
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



**ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

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

**ΣΥΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΥΝΕΠΤΥΓΜΕΝΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ
ΕΠΙΒΙΩΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΕΚΤΙΜΗΤΙΚΩΝ
ΜΕΘΟΔΩΝ**

2017

Βρόντου Γεωργία

Διπλωματική Εργασία,

που υποβλήθηκε στο Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Αναλογιστική Επιστήμη και Διοικητική Κίνδυνου

ΠΕΙΡΑΙΑΣ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2017

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίστηκε από τη Γ.Σ.Ε.Σ του Τμήματος Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς στην υπ' αριθμόν Συνεδρίαση του σύμφωνα με τον Εσωτερικό Κανονισμό Λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Αναλογιστική Επιστήμη και Διοικητική Κινδύνου.

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

- Καθηγητής, Τσίμπος Κλέων (Επιβλέπων)
- Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Βεροπούλου Γεωργία
- Καθηγητής στο Πάντειο, Μπάγκαβος Χρήστος

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

UNIVERSITY OF PIRAEUS



DEPARTMENT OF STATISTICS AND INSURANCE SCIENCE

POSTGRADUATE PROGRAM IN

ACTUARIAL SCIENCE AND RISK MANAGEMENT

***ESTIMATING ABRIDGED LIFE TABLES USING
ALTERNATIVE METHODS: A COMPARATIVE STUDY***

By

VRONTOU GEORGIA

MSc Dissertation,

Submitted to the Department of Statistics and insurance Science of the University of Piraeus in partial fulfillment of the requirements for the degree: Master of science in Actuarial Science and Risk Management.

PIRAEUS, GREECE

SEPTEMBER 2017

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ θερμά τον καθηγητή μου κύριο Κλέωνα Τσίμπο για την πολύτιμη βοήθεια του και την κατανόηση που επέδειξε κατά τη συγγραφή της παρούσας εργασίας.

Επίσης ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου και τους φίλους μου για τη στήριξη και τη βοήθεια που μου έδειξαν και έδωσαν κατά τη διάρκεια της φοίτησης μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών στην Αναλογιστική Επιστήμη και Διοικητική Κινδύνου του Πανεπιστημίου Πειραιά.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα συγκριτική μελέτη αφορά στην κατασκευή συνεπτυγμένων δημογραφικών πινάκων επιβίωσης, ενός βασικού μεθοδολογικού εργαλείου που χρησιμοποιείται στη Δημογραφία και στην Αναλογιστική Επιστήμη για τη μελέτη της θνησιμότητας. Τα στοιχεία στα οποία βασίστηκε η κατασκευή τους είναι οι ληξιαρχικές καταγραφές της περιόδου 1998-2003 και τα αποτελέσματα της απογραφής του έτους 2001 έξι διαφορετικών ως προς τον πληθυσμό δήμων της χώρας. Οι παραπάνω πίνακες προέκυψαν με τη χρήση τεσσάρων καθιερωμένων μεθόδων εκτίμησης (Ισοκατανομής των θανάτων κατά ηλικία, Reed-Merrel, Greville και Keyfitz) που υπολογίζουν τις πιθανότητες θανάτου και τις άλλες συναρτήσεις του πίνακα επιβίωσης κατά ηλικία και κατά φύλο. Η σύγκριση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν με τη χρήση διαφορετικής μεθόδου για κάθε Δήμο κατέδειξε μηδαμινές διαφορές μεταξύ τους. Τέλος, το γεγονός αυτό μας δίνει τη δυνατότητα επιλογής οποιασδήποτε από τις παραπάνω μεθόδους στην κατασκευή των συνεπτυγμένων πινάκων επιβίωσης.

ABSTRACT

This comparative study involves the construction of abridged demographic life tables, a basic methodological tool used in Demography and Actuarial Science for the study of mortality. For the purpose of the analysis we use vital statistics on deaths registered during the period 1998-2003 and population counts derived from the 2001 population census of Greece. The analysis focuses on six different local areas (Municipalities) with very different population size. The above tables were obtained using four well-established assessment methods (Even Distribution of Deaths, Reed-Merrel, Greville, and Keyfitz) that calculate the death rates and other survival table functions by age and gender. Comparing the results obtained using the above mentioned methods for each Municipality showed little differences between them. Hence, this gives us the choice of any of the above methods in constructing compact survival tables.

Πίνακας Περιεχομένων:

<i>Ευχαριστίες</i>	<i>4</i>
<i>Περίληψη</i>	<i>5</i>
<i>Abstract</i>	<i>6</i>
• <u>Κεφάλαιο 1:</u> Εισαγωγή.....	<i>9</i>
• <u>Κεφάλαιο 2:</u> Θεωρία Πινάκων Επιβίωσης	
2.1 Εισαγωγή.....	<i>13</i>
2.2 Μελέτη θνησιμότητας.....	<i>16</i>
2.3.1 Ανάλυση πινάκων επιβίωσης.....	<i>18</i>
2.3.2 Υποθέσεις πινάκων επιβίωσης.....	<i>20</i>
2.4.1 Ασφαλιστικοί πίνακες θνησιμότητας.....	<i>24</i>
2.4.2 Πίνακες πολλαπλών κινδύνων.....	<i>25</i>
2.5 Συναρτήσεις του πίνακα επιβίωσης.....	<i>27</i>

-
- **Κεφάλαιο 3:** Μέθοδοι κατασκευής Συνεπτυγμένων Πινάκων Επιβίωσης
 - 3.1 Μεθοδολογία.....**34**
 - 3.2 Τεχνικές κατασκευής πινάκων επιβίωσης
 - 3.2.1 Μέθοδος ισοκατανομής των θανάτων.....**36**
 - 3.2.2 Μέθοδος του Reed-Merrell.....**38**
 - 3.2.3 Μέθοδος του Greville.....**40**
 - 3.2.4 Μέθοδος του Keyfitz.....**42**
 - 3.2.5 Σύνδεση με πίνακα επιβίωσης αναφοράς.....**45**

 - **Κεφάλαιο 4:** Τυπικά σφάλματα βασικών συναρτήσεων πινάκων επιβίωσης
 - 4.1 Εισαγωγή.....**47**
 - 4.2 Τυπικά σφάλματα δεικτών.....**48**

 - **Κεφάλαιο 5:** Δεδομένα εφαρμογών και Αποτελέσματα
 - 5.1 Ερευνητικό μέρος.....**53**

- **Κεφάλαιο 6:** Συμπεράσματα.....**61**
- **Παράρτημα Πινάκων**.....**62**
- **Βιβλιογραφία**.....**89**

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

Η καθιερωμένη μεθοδολογία για τη λεπτομερή ανάλυση της θνησιμότητας για τα αιτία θανάτου είναι ο υπολογισμός και ο σχεδιασμός των συγκεκριμένων αιτιών κατά την ηλικία, το φύλο και την αιτία θανάτου ή παρόμοιοι δείκτες που προσφέρονται κυρίως για διαχρονικές διεθνείς συγκρίσεις.

Για τον υπολογισμό των τελευταίων δεικτών απαιτείται η υιοθέτηση ενός πρότυπου πληθυσμού (άμεση τυποποίηση) ή ορισμένοι πρότυποι συντελεστές θνησιμότητας ηλικίας (έμμεση τυποποίηση). Η φύση και η λειτουργία των παραπάνω δεικτών της θνησιμότητας έχει ήδη επικριθεί τόσο όσον αφορά την επιλογή του πρότυπου του πληθυσμού όσο και από την άποψη της συγκρισιμότητας των αποτελεσμάτων, ιδίως εκείνων που προκύπτουν από την έμμεση τυποποίηση (Silcock, 1959, Kitagawa, 1964, 1966, Spigelman και Marks, 1966).

Η θεωρία των πινάκων επιβίωσης προσφέρει δυνατότητες μελέτης θνησιμότητας του θανάτου ώστε να ξεπεραστούν τα προβλήματα της υιοθέτησης πρότυπων πληθυσμών ή δεικτών που περιγράφουν με συνοπτικό και σαφή τρόπο το αποτέλεσμα της δομής που προκαλεί όλο το φάσμα της θνησιμότητας. Οι πίνακες θνησιμότητας είναι μια δημογραφική τεχνική απεικόνισης των επιπτώσεων που φέρνει την αθροιστική συνολική θνησιμότητα πάνω στον ανθρώπινο πληθυσμό με την πάροδο της ηλικίας. Αυτά είναι τα κοινά ή απλά τραπέζια ζωής, αν αναφέρονται σε γενεαλογικό ή χρονοδιάγραμμα. Πολλοί λεγόμενοι πίνακες ζωής του πλοίου (Πολλαπλές Μειώσεις) θεωρούν περισσότερους από έναν παράγοντες και περιγράφουν με συνδυασμό ή με λεπτομέρεια τις αντίστοιχες επιπτώσεις τους στην ομάδα δοκιμής (Schoen, 1975, Shryock et al, 1975, Waters et al, 1987). Τέτοιες τεχνικές έχουν χρησιμοποιηθεί, για παράδειγμα, στην ανάλυση του δείκτη της γαμηλιότητας (Kumar, 1967, Saveland και Click, 1969, Pressât, 1972) ή στη

δραστηριότητα του πληθυσμού (Saw, 1965, UN, 1968, Kredekro, 1969) και είναι τυπικά η μελέτη των αιτιών θανάτου. Στην τελευταία περίπτωση, η φθορά του πληθυσμού θεωρείται ότι δεν επηρεάζεται από έναν μόνο παράγοντα (θνησιμότητα από όλες τις αιτίες), αλλά από πολλούς παράγοντες (αιτίες) των οποίων οι επιμέρους εκτιμήσεις των επιπτώσεων είναι τύποι πινάκων.

Εν γένει, σε πίνακες επιβίωσης, η θνησιμότητα περιγράφεται σε μια σειρά από πιθανότητες θανάτου που συνιστούν τον κορμό του πίνακα.

Για παράδειγμα οι Krall και Hickman (1971) έχουν προτείνει ότι όταν εξαλειφθεί η αιτία ενός αποτελέσματος, η οποία οφείλεται σε αυτό, παραμένει στον πληθυσμό και αντανακλάται από μια μικρή αύξηση της θνησιμότητας από άλλες αιτίες. Επίσης ο Kimball (1958) έχει υπολογίσει τον κίνδυνο θανάτου σαν αιτία, όπου τα πρόσωπα δεν πεθαίνουν για κάποιο άλλο λόγο (αν δηλαδή επιδρούν άλλες αιτίες). Όπως έχει σχολιαστεί από τον Preston (1972), κάτω από αυτές τις συνθήκες υπάρχουν αλληλεπιδράσεις μεταξύ των αιτιών θανάτου όπου τα αποτελέσματα της αλληλεπίδρασης δεν μπορούν να ελεγχθούν εμπειρικά.

Στη σύγχρονη δημογραφική ανάλυση, εκτός από τους παραπάνω πίνακες Πολλαπλών Συμβάντων υπάρχουν επίσης και οι λεγόμενοι Multi-Condition Πίνακες (Multi - Πίνακες μέλος Life). Σε αυτούς τους πίνακες κάτω από δεδομένες συνθήκες θνησιμότητας υπολογίζονται κάποιες ευκαιρίες «μετάβασης» από τη μια κατάσταση (π.χ. οικογένεια,) σε άλλη (βλ. Για παράδειγμα Rajulton και Wijewickrema, 1985) και χρησιμοποιούνται κυρίως σε περιφερειακές προβολές πληθυσμού (Rogers, 1975, Rogers και Castro, 1976, Rees και Wilson, 1977, Willekens και Drewe, 1984) και ανάλυση της γαμηλιότητας (Criffith κ.ά., 1985, Rajulton, 1985, 1985 Zeng, Willekens, 1987). Τέτοιες τεχνικές, ωστόσο, έχουν εφαρμοστεί σε δεδομένα θνησιμότητας που συνήθως συνδυάζονται με άλλες δημογραφικές μεταβλητές - π.χ. οικογενειακή κατάσταση (Nour και Suchin- dran, 1984). Όπως είναι μάλλον προφανές, η εφαρμογή τέτοιων πολύπλοκων τεχνικών απαιτεί λεπτομερή και αξιόπιστα στοιχεία θνησιμότητας όπου διασταυρώνονται με άλλα δημογραφικά χαρακτηριστικά, τα οποία στις περισσότερες χώρες δεν είναι διαθέσιμα.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, οι περισσότεροι από αυτούς τους πίνακες ζωής και αιτίας κατασκευάστηκαν ώστε να αφορούν συμπαγή χρονοδιαγράμματα, αλλά σποραδικά, και για μεμονωμένες αιτίες, και σε γενεαλογικούς πίνακες υπολογίζονται επίσης (Frost, 1940, Jacobson, 1964). Έτσι, οι στατιστικές, οι οποίες συνήθως βασίζονται στην ανάλυση, είναι η οικογενειακή κατάσταση και στοιχεία για τα αποθέματα, αν και διαχρονικά δεδομένα της έρευνας (follow up) χρησιμοποιούνται μερικές φορές (Golini και Egidi, 1984). Στην πράξη, από αιτία επιβίωσης Τραπεζία ως Εθνικό Απλό χρονολόγιο, αυτή είναι η διαδικασία που έχει ακολουθηθεί σε αυτό το έργο.

