

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΣΥΝΤΑΞΙΟΔΟΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Υπό

Δ. Ι. Κυριάκη

Διδάκτωρος Ασφαλιστικής Επιστήμης

Abstract

The financial evolution of pension funds is dependent on some factors, as demography, investments, actuarial technical e.t.c. In this article, we analyze the above factors, but we focus essentially on the actuarial method of calculation the present value of the insurance benefits.

In order to calculate precisely the present value of the insurance benefits, we develop formulae which include:

- a. the way of calculating the benefits as it is referred to the rules of pension fund,
- b. the limitations which are set by the rules of the pension fund in determining the amount of the benefit,
- c. the conditions of granting of the benefit,
- d. the favourable articles of the rules of the pension fund, for the administration of greater benefits than those which correspond to the exact years of insurance,
- e. the development in the salaries of the insured and,
- f. the probabilities of the withdrawal of the insured from the pension fund due to the old age, disability, death and other causes.

Moreover those formulae:

- a. can be used to illustrate the annual effect of insurance on the calculations of the present values of the benefits,
- b. are broken down into Past Service Benefits and Future Service Benefits and,
- c. can be expressed through the commutation functions. (JEL, G23)

Ο σχεδιασμός ενός συνταξιοδοτικού συστήματος περιλαμβάνει την δημογραφική δομή του πληθυσμού, τους ασφαλιζόμενους κινδύνους, το οικονομικό

περιβάλλον και το αναλογιστικό σύστημα υπολογισμού του κόστους. Ο υπολογισμός της ακριβούς δαπάνης παρουσιάζει πολλές δυσκολίες και ιδιομορφίες, που αυξάνονται αν ληφθούν υπόψη ορισμένοι παράγοντες όπως π.χ. η ανεργία και ο αριθμός των ατόμων που εργάζονται μετά τη συνταξιοδότηση τους ενώ η επιλογή της αναλογιστικής τεχνικής υπολογισμού της δαπάνης είναι καθοριστική.

1. Δημογραφική δομή

Η δημογραφική δομή του πληθυσμού επηρεάζει καταλυτικά την οικονομική εξέλιξη των συνταξιοδοτικών ταμείων δεδομένου ότι οι ασφαλιστικές παροχές των εξαρτώνται από την ηλικιακή διάρθρωση του πληθυσμού.

Ο δείκτης εξάρτησης (δηλ. ο λόγος των συνταξιούχων προς τον πληθυσμό σε ηλικία εργασίας), δια του οποίου μελετάται η δημογραφική διάρθρωση ενός πληθυσμού, στα περισσότερα κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχει φθάσει σε ιστορικά υψηλά επίπεδα.

Ο δείκτης $(\text{συν/χοι} + \text{εργαζόμενοι συντ/χοι}) / (\text{εργαζόμενοι})$ είναι ο πλέον αντιπροσωπευτικός για να δειχθούν οι οικονομικές επιπτώσεις στον κρατικό προϋπολογισμό και τα συνταξιοδοτικά ταμεία αλλά αποφεύγεται επειδή εξαρτάται από το οικονομικό περιβάλλον.

Η επιδείνωση του δείκτη εξάρτησης είναι αποτέλεσμα οικονομικών, πολιτικών και μορφωτικών παραγόντων που δρουν στις βασικές δημογραφικές μεταβλητές με βασικότερες όμως αιτίες την πτώση της γεννητικότητας και την άνοδο της προσδοκώμενης ζωής.

Ο αριθμός του αναμενόμενου μικρότερου αριθμού γεννήσεων και της προσδοκίας για μεγαλύτερη διάρκεια ζωής προκαλεί την αύξηση του δείκτη εξάρτησης με αποτέλεσμα σήμερα στην Ευρωπαϊκή Ένωση για την χρηματοδότηση ενός συνταξιούχου να απαιτούνται πέντε εν ενεργεία ασφαλισμένοι ενώ μέχρι το 2040 αναμένεται ότι τα πέντε αυτά άτομα θα χρηματοδοτούν δύο συνταξιούχους.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 88% περίπου των παροχών συντάξεων είναι κρατικές συντάξεις και αντιπροσωπεύουν περίπου το 10% του συνολικού Α.Ε.Π. Το ποσοστό του Α.Ε.Π. υπολογίζεται μέχρι το 2030 να αυξηθεί κατά 4-5 ποσοστιαίες μονάδες με προφανείς δυσμενείς συνέπειες στην κοινωνική ασφάλιση (Green Paper on Supplementary Pension in the Single Market, European Commission, 6/11/1997).

Ο Πίνακας 1 δείχνει την εξέλιξη του πληθυσμού της Ελλάδος, του δείκτη 65+/15-64 και τον αριθμό των ασφαλισμένων που απαιτούνται για την χρηματοδότηση ενός συνταξιούχου για το χρονικό διάστημα 1951-2020.

Από τον Πίνακα 1 γίνεται άμεσα φανερό η γήρανση του πληθυσμού της Χώρας και οι οικονομικές συνέπειές της στην ασφάλιση αφού η χρηματοδότηση ενός συνταξιούχου το 2020 θα καλύπτεται από 3 ασφαλισμένους έναντι των 9,5 που απαιτούντο το 1951.

Οι οικονομικές επιπτώσεις που προκύπτουν από την αύξηση της προσδοκώμενης ζωής για τα συνταξιοδοτικά ταμεία που λειτουργούν με βάση το κεφαλοποιητικό σύστημα φαίνονται στο πίνακα 2 σε σταθερές τιμές.

