπάνω ανισότητα, αντιλαμβανόμαστε ότι ο συντελεστής σχηματισμού της παροχής διαχρονικά μειώνεται, λόγω των δημογραφικών και οικονομικών υποθέσεων που χρησιμοποιούμε, έτσι προκύπτει η εξής σχέση μεταξύ των ατομικών μεθόδων κοστολόγησης για την αναλογιστική υποχρέωση:

$${}^{UC}AL_x \leq {}^{EAN}AL_x, {}^{ILP}AL_x$$

Παρατηρούμε επίσης, ότι υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στις τιμές του κόστους και της αναλογιστικής υποχρέωσης ανάμεσα στον άντρα και στην γυναίκα, παρόλο που έχουν προσληφθεί και έχουν εισαχθεί στο πλάνο στην ίδια ηλικία και εισπράττουν τον ίδιο μισθό. Ο λόγος της αριθμητικής διαφοράς οφείλεται στον πίνακα θνησιμότητας, αλλά περισσότερο στην ηλικία συνταξιοδότησης. Ο άντρας συνταξιοδοτείται στην ηλικία των 65, ενώ η γυναίκα στην ηλικία των 60. **Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η αναλογιστική υποχρέωση του άντρα να είναι μικρότερη σε σχέση με αυτή της γυναίκας, καθώς αποδίδεται σε αργότερο χρόνο.**

### 3.3 ΤΕΣΤ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ

Προκειμένου να διερευνηθεί η επίδραση της αλλαγής της ηλικίας εισόδου, της ηλικίας κανονικής συνταξιοδότησης και του προεξοφλητικού επιτοκίου στα αποτελέσματα που προκύπτουν από την παρακάτω σύγκριση, επαναλάβουμε τους υπολογισμούς θεωρώντας ότι :

**A)** οι συμμετέχοντες **προσλαμβάνονται στην ηλικία των 25 ετών** και αποχωρούν στην ηλικία των 65 ετών (60 οι γυναίκες)

**Β) οι συμμετέχοντες προσλαμβάνονται στην ηλικία των 35 ετών και αποχωρούν στην ηλικία των 65 ετών (60 οι γυναίκες)**

Παρατηρήσαμε ότι και για τους δυο συμμετέχοντες, υπάρχουν διαφορές στις τιμές του κανονικού κόστους ανάλογα με την περίπτωση που τις υπολογίζουμε (βλέπε παραρτήματα 1 και 2). Στην πρώτη περίπτωση η ηλικία εισόδου ήταν 25 ενώ στην δεύτερη τα 35. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα και για τα δυο φύλα η τιμή της αναλογιστικής υποχρέωσης να είναι μικρότερη για την περίπτωση που η ηλικία πρόσληψης είναι τα 25 σε σχέση με την περίπτωση που η ηλικία πρόσληψης είναι τα 35.

Το γεγονός αυτό ισχύει διότι όταν η πρόσληψη γίνεται σε μεγάλη ηλικία, τα χρόνια μέχρι την απόδοση της παροχής είναι λιγότερα, σε σχέση με τα χρόνια υπηρεσίας όταν οι ασφαλισμένοι προσλαμβάνονται σε μικρότερη ηλικία.

Συμπεραίνουμε ότι, η αναλογιστική υποχρέωση είναι αντιστρόφως ανάλογη με το διάστημα από την ηλικία εισόδου μέχρι την απόδοση της παροχής, και όσο μεγαλύτερο είναι το ένα τόσο χαμηλότερο είναι το άλλο, και αντίστροφα.

**Γ) οι συμμετέχοντες προσλαμβάνονται στην ηλικία των 30 ετών και αποχωρούν στην ηλικία των 60 ετών (55 οι γυναίκες)**

**Δ) οι συμμετέχοντες προσλαμβάνονται στην ηλικία των 30 ετών και αποχωρούν στην ηλικία των 70 ετών (65 οι γυναίκες)**

Συγκρίνοντας τις δυο περιπτώσεις (γ και δ), σύμφωνα με τα αριθμητικά αποτελέσματα από τα παραρτήματα 3 και 4 αντίστοιχα, παρατηρούμε ότι η αναλογιστική υποχρέωση παίρνει μεγαλύτερη τιμή για την περίπτωση που η ηλικία συνταξιοδότησης είναι τα 60 ή 55 αντίστοιχα σε σχέση με την περίπτωση που η ηλικία συνταξιοδότησης είναι πιο μεγάλη, δηλαδή στα 70 ή 65 αντίστοιχως.

Η συγκεκριμένη διαφορά οφείλεται στο χρόνο που αποδίδεται η παροχή. Στην περίπτωση της νεότερης ηλικίας συνταξιοδότησης έχουμε απόδοση της παροχής σε μικρότερο χρόνο απ' ότι στην περίπτωση της μεγάλης ηλικίας συνταξιοδότησης.