Η Δημογραφία έχει ως στόχο να περιγράψει ανθρώπινους πληθυσμούς. Το περιεχόμενο της είναι πολύ πιο ευρύ από την ετυμολογική έννοια και περιλαμβάνει όχι μόνο ό, τι έχει σχέση με την περιγραφή των ανθρώπινων πληθυσμών, αλλά και το σύνολο των ερευνών που έχουν σχεδιαστεί για τη μέτρηση της σχέσης και τον καθορισμό των νόμων που υπακούουν τα δημογραφικά φαινόμενα. Η δημογραφία στο περιγραφικό κομμάτι που γίνεται η εξέταση των ανθρώπινων πληθυσμών, χρησιμοποιεί γενικά διάφορες στατιστικές μεθόδους.

Η ιστορική εξέλιξη ήταν παράλληλη με την αντίστοιχη εξέλιξη των στατιστικών στοιχείων και ειδικότερα της Αναλογιστικής Στατιστικής των οποίων οι μέθοδοι χρησιμοποιούνται από τους αναλογιστές. Ένα μεγάλο πεδίο εφαρμογής των μεθόδων της «Dimometrias» ιδίως όσον αφορά την θνησιμότητα της Αναλογιστικής Επιστήμης είναι και η «Epidimiometria» και η έρευνα βιοστατιστικής. Το πρώτο βήμα για τη μελέτη της δομής και της εξέλιξης του συνολικού πληθυσμού είναι η συλλογή στατιστικών στοιχείων για αυτόν τον πληθυσμό. Στη συνέχεια, τα στοιχεία αυτά ταξινομούνται και παρουσιάζονται με την εφαρμογή των τεχνικών της Περιγραφικής Στατιστικής (κατασκευή πινάκων και γραφημάτων, υπολογισμό των δεικτών), έτσι ώστε ο ερευνητής να αποκτήσει μια εικόνα της μορφής των δεδομένων αυτών.

Τα δεδομένα αυτά αναλύονται προκειμένου να δώσει απαντήσεις σε ερωτήματα και ζητήματα που ανέκυψαν από τον ερευνητή με την εφαρμογή των στατιστικών μοντέλων για την περιγραφή των δημογραφικών φαινομένων, (πίνακες κατασκευή επιβίωσης).

Αντικείμενο της εργασίας αυτής είναι η συγκριτική μελέτη κατασκευής συνεπτυγμένων πινάκων επιβίωσης με τη χρήση τεσσάρων διαφορετικών εκτιμητικών μεθόδων. Στην αρχή των κεφαλαίων αναφέρουμε τα είδη των πινάκων επιβίωσης και θνησιμότητας και τις υποθέσεις που λαμβάνουμε υπόψη για την κατασκευή των πινάκων. Έπειτα αναλύουμε τις τέσσερις μεθόδους για την κατασκευή των συνεπτυγμένων πινάκων και τα τυπικά σφάλματα που προκύπτουν από τις βασικές συναρτήσεις. Και τέλος, μελετάμε τα δεδομένα των εφαρμογών και τα αποτελέσματα που προκύπτουν τα αναλύουμε. Στόχος αυτής της εργασίας είναι να δούμε αν η μελέτη μας δίνει παρόμοια αποτελέσματα για κάθε μία απ' τις μεθόδους.

Κεφάλαιο 2

ΘΕΩΡΙΑ ΠΙΝΑΚΩΝ ΕΠΙΒΙΩΣΗΣ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Πηγές Πληροφοριών και Πληθυσμού

Για τη συλλογή στατιστικών στοιχείων σχετικά με τον πληθυσμό, υπάρχουν διαφορετικές πηγές άντλησης πληροφοριών, οι οποίες διακρίνονται σε στατικές και δυναμικές. Οι δημογραφικές συλλογές στατικού χαρακτήρα έχουν σχεδιαστεί για να καθορίσουν το χαρακτήρα ενός άνω ανθρώπινου σε μια δεδομένη στιγμή, ενώ οι δημογραφικές συλλογές με δυναμικό χαρακτήρα έχουν σχεδιαστεί για να παρακολουθούν τις αλλαγές του ίδιου του ανθρώπινου και τα χαρακτηριστικά του μέσα στο χρόνο. Οι παραπάνω πηγές πληροφόρησης έχουν τη δυνατότητα να παράξουν επαρκή και αξιόπιστα ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα.

Η κεντρική κρατική στατιστική υπηρεσία κάθε χώρας ασχολείται συστηματικά με όλες τις φάσεις του κυκλώματος των πληροφοριών, όπως τη φάση επισήμανσης των στατιστικών πληροφοριών και γνώσεων για τη συλλογή, την επεξεργασία, τη δημοσίευση και το χειρισμό του στατιστικού υλικού σε ενδιαφερόμενους χρήστες και φορείς εκμετάλλευσης προκειμένου να προκύψουν τα επίσημα στατιστικά στοιχεία. Οι φάσεις αυτές της συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων από την κεντρική στατιστική κρατική υπηρεσία βασίζονται σε ορισμένες αρχές της στατιστικής συμπεριφοράς και δεοντολογίας που εν συντομία είναι: η αμεροληψία, η αξιοπιστία, η διαφάνεια, η εμπιστοσύνη, η αποτελεσματικότητα, η συνάφεια και η συγκρισιμότητα.

Οι κύριες πηγές άντλησης στατιστικών στοιχείων για τις ανάγκες της ανάλυσης του πληθυσμού είναι οι εξής:

- απογραφές πληθυσμού
- οι ληξιαρχικές καταγραφές και
- ειδικές έρευνες.

Η πιο σημαντική πηγή άντλησης στοιχείων όσον αφορά το μέγεθος και τη σύνθεση του πληθυσμού, η οποία έχει στατικό χαρακτήρα είναι η απογραφή του πληθυσμού. Η απογραφή απαιτεί καθολική καταγραφή όλων των στοιχείων που εντοπίζονται μέσα στην ημέρα, σε μια οριοθετημένη γεωγραφική περιοχή, κυρίως από την Εθνική Επικράτεια και από τις διοικητικές υποδιαιρέσεις της. Η διαδικασία της συλλογής πληροφοριών επαναλαμβάνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα, όπου δεν υπάρχει σχεδόν διεθνή αποδοχή. Στην Ελλάδα, η απογραφή διεξάγεται σε έτη που λήγουν σε 1, δηλαδή το 2001 και το 2011 καθώς η περίοδος ισχύος των αποτελεσμάτων της απογραφής είναι δέκα χρόνια. Συνολικά, η απογραφή επιδιώκει τον έλεγχο του πληθυσμού της χώρας την εποχή που διεξάγεται.

Ο πληθυσμός χωρίζεται σε νόμιμο, πραγματικό και διαμένοντα. Με τον όρο νόμιμος πληθυσμός εννοούμε όλα τα άτομα που είναι δημότες ανεξαρτήτως αν έχουν μόνο ελληνική υπηκοότητα ή και κάποια άλλη και ας είναι προσωρινά απόντες από τον απογραφικό χώρο. Αντίθετα όμως με τον όρο πραγματικό πληθυσμό εννοούμε όλα τα άτομα που βρίσκονται στον απογραφικό χώρο ανεξαρτήτως αν είναι αλλοδαποί ή όχι, ή αν βρίσκονται τυχαία εκεί. Ωστόσο με τον διαμένοντα ή μόνιμο πληθυσμό εννοούμε μόνο τα άτομα που διαμένουν στον χώρο αυτό.

Η σχέση που συνδέει τον πραγματικό και νόμιμο πληθυσμό είναι η εξής:

(νόμιμος πληθυσμός) = + (πραγματικός πληθυσμός) - (διεθνείς) + (απουσιάζουν προσωρινά σε άλλες χώρες) + (διπλωματικές και στρατιωτικές αποστολές σε άλλα χώρες).

Επιπλέον, για τη συλλογή των στατιστικών δεδομένων χρησιμοποιούνται τα μητρώα πληθυσμού, από τα οποία λαμβάνουν πληροφορίες για εγγεγραμμένους πολίτες σε ατομικό και οικογενειακό επίπεδο και αντικατοπτρίζουν την τρέχουσα κατάσταση του πληθυσμού της περιοχής από την οποία προέρχονται. Στην Ελλάδα λειτουργούν διάφορα επίσημα μητρώα για τις ανάγκες του πολυδιάστατου μηχανισμού της δημόσιας διοίκησης που είναι συγκεντρωμένα σε διάφορους δημόσιους φορείς ώστε να καλυφτούν συγκεκριμένες ανάγκες (αρσενικά μητρώα, εκλογικοί κατάλογοι, δημοτολόγια).

Εκτός από τα επίσημα στοιχεία της απογραφής και τα επίσημα αρχεία, μια πρόσθετη πηγή άντλησης των δημογραφικών δεδομένων είναι οι ειδικές έρευνες που πραγματοποιούνται για διάφορους σκοπούς, όπως για την κάλυψη των κενών ή την απουσία των άλλων πηγών πληροφόρησης, ιδιαίτερα στις υποανάπτυκτες χώρες, τον έλεγχο της αξιοπιστίας των υπαρχουσών πηγών, την αντικατάσταση των απογραφών όταν το κόστος της απογραφής είναι αδύνατον, καθώς και τη συλλογή πρόσθετων στοιχείων σχετικά με τις δημογραφικές ανάγκες ειδικών ερευνών (π.χ. έρευνες εργατικού δυναμικού, έρευνες εισοδήματος, δημοσκοπήσεις, εκλογική συμπεριφορά της έρευνας).

Γεγονότα βιολογικής προέλευσης (θάνατοι ,γεννήσεις) και κοινωνικά (γάμοι, διαζύγια) επιδρούν και θετικά και αρνητικά στη φυσική κίνηση του πληθυσμού, όπου είναι ο κύριος άξονας της δημογραφικής εξέλιξης.

Τέλος, μία από τις μεγαλύτερες πηγές της συλλογής δημογραφικών στοιχείων είναι οι ληξιαρχικές καταγραφές. Με τον όρο σύστημα ληξιαρχικών καταγράφων εννοούμε τις νόμιμες ενέργειες που περιλαμβάνουν συγκέντρωση και συλλογή πληροφοριών και που έχουν άμεση σχέση με τις ληξιαρχικές πράξεις. Οι ληξιαρχικές πράξεις είναι έγγραφα νόμιμα που επιβεβαιώνουν τα διάφορα δημογραφικά γεγονότα για την παρακολούθηση των οποίων απαιτείται καταγραφή και καταχώρηση όλων των συμβάντων . Τα άτομα που συμμετέχουν σε αυτά καλύπτουν όλες τις πληθυσμιακές ομάδες της χώρας και κάθε διοικητική υποδιαίρεση αποτελεί ληξιαρχική περιφέρεια. Οι δηλώσεις στα ληξιαρχικά είναι υποχρεωτικές με εμπιστευτικότητα των προσωπικών δεδομένων διασφαλισμένα με νόμιμη πράξη.

2.2 Θνησιμότητα

Η θνησιμότητα είναι ένα βιολογικό φαινόμενο με πολλές κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις. που διαφοροποιούνται ανάλογα με το φύλο, την ηλικία, την οικογενειακή κατάσταση, τον τόπο κατοικίας, τις επιβλαβείς συνήθειες (κατανάλωση αλκοόλ, κάπνισμα), τη διατροφή, τις επικρατούσες συνθήκες της υγειονομικής περίθαλψης και την κληρονομικότητα.

Η θνησιμότητα είναι ένας από τους τρεις παράγοντες που συνθέτουν το μέγεθος και επηρεάζουν την εξέλιξη του πληθυσμού. Οι άλλοι δύο είναι οι γεννήσεις και η μετανάστευση.. Είναι ένα αρχέγονο δημογραφικό φαινόμενο που ιστορικά έχει επιδείξει σαφή καθοδική δυναμική σε όλες τις ανθρώπινες κοινωνίες, επηρεάζοντας καθοριστικά τόσο το μέγεθος και την ανάπτυξη όσο και την ηλικιακή σύνθεση του πληθυσμού. Το επίπεδο και η χρονική διάρκεια επιβίωσης εξαρτώνται από την επιρροή από ένα ευρύ φάσμα των βιολογικών και περιβαλλοντικών παραγόντων προέλευσης θνησιμότητας.

Οι παράγοντες αυτοί εξαρτώνται από οργανικά και λειτουργικά στη διαδικασία της οικονομικής ανάπτυξης και κοινωνικού εκσυγχρονισμού, η οποία εξασφάλισε καλύτερες συνθήκες διαβίωσης του πληθυσμού και συνέβαλε στην αξιοσημείωτη ανάπτυξη της τεχνολογίας και της ιατρικής επιστήμης και της βελτίωσης των υπηρεσιών υγείας. Οι μετρήσεις θνησιμότητας έχουν τεράστιο ενδιαφέρον από την πλευρά της πολιτείας, για προγράμματα υγείας μακροπρόθεσμα, της εργασίας και της κοινωνικής ασφάλισης. Αλλαγές στα ποσοστά θνησιμότητας διαχρονικά θα πρέπει να μετρηθούν και με ακρίβεια να προβλέπονται, προκειμένου διάφοροι κλάδοι να μάθουν τι μπορεί να προκύψει, όπως στον τομέα των ασφαλίσεων ζωής και συνταξιοδότησης (ιδιωτική και κοινωνική). Ειδικότερα, η ασφαλιστική επιστήμη πρέπει να μετρηθεί ως εκτίμηση της πιθανολογούμενης μέσης διάρκεια ζωής των βιομετρικών και άλλων χρήσιμων λειτουργιών.