Από τον Πίνακα 2 για παράδειγμα προκύπτει ότι το συνολικό κόστος συνταξιοδότησης ανδρός λόγω γήρατος στην ηλικία των 65 ετών κατά το έτος 1990 ήταν αυξημένο λόγω της ανόδου της προσδοκώμενης ζωής κατά ποσοστό 7% και 13% περίπου σε σχέση με το κόστος σε σταθερές τιμές που ήταν κατά τα έτη 1970 και 1980 αντίστοιχα.

Για την αντιμετώπιση των παραπάνω περιγραφόμενων οικονομικών προβλημάτων απαιτείται η λήψη οικονομικών μέτρων όπως οι συνεχείς μειώσεις των παροχών, η αυστηροποίηση των προϋποθέσεων συνταξιοδότησης λόγω γήρατος και κυρίως λόγω αναπηρίας, η αύξηση των ασφαλιστικών εισφορών με αρνητικές συνέπειες στο εισόδημα των εργαζομένων και στην ανταγωνιστικότητα της οικονομίας.

Προτάσεις για καλύτερη υγειονομική περίθαλψη, αύξηση επιδομάτων προς οικονομικά αδύνατους, μείωση ορίου ηλικίας συνταξιοδότησης και άλλα μέτρα που αποβλέπουν στη βελτίωση του επιπέδου ζωής, δεν δύνανται να υλοποιηθούν.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το κόστος από τη μείωση της ηλικίας συνταξιοδότησης από το 65ο στο 60ο έτος της ηλικίας, όταν το επίπεδο των συντάξεων παραμένει σταθερό, ανέρχεται σε 32,8% περίπου, όπως προκύπτει από την αύξηση του δείκτη εξάρτησης με βάση τον πληθυσμό της Ελλάδος την 1.1.2000

Σημειώνεται όμως ότι η πρόωγη συνταξιοδότηση των ασφαλισμένων δεν αποβαίνει σε βάρος των συνταξιοδοτικών ταμείων εφόσον τα ποσά των συντάξεων καθορισθούν βάσει αναλογιστικών υπολογισμών. Για παράδειγμα η μειωμένη σύνταξη που παρέχει το Ι.Κ.Α. στους ασφαλισμένους του σε περίπτωση

συνταξιοδότησης των μέχρι και πέντε έτη πριν το όριο ηλικίας συνταξιοδότησης για πλήρη σύνταξη, σε μακροχρόνια βάση, αποβαίνει σε όφελος του Ιδρύματος επειδή ο τρόπος υπολογισμού της σύνταξης που προβλέπεται στο Ν. 1846/1951 παρέχει στους ασφαλισμένους της κατηγορίας αυτής συντάξεις δυσανάλογα χαμηλές (για πρόωρη συνταξιοδότηση πέντε ετών η πλήρης σύνταξη μειώνεται κατά 30%).

Βεβαίως στην αρνητική οικονομική εξέλιξη της κοινωνικής ασφάλισης στην Ελλάδα επέδρασαν και άλλοι παράγοντες όπως:

- η μείωση του Ακαθαρίστου Εθνικού Προϊόντος επί σειρά ετών,
- ο πληθωρισμός,
- η αύξηση του δημόσιου χρέους,
- η αύξηση της ανεργίας που επέδρασε αρνητικά και στα έσοδα και στα έξοδα,
- η εισφοροδιαφυγή,
- η άσκηση κοινωνικής πολιτικής μέσω του συνταξιοδοτικού συστήματος,
- η μεγάλη αύξηση των δαπανών υγείας που οφείλεται στην τεχνολογική εξέλιξη και
- στη μη ικανοποιητική απόδοση των αποθεματικών.

Σήμερα οι κρατικές συντάξεις στη Ε.Ε. στηρίζονται στο διανεμητικό σύστημα (ισοζύγιο εσόδων και εξόδων σε ετήσια βάση) και αποτελούν την πλειονότητα των συνταξιοδοτικών παροχών. Λόγω της αρνητικής οικονομικής εξέλιξης των συστημάτων αυτών, για να διατηρηθεί το εισόδημα από συντάξεις στο σημερινό επίπεδο, η τάση σήμερα στην Ε.Ε. είναι η προσφυγή σε άλλες πηγές συνταξιοδοτικών συστημάτων τα οποία στηρίζονται στο κεφαλοποιητικό σύστημα (ανταποδοτικό σύστημα). Σαν τέτοια προτείνονται τα επαγγελματικά συνταξιοδοτικά ταμεία και η ιδιωτική ασφάλιση.

2 . Οικονομική διαχείριση

Το τεχνικό επιτόκιο υπολογισμού της παρούσας αξίας των εσόδων και εξόδων των συνταξιοδοτικών ταμείων που λειτουργούν με βάση το κεφαλοποιητικό σύστημα εξαρτάται από τον πληθωρισμό και την απόδοση των αποθεματικών.

Σε περιόδους πληθωριστικής έκρηξης η οικονομική ισορροπία των κεφα-

λοποιητικών συστημάτων διαταράσσεται κυρίως λόγω της μείωσης των αποθεματικών των σε σταθερές τιμές, με αποτέλεσμα η λειτουργία των σταδιακά να στηρίζεται στο διανεμητικό σύστημα (pays as you go).

Η επιτυχής διαχείριση των αποθεματικών των συνταξιοδοτικών ταμείων (αποτελούν στην Ε.Ε. το 20,3% του συνολικού Α.Ε.Π.) δύναται να μειώσει το κόστος που προκύπτει για τα συνταξιοδοτικά ταμεία από την γήρανση του πληθυσμού και να μειώσει γενικά το ύψος των ασφαλιστικών εισφορών προς όφελος της αγοραστικής δύναμης των εργαζομένων και της ανταγωνιστικότητας των προϊόντων των επιχειρήσεων, γεγονός που επηρεάζει θετικά την δυνατότητα δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας. Μια ετήσια αύξηση της απόδοσης των αποθεματικών κατά 2 ή 3 εκατοστιαίες μονάδες επηρεάζει θετικά σε μεγάλο βαθμό το αναλογιστικό ισοζύγιο.