Είναι κατανοητό επομένως ότι, στην περίπτωση που η ηλικία συνταξιοδότησης είναι 60 ή 55 αντίστοιχα για κάθε φύλο, η αναλογιστική υποχρέωση είναι μεγαλύτερη διότι θα αποδίδεται γρηγορότερα.

**ΣΤ)** οι συμμετέχοντες προσλαμβάνονται στην ηλικία των 30 και αποχωρούν στην ηλικία των 65 ετών (60 οι γυναίκες) και **το επιτόκιο προεξόφλησης είναι 5%**

**Η)** οι συμμετέχοντες προσλαμβάνονται στην ηλικία των 30 ετών και αποχωρούν στην ηλικία των 65 ετών (60 οι γυναίκες) και **το επιτόκιο προεξόφλησης είναι 4%**

Συγκρίνοντας τις τελευταίες περιπτώσεις (βλέπε παραρτήματα 5 και 6), παρατηρούμε ότι η μικρότερη τιμή της αναλογιστικής υποχρέωσης στην ηλικία συνταξιοδότησης, παρουσιάζεται όταν έχουμε προεξοφλητικό επιτόκιο 5%. Αυτό οφείλεται στο μέγεθος της διαφοράς μεταξύ του επιτοκίου προεξόφλησης και της συνολικής αύξησης των αποδοχών, η οποία όσο μειώνεται τόσο αυξάνει την αναλογιστική υποχρέωση (καθώς ελαττώνεται το περιθώριο κέρδους). **Το όφελος από την απόδοση των επενδύσεων είναι κατά 1% μεγαλύτερο στην πρώτη περίπτωση, σε σύγκριση με την δεύτερη.** Γι' αυτό και η αναλογιστική υποχρέωση του συμμετέχοντα στο πλάνο είναι χαμηλότερη όταν έχουμε 5% προεξοφλητικό επιτόκιο, σε σχέση με εκείνη όταν το προεξοφλητικό επιτόκιο ισούται με 4% .



### 3.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε ότι ένα «μεγάλο ποσό» αναλογιστικής υποχρέωσης (AL), δημιουργεί μεγαλύτερη ασφάλεια ως προς την κάλυψη των αντίστοιχων υποχρεώσεων. Σύμφωνα με τα παραπάνω αποτελέσματα, **η μέθοδος κοστολόγησης Entry Age Normal/Individual Level Premium θα μπορούσε να θεωρηθεί πιο ασφαλής.**

Ένα άλλο σημείο που θα πρέπει να τονιστεί είναι ότι, μετά την ηλικία των 60 ετών, το κανονικό κόστος στην μέθοδο της Unit Credit γίνεται πιο μεγάλο από το αντίστοιχο στην Entry Age Normal. Γεγονός αναμενόμενο, καθώς στην ηλικία κανονικής συνταξιοδότησης, όποια και αν είναι η μέθοδος που έχουμε επιλέξει, **το ύψος της αναλογιστικής υποχρέωσης πρέπει να ισούται με την ορισμένη παροχή.**

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

*Πίνακας 3.8 : Κανονικό κόστος άντρα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 25 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 65 έτη*

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
25	374,49	504,79
30	470,83	585,19
35	591,96	678,40
40	744,93	786,45
45	939,82	911,71
50	1.191,76	1.056,92
55	1.524,59	1.225,26
60	1.979,83	1.420,41
64	2.483,45	1.598,69

*Πίνακας 3.9 : Κανονικό κόστος γυναίκα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 25 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 60 έτη*

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
25	678,67	870,11
30	851,37	1.008,71
35	1.068,15	1.169,37
40	1.341,92	1.355,62
45	1.689,00	1.571,53
50	2.130,98	1.821,83
55	2.702,72	2.112,00
59	3.467,51	2.448,39

*Πίνακας 3.10 : Αναλογιστική υποχρέωση άντρα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 25 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 65 έτη*

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
25	0	0
30	2.354,16	3.147,04
35	5.919,62	7.595,84
40	11.174,01	13.768,75
45	18.796,46	22.245,35
50	29.794,03	33.860,67
55	45.737,84	49.884,89
60	69.294,18	72.441,21
65	105.484,00	105.484,00

*Πίνακας 3.11 : Αναλογιστική υποχρέωση γυναίκας με ηλικία εισόδου στο πλάνο 25 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 60 έτη*

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
25	0	0
30	4.256,85	5.405,74
35	10.681,55	13.032,65
40	20.128,86	23.603,87
45	33.780,01	38.074,26
50	53.274,52	57.717,24
55	81.081,63	84.422,72
60	121.363,10	121.363,10

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2**

*Πίνακας 3.12: Κανονικό κόστος άντρα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 35 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 65 έτη*

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
35	591,96	749,11
40	744,93	868,42
45	939,82	1.006,73
50	1.191,76	1.167,08
55	1.524,59	1.352,97
60	1.979,83	1.568,45
64	2.483,00	1.818,27

*Πίνακας 3.13: Κανονικό κόστος γυναίκας με ηλικία εισόδου στο πλάνο 35 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 60 έτη*