Ο θάνατος ως δημογραφικό γεγονός είναι αναπόφευκτος, αυτό είναι βέβαιο ότι θα συμβεί, αλλά δεν ξέρουμε πότε ακριβώς θα συμβεί και το λόγο που θα μπορούσε να τον προκαλέσει, είναι μη επαναλαμβανόμενο μέγεθος, καθώς συμβαίνει μια φορά σε όλα τα ανθρώπινα όντα. Σύμφωνα με τον ισχύοντα ορισμό του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, «ο θάνατος είναι η μόνιμη και οριστική παύση της ένδειξης ζωής, η οποία εμφανίζεται σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή μετά τη γέννηση ενός ζωντανού ανθρώπινου όντος». Από τον ορισμό αυτό αποκλείει το θάνατο του εμβρύου. Σε γενικές γραμμές, οι θάνατοι, ως δημογραφικό φαινόμενο, έχουν, σύμφωνα με οποιαδήποτε πτυχή που τους εξετάζει, πολύ επιστημονικό ενδιαφέρον. Αυτό το ενδιαφέρον μπορεί να είναι δημογραφικό, κοινωνικό, βιολογικό, οικονομικό και συχνά δεν καλύπτουν μόνο τους θανάτους που συνέβησαν μετά τη γέννηση.

Από όλους τους δείκτες γενικής θνησιμότητας ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα μέτρα υπολογισμού του δείκτη της βρεφικής θνησιμότητας. Τα μέτρα αναφέρονται στον πληθυσμό που διανύει το πρώτο έτος ζωής, στο οποίο εκτίθεται σε μεγαλύτερο κίνδυνο θανάτου. Η βρεφική θνησιμότητα φανερώνει την κατάσταση της υγείας του πληθυσμού και δείχνει τις διαφορές συνθήκες που επικρατούν στη χώρα. Επίσης η βρεφική θνησιμότητα χωρίζεται σε κατηγορίες ανάλογα με την ηλικία θανάτου των βρεφών. Η περιγεννητική θνησιμότητα είναι αποτέλεσμα της νεογνικής θνησιμότητας και της νεκρογεννητικότητας. Για τη μέτρησή της χρησιμοποιούνται δείκτες καθώς και δημογραφικά μέτρα, (π.χ. δείκτης βρεφικής θνησιμότητας, νεογνικής θνησιμότητας, περιγεννητική θνησιμότητας).

Τέλος, ο θάνατος της γυναίκας που συνδέεται με την εγκυμοσύνη και μετά τον τοκετό υπό προϋποθέσεις ονομάζεται μητρικός θάνατος. Μοναδική πηγή πληροφόρησης των δεδομένων θνησιμότητας, όπως έχουμε ήδη αναφέρει πριν είναι οι εγγραφές πολιτικής κατάστασης της χώρας, η οποία συγκεντρώνει όλα τα διεθνή στοιχεία και δημοσιεύονται από τα Ηνωμένα Έθνη, καθώς και ορισμένα δημοσιεύματα από Eurostat2.

2.3 Πίνακες Επιβίωσης

2.3.1 Πίνακες ανάλυσης επιβίωσης

Ο πίνακας επιβίωσης (ή πίνακας θνησιμότητας), η ιδέα του οποίου για πρώτη φορά σχεδιάστηκε από τον J. Graunt επιτρέπει την ακριβή περιγραφή του τρόπου με τον οποίο "εξαφανίζονται" τα μέλη σταδιακά μιας γενιάς λόγω της θνησιμότητας. Οι πίνακες ζωής χωρίζονται σε δυο μεγάλες κατηγορίες :

α) τους χρονολογικούς πίνακες επιβίωσης (χρονολογική ανάλυση), οι οποίοι βασίζονται σε δεδομένα σχετικά με τους θανάτους ανά ηλικιακή ομάδα και φύλο σε μία περίοδο (έτος, πέντε ετών, κ.λπ.) και του πληθυσμού κατά ηλικιακή ομάδα στη μέση της ίδιας περιόδου. Οι πίνακες αυτοί είναι οι έρευνες της θνησιμότητας κατά ηλικία ενός πληθυσμού εντός ορισμένης προθεσμίας. Δεν αναφέρονται σε μία συγκεκριμένη γενεά, αλλά είναι κατασκευασμένες από μία σύνθεση γενεών, δημιουργώντας προβλήματα ομοιομορφίας.

β) Οι πίνακες επιβίωσης Γενεάς (γενεαλογική ανάλυση) οι οποίοι βασίζονται σε ποσοστά θνησιμότητας, τα οποία καθορίζονται από τη διαχρονική παρακολούθηση των μελών μιας γενιάς. Αυτό το είδος των πινάκων επιβίωσης σημαίνει ότι είμαστε σε θέση να παρακολουθούμε την θνησιμότητα των ανθρώπων αυτής της γενιάς από το σημείο εκκίνησης (γέννηση) μέχρι και τον θάνατο του τελευταίου μέλους. Κατά συνέπεια, οι πίνακες επιβίωσης γενεάς -ζωής είναι κατά κάποιον τρόπο ο μέσος όρος της ιστορικής περιγραφής της θνησιμότητας, δεδομένου ότι δεν είναι δυνατόν να υπολογιστεί πριν οι γενιές να εξαφανιστούν εντελώς (δηλαδή, περίπου 100 έως 110 χρόνια μετά τη γέννηση των μελών).

Οι πίνακες θνησιμότητας συνήθως δημιουργούνται ξεχωριστά για κάθε φύλο, λόγω των σημαντικών διαφορών στα επίπεδα θνησιμότητας κατά ηλικία σε άνδρες και γυναίκες. Ανάλογα με τη λεπτομέρεια με την οποία αναφέρονται τα στοιχεία των θανάτων και του πληθυσμού, οι πίνακες επιβίωσης διακρίνονται σε:

α) πλήρεις ή αναλυτικούς πίνακες επιβίωσης, όπου τα δεδομένα των θανάτων και του πληθυσμού καθώς και των συναρτήσεων επιβίωσης δίνονται κατά ακέραια έτη.

β) Συνεπτυγμένους πίνακες επιβίωσης, όπου τα στοιχεία δίνονται για ευρύτερες ηλικιακές ομάδες (συνήθως πέντε χρόνια), δηλαδή τις λειτουργίες που εκφράζονται σε διαστήματα των ηλικιών, εκτός από το πρώτο έτος της ζωής, της ηλικίας μηδέν (0), η οποία λόγω της ιδιαιτερότητας της υπολογίζεται ξεχωριστά.

Ο χρόνος στους πίνακες επιβίωσης είναι ένα σημείο αναφοράς ή αναφέρεται είτε στην αρχή κάθε ηλικίας ή κατά διαστήματα ηλικιών. Τέλος, οι πίνακες ζωής (αναλυτική ή Compact) μπορούν να εκτιμηθούν κατά αιτία θανάτου. Για την κατάταξη των θανάτων για κάθε αιτία χρησιμοποιείται το πρότυπο ταξινόμησης του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (Εγχειρίδιο της Διεθνούς Στατιστικής Ταξινόμησης Νόσων, Τραυματισμών και Αιτιών Θανάτου), ο οποίος κατατάσσει τους θανάτους σε μεγάλες κατηγορίες αιτιών.

2.3.2 Υποθέσεις του πίνακα επιβίωσης

Δεδομένα και Υποθέσεις Πίνακες Επιβίωσης

Ο πίνακας επιβίωσης ή η θνησιμότητα είναι ένα πρότυπο αντιστοιχίας αριθμών που αντιπροσωπεύουν μια διακριτή περιγραφή του σχεδίου κατανομής που σχετίζεται με τον κίνδυνο της απώλειας της ζωής ενός ατόμου. Είναι συνήθως μια σειρά των ετήσιων κινδύνων θανάτου από ένα ελάχιστο όριο ηλικίας από 0 και πάνω. Είτε χρησιμοποιούμε τον πίνακα όρος επιβίωσης ή πίνακα θνησιμότητας είναι ακριβώς το ίδιο, καθώς δεν υπάρχει σαφής διαχωρισμός.

Όλες οι λειτουργίες εμφανίζονται και περιγράφουν τους πίνακες ζωής, χρησιμοποιούν τα δεδομένα του πληθυσμού και των θανάτων από παρόμοιες πηγές πληροφόρησης για να είναι αξιόπιστες. Με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα που έχουμε, πλησιάζουμε και κατά συνέπεια υπολογίζουμε τις λειτουργίες της θνησιμότητας που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των πινάκων επιβίωσης. Ο υπολογισμός των λειτουργιών της θνησιμότητας ποικίλλει ανάλογα με το πώς θέλουμε να προσεγγίσουμε την θνησιμότητα, δηλαδή με ποιό τρόπο θέλουμε να το μελετήσουμε. Όταν μας ενδιαφέρει η θνησιμότητα σε σχέση με την ώρα και την ημερομηνία γέννησης μιλούμε για διατομικές μελέτες (μελέτες διατομής).

Σε αυτές τις μελέτες, η έναρξη ενός γεγονότος συμπίπτει με την ημερομηνία γέννησης ενός ατόμου και ο χρόνος επιβίωσης συνδέεται με την ηλικία του ατόμου σε ένα ημερολόγιο κατά τη διάρκεια της έρευνας. Σε αυτές τις έρευνες θνησιμότητας (ασφάλιση, εθνικό, κλπ) παρατηρούμε τον πληθυσμό σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, συνήθως σε ένα έτος για τις εθνικές μελέτες, όπου σε αυτό το έτος υπολογίζονται οι θάνατοι που συνέβησαν στη βάση των παραγόντων που έχουμε θέσει για το διαχωρισμό (π.χ. ηλικία, φύλο). Ουσιαστικά, αυτό που μας ενδιαφέρει είναι η θνησιμότητα σε σχέση με την ώρα και την ημερομηνία γέννησης. Ως εκ τούτου, χωρίζουμε την κάθε ομάδα του πληθυσμού κατά ηλικία και φύλο, και προσπαθούμε όσο το δυνατόν να είναι κοινή η θνησιμότητα ή η ένταση θνησιμότητας για να επιτύχουμε ακριβή αποτελέσματα. Σημειώνουμε ότι είναι δυνατόν να ενταχθούν σε μία ομάδα πληθυσμού και μπορούν να αποσυρθούν κατά τη διάρκεια της έρευνας και για διαφορετικούς λόγους, εκτός από το θάνατο.

Όταν οι ομάδες είναι διαθέσιμες σε πλήρη μορφή δεδομένων τότε γνωρίζουμε:

- α) την ημερομηνία γέννησης,
- β) την ημερομηνία κατά την οποία τα πρόσωπα μπήκανε στην έρευνα και
- γ) την ακριβή ηλικία κατά το θάνατο ή την απόσυρση από τη μελέτη.

Διαφορετικά λέμε ότι τα δεδομένα είναι ελλιπή ή σε μερική μορφή. Υπάρχουν περιπτώσεις όπου τα δεδομένα που αφορούν τον πληθυσμό είναι πολύ μεγάλα (π.χ. εθνικές

μελέτες, οι ασφαλιστές μελέτες όπως τα συνταξιοδοτικά ταμεία, κ.λπ.) και που είναι γνωστός μόνο ο αριθμός των θανάτων κατά την υπό εξέταση περίοδο και όχι ο αριθμός των ατόμων που εγκατέλειψαν ή εισήλθαν κατά τη διάρκεια της έρευνας. Τα στοιχεία αυτά ταξινομούνται ως στοιχεία απογραφής (απογραφή δεδομένων), η οποία απογραφή σύμφωνα με αυτά εκτιμά πίνακες θνησιμότητας για μια περίοδο και γενεαλογικούς πίνακες. Στην πρώτη περίπτωση, ο αριθμός των θανάτων είναι διαθέσιμος ανάλογα με την ηλικία και το χρόνο του θανάτου, ενώ στη δεύτερη περίπτωση από την ηλικία και το έτος γέννησης.

Ο σκοπός της δημιουργίας αυτών των πινάκων είναι η αναλυτική παρουσίαση των συγκεκριμένων στοιχείων θνησιμότητας κατά ηλικία του πληθυσμού. Όσον αφορά τους γενεαλογικούς πίνακες θα πρέπει κάθε γενιά να παρακολουθείται για μεγάλο χρονικό διάστημα. Αυτό μπορεί να εξασφαλιστεί με τη χρήση των διαθέσιμων ετησίως πόρων, όπως τα πιστοποιητικά προσωπικής κατάστασης των θανάτων της συγκεκριμένης γενιάς.