Εάν υποθέσουμε ότι η σύνταξη ισούται με 35% του μισθού για 40 έτη ασφάλισης, με πραγματική απόδοση αποθεματικού 6%, το απαιτούμενο ασφάλιστρο είναι 5% του μισθού. Στην περίπτωση που η πραγματική απόδοση των αποθεματικών είναι 4% ή 2% το κόστος ανέρχεται σε 10% και 19% του μισθού αντίστοιχα.

Στον Πίνακα 3 φαίνεται η εξάρτηση της παρούσας αξίας των συνταξιοδοτικών παροχών από το τεχνικό επιτόκιο βάσει του οποίου γίνονται οι αναλογιστικοί υπολογισμοί.

Από τον Πίνακα 3 γίνεται φανερή η εξάρτηση του κόστους ενός συνταξιοδοτικού προγράμματος από το τεχνικό επιτόκιο. Για παράδειγμα το συνολικό κόστος συνταξιοδότησης ανδρός ηλικίας 65 ετών είναι αυξημένο κατά 41% εάν το επιτυγχανόμενο τεχνικό επιτόκιο είναι 1% αντί του 5%.

Σε αντίθεση με τις ασφαλιστικές εταιρείες, στις οποίες ο ασφαλιζόμενος κίνδυνος δύναται να επέλθη σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή (συμπεριλαμβανομένης της εξαγοράς του συμβολαίου), στα συνταξιοδοτικά ταμεία ο κίνδυνος επέρχεται μετά τη συμπλήρωση ορισμένων χρονικών προϋποθέσεων και επομένως τα ταμεία δύνανται να επωφεληθούν από τις γενικά υψηλότερες αποδόσεις που προσφέρουν οι μετοχές και οι μακροπρόθεσμες τοποθετήσεις, αφού οι ασφαλιστικές τους υποχρεώσεις προς τα μέλη τους είναι μακροπρόθεσμες (οι ασφαλιστικές παροχές λόγω επέλευσης του κινδύνου αναπηρίας και θανάτου εν ενεργεία ασφαλισμένων αποτελούν μικρό ποσοστό των συνολικών παροχών).

Ωστόσο οι μετοχές εμπεριέχουν υψηλότερο κίνδυνο από τις ομολογίες,

ιδιαίτερα τις κρατικές και οι μακροπρόθεσμες ομολογίες παρουσιάζουν μεγαλύτερο κίνδυνο από τις βραχυπρόθεσμες και φυσικά σε καμμία περίπτωση δεν πρέπει να παραγνωρίζεται ο επενδυτικός κίνδυνος.

Πολλές μελέτες δείχνουν ότι μακροπρόθεσμα οι μετοχές τείνουν να έχουν καλύτερη απόδοση σε σχέση με τα ομόλογα όπως φαίνεται και στον Πίνακα 4. Σημαντικό όμως ρόλο έχει το επίπεδο της χρηματιστηριακής αγοράς καθώς και η ημερομηνία έναρξης και λήξης της περιόδου στην οποία γίνονται οι συγκρίσεις.

Επομένως η επιτυχής διαχείριση των αποθεματικών των συνταξιοδοτικών ταμείων αποτελεί πρωταρχικό καθήκον και είναι αναγκαία η προσφυγή σε εξειδικευμένους συμβούλους οι οποίοι μάλιστα να δύνανται να αναζητηθούν και σε άλλα κράτη, εφόσον αυτοί κριθούν ότι είναι καλύτεροι γνώστες των αξιολογίων που διακινούνται τόσο εντός όσο και εκτός του κράτους.

3. Αναλογιστική τεχνική

Για τον υπολογισμό των παρουσών αξιών των συνταξιοδοτικών παροχών (σύνταξης, εφάπαξ, κλπ.) κατά την εκπόνηση των αναλογιστικών μελετών η βασική μέθοδος που χρησιμοποιείται είναι ο υπολογισμός της παροχής σε κάθε ηλικία πιθανής αποχώρησης του ασφαλισμένου από το Συνταξιοδοτικό Ταμείο, από τη σημερινή ηλικία του μέχρι την προβλεπόμενη από το καταστατικό ηλικία υποχρεωτικής συνταξιοδότης του (λαμβάνοντας υπόψη και τις λοιπές ισχύουσες διατάξεις όπως ανώτατο και κατώτατο όριο σύνταξης, πλασματικά έτη ασφάλισης κλπ.) και ο υπολογισμός της παρούσας αξίας της χρησιμοποιώντας τις ράντες ζωής των αναλογιστικών πινάκων. Δηλαδή για τον υπολογισμό των παρουσών αξιών απαιτούνται επί μέρους υπολογισμοί όπως αυτοί που περιληπτικά περιγράφησαν ανωτέρω.

Στο εν λόγω άρθρο για τον υπολογισμό των παρουσών αξιών των παροχών αναπτύσσονται μαθηματικοί τύποι μέσω των οποίων το σύνολο των ανωτέρω επί μέρους εργασιών γίνονται σε ενιαία βάση με αποτέλεσμα:

- α. να φαίνεται η συμμετοχή του κάθε έτους ασφάλισης στην διαμόρφωση της παρούσας αξίας της συνταξιοδοτικής παροχής,
- β. να αναλύεται η παρούσα αξία της παροχής σε Past Service Benefits και Future Service Benefits,
- γ. οι μαθηματικοί τύποι υπολογισμού των παρουσών αξιών των παροχών να εκφράζονται μέσω των συμβόλων μετατροπής επεκτείνοντας με τον τρόπο

αυτό τους αναλογιστικούς πίνακες και σε πλέον σύνθετα συνταξιοδοτικά προγράμματα και

δ. να χρησιμοποιούνται οι εν λόγω τύποι στους αναλογιστικούς υπολογισμούς ακόμα και όταν δεν είναι δυνατή για διάφορους λόγους η χρήση computer αφού αυτοί έχουν εκφρασθεί μέσω των συμβόλων μετατροπής.