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
35	1.068,15	1.282,26
40	1.341,92	1.486,49
45	1.689,00	1.723,25
50	2.130,98	1.997,72
55	2.702,72	2.315,90
59	3.295,58	2.606,57

*Πίνακας 3.14: Αναλογιστική υποχρέωση άντρα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 35 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 65 έτη*

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
35	0	0
40	3.724,67	4.648,83
45	9.398,231	11.247,52
50	17.876,42	20.503,74
55	30.491,89	33.482,70
60	49.495,84	51.939,14
65	79.113,00	79.113,00

*Πίνακας 3.15: Αναλογιστική υποχρέωση γυναίκας με ηλικία εισόδου στο πλάνο 35 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 60 έτη*

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
35	0	0
40	6.709,61	7.929,05
45	16.890,00	19.152,91
50	31.964,71	34.779,03
55	54.054,42	56.413,43
60	86.687,92	86.687,92

### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3**

*Πίνακας 3.16: Κανονικό κόστος άντρα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 60 έτη*

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
30	720,24	900,76
35	905,54	1.044,23
40	1.139,55	1.210,54
45	1.437,67	1.403,35
50	1.823,07	1.626,87
55	2.332,22	1.885,99
59	2.869,76	2.122,69

Πίνακας 3.17: Κανονικό κόστος γυναίκας με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 55 έτη

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
30	1.187,07	1.417,61
35	1.489,33	1.643,39
40	1.871,05	1.905,14
45	2.354,99	2.208,59
50	2.971,24	2.560,36
54	3.590,90	2.881,70

Πίνακας 3.18: Αναλογιστική υποχρέωση άντρα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 60 έτη

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
30	0	0
35	4.527,72	5.587,61
40	11.395,51	13.494,32
45	21.565,18	24.505,67
50	36.461,55	39.746,99
55	58.305,59	60.921,38
60	90.858,55	90.858,55

*Πίνακας 3.19: Αναλογιστική υποχρέωση γυναίκας με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 55 έτη*

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
30	0	0
35	7.446,69	8.758,90
40	18.710,57	21.134,34
45	35.324,84	38.317,48
50	59.424,95	61.898,16
55	94.210,75	94.210,75

#### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4**

*Πίνακας 3.20: Κανονικό κόστος άντρα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 70 έτη*

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
30	286,82	392,46
35	360,61	454,97
40	453,79	527,44
45	572,52	611,45
50	725,99	708,84
55	928,75	821,74
60	1.206,07	952,62
65	1.606,47	1.104,34
69	2.078,67	1.242,95



*Πίνακας 3.21: Κανονικό κόστος γυναίκας με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 65 έτη*

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
30	590,99	762,82
35	741,48	884,31
40	931,52	1.025,16
45	1.172,45	1.188,44
50	1.479,26	1.377,73
55	1.876,14	1.597,17
60	2.407,04	1.851,55
64	2.958,54	2.083,94

*Πίνακας 3.22: Αναλογιστική υποχρέωση άντρα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 70 έτη*

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
30	0	0
35	1.803,06	2.445,89
40	4.537,99	5.908,02
45	8.587,83	10.731,02
50	14.519,96	17.408,69
55	23.218,84	26.688,51
60	36.182,30	39.812,61
65	56.226,47	59.084,13
70	89.141,79	89.141,79

*Πίνακας 3.23: Αναλογιστική υποχρέωση γυναίκας με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 65 έτη*

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN</b>
30	0	0
35	3.707,40	4.739,09
40	9.315,22	11.437,40
45	17.586,78	20.741,09
50	29.585,22	33.512,95
55	46.903,63	51.019,97
60	72.211,29	75.365,93
65	109.088,4	109.088,4

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5**

*Πίνακας 3.24: Κανονικό κόστος άντρα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 65 έτη και επιτόκιο προεξόφλησης 5%*

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
30	379,65	533,10
35	489,41	618,00
40	631,48	716,44
45	816,85	830,55
50	1.062,05	962,84
55	1.393,05	1.116,19
60	1.854,81	1.293,97
64	2.373,63	1.456,38

Πίνακας 3.25: Κανονικό κόστος γυναίκας με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 60 έτη και επιτόκιο προεξόφλησης 5%

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
30	695,17	919,21
35	894,27	1.065,61
40	1.151,91	1.235,34
45	1.486,54	1.432,09
50	1.923,03	1.660,19
55	2.500,72	1.924,61
59	3.289,57	2.166,17

Πίνακας 3.26: Αναλογιστική υποχρέωση άντρα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 65 έτη και επιτόκιο προεξόφλησης 5%

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
30	0	0
35	2.447,08	3.372,01
40	6.314,80	8.251,66
45	12.252,83	15.190,03
50	21.241,04	24.985,16
55	34.826,37	38.854,21
60	55.644,37	58.825,09
65	88.659,08	88.659,08

*Πίνακας 3.27: Αναλογιστική υποχρέωση γυναίκας με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 60 έτη και επιτόκιο προεξόφλησης 5%*