Κύριο πλεονέκτημα της χρήσης γενεαλογικών πινάκων είναι η αναφορά στην πραγματική παραγωγή, η οποία απαιτεί πολύ χρόνο και τελικά καταγράφει τα αποτελέσματα που αναφέρονται σε μια γενιά που δημιουργήθηκε πριν από 100 χρόνια και πάνω περίπου. Αυτό σημαίνει ότι η θνησιμότητα με την πάροδο του χρόνου μπορεί να αλλάξει, καθώς υπάρχουν παράγοντες που την επηρεάζουν, όπως οι αλλαγές στις συνήθειες στην καθημερινή ζωή, η βελτίωση της υγειονομικής περίθαλψης, κ.λπ. Από την άλλη πλευρά, υπάρχουν οι πίνακες θνησιμότητας οι οποίοι εστιάζουν στο να δούμε τι συμβαίνει τώρα, προβάλλοντας το τι θα συμβεί σε μία καινούργια γενιά και τις συνθήκες υπό τις οποίες είχε αρχικά μείνει αμετάβλητη. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούμε τους πίνακες ζωής περιόδου που κάνουν αναφορά σε μία φανταστική γενιά ξεκινώντας μια σειρά από πιθανότητες θανάτου όπου υπολογίζεται από την τρέχουσα, συνήθως ετήσια, οικογενειακή κατάσταση και από τα δεδομένα της απογραφής. Είναι ένα πολύτιμο εργαλείο της δημογραφικής ανάλυσης και κατ'επέκταση με το φαινόμενο της θνησιμότητας είναι και της αναλογιστικής επιστήμης.

Η διαχρονική και θεωρητική θεμελίωση του πίνακα επιβίωσης συνδέεται με την έννοια και τη χρήση ενός κλειστού ή σταθερού πληθυσμού, όπου είναι μία από τις απλούστερες

περιπτώσεις του πληθυσμού. Υπάρχει επίσης η περίπτωση του ανοικτού πληθυσμού όπου επιτρέπεται σε κάποιον να εισέλθει ή να εξέλθει κατά τη διάρκεια της έρευνας, καθιστώντας την γνώση του ακριβούς χρόνου εισαγωγής ικανό και όχι αναγκαία προϋπόθεση. Ένας πληθυσμός θεωρείται στάσιμος όταν δεν επιτρέπεται να εισέλθουν ή να εξέλθουν τα άτομα από αυτόν κατά τη διάρκεια της έρευνας. Η μόνη διέξοδος, όπως έχουμε αναφέρει παραπάνω, είναι λόγω της θνησιμότητας. Ως εκ τούτου, το συνολικό μέγεθος του πληθυσμού από την ηλικιακή διάρθρωση θεωρούμε ότι παραμένει αμετάβλητο με την πάροδο του χρόνου και την περίοδο της έρευνας.

Οι κύριες υποθέσεις υποστηρικτικών πινάκων ζωής για περίοδο μιας γενιάς είναι οι εξής:

- Η παρατηρούμενη ανάπτυξη ορίζεται ως ένας σταθερός αριθμός των γεννήσεων ανά σύμβαση και ισοδυναμεί με 100.000 και ονομάζεται ο πίνακας θνησιμότητας. Η ρίζα του πίνακα αντιπροσωπεύει τον αρχικό πληθυσμό και το σύμβολό του.
- Η ανάπτυξη είναι <<κλειστό>> στις μεταναστευτικές εισροές και εκροές.
- Η αρχική γενιά με την πάροδο του χρόνου μειώνεται σταδιακά, σύμφωνα με τα προκαθορισμένα και διαχρονικά αμετάβλητα χαρακτηριστικά της θνησιμότητας της ηλικίας. Η εποχή όπου ολόκληρη γενιά έχει εξαφανιστεί ονομάζεται όριο ηλικίας και συμβολίζεται με h . Προφανώς αυτό θα αναγκάσει να είναι $= 0$
- Οι θάνατοι ισόποσα κατανέμονται στη διάρκεια όλων των ηλικιών, εκτός από τα δύο πρώτα χρόνια της ζωής (παιδική θνησιμότητα των 0-1 ετών).
- Ο συνολικός αριθμός των θανάτων από πίνακα επιβίωσης είναι ίσος με το συνολικό αριθμό των γεννήσεων του πληθυσμού, δηλαδή ίσος με τη ρίζα του πίνακα.

- Η παραγωγή παρουσιάζει ομοιογένεια, που δείχνει ότι τα μέλη του ενός φύλου μόνο λόγω των διαφορών παραγόντων που παρατηρούνται στην θνησιμότητα των επιπέδων και των προτύπων μεταξύ των δύο φύλων.

Αν και ορισμένες από τις ανωτέρω υποθέσεις δεν είναι αληθείς, με τη χρήση των δεδομένων της πραγματικής κατάστασης και απογραφής, μπορούμε να κατασκευάσουμε τους γενεαλογικούς πίνακες ή την περίοδο για τους πίνακες ζωής. Το πρώτο περιγράφει αυτό που συμβαίνει πραγματικά στην παραγωγή στα τέλη του έτους, ενώ το δεύτερο περιγράφει το τι θα συμβεί στα μέλη μιας υποθετικής γενιάς, αν οι παραπάνω συνθήκες παραμένουν σταθερές και αναλλοίωτες στο χρόνο.

2.4.1. Ασφαλιστικοί Πίνακες Θνησιμότητας

Οι ασφαλιστικοί πίνακες θνησιμότητας περιγράφουν τη θνησιμότητα των γενικών πινάκων του πληθυσμού και των ασφαλιστικών πινάκων όπου καταρτίζονται από τις στατιστικές που αναφέρονται σε ασφαλισμένους ή μια ομάδα μελών (δεδομένα και αναφορά στην Ένωση Αναλογιστών της Ελλάδας) .
<http://www.actuaries.org.gr/drastiriotitesErga.htm>

Οι Ασφαλιστικοί πίνακες αναφέρονται σε μια παρόμοια ομάδα και έχουν συνταχθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να μας δώσουν την ευκαιρία ενός στοιχείου της ομάδας να επηρεαστεί από τον «κίνδυνο» κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου. Αν αναφερόμαστε σε ένα σύνολο ανθρώπων οι οποίοι τώρα θα σκέφτονται ως "ασφαλές μέρος", τότε ο κίνδυνος για κάθε φορέα ασφάλισης μπορεί να αναφέρεται στο θάνατο του ασφαλισμένου ή την επιβίωση κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου. Πιο συγκεκριμένα, η ασφάλιση ενός ατόμου θα πρέπει να συντάσσεται με τέτοιο τρόπο ώστε σε κάθε ηλικία x να δοθεί μια πιθανότητα επιβίωσης ή μια πιθανότητα θανάτου δηλαδή ο ασφαλισμένος να πεθάνει ή να ζήσει κατά τη διάρκεια αυτής της ηλικίας.

Ο πράκτορες της ασφαλιστικής εταιρείας θα πρέπει πριν από την έκδοση της ασφάλειας, να είναι σίγουροι ότι οι υποψήφιοι για την ασφάλιση θα πρέπει να έχουν όλα τα απαραίτητα κριτήρια που πρέπει να ασφαίζονται. Ως αποτέλεσμα μιας τέτοιας διαδικασίας επιλογής, μια ομάδα ασφαλισμένων σύμφωνα με ένα κριτήριο δεν αποτελεί μια τυχαία ομάδα, αλλά αντ' αυτού αποτελεί μια ομάδα επιλογής της οποίας τα μέλη πληρούν αρχικά ορισμένα κριτήρια ασφάλειας.

Στη συνέχεια, η θνησιμότητα σε μια τέτοια ομάδα θα ποικίλλει όχι μόνο με την ηλικία, αλλά και επί τη βάση του μήκους της ασφαλιστικής παραμονής. Είναι κατανοητό ότι αυτή η ομάδα έχει διαφορετική θνησιμότητα από τον γενικό πληθυσμό (δημογραφικό πληθυσμό).

Οι ασφαλιστικοί πίνακες θνησιμότητας χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

- Οι γενικοί πίνακες, τα ειδικά τραπέζια και μικτά συμβούλια.

Οι γενικοί πίνακες θνησιμότητας βασίζονται μόνο στην ηλικία του ασφαλισμένου.

- Οι ειδικοί πίνακες καταρτίζονται με βάση διάφορα χαρακτηριστικά, όπως η ηλικία ή ο χρόνος παραμονής του ασφαλισμένου στο ασφαλιστικό πρόγραμμα.
- Τέλος, οι μικτοί πίνακες λαμβάνουν υπόψη το χρόνο, την ηλικία και την κατοικία του ασφαλισμένου στην ασφάλιση, η οποία κυμαίνεται μεταξύ 5 και 10 ετών και διαφέρουν από εταιρεία σε εταιρεία ανάλογα με το πόσο μεγάλη σημασία δίνεται από κάθε ασφαλιστική εταιρεία στους ασφαλισμένους για ιατρικές εξετάσεις.

Με βάση αυτούς τους πίνακες παρακολουθούμε και βλέπουμε όχι μόνο τις αλλαγές στη θνησιμότητα από εποχή σε εποχή, αλλά και τις αλλαγές στη θνησιμότητα σε κάθε ηλικία, ανάλογα με το χρόνο παραμονής της ασφάλισης.

Συνήθως οι ασφαλιστικές εταιρείες χρησιμοποιούν πίνακες θνησιμότητας ή αλλιώς πίνακες επιλογής ασφάλισης. Η διάρκεια της περιόδου επιλογής εξαρτάται από τη φύση των διαθέσιμων δεδομένων και τα αποτελέσματα της επιλογής μπορεί ακόμα να είναι πολύτιμα για πολλά χρόνια.

2.4.2 Πίνακες πολλαπλών κινδύνων

Οι πίνακες παρατίθενται, πριν την εξέταση της μείωσης του πληθυσμού που παρατηρείται λόγω της θνησιμότητας. Δηλαδή, στον πληθυσμό ενιαίο γεγονός εξόδου είναι ο θάνατος. Υπάρχουν περιπτώσεις όπου οι άνθρωποι αφήνουν την ομάδα κάτω από τη μελέτη για διάφορους λόγους, εκτός από το θάνατο, όμως ο σκοπός των μελετών είναι να εξετάσουν από κοινού τη συνδυασμένη «παραγωγή» που προκαλείται από τον παρατηρούμενο πληθυσμό.

Οι πίνακες αυτοί στην Αναλογιστική Ορολογία ονομάζονται πίνακες με πολλαπλά αίτια εξόδου ή πολλαπλοί πίνακες κινδύνου. Έχουμε διάφορα είδη των πινάκων με πολλαπλά αίτια εξόδου στην αναλογιστική πρακτική.

Πολλαπλοί πίνακες κινδύνου είναι οι εξής:

- Οι πίνακες υπηρεσίας όπου η ομάδα θα εξετάσει τους ανθρώπους στο γραφείο ως αίτια εξόδου την θνησιμότητα, την αναπηρία, την παραίτηση από την εργασία και, τέλος, τη συνταξιοδότηση.
- Οι πίνακες ζωής με διάφορες αιτίες θανάτου, όπως ο θάνατος που οφείλεται σε ατύχημα ή ασθένεια.
- Οι πίνακες που συνδυάζουν τη θνησιμότητα με την ολική αναπηρία.

Ο πληθυσμός που ζει, ενώ τα αίτια εξόδου είναι ο θάνατος ή και η ολική ανικανότητα.

- Οι πίνακες του γάμου όπου η ομάδα δοκιμής είναι άγαμα άτομα ως αιτίες εξόδου (live-in) είναι ο θάνατος και ο γάμος.

Στα συνταξιοδοτικά σχέδια χρησιμοποιούνται οι πίνακες υπηρεσιών, όμως ο υπολογισμός του ποσού των παροχών εξαρτάται από την αιτία που αποχώρησε από την ομάδα.

Στη συνέχεια, η ανικανότητα των προγραμμάτων εισοδηματικής ασφάλειας χρησιμοποιεί τους πίνακες που συνδυάζουν θνησιμότητα και ολική αναπηρία, όμως το ποσό των παροχών εξαρτάται από την αιτία που προκάλεσε την αναπηρία (ατύχημα ή ασθένεια).

2.5 Συναρτήσεις του Πίνακα Επιβίωσης

Στον Πίνακα Επιβίωσης υπάρχουν συναρτήσεις που μπορούν να μετρήσουν τη φθορά που επιφέρει συσσωρευτικά στον πληθυσμό η θνησιμότητα και αφορούν όλο το διάστημα ζωής των μελών της γενεάς (από την γέννησή τους μέχρι την ηλικία κατά την οποία πεθαίνει και το τελευταίο μέλος της γενεάς). Από αυτές παρέχονται διαφορετικές πληροφορίες που καλύπτουν συνολικά το φαινόμενο της θνησιμότητας. Η ηλικία των ατόμων αποτελεί κύριο παράγοντα στις μετρήσεις θνησιμότητας. Ορισμένες συναρτήσεις του Πίνακα Επιβίωσης, αναφέρονται σε ακριβείς ηλικίες, και άλλες σε διαστήματα ηλικιών (ενός ή περισσότερων ετών).