Τα ανωτέρω επιτυγχάνονται επειδή στους εν λόγω μαθηματικούς τύπους υπολογισμού των παρούσων αξιών των παροχών υπεισέρχονται:

α. ο τρόπος υπολογισμού της συνταξιοδοτικής παροχής όπως αυτός αναφέρεται στο Καταστατικό του Ταμείου,

β. οι περιορισμοί που τίθενται από το Καταστατικό του Ταμείου στον καθορισμό του ποσού της συνταξιοδοτικής παροχής (π.χ. δύναται η σύνταξη να περιορίζεται μεταξύ ενός μεγίστου και ενός ελαχίστου ποσού),

γ. οι προϋποθέσεις χορήγησης της συνταξιοδοτικής παροχής (π.χ. ο ασφαλισμένος να μην δικαιούται σύνταξη εάν δεν έχει ένα ελάχιστο αριθμό ετών ασφάλισης στο Ταμείο),

δ. οι ευνοϊκές διατάξεις του Καταστατικού για χορήγηση μεγαλύτερης παροχής εκείνης που αντιστοιχεί στα πραγματικά έτη ασφάλισης (π.χ. να λαμβάνονται υπόψη στον υπολογισμό της σύνταξης και πλασματικά έτη ασφάλισης με ή χωρίς εξαγορά),

ε. η εξέλιξη των αποδοχών των ασφαλισμένων,

στ. οι πιθανότητες αποχώρησης των ασφαλισμένων από το Συνταξιοδοτικό Ταμείο λόγω γήρατος, αναπηρίας, θανάτου και λοιπών αιτιών και

ζ. οι ράντες ζωής των αναλογιστικών πινάκων.

Ενδεικτικά, αναπτύσσουμε παρακάτω τον μαθηματικό τύπο υπολογισμού της παρούσας αξίας της σύνταξης του Ν. 1854/51 για συνταξιοδότηση ασφαλισμένου λόγω αναπηρίας με εξασφάλιση επί πλέον ενός κατώτατου ποσού σύνταξης (κατωφλιού).

Η εν λόγω σύνταξη ορίζεται σε τόσα πενήτηκοστά των συντάξιμων αποδοχών, όσα τα έτη ασφάλισης μέχρι τα 25. Μετά την συμπλήρωση των εικοσιπέντε ετών ασφάλισης, η σύνταξη προσαυξάνεται κατά $\frac{2}{50}$ των συντάξιμων αποδοχών για κάθε έτος ασφάλισης από το 26ο μέχρι και το 30ο συμπεριλαμβανόμενο και κατά $\frac{3}{50}$ για κάθε έτος ασφάλισης από το 31ο μέχρι το 35ο συμπεριλαμβανόμενο. Επιπρόσθετα η σύνταξη δεν δύναται να είναι μικρότερη της σύνταξης που αντιστοιχεί σε m έτη ασφάλισης ($m \geq 24$).

Ο μαθηματικός τύπος της σύνταξης είναι:

όπου:

n_0 = συνολικός αριθμός ετών πραγματικής ασφάλισης
(ΣΜ) = συντάξιμες αποδοχές

Επιπλέον θέτουμε:

n = αριθμός ετών ασφάλισης μέχρι την ηλικία x .

m = αριθμός ετών ασφάλισης οριζόμενος από το καταστατικό του Ταμείου βάσει του οποίου υπολογίζεται η κατώτατη σύνταξη.

I_x = αριθμός ικανών μελών ηλικίας ακριβώς x .

i_x = αριθμός ικανών μελών που θα εξέλθουν της ασφάλισης λόγω αναπηρίας μεταξύ των ηλικιών x και $x+1$.

u = $(1 + i)^{-1}$, i τεχνικό επιτόκιο.

$\bar{a}_{t+1/2}^i$ = ράντα 1 νομισματικής μονάδας πληρωτέα σύμφωνα με τους όρους του Ταμείου, για μέλος ηλικίας ακριβώς $t+1/2$ που μόλις συνταξιοδοτήθηκε λόγω αναπηρίας.

$\hat{E}(S_x)$ = ετήσιος μισθός ασφαλισμένου ηλικίας σήμερα x , που αποκτάται μεταξύ των ηλικιών x και $x+1$.

$\hat{E}(S_t)$ = εκτίμηση του ετήσιου μισθού ασφαλισμένου ηλικίας σήμερα x , που αναμένεται να αποκτηθεί μεταξύ των ηλικιών t και $t+1$ με $t > x$.

$$\hat{E}(S_t) = \hat{E}(S_x) \cdot \frac{S_t}{S_x}$$

Η συνάρτηση s_y είναι μια κλιμακωτή συνάρτηση μισθού εξαρτώμενη από τον πληθωρισμό τα επαγγελματικά προσόντα, την αρχαιότητα, και την οικογενειακή κατάσταση των ασφαλισμένων. Συνήθως η συνάρτηση s_y είναι μια κλιμακωτή συνάρτηση με σταθερό βήμα αύξησης ανά ηλικία.