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
30	0	0
35	4.471,35	5.793,37
40	11.519,14	14.164,03
45	22.298,23	26.030,35
50	38.460,63	42.640,29
55	62.518,05	65.839,36
60	98.687,33	98.687,33

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6**

*Πίνακας 3.28: Κανονικό κόστος άντρα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 65 έτη και επιτόκιο προεξόφλησης 4%*

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
30	584,49	708,03
35	716,72	820,80
40	879,67	851,54
45	1.082,41	1.103,09
50	1.338,68	1.278,78
55	1.670,26	1.482,46
60	2.115,44	1.718,58
64	2.601,01	1.934,28

Πίνακας 3.29: Κανονικό κόστος γυναίκας με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 60 έτη και επιτόκιο προεξόφλησης 4%

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
30	1.044,40	1.213,57
35	1.277,98	1.406,86
40	1.565,89	1.630,94
45	1.922,24	1.890,71
50	2.365,37	2.191,84
55	2.925,93	2.540,95
59	3.497,11	2.859,86

Πίνακας 3.30: Αναλογιστική υποχρέωση άντρα με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 65 έτη και επιτόκιο προεξόφλησης 4%

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
30	0	0
35	3.583,64	4.327,56
40	8.796,72	10.318,33
45	16.236,16	18.494,46
50	26.773,66	29.597,86
55	41.756,64	44.745,67
60	63.463,46	65.793,41
65	96.185,83	96.185,83

*Πίνακας 3.31: Αναλογιστική υποχρέωση γυναίκας με ηλικία εισόδου στο πλάνο 30 έτη και ηλικία συνταξιοδότησης 60 έτη και επιτόκιο προεξόφλησης 4%*

<b>Age</b>	<b>UC</b>	<b>EAN/ILP</b>
30	0	0
35	6.389,94	7.391,48
40	15.658,97	17.609,08
45	28.833,61	31.513,05
50	47.307,52	50.233,24
55	73.148,34	75.422,09
60	109.836,30	109.836,30

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> :**

### **ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΚΑΝΟΝΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΗΣ, ΣΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟ**

Στο συγκεκριμένο πλάνο που θα εξετάσουμε τα δεδομένα διαφέρουν για κάθε ασφαλισμένο. Πιο αναλυτικά, σύμφωνα με τα παρακάτω, έχουμε:

#### **ΑΝΑΛΟΓΙΣΤΙΚΕΣ ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ:**

Ημερομηνία έναρξης πλάνου 1/1/2004

Ελβετικός πίνακας θνησιμότητας 1990 (για άντρες και γυναίκες)

Συμμετέχοντες: Δέκα

Προεξοφλητικό επιτόκιο 4.5%

Πληθωρισμός : 2%

Συνολική αύξηση αποδοχών : 3%

Παροχή : 2 % του τελικού συντάξιμου μισθού επί έτη υπηρεσίας, μηνιαίως από την έναρξη της συνταξιοδότησης

Πίνακας 4.1: Δεδομένα ασφαλισμένων

Ασφαλισμένος	Φύλο	Τρέχουσα Ηλικία x	Ηλικία εισόδου στο πλάνο a	Ηλικία πρόσληψης e	Τελικός συντ/μος μισθός (€)
1 <sup>ος</sup>	Άντρας	49	49	34	2.150,31
2 <sup>ος</sup>	Άντρας	45	45	31	1.721,22
3 <sup>ος</sup>	Γυναίκα	45	45	30	1.272,86
4 <sup>ος</sup>	Άντρας	44	44	31	2.518,84
5 <sup>ος</sup>	Γυναίκα	42	42	29	3.748,76
6 <sup>ος</sup>	Γυναίκα	42	42	29	2.368,08
7 <sup>ος</sup>	Γυναίκα	41	41	28	1.404,56
8 <sup>ος</sup>	Άντρας	40	40	28	6.936,69
9 <sup>ος</sup>	Άντρας	40	40	29	6.693,81
10 <sup>ος</sup>	Άντρας	39	39	30	2.285,99

Σύμφωνα με τις ατομικές μεθόδους κοστολόγησης που έχουμε συζητήσει σε προηγούμενα κεφάλαια (2 και 3), υπολογίσαμε το κόστος και την αναλογιστική υποχρέωση για καθένα από τους παραπάνω ασφαλισμένους ξεχωριστά. Πιο συγκεκριμένα έχουμε:



Πίνακας 4.2: Κανονικό κόστος και αναλογιστική υποχρέωση για καθένα από τους παραπάνω ασφαλισμένους ξεχωριστά