Οι συνήθεις συναρτήσεις του πίνακα επιβίωσης που αναφέρονται σε ακριβείς ηλικίες, είναι οι επιζώντες στην αρχή της ηλικίας x (e_x), ο συνολικός αριθμός ανθρωποετών στο μέσο της ηλικίας x (T_x) και η προσδοκώμενη ζωή στην ηλικία x (e_x^0).

Οι συνήθεις συναρτήσεις των πινάκων επιβίωσης που αναφέρονται σε διαστήματα ενός έτους $(x, x+1)$ ή n ετών $(x, x+n)$ είναι οι θάνατοι d_x (${}_n d_x$), οι πιθανότητες επιβίωσης p_x (${}_n p_x$), οι πιθανότητες θανάτου q_x και οι επιζώντες L_x .

Οι Θάνατοι στη διάρκεια της ηλικίας x (d_x) ή στο διάστημα των ηλικιών x έως $x+n$ (${}_n d_x$) υπολογίζονται με τους παρακάτω εξής τύπους:

$$l_{x+1} = l_x - d_x \Leftrightarrow$$

$$d_x = l_x - l_{x+1}$$

$$l_{x+n} = l_x - {}_n d_x \Leftrightarrow$$

$${}_n d_x = l_x - l_{x+n}$$

Με

$${}_n d_x = l_x - l_{x+n} = d_x + d_{x+1} + d_{x+2} + \dots + d_{x+n-1} =$$

$$\sum_x^{x+n-1} d_x$$

Επίσης ο θάνατος ατόμου ηλικίας x :

$$\begin{aligned} \infty d_x &= \omega - x d_x = \\ (l_x - l_{\omega-x+x}) &= l_x - l_\omega \end{aligned}$$

$$\sum_x^{\omega-1} d_x = l_x$$

Τέλος μια σημαντική παρατήρηση είναι ότι ο συνολικός αριθμός θανάτων είναι ίσος με ${}_{\infty}d_0 = l_0$

Πιθανότητες Ζωής (p) και θανάτου (q) στην ηλικία x (p_x, q_x)

Οι πιθανότητες ζωής (p) και θανάτου (q) στην ηλικία x συνδέονται αλληλένδετα με τον παρακάτω τύπο.

$$q_x = \frac{d_x}{l_x} = \frac{l_x - l_{x+1}}{l_x} = 1 - \frac{l_{x+1}}{l_x}$$

$$p_x + q_x = 1 \Leftrightarrow$$

$$p_x = 1 - q_x \Leftrightarrow$$

$$q_x = 1 - p_x$$

Με

$$p_x = 1 - q_x = 1 - \frac{l_x - l_{x+1}}{l_x} \Leftrightarrow$$

$$p_x = \frac{l_{x+1}}{l_x}$$

Και

$$q_x = 1 - p_x = 1 - \frac{l_{x+1}}{l_x} = \frac{l_x - l_{x+1}}{l_x} \Leftrightarrow$$

$$q_x = \frac{d_x}{l_x}$$

Το άθροισμα των πιθανοτήτων ζωής και θανάτου στο διάστημα ηλικιών x έως $x + n$ συνδέονται και πάλι αλληλένδετα και έχουν άθροισμα ίσο με τη μονάδα.

$${}_n p_x + {}_n q_x = 1 \Leftrightarrow$$

$${}_n p_x = 1 - {}_n q_x \Leftrightarrow$$

$${}_n q_x = 1 - {}_n p_x$$

Με

$${}_n p_x = 1 - {}_n q_x = \frac{l_{x+n}}{l_x}$$

Και

$${}_n q_x = 1 - {}_n p_x = \frac{{}_n d_x}{l_x}$$

Επίσης η πιθανότητα ένα άτομο ηλικίας x να ζήσει $x+n$ έτη δίνεται και από τον τύπο του γινομένου.

$${}_n p_x = p_x \cdot p_{x+1} \cdot p_{x+2} \cdots p_{x+n-1} = \prod_x^{x+n-1} p_x$$

Ανθρωποέτη ζωής στην διάρκεια μιας ηλικίας (L_x) ή ενός διαστήματος ηλικιών (${}_n L_x$)

Για την εκτίμηση των L_x και ${}_n L_x$ χρησιμοποιούνται οι εξής σχέσεις.

Έχουμε έστω:

- a_x μέσος αριθμός ανθρωποετών που έζησαν οι θανόντες d_x στο διάστημα $(x) - (x + 1)$

Και

- ${}_n a_x$ μέσος αριθμός ανθρωποετών που έζησαν οι θανόντες ${}_n d_x$ στο διάστημα $(x) - (x + n)$

Τότε ισχύουν γενικώς οι εξής σχέσεις:

$$\begin{aligned} L_x &= l_x - a_x \cdot d_x \\ &= l_{x+1} + a_x \cdot d_x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} {}_n L_x &= n \cdot l_x - {}_n a_x \cdot {}_n d_x \\ &= n \cdot l_{x+n} + {}_n a_x \cdot {}_n d_x \end{aligned}$$

Έπειτα έχουμε και την εκτίμηση των L_x και ${}_n L_x$ για ηλικίες 2 ετών και άνω:

$$\begin{aligned} L_x &= l_x - \frac{1}{2} \cdot d_x \\ {}_n L_x &= n \cdot l_x - \frac{n}{2} \cdot {}_n d_x \\ L_x &= l_{x+1} + \frac{1}{2} \cdot d_x \\ {}_n L_x &= n \cdot l_{x+n} + \frac{n}{2} \cdot {}_n d_x \end{aligned}$$

$$L_x = \frac{1}{2}(l_x + l_{x+1})$$

$${}_nL_x = \frac{n}{2}(l_x + l_{x+1})$$

Έστω T_x ο συνολικός αριθμός ανθρωποετών από το μέσον της ηλικίας x και άνω, τότε είναι :

$$T_x = L_x + L_{x+1} + L_{x+2} + \dots = \sum_x^{\infty} L_x$$

Προφανώς: ${}_{\infty}L_x = T_x = L_x + L_{x+1} + \dots + L_{\omega+1}$

Επίσης:

$$T_x = L_x + L_{x+1} + L_{x+2} + \dots$$

$$T_{x+1} = L_{x+1} + L_{x+2} + L_{x+3} + \dots$$

$$T_x - T_{x+1} = L_x \Leftrightarrow L_x = T_x - T_{x+1}$$

Ενώ για διαστήματα ηλικιών εύρος n είναι :

$$T_x = \sum_x^{\infty} L_x$$

$$T_{x+n} = \sum_{x+n}^{\infty} L_x$$

$${}_nL_x = T_x - T_{x+n} \Leftrightarrow$$

$$T_x = {}_nL_x + T_{x+n}$$

Η Προσδοκώμενη ζωή (ή μέση διάρκεια ζωής ή προσδόκιμο επιβίωσης) στην ηλικία x είναι ίσως η πιο σημαντική και γνωστή συνάρτηση του πίνακα επιβίωσης και εκφράζει το μέσο αριθμό ετών που αναμένεται να ζήσει ένα άτομο ηλικίας x με την προϋπόθεση ότι οι παρούσες συνθήκες θνησιμότητας θα παραμείνουν σταθερές (δηλαδή αμετάβλητες) και στο μέλλον.

Ο τύπος είναι ο παρακάτω:

$$e_x^{\circ} = \frac{\text{συνολικός αριθμός ανθρωποετών ηλικίας } x +}{\text{αριθμός επιζώντων } (x)}$$

$$= \frac{T_x}{l_x} = \text{μέσος αριθμός ετών που αναμένεται να ζήσει}$$

Μερικές φορές υπολογίζονται και οι εξής κεντρικοί δείκτες θνησιμότητας ($m_x, {}_n m_x$) με βάση τα στοιχεία του πίνακα επιβίωσης. Στον πραγματικό πληθυσμό ο κεντρικός δείκτης υπολογίζεται από το πηλίκο θάνατοι στη διάρκεια ενός ημερολογιακού έτους προς πληθυσμός στο μέσο του έτους αυτού

$$m_x = \frac{D_x}{p_x}$$

Στον στάσιμο πληθυσμό ο κεντρικός δείκτης υπολογίζεται από το πηλίκο θάνατοι στη διάρκεια της ηλικίας προς επιζώντες στο μέλλον της ηλικίας αυτής

$${}_n m_x = \frac{n d_x}{n L_x}$$

Κεφάλαιο 3

3.1 Μεθοδολογία

Για τη δημιουργία συνεπτυγμένων πινάκων επιβίωσης η ηλικία κλιμακώνεται σε 0,1,5,10...80,85+ ετών και στο θέμα των συναρτήσεων που τον συμπληρώνουν εκτιμούμε την αρχή, το μέσο ή τη διάρκεια των αντιστοίχων ηλικιακών διαστημάτων. Κύριο στοιχείο εισαγωγής είναι οι πιθανότητες θανάτου, με την σημασία ότι η διαδικασία κατάρτισης του πίνακα επιβίωσης έχει ως αφετηρία τη σειρά των πιθανοτήτων θανάτου (${}_nq_x$), όπου με βάση αυτές τις πιθανότητες υπολογίζονται έπειτα οι τιμές όλων των υπολοίπων συναρτήσεων σύμφωνα με τη σύνδεση των σχέσεων.

Σύμφωνα με την εκτιμητική διαδικασία ενός συνεπτυγμένου πίνακα επιβίωσης σε γενικές γραμμές, παραθέτουμε τα εξής βήματα:

Βήμα 1^ο:

Με τον κάτωθι γνωστό τύπο και με βάση τα εμπειρικά δεδομένα των θανάτων μιας τριετίας ($t-1, t, t+1$) υπολογίζονται οι ειδικοί (κεντρικοί) δείκτες θνησιμότητας κατά ηλικία και κατά φύλο.

$${}_n m_x^t = \frac{\frac{1}{3} \cdot [{}_n D_x^{(t-1)} + {}_n D_x^{(t)} + {}_n D_x^{(t+1)}]}{{}_n P_x^{(t)}}$$

Όπου ${}_nD_x^{(t-1)}$, ${}_nD_x^{(t)}$, ${}_nD_x^{(t+1)}$ οι θανόντες ηλικίας x έως $x+n$ κατά τα έτη $t-1, t, t+1$ και ${}_nP_x^{(t)}$ ο πληθυσμός του ίδιου κλιμακίου ηλικιών στο μέσο του κεντρικού έτους t .

Από τα στοιχεία της φυσικής κίνησης του πληθυσμού που αφορούν μία τριετή (ή ορισμένες φορές πενταετή) περίοδο και έχουν ως σκοπό την ελαχιστοποίηση των τυχαίων ετήσιων κυμάνσεων που συνήθως εμφανίζουν τα δεδομένα, λαμβάνεται ο αριθμός των θανάτων.

Βήμα 2^ο:

Με τη βοήθεια ποσοτικών εκφράσεων της οποίας αντλούμε από διάφορες μεθοδολογικές προσεγγίσεις μετατρέπουμε τους ειδικούς δείκτες θνησιμότητας σε πιθανότητες θανάτου (${}_nq_x$).

Σε ότι αφορά τις υποθέσεις που τοποθετούνται σχετικά με την κατανομή των θανόντων στα διαστήματα αναφοράς οι τεχνικές διαφέρουν. Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου για την εκτίμηση των πιθανοτήτων θανάτου εξαρτάται από την επάρκεια ποσοτική και ποιοτική των αρχικών δεδομένων.

Βήμα 3^ο:

Οι πιθανότητες θανάτου (${}_nq_x$) για να εμφανίσουν μια καμπύλη η οποία θα είναι «αποδέκτης», από πλευράς δημογραφικής και «συνεπής» με τα διεθνή πρότυπα και τους βιολογικούς δια-ηλιακούς συσχετισμούς, εξομαλύνονται κατάλληλα σύμφωνα κατά ηλικία και κατά φύλο.

Η ομαλή καμπύλη των $({}_nq_x)$ παράγει, καταρχήν, ικανοποιητικές εκτιμήσεις και των υπολοίπων συναρτήσεων του πίνακα επιβίωσης. Τα χαρακτηριστικά και οι ιδιαιτερότητες που εμφανίζει ο πληθυσμός, μπορεί να ισοπεδωθούν με την υπερβολική εξομάλυνση των δημογραφικών δεικτών και γι αυτό πρέπει να αποφεύγεται.

Η αξιοπιστία και η ποιότητα των πινάκων επιβίωσης και των αποτελεσμάτων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ακρίβεια των αρχικών ληξιαρχικών και πληθυσμιακών δεδομένων. Η αξιολόγηση των στοιχείων καθώς και η εξομάλυνση των πινάκων επιβίωσης είναι μια εξειδικευμένη και επίπονη εργασία που απαιτεί ιδιαίτερες γνώσεις και εμπειρία.