$$\hat{E}(Z_t) = \left(\sum_{s=1}^k \hat{E}(S_{t-s}) \right) / k \quad (\text{μέσος όρος αποδοχών των } k \text{ ετών πριν από το έτος σύνταξιοδότησης ασφαλισμένου ηλικίας κατά την αποχώρηση } t)$$

$$\hat{E}(Z_{t+1/2}) = (\hat{E}(Z_t) + \hat{E}(Z_{t+1})) / 2$$

Για τον υπολογισμό της παρούσας αξίας της σύνταξης λόγω αναπηρίας, θεωρούμε ασφαλισμένο ηλικίας σήμερα x , με n έτη ασφάλιση μέχρι την ηλικία $x+n$ και διακρίνουμε τις παρακάτω περιπτώσεις:

3.1 $n < m$

Past Service Benefits

$$(P.S.B.)_x = n \cdot \sum_{t=x}^{64} g(t)$$

$$\text{όπου } g(t) = \frac{1}{50} \cdot v^{t-x+1/2} \cdot \hat{E}(Z_{t+1/2}) \cdot \frac{i_t}{I_x} \cdot \bar{a}_{t+1/2}^i, \quad x \leq t \leq 64$$

Future Service Benefits

Διακρίνουμε τις παρακάτω περιπτώσεις:

3.1 a) Αν $x - n + m \geq 64$, τότε:

$$(F.S.B.)_x = (m - n) \sum_{t=x}^{64} g(t) = \sum_{y=x}^{64} G(y)$$

$$\text{όπου } G(y) = (m - n) g(y), \quad x \leq y \leq 64$$

3.1 b) Αν $x - n + m < 64$ και $x - n + 24 \geq 64$, τότε:

$$(F.S.B.)_x = (m - n) \sum_{t=x}^{x-n+m+1} g(t) + \sum_{t=x-n+m}^{64} \left(t - x + \frac{1}{2} \right) g(t) = \sum_{y=x}^{64} G(y)$$

$$\text{όπου } G(y) = (m - n) g(y) + \begin{cases} 0 & , \text{ για } x \leq y < x + m - n \\ \frac{1}{2} g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t) & , \text{ για } x + m - n \leq y \leq 64 \end{cases}$$

3.1 c) Αν $x - n + 24 < 64$ και $x - n + 29 \geq 64$, τότε:

$$(F.S.B.)_x = (m - n) \sum_{t=x}^{x-n+m+1} g(t) + \sum_{t=x-n+m}^{x-n+24} \left(t - x + \frac{1}{2}\right) g(t) + \sum_{t=x-n+25}^{64} \left\{ (25 - n) + 2 \left(t - x + n - 25 + \frac{1}{2}\right) \right\} g(t) = \sum_{y=x}^{64} G(y)$$

$$\text{όπου } G(y) = (m-n)g(y) + \begin{cases} 0 & , \text{ για } x \leq y < x - n + m \\ \frac{1}{2} g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t) & , \text{ για } x-n+m \leq y < x-n+25 \\ 2 \left\{ \frac{1}{2} g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t) \right\} & , \text{ για } x - n + 25 \leq y \leq 64 \end{cases}$$

3.1 d) Αν $x - n + 29 < 64$ και $x - n + 34 \geq 64$, τότε:

$$(F.S.B.)_x = (m - n) \sum_{t=x}^{x-n+n-1} g(t) + \sum_{t=x-n+m}^{x-n+24} \left(t - x + \frac{1}{2}\right) g(t) + \sum_{t=x-n+25}^{x-n+29} \left\{ (25 - n) + 2 \left(t - x + n - 25 + \frac{1}{2}\right) \right\} g(t) + \sum_{t=x-n+30}^{64} \left\{ (35 - n) + 3 \left(t - x + n - 30 + \frac{1}{2}\right) \right\} g(t) \quad \gamma(\tau) = \sum_{y=x}^{64} G(y)$$

$$\text{όπου } G(y) = (m-n)g(y) + \begin{cases} 0 & , \text{ για } x \leq y < x-n+m \\ \frac{1}{2} g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t) & , \text{ για } x-n+m \leq y < x-n+25 \\ 2 \left\{ \frac{1}{2} g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t) \right\} & , \text{ για } x-n+25 \leq y < x-n+30 \\ 3 \left\{ \frac{1}{2} g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t) \right\} & , \text{ για } x-n+30 \leq y \leq 64 \end{cases}$$

3.1 e) Αν $x - n + 34 < 64$, τότε:

$$(F.S.B.)_x = \sum_{t=x}^{x-n+m+1} (m - n) g(t) + \sum_{t=x-n+m}^{x-n+24} \left(t - x + \frac{1}{2}\right) g(t) + \sum_{t=x-n+25}^{x-n+29} \left\{ (25 - n) + 2 \left(t - x + n - 25 + \frac{1}{2}\right) \right\} g(t) +$$

$$\sum_{t=x-n+30}^{x-n+34} \left\{ (35 - n) + 3 \left(t - x + n - 30 + \frac{1}{2} \right) \right\} g(t) +$$

$$+ \sum_{t=x-n+35}^{64} (50 - n) g(t) = \sum_{y=x}^{64} G(y)$$

όπου:

$$G(y) = (m-n)g(y) + \begin{cases} 0 & , \text{για } x \leq y < x-n+m \text{ ή } x-n+35 \leq y \leq 64 \\ \frac{1}{2} g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t) & , \text{για } x-n+m \leq y < x-n+25 \\ 2 \left\{ \frac{1}{2} g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t) \right\} & , \text{για } x-n+25 \leq y < x-n+30 \\ 3 \left\{ \frac{1}{2} g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t) \right\} & , \text{για } x-n+30 \leq y < x-n+35 \end{cases}$$