Ασφ/νος	U.C. NC	U.C. AL	E.A.N. NC	E.A.N. AL	I.L.P. NC	I.L.P. AL
1 <sup>ος</sup>	2.442,42	36.636,31	2.413,376	42.327,8	5.473,014	0
2 <sup>ος</sup>	1.617,64	22.646,99	1.665,903	26.965,47	3.268,288	0
3 <sup>ος</sup>	2.149,86	32.247,91	2.095,583	36.445,59	4.818,368	0
4 <sup>ος</sup>	2.259,09	29.368,00	2.366,883	30.225,02	4.375,326	0
5 <sup>ος</sup>	5.514,10	71.683,42	5.596,408	82.940,07	10.871,19	0
6 <sup>ος</sup>	3.483,24	45.282,19	3.535,234	52.392,98	6.867,296	0
7 <sup>ος</sup>	1.973,24	25.652,17	2.017,134	29.898,23	3.831,174	0
8 <sup>ος</sup>	5.167,37	62.008,54	5.622,274	76.652,05	9.384,76	0
9 <sup>ος</sup>	4.986,44	54.850,94	5.479,166	67.886,69	8.811,403	0
10ος	1.626,15	14.635,41	1.834,708	18.285,81	2.703,189	0
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	31.220,00	395.012,00	32.626,67	464.019,70	60.404,01	0

Παρατηρώντας τα παραπάνω αριθμητικά αποτελέσματα του κόστους και της αναλογιστικής υποχρέωσης, διαπιστώνουμε ότι είναι διαφορετικά μεταξύ των ασφαλισμένων. Οι παράμετροι που επηρεάζουν τα αποτελέσματα αυτά είναι :

- η ηλικία πρόσληψης
- τα χρόνια προϋπηρεσίας
- ο τελικός συντάξιμος μισθός
- το φύλο
- και συνδυασμός των παραπάνω παραμέτρων.

Σύμφωνα με την πρώτη παράμετρο αντιλαμβανόμαστε ότι όταν ο ασφαλισμένος προσλαμβάνεται σε νεαρή ηλικία το κόστος του είναι μικρό διότι είναι μεγάλο το διάστημα μέχρι την απόδοση της παροχής. Πλησιάζοντας όμως στην ηλικία συνταξιοδότησης το κόστος του αυξάνει, καθώς αυξάνονται και τα χρόνια προϋπηρεσίας του.

Ο τελικός συντάξιμος μισθός είναι άλλος ένας παράγοντας που επηρεάζει το κόστος και την αναλογιστική υποχρέωση. Αρχικά όμως, επηρεάζει την παροχή η οποία είναι η σύνταξη που δικαιούται ο κάθε ασφαλισμένος, και ισούται με το 2% του τελικού μισθού για κάθε χρόνο υπηρεσίας, η οποία καταβάλλεται δώδεκα φορές το χρόνο. Επομένως, σύμφωνα με τον παραπάνω ορισμό της παροχής καταλαβαίνουμε ότι όσο μεγαλύτερος είναι ο τελικός συντάξιμος μισθός, τόσο μεγαλύτερη θα είναι και η παροχή και αυτό έχει ως αποτέλεσμα το κόστος του ασφαλισμένου αλλά και η αναλογιστική υποχρέωση να είναι μεγαλύτερη.

Όσον αφορά το φύλο, αυτό έχει να κάνει με την θνησιμότητα, αλλά κυρίως με την ηλικία συνταξιοδότησης. Στους άντρες η ηλικία συνταξιοδότησης είναι τα 65 έτη, στις γυναίκες όμως είναι η ηλικία των 60 ετών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η αναλογιστική υποχρέωση υπολογισμένη για τις ασφαλισμένες γυναίκες να είναι μεγαλύτερη απ' ότι των αντρών, διότι αποδίδεται σε λιγότερο χρόνο.

Παρόλα αυτά, ο συνδυασμός των παραπάνω παραμέτρων έχει και άλλες επιδράσεις στα αποτελέσματα. Αρχικά παρατηρούμε ότι για όλους τους ασφαλισμένους η αναλογιστική υποχρέωση υπολογισμένη βάσει της μεθόδου Individual Level Premium είναι μηδέν. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η ηλικία πρόσληψης συμπίπτει με την τρέχουσα ηλικία. Κανονικά και για την μέθοδο της Entry Age Normal στην ηλικία εισόδου στο πλάνο το κόστος του κάθε ασφαλισμένου θα πρέπει να ήταν μηδέν, αλλά επειδή αναγνωρίζεται η προϋπηρεσία υπολογίζεται σύμφωνα με την

συγκεκριμένη μέθοδο. Επίσης παρατηρούμε ότι στην Individual Level Premium το συνολικό πόσο του κανονικού κόστους είναι μεγαλύτερο σε σχέση με τις άλλες δύο μεθόδους. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι, **η παροχή επιμερίζεται μόνο στα έτη υπηρεσίας από την έναρξη του πλάνου και μέχρι την ηλικία κανονικής συνταξιοδότησης.**