3.2 Τεχνικές Κατασκευής Πινάκων Επιβίωσης

3.2.1 Μέθοδος ισοκατανομής των θανάτων

Συμβολίζουμε με ${}_n P_x$ τον πληθυσμό ηλικίας x έως $x + n$ στο μέσο του έτους αναφοράς, και ${}_n D_x$ τον αριθμό των θανάτων ατόμων της ίδιας ομάδας ηλικιών (x έως $x + n$) που συνέβησαν κατά την διάρκεια του έτους αυτού. Δεχόμαστε ότι οι μισοί θάνατοι το 50% αυτών ${}_n D_x$ επέρχονται κατά το πρώτο μισό του χρονικού και ηλικιακού διαστήματος $(x, x + n)$, και οι υπόλοιποι κατά το δεύτερο μισό του διαστήματος. Αν λάβουμε υπόψη ότι πληθυσμός ήταν κλειστός, ο αριθμός των επιζώντων πριν από $\frac{n}{2}$ χρόνια θα ήταν ${}_n P_x + \frac{n}{2} \cdot {}_n D_x$ και θα είχαν ακριβή ηλικία x . Από αυτούς, προφανώς τα $n \cdot {}_n D_x$ άτομα πέθαναν κατά την διάρκεια της n -ετούς περιόδου που ακολούθησε, και συνεπώς η πιθανότητα θανάτου ${}_n q_x$ θα είναι:

$${}_nq_x = \frac{{}_n \cdot {}_n D_x}{{}_n P_x + \frac{n}{2} \cdot {}_n D_x} = \frac{{}_n \cdot {}_n M_x}{1 + \frac{n}{2} \cdot {}_n M_x} = \frac{2 \cdot {}_n \cdot {}_n M_x}{2 + n \cdot {}_n M_x}$$

Στον συνεπτυγμένο Πίνακα Επιβίωσης οι πιθανότητες θανάτου (${}_n q_x$), υπολογίζονται με μηδαμινή δυσκολία αν εφαρμόσουμε τα εμπειρικά δεδομένα, στους εξής τύπους:

- Για τη βρεφική ηλικία

$$q_0 = \frac{D_0^{(t-1)} + D_0^{(t)} + D_0^{(t+1)}}{B^{(t-1)} + B^{(t)} + B_0^{(t+1)}}$$

Όπου

- Για τις ηλικίες 1-5 ετών

$${}_4q_1 = \frac{8 \cdot {}_n M_x}{2 + 4 \cdot {}_n M_x}$$

- Για τις ηλικίες 5-85 ετών

$${}_5q_x = \frac{10 \cdot {}_n M_x}{2 + 5 \cdot {}_n M_x}$$

- Προφανώς για την τελευταία ανοικτή ομάδα 85 ετών και άνω είναι :

$${}_{\infty}q_{85} = 1$$

Οι γεννήσεις ζώντων και οι βρεφικοί θάνατοι των ετών $t - 1$ και $t + 1$ συμβολίζονται με B και D_0 αντίστοιχα.

Από την στιγμή που προσδιορίζεται η ρίζα του πίνακα (l_0), με βάση τις πιθανότητες ${}_nq_x$ υπολογίζονται όλες οι υπόλοιπες συναρτήσεις του πίνακα επιβίωσης με τις ακόλουθες γνωστές σχέσεις :

$$l_{x+n} = l_x \cdot (1 - {}_nq_x)$$

$${}_nd_x = l_x - l_{x+n}$$

$$L_0 = l_0 - 0,72 \cdot d_0$$

$${}_nL_x = \frac{n}{2} \cdot (l_x - l_{x+n})$$

$${}_{\infty}L_{85} = \frac{l_{85}}{{}_{\infty}M_{85}}$$

$$T_x = \sum_x^{\infty} {}_nL_x$$

$$e_x^0 = \frac{T_x}{l_x}$$

3.2.2 Μέθοδος των Reed-Merrell

Στη μέθοδο των Reed και Merrell (1939), η εκτίμηση των πιθανοτήτων θανάτου ${}_nq_x$, γίνεται συναρτήσει των εμπειρικών ειδικών (κεντρικών) δεικτών θνησιμότητας ${}_nM_x$, με μαθηματικές εκφράσεις οι οποίες έχουν προκύψει ύστερα από στατιστική πολυμεταβλητή ανάλυση πολυπληθών δεδομένων θνησιμότητας.

Η εκτίμηση των πιθανοτήτων θανάτου δίνεται από τις εξής σχέσεις:

$$q_0 = 1 - \exp[-M_0 \cdot (0,9539 - 0,5509 \cdot M_0)]$$

$${}_4q_1 = 1 - \exp[-4 \cdot {}_4M_1 \cdot (0,9806 - 2,079 \cdot {}_4M_1)]$$

$${}_5q_x = 1 - \exp[-5 \cdot {}_5M_x - 0,008 \cdot (5)^3 \cdot ({}_5M_x)^2]$$

$${}_{\infty}q_{85} = 1,00000$$

Στη συνέχεια, οι υπόλοιπες συναρτήσεις του πίνακα επιβίωσης υπολογίζονται με τις ακόλουθες σχέσεις:

$$l_{x+n} = l_x \cdot (1 - {}_nq_x)$$

$${}_nd_x = l_x - l_{x+n}$$

$$L_0 = 0,276l_0 + 0,724l_1$$

$${}_4L_1 = 0,034l_0 + 1,184l_1 + 2,782l_5$$

$${}_5L_5 = -0,003l_0 + 2,242l_5 + 2,761l_{10}$$

$${}_5L_x = T_x - T_{x+5} \quad (\text{για } 10 \leq x \leq 85)$$

$$T_x = -0,20833l_{x-5} + 2,5l_x + 0,20833l_{x+5} + 5 \cdot \sum_{a=1}^{\infty} l_{x+5a}$$

(για $5 \leq x \leq 85$)

Υποθέτουμε ότι εκφράζεται η συνάρτηση των επιζώντων στην αρχή των ηλικιών, εκ της οποίας προκύπτει η τελευταία έκφραση. Στις δύο πρώτες ηλικίες, οι τιμές της συνάρτησης T_x υπολογίζονται με τους τύπους:

$$T_0 = L_0 + {}_4L_1 + T_5$$

$$T_1 = {}_4L_1 + T_5$$

Και στην τελευταία ανοικτή ομάδα με την σχέση:

$$T_{85} = \frac{l_{85}}{{}_\infty M_{85}}$$

3.2.3 Μέθοδος του Greville

Ο συνολικός αριθμός των ανθρωπο-ετών ζωής στην ηλικία x υπολογίζεται με τον γνωστό τύπο:

$$T_x = \sum_x^{\infty} {}_nL_x$$

Η μέθοδος του Greville έχει ως βασική υπόθεση την ισότητα των ειδικών (κεντρικοί) δεικτών θνησιμότητας στον πραγματικό πληθυσμό με τους αντίστοιχους ειδικούς (κεντρικούς) δείκτες του Πίνακα Επιβίωσης, δηλαδή ${}_nM_x = {}_n\dot{M}_x$.

Σε συνθήκες στασιμότητας η συνθήκη αυτή είναι ακριβής. Στην περίπτωση που δεν ισχύει η υπόθεση αυτή δημιουργούνται ορισμένα σφάλματα (π.χ. όταν ο πληθυσμός

αυξάνεται, οι δείκτες ${}_nM_x$ τείνουν να είναι μικρότεροι από τους ${}_n\dot{M}_x$), τα οποία έχει αποδειχθεί εμπειρικά ότι στις περισσότερες περιπτώσεις είναι συνήθως μικρής έκτασης.

Σύμφωνα με την μέθοδο του Greville (1943), οι πιθανότητες θανάτου υπολογίζονται με τους εξής τύπους:

- Για τη βρεφική ηλικία

$$q_0 = \frac{D_0^{(t-1)} + D_0^{(t)} + D_0^{(t+1)}}{B^{(t-1)} + B^{(t)} + B_0^{(t+1)}}$$

- Για τις ηλικίες 1-85 ετών

$${}_nq_x = \frac{{}_nM_x}{\frac{1}{n} + {}_nM_x \cdot \left[\frac{1}{2} + \frac{n}{12} ({}_nM_x - \ln c) \right]}$$

- Ενώ για την τελευταία ανοικτή ομάδα 85 ετών και άνω ισχύει και εδώ ότι :

$${}_{\infty}q_{85} = 1$$

Από εμπειρικές μετρήσεις έχει βρεθεί ότι η σταθερά c , που υπεισέρχεται στον τύπο της πιθανότητας ${}_nq_x$ κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 1,08 και 1,10, δηλαδή

$$1,08 \leq c \leq 1,10 \Leftrightarrow$$

$$0,07696 \leq \ln c \leq 0,09531.$$

Μετά τον υπολογισμό των πιθανοτήτων ${}_nq_x$ οι υπόλοιπες συναρτήσεις του πίνακα επιβίωσης υπολογίζονται με την εφαρμογή των πιο κάτω σχέσεων:

$$l_{x+n} = l_x \cdot (1 - {}_nq_x)$$

$${}_nd_x = l_x - l_{x+n}$$

$${}_nL_x = \frac{{}_nd_x}{{}_nM_x}$$

$$T_x = \sum_x^{\infty} {}_nL_x$$

$$e_x^{\circ} = \frac{T_x}{l_x}$$

3.2.4 Μέθοδος του Keyfitz

Από τον γνωστό τύπο

$${}_nL_x = n \cdot (l_x - {}_nd_x) + {}_na_x \cdot {}_nd_x$$

Λαμβάνουμε την σχέση

$$l_x = \frac{1}{n} \cdot [{}_nL_x + (n - {}_na_x) \cdot {}_nd_x]$$

Όπου ${}_na_x$ είναι το διάστημα που κατά μέσο όρο έζησαν οι θανόντες ${}_nd_x$.

Εισάγοντας την παραπάνω σχέση στον τύπο της πιθανότητας λαμβάνουμε:

$${}_nq_x = \frac{{}_nd_x}{l_x} = \frac{n \cdot {}_nd_x}{{}_nL_x + (n - {}_na_x) \cdot {}_nd_x}$$

Και διαιρώντας αριθμητή και παρονομαστή της τελευταίας σχέσης με ${}_nL_x$ παίρνουμε την έκφραση :

$$a) \quad {}_nq_x = \frac{n \cdot {}_nM_x}{1 + (n - {}_na_x) \cdot {}_nM_x}$$

η οποία κάτω από συνθήκες στασιμότητας γίνεται:

$$b) \quad {}_nq_x = \frac{n \cdot {}_nM_x}{1 + (n - {}_na_x) \cdot {}_nM_x}$$

Επειδή στην περίπτωση αυτή ισχύει ${}_nM_x = {}_nM_x$.

Από έναν και μόνο παράγοντα τα ${}_na_x$, δηλαδή τον αριθμό των ανθρωπο-ετών που έζησαν στο διάστημα x έως $x + 5$ οι θανόντες ${}_nd_x$ (Chiang 1968), εξαρτώνται οι παραπάνω εκφράσεις και δηλώνουν τη σχέση που συνδέει τις πιθανότητες θανάτου με τους κεντρικούς δείκτες θνησιμότητας. Προφανώς οι ποσότητες ${}_na_x$, δεν είναι γνωστές, μπορούν όμως να λειφθούν από έναν κατάλληλο πρότυπο Πίνακα Επιβίωσης, ή να εκτιμηθούν υιοθετώντας συγκεκριμένες παραδοχές ή υποδείγματα διαδοχικών προσεγγίσεων.

Θεωρώντας ότι στο διάστημα ηλικιών $x - n$ έως $x + 2n$ η κατανομή των θανόντων εκφράζεται από μια παραβολή δεύτερου βαθμού της μορφής:

$$d(a) = A + Ba + Ca^2 \quad (\text{για } x - n \leq a \leq x + 2n)$$

Ο Keyfitz (1966) απέδειξε ότι:

$${}_n a_x = \frac{-\frac{n}{24} \cdot {}_n d_{x-n} + \frac{n}{2} \cdot {}_n d_x + \frac{n}{24} \cdot {}_n d_{x+n}}{{}_n d_x}$$

Όμως πρακτικά υπάρχει η εξής δυσκολία για να υπολογιστούν οι τιμές των ${}_n a_x$ με την παραπάνω σχέση θα πρέπει πρώτα να ληφθούν εκτιμήσεις των ${}_n d_x$, που με την σειρά τους λαμβάνονται από την μετατροπή των κεντρικών δεικτών ${}_n M_x$ σε πιθανότητες ${}_n q_x$, όπου για την εκτίμηση των τελευταίων απαιτείται γνώση των ${}_n a_x$.

Η λύση του κυκλικού αυτού προβλήματος, επιτυγχάνεται εφαρμόζοντας διαδικασίες διαδοχικών προσεγγίσεων και για τον σκοπό αυτό έχει αναπτυχθεί και έχει διατεθεί ειδικό λογισμικό. (Preston et.al. 1972).