3.2 $m \leq n \leq 24$

Past Service Benefits

$$(P.S.B.)_x = n \cdot \sum_{t=x}^{64} g(t)$$

Future Service Benefits

3.2 a) Αν $x + 24 - n \geq 64$, τότε:

$$(F.S.B.)_x = \sum_{y=x}^{64} G(y)$$

όπου:

$$G(y) = \frac{1}{2} g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t), \quad x \leq y \leq 64.$$

3.2 b) Αν $x + 24 - n < 64$ και $x + 29 - n \geq 64$, τότε:

$$(F.B.S.)_x = \sum_{y=x}^{64} G(y)$$

$$\text{όπου } G(y) = \begin{cases} \frac{1}{2} g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t) & , \text{ για } x \leq y < x + 25 - n \\ 2 \left\{ \frac{1}{2} g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t) \right\}, & \text{ για } x + 25 - n \leq y \leq 64 \end{cases}$$

3.2 c) Αν $x + 29 - n < 64$ και $x + 34 - n \geq 64$, τότε:

$$(\text{F.B.S.})_x = \sum_{y=x}^{64} G(y)$$

$$\text{όπου } G(y) = \begin{cases} \frac{1}{2} g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t) & , \text{ για } x \leq y < x + 25 - n \\ 2 \left\{ \frac{1}{2} g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t) \right\}, & \text{ για } x + 25 - n \leq y < x + 30 - n \\ 3 \left\{ \frac{1}{2} g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t) \right\}, & \text{ για } x + 30 - n \leq y \leq 64 \end{cases}$$

3.2 d) Αν $x + 34 - n < 64$, τότε:

$$(\text{F.B.S.})_x = \sum_{y=x}^{x+34-n} G(y)$$

$$\text{όπου } G(y) = \begin{cases} \frac{1}{2} g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t) & , \text{ για } x \leq y < x + 25 - n \\ 2 \left\{ \frac{1}{2} g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t) \right\}, & \text{ για } x + 25 - n \leq y < x + 30 - n \\ 3 \left\{ \frac{1}{2} g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t) \right\}, & \text{ για } x + 30 - n \leq y < x + 35 - n \end{cases}$$

3.3. $25 \leq n \leq 9$

Past Service Benefits

$$(\text{P.S.B.})_x = \{ 25 + 2(n - 25) \} \cdot \sum_{t=x}^{64} g(t)$$

Future Service Benefits

3.3 a) Αν $x + 29 - n \geq 64$, τότε:

$$(F.S.B.)_x = \sum_{y=x}^{64} G(y)$$

$$\text{όπου } G(y) = 2 \left\{ \frac{1}{2}g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t) \right\}, \text{ για } x \leq y \leq 64.$$

3.3 b) Αν $x + 29 - n < 64$ και $x + 34 - n \geq 64$, τότε:

$$(F.S.B.)_x = \sum_{y=x}^{64} G(y)$$

$$\text{όπου } G(y) = \begin{cases} 2 \left\{ \frac{1}{2}g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t) \right\}, & \text{για } x \leq y < x + 30 - n \\ 3 \left\{ \frac{1}{2}g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t) \right\}, & \text{για } x + 30 - n \leq y \leq 64 \end{cases}$$

3.3 c) Αν $x + 34 - n < 64$, τότε:

$$(F.S.B.)_x = \sum_{y=x}^{x+34-n} G(y)$$

$$\text{όπου } G(y) = \begin{cases} 2 \left\{ \frac{1}{2}g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t) \right\}, & \text{για } x \leq y < x + 30 - n \\ 3 \left\{ \frac{1}{2}g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t) \right\}, & \text{για } x + 30 - n \leq y \leq x + 34 - n \end{cases}$$

3.4 $30 \leq n \leq 34$

Past Service Benefits

$$(P.S.B.)_x = \{ 35 + 3(n - 30) \} \cdot \sum_{t=x}^{64} g(t)$$

Future Service Benefits

3.4 a) Αν $x + 34 - n \geq 64$, τότε:

$$(F.S.B.)_x = \sum_{y=x}^{64} G(y)$$

$$\text{όπου } G(y) = 3 \left\{ \frac{1}{2}g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t) \right\}, \text{ για } x \leq y \leq 64$$

3.4 b) Αν $x + 34 - n < 64$, τότε:

$$(F.S.B.)_x = \sum_{y=x}^{x+34-n} G(y)$$

$$\text{όπου } G(y) = 3 \left\{ \frac{1}{2}g(y) + \sum_{t=y+1}^{64} g(t) \right\}, \text{ για } x \leq y \leq x + 34 - n$$

3.5 $n \geq 35$

Past Service Benefits

$$(P.S.B.)_x = 50 \sum_{t=x}^{64} g(t)$$

Συμπέρασμα

Οι βασικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την οικονομική εξέλιξη των συνταξιοδοτικών ταμείων είναι η δημογραφική δομή του πληθυσμού, το οικονομικό περιβάλλον, η απόδοση των επενδύσεων και η αναλογιστική τεχνική.

Η δυσμενής εξέλιξη του δείκτη εξάρτησης επηρεάζει αρνητικά την οικονομική θέση των συνταξιοδοτικών ταμείων και κυρίως αυτών των κρατικών των οποίων η οικονομική λειτουργία στηρίζεται ως επί το πλείστον στο διανεμητικό σύστημα.

Συνέπεια αυτής της οικονομικής εξέλιξης είναι η αύξηση των ασφαλιστικών εισφορών, η μείωση των ασφαλιστικών παροχών και η θέσπιση δυσμενέστερων διατάξεων προς συνταξιοδότηση. Οι επιπτώσεις, οικονομικές και κοινωνικές, δύναται να περιορισθούν με την επιτυχή επένδυση των αποθεματικών των συνταξιοδοτικών ταμείων.