Ωστόσο, παρατηρούμε ότι ο συνδυασμός των παραπάνω παραμέτρων επηρεάζει διαφορετικά των κάθε ασφαλισμένο. Για παράδειγμα η 5<sup>η</sup> ασφαλισμένη έχει τελικό συντάξιμο μισθό 3.748,76 ευρώ και δεκατρία χρόνια προϋπηρεσίας. Ο 8<sup>ος</sup> ασφαλισμένος έχει τελικό συντάξιμο μισθό 6.693, 81 ευρώ και έντεκα χρόνια προϋπηρεσίας. Παρόλο που ο συγκεκριμένος ασφαλισμένος έχει τον διπλάσιο τελικό μισθό, αλλά δύο χρόνια λιγότερη προϋπηρεσία, το κόστος και η αναλογιστική υποχρέωσή του, υπολογισμένα με την μέθοδο της Entry Age Normal, είναι ελάχιστα πιο μεγάλο απ' ότι της 5<sup>ης</sup> ασφαλισμένης. Η επιρροή δηλαδή, των χρόνων προϋπηρεσίας αλλά και του τελικού συντάξιμου μισθού ήταν θετική. Από την άλλη μεριά όμως, σύμφωνα με την μέθοδο της Unit Credit, το κόστος και η αναλογιστική υποχρέωση της 5<sup>ης</sup> ασφαλισμένης είναι μεγαλύτερη απ' ότι του 8<sup>ου</sup> ασφαλισμένου. Τα συγκεκριμένα αποτελέσματα οφείλονται στο γεγονός του ότι στη γυναίκα, λόγω της μικρότερης ηλικίας συνταξιοδότησης, αποδίδεται σε λιγότερο χρόνο η παροχή απ' ότι στον άντρα.

Ένα άλλο παράδειγμα, είναι η σύγκριση του 1<sup>ου</sup> με τον τελευταίο ασφαλισμένο. Παρόλο που και οι δύο συνταξιοδοτούνται στην ίδια ηλικία ο πρώτος έχει μικρότερο τελικό συντάξιμο μισθό, από τον τελευταίο. Όμως, ο πρώτος διαθέτει περισσότερα χρόνια προϋπηρεσίας γι' αυτό το κόστος και η αναλογιστική υποχρέωση είναι μεγαλύτερη σε σχέση με του τελευταίου.

Τέλος, παρουσιάζουμε τον παρακάτω πίνακα που εκφράζει **το κανονικό κόστος στην ηλικία x ως ποσοστό του τρέχοντος μισθού**, για τους παραπάνω ασφαλισμένους του πλάνου. Πιο συγκεκριμένα έχουμε :

*Πίνακας 4.3 : Κανονικό κόστος στην ηλικία x ως ποσοστό του τρέχοντος μισθού για καθένα από τους παραπάνω ασφαλισμένους ξεχωριστά*

<b>ΗΛΙΚΙΑ</b>	<b>UC</b>	<b>EAN</b>	<b>ILP</b>
49	15,18 %	24,72 %	55,35 %
45	14,14 %	27,07 %	52,49 %
45	21,92 %	34,15 %	77,54 %
44	13,90 %	27,88 %	50,98 %
42	20,86 %	37,00 %	71,10 %
42	20,86 %	37,00 %	71,10 %
41	20,52 %	37,80 %	71,01 %
40	13,00 %	30,54 %	50,47 %
40	13,00 %	30,82 %	49,11 %
39	12,78 %	32,03 %	46,84 %

Ο παραπάνω πίνακας μας δείχνει το ποσό που θα πρέπει να πληρώσει ο εργοδότης για κάθε συμμετέχοντα στην τρέχουσα ηλικία, εκφρασμένο σύμφωνα με το τρέχον μισθολόγιο.

Παρατηρούμε ότι σύμφωνα με την μέθοδο της Individual Level Premium, για όλους τους ασφαλισμένους το ποσοστό αυτό παίρνει τις μεγαλύτερες τιμές του, λόγω του επιμερισμού της παροχής στα έτη υπηρεσίας (από την έναρξη του πλάνου και μετά), σε σχέση με τις άλλες δύο μεθόδους. Ωστόσο, το ποσοστό που υπολογίζεται βάσει της Entry Age Normal είναι μεγαλύτερο σε σχέση με αυτό που υπολογίζεται βάσει της Unit Credit. **Η διαφορά αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι, το κανονικό κόστος στην Entry Age Normal παραμένει σταθερό ποσοστό του μισθού για όλα τα έτη υπηρεσίας, ενώ για την Unit Credit αυξάνεται σε κάθε έτος (κεφάλαιο 3).**

#### 4.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τις παραπάνω παρατηρήσεις που παρουσιάσαμε αντιλαμβανόμαστε ότι ο υπολογισμός του κόστους και της αναλογιστικής υποχρέωσης διαφοροποιείται ανάλογα με την μέθοδο που χρησιμοποιούμε αλλά και με τις παραμέτρους που λαμβάνουμε υπ' όψιν μας για κάθε ασφαλισμένο.