Πιο πρόσφατα οι Keyfitz και Frauenthal (1973) κάνοντας την υπόθεση ότι η κατά ηλικία κατανομή των κεντρικών δεικτών θνησιμότητας στο διάστημα $x - n$ έως $x + 2n$ είναι γραμμική, κατέληξαν σε μια άλλη προσέγγιση σύμφωνα με την οποία η πιθανότητα επιβίωσης ${}_n p_x$ μπορεί να προσεγγιστεί με την έκφραση:

$$\frac{l_{x+n}}{l_x} = \exp \left[-n \cdot {}_n M_x - \frac{n}{48} \cdot ({}_n p_{x-n} - {}_n p_{x+n}) \cdot ({}_n M_{x+n} - {}_n M_{x-n}) \right]$$

Για τις μικρές ηλικίες ($x < 10$) οι πιθανότητες μπορούν να εκτιμηθούν συναρτήσει του γενικευμένου τύπου του Chiang. Στην περίπτωση αυτή οι τιμές των ${}_n a_x$, βασίζονται σε πρότυπους πίνακες επιβίωσης ή σε καθιερωμένες εμπειρικές εκφράσεις (Coale-Demeny 1983, Preston et.al. 1972). Η εκτίμηση των υπολοίπων συναρτήσεων του Πίνακα Επιβίωσης επιτυγχάνεται με την εφαρμογή των γνωστών αλυσωτών τύπων. Αποδεικνύεται ότι σε πληθυσμούς με σχετικά ομαλή κατά ηλικία δομή, η μεθοδολογική προσέγγιση του Keyfitz, δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα.

3.2.5 Σύνδεση με Πίνακα Επιβίωσης Αναφοράς

Η τεχνική αυτή συνήθως εφαρμόζεται για την κατασκευή περιφερικών πινάκων επιβίωσης αλλά για να εφαρμόσουμε τη μέθοδο αυτή πρέπει να επιλέξουμε έναν πληθυσμό με παρόμοιες, προς τον εξεταζόμενο συνθήκες θνησιμότητας. Στις περιπτώσεις αυτές ο εθνικός πίνακας επιβίωσης, λαμβάνεται ως πίνακας αναφοράς, πάνω στον οποίο στηρίζεται η όλη εκτιμητική διαδικασία.

Συνοπτικά η μέθοδος έχει ως εξής:

Έστω ${}_nM_x$, οι ειδικοί κατά ηλικία δείκτες θνησιμότητας του υπό μελέτη πληθυσμού, και ${}_nM_x^*$, ${}_nq_x^*$ οι κεντρικοί κατά ηλικία δείκτες θνησιμότητας και οι πιθανότητες θανάτου, αντίστοιχα, του πληθυσμού αναφοράς. Οι ζητούμενες πιθανότητες θανάτου (${}_nq_x$), εφαρμόζοντας τις πιο κάτω απλές σχέσεις:

- Για τη βρεφική ηλικία (βάσει της φυσικής κίνησης του εξεταζόμενου πληθυσμού)

$$q_0 = \frac{D_0^{(t-1)} + D_0^{(t)} + D_0^{(t+1)}}{B^{(t-1)} + B^{(t)} + B_0^{(t+1)}}$$

- Για τις ηλικίες 1-85 ετών (συναρτήσει του πίνακα αναφοράς)

$${}_nq_x = {}_nM_x \cdot \left(\frac{{}_nq_x^*}{{}_nM_x^*} \right)$$

- Για την ανοικτή ομάδα 85 ετών και άνω (όπου ο θάνατος λαμβάνεται ως βέβαιο γεγονός) τίθεται

$${}_{\infty}q_{85} = 1$$

Οι επιζώντες στην αρχή των ηλικιών x και οι θάνατοι στα διαστήματα των ηλικιών $(x, x + n)$ υπολογίζονται με τις γνωστές σχέσεις:

$$l_{x+n} = l_x \cdot (1 - {}_nq_x)$$

$${}_nd_x = l_x - l_{x+n}$$

Ενώ για την εκτίμηση του αριθμού των ανθρωπο-ετών ζωής εφαρμόζονται οι τύποι:

$$L_0 = l_0 - \left(\frac{l_0^* - L_0^*}{d_0^*} \right) \cdot d_0$$

$${}_nL_x = n \cdot l_x - \left(\frac{n \cdot l_x^* - {}_nL_x^*}{{}_nd_x^*} \right) \cdot {}_nd_x$$

$${}_{\infty}L_{85} = l_{85} \cdot e_{85}^* \text{ (θεωρώντας ότι } e_{85}^{\circ} = e_{85}^{\circ*} \text{)}$$

$$T_x = \sum_x^{\infty} {}_nL_x$$

$$e_x^0 = \frac{T_x}{l_x}$$

$${}_np_x = 1 - {}_nq_x$$

Αν οι αρχικές υποθέσεις και συνθήκες ικανοποιούνται (τουλάχιστον σε μεγάλο βαθμό) τότε τα αποτελέσματα της εν λόγω μεθοδολογίας είναι συνήθως ικανοποιητικά.

Κεφάλαιο 4

Εισαγωγή

Τύποι και διόρθωση σφαλμάτων Δημογραφικών Δεδομένων

Η αξία και η χρησιμότητα των ευρημάτων της έρευνας και οι εκτιμήσεις του πληθυσμού εξαρτώνται άμεσα από την ποιότητα των αρχικών δεδομένων. Ως εκ τούτου, πριν χρησιμοποιηθούν τα δημογραφικά δεδομένα, πρέπει να υποβάλλονται σε ελέγχους για την αξιολόγηση τυχόν σφαλμάτων που εμπεριέχουν. Τα σφάλματα στα δημογραφικά στοιχεία χωρίζονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

- σφάλματα κάλυψης , όπως η παράλειψη στην καταγραφή ορισμένων γεγονότων που συμβαίνουν στη χώρα στο σύστημα ληξιαρχικών βιβλίων, για παράδειγμα, ορισμένοι θάνατοι βρεφών που συμβαίνουν σε λίγες ώρες ή ημέρες μετά από λάθη στο περιεχόμενο γέννησης,
- και σε σφάλματα περιεχομένου που οφείλονται κυρίως στην αδυναμία ή απροθυμία των ερωτηθέντων να απαντήσουν ή ακόμα και στην λανθασμένη δήλωση πληροφοριών ακούσια ή εκούσια.

Τέτοια σφάλματα κατά κανόνα συνδέονται με στρογγυλοποίηση των ηλικιών και σπάνια καθυστερώντας την ηλικία δειγματοληψίας ειδικά στους ηλικιωμένους:

- Τα σφάλματα δειγματοληψίας, που αναφέρονται στην εκτίμηση σφαλμάτων που προκαλούνται αρχικά από το γεγονός ότι τα στατιστικά στοιχεία συλλέγονται από ένα μέρος και όχι από το σύνολο του πληθυσμού και, δεύτερον, από μη δειγματοληπτικά σφάλματα τα οποία είναι και ο λόγος που σχετίζονται με την ελλιπή παρακολούθηση των στατιστικών μονάδων. Για τον εντοπισμό και τη διόρθωση δημογραφικών σφαλμάτων δεν υπάρχει τυποποιημένος και μοναδικός τρόπος. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον δείχνει η ανακρίβεια της ηλικίας καθώς και η ηλικία

και το φύλο είναι σημαντικές μεταβλητές που εμπλέκονται σε κάθε δημογραφική και αναλογιστική μελέτη.

Τα σφάλματα κάλυψης και το περιεχόμενο αντιμετωπίζονται μέσα από τρεις μεθοδολογικές προσεγγίσεις:

- τη διεξαγωγή ερευνών μετά την απογραφή, δηλαδή την επανακαταμέτρηση των μελών των νοικοκυριών σε ένα δείγμα πληθυσμού αμέσως μετά τη διενέργεια της απογραφής
- τη σύγκριση των απογραφών με πληροφορίες που προέρχονται από ανεξάρτητες πηγές πληροφοριών
- την εφαρμογή ειδικών τεχνικών δημογραφικής ανάλυσης.

4.1 Τυπικά Σφάλματα Δεικτών

Η διακύμανση την οποία υφίστανται οι δείκτες θνησιμότητας θεωρείται αναγκαίο βήμα για προσέγγιση, για να γίνει η μέτρηση της τυπικής απόκλισης ή του τυπικού σφάλματος.

Στη στατιστική συμπερασματολογία παίζει πρωτεύοντα ρόλο η χρήση του τυπικού σφάλματος, σχετικά με την θνησιμότητα του πληθυσμού ή των πληθυσμών που μελετάμε.

Γενικά για έναν δημογραφικό δείκτη (rate) το τυπικό σφάλμα (SE) είναι συνάρτηση της τιμής του ίδιου του δείκτη και του αριθμού των παρατηρήσεων (n) βάσει των οποίων έχουν γίνει οι υπολογισμοί.

- Το Τυπικό Σφάλμα υπολογίζεται ως το ηλίκο του δείκτη προς την τετραγωνική ρίζα του αριθμού των παρατηρήσεων, και δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$SE = \frac{\text{rate}}{\sqrt{n}}$$

- Το Σχετικό Τυπικό Σφάλμα είναι το πηλίκο του Τυπικού Σφάλματος προς το δείκτη επί της εκατό ή ισοδύναμο με το πηλίκο του εκατό προς την τετραγωνική ρίζα των παρατηρήσεων:

$$RSE = \frac{SE}{\text{rate}} * 100 = \frac{1}{\sqrt{n}} * 100$$

- Στην πράξη ένα σχετικό τυπικό σφάλμα της τάξεως του 25% ή υψηλότερο θεωρείται «μεγάλο».

Για τον υπολογισμό των διαστημάτων εμπιστοσύνης (CI) έχουμε δυο περιπτώσεις:

- Σε περίπτωση που ο συνολικός αριθμός θανάτων είναι «μεγάλος», εφαρμόζουμε τον ακόλουθο τύπο.

$$CI = (\text{rate}) \pm Z_{\alpha/2} * SE(\text{rate})$$

- Στην περίπτωση μικρού αριθμού θανάτων η εκτίμηση των CI, γίνεται με βάση την κατανομή του poisson.

Υπάρχουν αρκετοί τρόποι εκτίμησης του τυπικού σφάλματος της αναμενόμενης ζωής e_x^0 . Ίσως η εφαρμογή μεθόδων προσομοίωσης είναι ο καλύτερος τρόπος εκτίμησης των τυπικών σφαλμάτων της e_0^0 και των e_x^0 στις υπόλοιπες ηλικίες, ιδίως στην περίπτωση μικρών πληθυσμών.

Οι προσομοιώσεις αυτές γίνονται με Διωνυμικούς πειραματικούς σχεδιασμούς υιοθετώντας έναν αρκετά μεγάλο αριθμό επαναλήψεων. Οι Andreev and Shkolnikov (2010) χρησιμοποιώντας δεδομένα (θανάτων πληθυσμού) κατά πενταετής ομάδες ηλικιών με πρώτο κλιμάκιο 0-4 και τελευταία ανοικτή ομάδα 100+ δημιουργούν διαδικασίες προσομοίωσης βασισμένη στην επόμενη σχέση:

$$\Pr(\Delta = nD_x) = B(\Delta; n\hat{q}_x \cdot nN_x, nN_x) = \frac{nN_x!}{nN_x \cdot (nN_x - nD_x)} \cdot n\hat{q}_x^{(nD_x)} \cdot (1 - n\hat{q}_x)^{(nN_x - nD_x)}$$

Κατασκευασμένο με την χρήση μακρό-εντολών του Excel και την συνάρτηση CRITBINOM (nN_x , $n\hat{q}_x$, p) η οποία παράγει τον μικρότερο αριθμό θανάτων για τον οποίο η αθροιστική Διωνυμική κατανομή BCUM ($n\hat{q}_x \cdot nN_x$, nN_x) λαμβάνεται η μικρότερη τιμή ενός επιλεγέντος επιπέδου p (βασικά 95%).

Τυπικό σφάλμα της e_x βάσει της Chiang approximation

Η μέθοδος του Chiang εφαρμόζεται κυρίως στους κλασικούς συνεπτυγμένους πίνακες επιβίωσης ($x: 0,1,5,10, \dots, 80,85$). Είναι έγκυρη για αποτελέσματα σχετικά με πληθυσμούς μεγαλύτερους των 10.000 ατόμων. Δεν βασίζεται σε προσομοιώσεις και οι υπολογισμοί μπορούν να γίνουν σε ένα φύλλο Excel. Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στις εξής προϋποθέσεις: υπάρχει ανεξαρτησία και κανονικότητα στις πιθανότητες επιβίωσης μεταξύ μη επικαλυπτόμενων διαδοχικών ομάδων ηλικιών και δεν υπάρχουν μηδενικές συχνότητες θανάτων. Χρησιμοποιώντας το θεώρημα του Taylor, παράγεται ο κατωθι τύπος:

$$\text{Var}(\hat{e}_x) = \frac{\sum_x^{\infty} l_x^2 [(1 - {}_n a_x) \cdot n + \hat{e}_{x+n}]^2 \cdot \frac{{}_n \hat{q}_x^2 \cdot (1 - {}_n \hat{q}_x)}{{}_n D_x}}{l_x^2}$$

Όπου $l_x, {}_n a_x, e_x, {}_n q_x$ είναι γνωστές συναρτήσεις του πίνακα επιβίωσης και ${}_n D_x$ ο αριθμός των εκ παρατηρήσεως θανάτων ατόμων ηλικίας x έως $x+n$. Ως τυπικό σφάλμα εκτίμησης της \hat{e}_x εκλαμβάνεται η τετραγωνική ρίζα της $\text{Var}(\hat{e}_x)$.