Σε περιόδους οικονομικής ύφεσης η οικονομική διαχείριση των συνταξιοδοτικών ταμείων απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις ενώ η άνοδος του πληθωρισμού σε υψηλά επίπεδα μειώνει το ύψος των αποθεματικών σε σταθερές τιμές

με αποτέλεσμα τα κεφαλοπονητικά συστήματα σε πολλές περιπτώσεις να εξελίσσονται σταδιακά σε διανεμητικά συστήματα. Για να αντισταθμισθεί η μείωση των συνταξιοδοτικών εισοδημάτων από τα διανεμητικά συστήματα λόγω των ανωτέρω περιγραφόμενων προβλημάτων, είναι αναγκαία η συμπληρωματική ασφάλιση στα επαγγελματικά συνταξιοδοτικά ταμεία και στην ιδιωτική ασφάλιση, που λειτουργούν βάσει του κεφαλοποιητικού συστήματος. Τούτο σημαίνει μερική μετατόπιση της ευθύνης της ασφάλισης από το Κράτος στους εργαζόμενους και στους εργοδότες. Απαραίτητη όμως προϋπόθεση είναι η δημιουργία ενός ασφαλούς ασφαλιστικού νομοθετικού πλαισίου προς αποφυγή δυσάρεστων εξελίξεων.

Η σταδιακή μετατόπιση του βάρους της ασφάλισης από τα διανεμητικά στα κεφαλοπονητικά συστήματα καθιστά αναγκαία την αξιοποίηση των αποθεματικών στο καλλίτερο δυνατό σημείο, δεδομένου ότι στα συστήματα αυτά οι αποδόσεις πρέπει να καλύπτουν μακροπρόθεσμα τον πληθωρισμό, τις τυχόν πραγματικές αυξήσεις των αποδοχών πέραν των προβλεπόμενων στους αναλογιστικούς υπολογισμούς και την αύξηση της προσδοκώμενης ζωής των μελών.

Για την εκτίμηση του κόστους ενός συνταξιοδοτικού συστήματος σημαντικός παράγων είναι η επιλογή της αναλογιστικής τεχνικής. Ο υπολογισμός των παρουσών αξιών των εσόδων και εξόδων ενός συνταξιοδοτικού ταμείου γίνεται δια μέσου των ραντών ζωής.

Όμως οι ράντες ζωής που αναφέρονται στους αναλογιστικούς πίνακες χρησιμοποιούνται στις αναλογιστικές μελέτες βασικών συνταξιοδοτικών προγραμμάτων και επομένως για πλέον σύνθετα συνταξιοδοτικά προγράμματα είναι απαραίτητο να γίνουν επιπλέον υπολογισμοί ή να αναπτυχθούν μαθηματικοί τύποι όπως οι αναφερόμενοι στο εν λόγω άρθρο, στους οποίους να εμπεριέχονται οι υπολογισμοί αυτοί.

Στη δεύτερη περίπτωση, για τον υπολογισμό της παρούσας αξίας της συνταξιοδοτικής παροχής (π.χ. σύνταξης) αρκεί να πολλαπλασιασθεί ο μαθηματικός τύπος που αντιστοιχεί στη σημερινή ηλικία του εν ενεργεία ασφαλισμένου, όπως αυτός αναπτύχθηκε παραπάνω, με τις συντάξιμες σημερινές αποδοχές του (αποδοχές που λαμβάνονται υπόψη για τον υπολογισμό της συνταξιοδοτικής παροχής).

Στο σημείο αυτό αναφέρουμε ότι ενώ ο υπολογισμός της παρούσας αξίας των συνταξιοδοτικών παροχών είναι δυνατός και στις πλέον σύνθετες περιπτώσεις, ο υπολογισμός της παρούσας αξίας παροχών λόγω ασθένειας, ανεργίας κλπ. εμφανίζει μεγάλες δυσκολίες κυρίως λόγω έλλειψης στατιστικών δεδομένων.

Ο Prof. H. R. Waiters στο άρθρο του με τίτλο "The analysis of permanent Health Insurance Data" που δημοσιεύθηκε στο περιοδικό του Institute of Actuaries and the Faculty of Actuaries (1991) - Number 12, αναπτύσσει μαθηματικούς τύπους (ράντες) για τον υπολογισμό των παρούσων αξιών των παροχών λόγω ασθένειας.

Η εφαρμογή όμως τέτοιων μαθηματικών τύπων για τον υπολογισμό του κόστους των παροχών ασθένειας σε μακροχρόνια βάση, στην Ελλάδα σήμερα είναι αδύνατη δεδομένου ότι δεν υπάρχουν τα απαραίτητα στατιστικά δεδομένα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Εξέλιξη του πληθυσμού της Ελλάδος κατά ομάδες ηλικιών, του λόγου 65+/15-64 και της σχέσης συνταξιούχων προς ασφαλισμένους

Έτη	Ομάδες ηλικιών			Σύνολο x 1000	65+/ /15-64	Δείκτες	Σχέση ασφ/νων προς συντ/χους
	0-14 x 1000	15-64 x 1000	65+ x 1000				
1951	2200	4918	515	7633	10,5	100	9,5
1961	2244	5458	687	8389	12,6	120	7,9
1971	2180	5611	978	8769	17,4	166	5,7
1981	2307	6193	1240	9740	20,0	191	5,0
1991	1975	6881	1403	10259	20,4	195	4,9
2000	1661	7134	1784	10579	25,0	239	4,0
2005	1671	7078	1971	10720	27,8	266	3,6
2010	1724	7023	2045	10792	29,1	278	3,4
2015	1732	6946	2165	10843	31,1	297	3,2
2020	1701	6867	2260	10828	32,9	314	3,0