Αρχικά παρατηρούμε ότι και στον πραγματικό πληθυσμό, όταν εφαρμόζεται η μέθοδος της Unit Credit, έχουμε μικρότερο κανονικό κόστος σε σχέση με αυτό της Entry Age Normal. **Αυτό συμβαίνει διότι, σύμφωνα με τη Unit Credit το κανονικό κόστος υπολογίζεται κάθε χρόνο για την τρέχουσα ηλικία του ασφαλισμένου, ενώ για την Entry Age Normal το κανονικό κόστος παραμένει σταθερό ποσοστό του μισθού για όλα τα χρόνια.** Πιο συγκεκριμένα, η μέθοδος της Unit Credit έχει το χαμηλότερο κόστος για νεαρές ηλικίες υπαλλήλων και το μεγαλύτερο όταν υπολογίζεται για τους υπαλλήλους που βρίσκονται κοντά στην ηλικία συνταξιοδότησης. Επιπλέον, όσο μεγαλύτερος είναι ο μισθός του υπαλλήλου τόσο μεγαλύτερη είναι και η αναλογιστική υποχρέωση. Με την μέθοδο της Individual Level Premium, όταν έχουμε μεγάλες αυξήσεις μισθού κοντά στην ηλικία συνταξιοδότησης, θα έχουμε και μεγάλες αυξήσεις στο κόστος μέχρι την ηλικία συνταξιοδότησης., ενώ με την μέθοδο της Entry Age Normal θα είχαμε μικρότερες αυξήσεις στο κόστος.

Σύμφωνα λοιπόν, με τις τελευταίες παρατηρήσεις που γίνανε για την σύγκριση των τριών ατομικών μεθόδων κοστολόγησης, ο αναλογιστής έχει την δυνατότητα να επιλέξει οποιαδήποτε λαμβάνοντας υπόψη την επιθυμία του εργοδότη για το εκάστοτε ύψος της αναλογιστικής υποχρέωσης στην διάρκεια της εξέλιξης του πλάνου.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup> :

### ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αρχικά έχουμε τον διαχωρισμό των συνταξιοδοτικών προγραμμάτων σε κεφαλαιοποιητικά και διανεμητικά. Οι μέθοδοι κοστολόγησης χωρίζονται σε ατομικές (individual) και αθροιστικές (aggregate). Στην συγκεκριμένη εργασία ασχοληθήκαμε με τα ατομικά συνταξιοδοτικά πλάνα καθορισμένης παροχής. Στα πλάνα καθορισμένης παροχής, η παροχή συνταξιοδότησης είναι καθορισμένη και συνήθως εξαρτάται από το χρόνο υπηρεσίας του εργαζόμενου (τη στιγμή της συνταξιοδότησης), καθώς και το μισθό του.

Χρησιμοποιήσαμε τις ατομικές μεθόδους κοστολόγησης για να προσδιορίσουμε το επίπεδο της αναλογιστικής υποχρέωσης και του κανονικού κόστους κάτω από τις δεδομένες αναλογιστικές υποθέσεις του συνταξιοδοτικού πλάνου, που εξετάζαμε σε κάθε περίπτωση.

Όταν παρουσιάσαμε τα αποτελέσματα της αναλογιστικής υποχρέωσης και του κανονικού κόστους βάσει ενός πλάνου δύο συμμετεχόντων, παρατηρήσαμε διαφορές στα αριθμητικά αποτελέσματα μεταξύ των τριών ατομικών μεθόδων κοστολόγησης (Unit Credit, Entry Age Normal και Individual Level Premium). Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι, στην μεν μέθοδο της Unit Credit υπολογίζουμε το κόστος για κάθε έτος λαμβάνοντας υπόψη την συγκεκριμένη ετήσια αύξηση μισθολογίου, ενώ στις μεθόδους της Entry Age Normal και της Individual Level Premium υπολογίζουμε την τιμή για το κανονικό κόστος (NC) στην ηλικία εισόδου στο πλάνο λαμβάνοντας υπόψη τις μελλοντικές αυξήσεις του μισθολογίου.

Στη μέθοδο της Individual Level Premium, η έναρξη του πλάνου «συναντά» τον εργαζόμενο την ημερομηνία πρόσληψής του, η οποία συμπίπτει με την ηλικία

εισόδου στο πλάνο, γι' αυτό και η συγκεκριμένη μέθοδος συμπίπτει υπολογιστικά με την μέθοδο της Entry Age Normal, στο συνταξιοδοτικό πλάνο με τους δύο συμμετέχοντες.

Επίσης, παρατηρήσαμε ότι η αναλογιστική υποχρέωση είναι αντιστρόφως ανάλογη με το διάστημα από την ηλικία εισόδου μέχρι την απόδοση της παροχής, και όσο μεγαλύτερο είναι το ένα τόσο χαμηλότερο είναι το άλλο, και αντίστροφα. Είναι κατανοητό επομένως ότι, στην περίπτωση που η ηλικία συνταξιοδότησης είναι μικρότερη από τα 65 ή 60 έτη αντίστοιχα για κάθε φύλο, η αναλογιστική υποχρέωση είναι μεγαλύτερη διότι θα αποδίδεται γρηγορότερα. Έτσι λοιπόν, η αναλογιστική υποχρέωση του άντρα είναι μικρότερη σε σχέση με της γυναίκας, καθώς αποδίδεται σε αργότερο χρόνο.

Τα αριθμητικά αποτελέσματα που απορρέουν από το συνταξιοδοτικά πλάνα που εξετάστηκαν, κάνουν αντιληπτό το γεγονός ότι, στην μέθοδο της Unit Credit το κανονικό κόστος είναι μια αυξανόμενη συνάρτηση του μισθού, ενώ με την μέθοδο της Entry Age Normal (Individual Level Premium), είναι σταθερή. Επίσης όταν το προεξοφλητικό επιτόκιο αυξάνει, η αναλογιστική υποχρέωση ελαττώνεται. Αυτό οφείλεται στο μέγεθος της διαφοράς μεταξύ του επιτοκίου προεξόφλησης και της συνολικής αύξησης των αποδοχών, η οποία όσο μειώνεται τόσο αυξάνει την αναλογιστική υποχρέωση (καθώς ελαττώνεται το περιθώριο κέρδους).

Ένα άλλο σημείο που θα πρέπει να τονιστεί είναι ότι, μετά από κάποια χρόνια, το κανονικό κόστος στην μέθοδο της Unit Credit γίνεται πιο μεγάλο από το αντίστοιχο στην Entry Age Normal. Γεγονός αναμενόμενο, καθώς στην ηλικία κανονικής συνταξιοδότησης, όποια και αν είναι η μέθοδος που έχουμε επιλέξει, το ύψος της αναλογιστικής υποχρέωσης πρέπει να ισούται με την ορισμένη παροχή.

Εν τούτοις, αντιλαμβανόμαστε ότι όταν ο ασφαλισμένος προσλαμβάνεται σε νεαρή ηλικία το κόστος του είναι μικρό διότι είναι μεγάλο το διάστημα μέχρι την απόδοση της παροχής. Πλησιάζοντας όμως στην ηλικία συνταξιοδότησης το κόστος του αυξάνει, καθώς αυξάνονται και τα χρόνια προϋπηρεσίας του.

Τέλος, παρατηρούμε ότι όσο μεγαλύτερος είναι ο τελικός συντάξιμος μισθός, τόσο μεγαλύτερη θα είναι και η παροχή και αυτό έχει ως αποτέλεσμα το κόστος του ασφαλισμένου αλλά και η αναλογιστική υποχρέωση να είναι μεγαλύτερη.

Για την εφαρμογή των ατομικών μεθόδων κοστολόγησης σε πραγματικό πληθυσμό, αρχικά παρατηρούμε ότι για όλους τους ασφαλισμένους η αναλογιστική υποχρέωση υπολογισμένη βάσει της μεθόδου Individual Level Premium είναι μηδέν. Αυτός είναι ένας σοβαρός λόγος για να επιλεγεί η συγκεκριμένη μέθοδος, διότι ξεκινάει χωρίς καμία πρόσθετη υποχρέωση και πάντα το έλλειμμα που μπορεί να δημιουργηθεί μετακυλύεται στο κόστος για τα επόμενα χρόνια. Επίσης παρατηρούμε ότι για στην συγκεκριμένη μέθοδο το συνολικό πόσο του κανονικού κόστους είναι μεγαλύτερο σε σχέση με τις άλλες δύο μεθόδους. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι, η παροχή επιμερίζεται μόνο στα έτη υπηρεσίας, από την έναρξη του πλάνου.

Με τη μέθοδο της Unit Credit , το κανονικό κόστος αυξάνεται σταδιακά ώσπου φτάνει να ξεπερνάει αριθμητικά το κανονικό κόστος που έχει υπολογιστεί με την μέθοδο της Entry Age Normal.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup> :

### ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ

Στη συγκεκριμένη μελέτη θεωρήσαμε ότι οι αναλογιστικές υποθέσεις δεν αποκλίνουν από την πραγματικότητα. Ένα σημείο που θα πρέπει να εξεταστεί είναι το πώς θα διαμορφωθούν τα μεγέθη του κανονικού κόστους και της αναλογιστικής υποχρέωσης, κάτω από πραγματικές συνθήκες.

Με αφορμή τις παρατηρήσεις που γίνανε στο 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο, παρατηρούμε ότι η απόκλιση από τις αναλογιστικές υποθέσεις δημιουργεί ελλείμματα (πλεονάσματα). Θα ήταν λοιπόν σημαντικό, να εξεταστεί κάτω από τις ατομικές μεθόδους κοστολόγησης (Unit Credit, Entry Age Normal), το πως αποσβένονται κατά την διάρκεια του συνταξιοδοτικού πλάνου.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. **Aitken W.:** Pension Funding and Valuation, 1996, Actex Publications, Winsted, Connecticut
2. **Winklevoss H.:** Pension Mathematics with Numerical Illustrations, 1977, Irwin R. D. Inc. Homewood, Illinois