Πηγή: Στατιστική επετηρίδα της Ελλάδος 1951, 1961, 1971, 1981, 1991 και 1996.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Παρούσα αξία συντάξεων συνταξιούχου ηλικίας 65 ετών με βάση την προσδοκώμενη ζωή κατά τα έτη 1970, 1980 και 1990 (σε σταθερές τιμές)

Έτη	Παρούσα αξία ισόβιας ετήσιας σύνταξης λόγω γήρατος ίσης με 1 δρχ. συνταξιούχου ηλικίας 65 ετών				Παρούσα αξία ισόβιας ετήσιας σύνταξης λόγω γήρατος ίσης με 1 δρχ. συνταξιούχου ανδρός ηλικίας 65 ετών περιλαμβανομένης της σύνταξης χηρείας.(1)	Δείκτης
	Ανδρός	Δείκτης	Γυναίκός	Δείκτης		
1970	10,216	100	11,712	100	12,473	100
1980	10,894	107	12,924	110	13,205	106
1990	11,525	113	13,722	117	13,906	111

(1) Υπολογίσθηκε ότι η σύνταξη χήρας ισούται με 60% της σύνταξης του θανόντος.

Σημ.: Οι βασικές πιθανότητες επιβίωσης και θανάτου έχουν ληφθεί από τους Πίνακες Ε.Υ.Κ. 1970, 1980 και 1990.

Οι ράντες είναι 12μηνες.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Παρούσα αξία συντάξεων εφόρου ζωής λόγω γήρατος ανά τεχνικό επιτόκιο

Τεχνικό Επιτόκιο	Παρούσα αξία ετήσιας σύνταξης εφόρου ζωής λόγω γήρατος ίσης με 1 δρχ. ασφαλισμένου							
	Ανδρός ηλικίας:				γυναίκός ηλικίας:			
	60	Δείκτης	65	Δείκτης	60	Δείκτης	65	Δείκτης
5%	12,182	100	10,657	100	13,880	100	12,537	100
4%	13,336	109	11,525	108	15,387	111	13,722	109
3%	14,688	121	12,524	118	17,185	124	15,106	120
2%	16,285	134	13,677	128	19,349	139	16,734	133
1%	18,183	149	15,018	141	21,974	158	18,660	149

Σημ.: Οι βασικές πιθανότητες επιβίωσης και θανάτου έχουν ληφθεί από τους Πίνακες Ε.Υ.Κ. 1990.

Οι ράντες είναι 12μηνες.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Μέσες πραγματικές αποδόσεις (% ετησίως), (1967-1980), σε εγχώριο νόμισμα

Χώρα	Μετοχές	Ομολογίες
Δανία	7,0	3,4
Γερμανία	9,5	2,7
Γαλλία	9,4	1,0
Ιταλία	4,0	-0,2
Κάτω Χώρες	7,9	1,0
Σουηδία	8,4	-0,9
H.B.	8,1	-0,5
ΗΠΑ	4,7	-0,05
Ιαπωνία	10,9	0,2

Πηγή: E. P. Davis 1995 - Green Paper on Supplementary Pension in the Single Market, European Commission, 6/11/1997.

Βιβλιογραφία

- Jordan C. W.* (1991), "Life Contingencies, the Society of Actuaries".
- Neil, A.*, (1977), "Life Contingencies", Heinemann-london.
- Lee, E. M.* (1979), "An Introduction to Pension Funds".
- Bowers, N.* (1976), "Actuarial Mathematics", Society of Actuaries of U.S.A.
- Mereu, A.* (1962), "Annuity Values Directly from the Makeham Constants".
- Waiters, H. R.* (1991), "The analysis of permanent Health Insurance Data", Institute of Actuaries and the Faculty of Actuaries, Number 12.
- Bayley G. v.* (1976), "Investigation of Sickness Statistics", European Commission, 5.11.1997.
- Hickman, J. C. and Montgomery, D. B.* (1975), "Pension Funding Under Wage and Price Inflation", Actuarial Research Clearing House, Society of Actuaries, no. 3.
- Hicks, E. L.* (1966), "Accounting for the cost of Pension Plans", New York: American Institute of Certified Public Accountants.
- Marples, W. F.* (1962), "Salary Scales", Transactions of the Society of Actuaries, no 14, pp. 1-30.
- McGill, D. M.* (1975), "Fundamentals of Private Pensions", 3d ed. Homewood, II, Richard D. Irwin, Inc.
- Melone, J. J.* (1963), "Actuarial Cost Methods - New Pension Terminology", Journal of Insurance, no 30.
- Sarason, H. M.* (1974), "Advanced Pension Tables", St. Louis: Insurance and Pension Press, Inc.

- Adams, W. R.* (1967), "The effect of Interest on Pension Contributions", Transactions of the Society of Actuaries, no 19, pp. 170-183.
- Arnold, E. A.* (1971), "Inflation and Retirement Plans", Proceedings of the Conference of Actuaries in Public Practice, no 20, pp. 56-85.
- Bronson, D. C.* (1949), "Pensions 1949", Transactions of the Society of Actuaries, no. 1, pp. 219-255.
- Prevention Strategies for the Different Branches of Social Security. International Social Security Association Geneva 1995, Series no. 23.
- Current Research in Social Security. International Social Security Association, no 32, Geneva 1996.
- Revue Internationale de Securite Sociale. 1-2/1992, Association Internationale de la securite Sociale, Geneve.
- Pensions Complementaires: Perspectives Europeennes, no 21 Documentation de Securite Sociale, Association Internationale de la securite Sociale, Geneve, 1994.