Τυπικό σφάλμα της e_0 βάσει της μεθόδου των Scherbon και Ediev Reference Tables

Η μέθοδος του Scherbon και του Ediev για τον υπολογισμό του τυπικού σφάλματος στηρίζεται σε έναν πολύ μεγάλο αριθμό προσομοιώσεων (25.000) εμπειρικών πινάκων επιβίωσης χώρων με αξιόπιστα δεδομένα και υιοθετεί την υπόθεση ότι οι θάνατοι ακολουθούν Διωνυμική κατανομή. Με τη μέθοδο αυτή έχουμε έγκυρα αποτελέσματα για πληθυσμούς άνω των 5.000 ατόμων.

Για τον απλό χρήστη η εκτιμητική διαδικασία είναι η απλή. Ακολουθούνται τα εξής βήματα:

- Εκτιμάται ο πίνακας επιβίωσης του εξεταζομένου πληθυσμού με όποια τεχνική επιθυμούμε και υπολογίζεται μεταξύ άλλων και η προσδοκώμενη ζωή κοντά στη γέννηση (e_0^0).
- Χρησιμοποιείται ο πιο κάτω πίνακας που παρέχεται από τους Scherbon και Ediev:

Διάστημα τιμών της e_0 :	Συντελεστές s_0 :
50-55	6,6
60-65	6,1
65-70	5,3
70-75	4,6
75-80	4,2
80+	3,9

Συνδυάζουμε τους παρεχόμενους συντελεστές S_0 με το συνολικό μέγεθος του πληθυσμού (N) και την εκτιμηθείσα από τα δεδομένα μας τιμή της προσδοκώμενης ζωής κατά την γέννηση. Τότε το τυπικό σφάλμα εκτίμησης προσδόκιμου ζωής κατά την γέννηση (SD_0) υπολογίζεται από τον εξής τύπο:

$$SD_0 = \frac{S_0}{\sqrt{\frac{N}{1000}}}$$

Το τυπικό σφάλμα εκτίμησης της e_0 το χρησιμοποιούμε κατάλληλα για να ελέγξουμε αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της e_0^a δύο ανεξάρτητων πληθυσμών (π.χ. μεταξύ ανδρών και γυναικών, ή μεταξύ δύο περιοχών). Για τον έλεγχο χρησιμοποιείται η στατιστική Z :

$$Z = \frac{e_0^a - e_0^b}{\sqrt{[SE(e_0^a)]^2 + [SE(e_0^b)]^2}}$$

Όπου τα μεγέθη e_0^a , e_0^b , $SE(e_0^a)$, $SE(e_0^b)$ αναφέρονται στα δημογραφικά μεγέθη και τα στατιστικά μέτρα δύο υπό σύγκριση πληθυσμών a και b αντίστοιχα.

Κεφάλαιο 5

Δεδομένα εφαρμογών και Αποτελέσματα

Ερευνητικό Μέρος

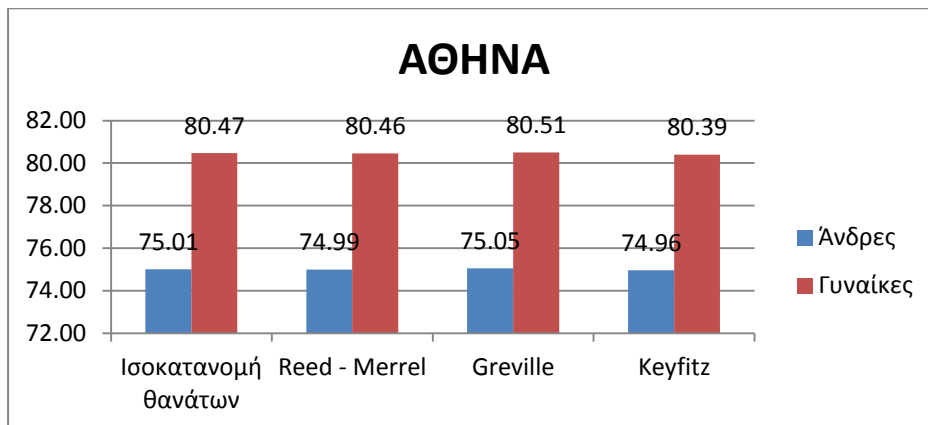
Στο ερευνητικό κομμάτι της έρευνας γίνεται προσπάθεια να κατασκευαστούν Πίνακες Επιβίωσης με βάση τα στοιχεία του Πληθυσμού κατά την απογραφή πληθυσμού του 2001 και τις ληξιαρχικές καταγραφές της περιόδου 1998-2003. Τα δεδομένα συλλέχτηκαν από την Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας και αφορούν τον Γενικό Πληθυσμό έξι δήμων της χώρας, δύο αστικών περιοχών (Αθήνας, Θεσσαλονίκης), δύο ημιαστικών και τέλος δύο αγροτικών (Δήμοι Μονεμβασιάς, Σαλαμίνας, Λαγκαδά και Πύλου-Νέστορος), και τον μέσο όρο θανάτων στους συγκεκριμένους δήμους κατά την πενταετία 1998 μέχρι 2003 με βάση την ηλικιακή ομάδα και το φύλο.

Μέσα από την έρευνα μπορούμε να διαπιστώσουμε με την βοήθεια των Πινάκων Επιβίωσης κατά πόσο αυξάνεται ή μειώνεται η πιθανότητα ως προς το φύλο, την περιοχή αλλά και την ηλικιακή ομάδα και κυρίως ανάλογα με την εφαρμοζόμενη μέθοδο εκτίμησης των πινάκων επιβίωσης. Με άλλα λόγια επιδίωξη μας είναι να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα που αφορούν το προσδόκιμο επιβίωσης τα οποία προκύπτουν από την εφαρμογή των διαφόρων μεθόδων ανάλυσης και ανάλογα με το μέγεθος του εξεταζόμενου πληθυσμού. Τα δεδομένα που συλλέχτηκαν αρχικά κατανεμήθηκαν με βάση τον πληθυσμό ανά Περιοχή, ανά Φύλο και ανά ηλικιακή ομάδα και εκεί δημιουργήθηκαν κλάσεις ηλικιακών ομάδων με εύρος ηλικίας τέσσερα έτη ξεκινώντας από την ηλικία 0 και τελειώνοντας στην ηλικία 85+. Μετά μελετήθηκε με πανομοιότυπο τρόπο ο μέσος όρος θανάτων και η προσδοκώμενη ζωή για κάθε περιοχή και για κάθε μέθοδο.

Η προσδοκώμενη ζωή e_0 υπολογίστηκε με βάση την περιοχή, το φύλο και με κάθε μέθοδο. Παρακάτω παρατίθεται ο Πίνακας με τα αποτελέσματα της προσδοκώμενης ζωής κατά τη γέννηση για την Αθήνα:

Method	ΑΘΗΝΑ		
	Άνδρες	Γυναίκες	Γ - Α
Ισοκατανομή θανάτων	75,01	80,47	5,46
Reed - Merrel	74,99	80,46	5,47
Greville	75,05	80,51	5,45
Keyfitz	74,96	80,39	5,43
<i>Average</i>	75,00	80,46	5,454
<i>Standard Deviation</i>	0,040	0,048	0,014
<i>Coefficient of Variation (%)</i>	0,053	0,059	0,257

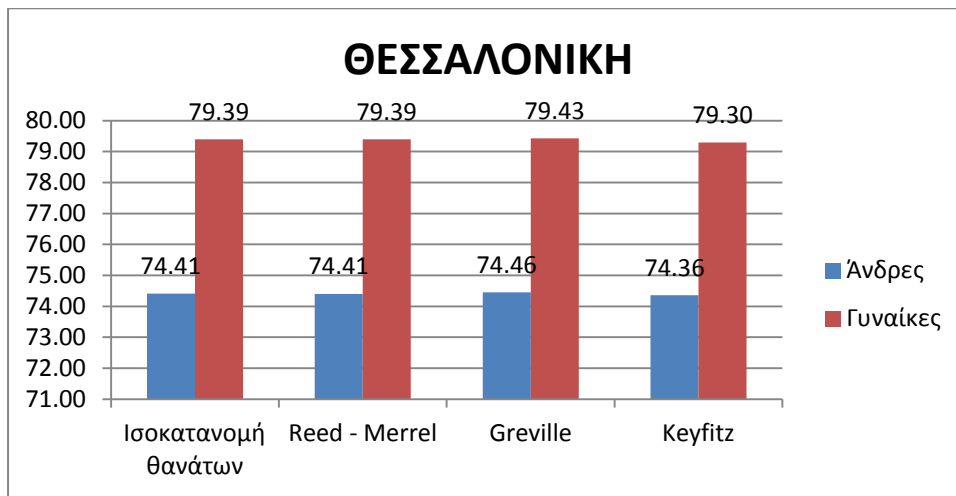
Στην πρώτη στήλη παρουσιάζονται οι μέθοδοι που εφαρμόσαμε, στη δεύτερη και στη Τρίτη στήλη η προσδοκώμενη ζωή των ανδρών και των γυναικών και με τις τέσσερις μεθόδους και στην τελευταία η διαφορά στο προσδόκιμο επιβίωσης μεταξύ ανδρών και γυναικών. Παρατηρούμε ότι η προσδοκώμενη ζωή για τους άνδρες είναι μικρότερη από τις γυναίκες αλλά τα αποτελέσματα μεταξύ των μεθόδων για το κάθε φύλο διαφέρουν ελάχιστα (για τους άνδρες 0,09 και για τις γυναίκες 0,12). Στη συνέχεια βλέπουμε τους μέσους όρους και την τυπική απόκλιση των ανδρών και των γυναικών από όλες τις μεθόδους, καθώς και το συντελεστή μεταβλητότητας, όπου τα αποτελέσματα έχουν πολύ μικρή διαφορά. Στο πιο κάτω διάγραμμα παρουσιάζονται γραφικά όλα τα αποτελέσματα των εκτιμήσεων.



Παρακάτω παρατίθεται ο πίνακας της προσδοκώμενης ζωής κατά τη γέννηση για το Δήμο Θεσσαλονίκης:

Method	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ		
	Άνδρες	Γυναίκες	Γ - Α
Ισοκατανομή θανάτων	74,41	79,39	4,98
Reed - Merrel	74,41	79,39	4,99
Greville	74,46	79,43	4,97
Keyfitz	74,36	79,30	4,94
<i>Average</i>	74,41	79,38	4,969
<i>Standard Deviation</i>	0,039	0,056	0,022
<i>Coefficient of Variation (%)</i>	0,053	0,071	0,441

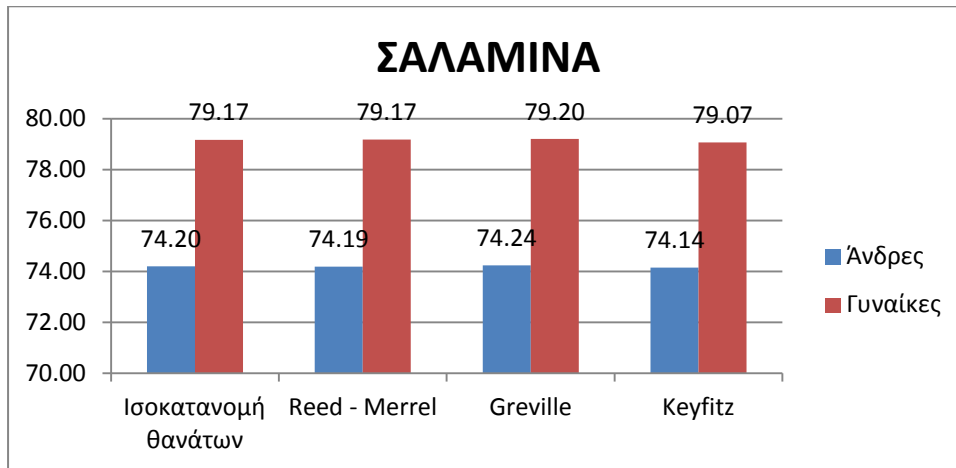
Όπως και στον προηγούμενο πίνακα έτσι και εδώ, βλέπουμε ότι η προσδοκώμενη ζωή των ανδρών είναι μικρότερη των γυναικών. Οι τιμές των ανδρών και των γυναικών στην περιοχή της Θεσσαλονίκης είναι ελάχιστα μικρότερες από εκείνες της Αθήνας. Παρατηρούμε ότι η διαφορά του συντελεστή μεταβλητότητας μεταξύ των δύο φύλων είναι μεγαλύτερη από της Αθήνας. Τέλος, τα αποτελέσματα που βλέπουμε έχουν πάλι μηδαμινές διαφορές μεταξύ τους με οποιαδήποτε μέθοδο κι αν επιλέξουμε. Το παρακάτω διάγραμμα μας δίνει καθαρά την εικόνα όλων όσων αναφέρονται παραπάνω.



Παραθέτουμε τον τρίτο πίνακα για την περιοχή της Σαλαμίνας:

Method	ΣΑΛΑΜΙΝΑ		
	Άνδρες	Γυναίκες	Γ - Α
Ισοκατανομή θανάτων	74,20	79,17	4,98
Reed - Merrel	74,19	79,17	4,99
Greville	74,24	79,20	4,96
Keyfitz	74,14	79,07	4,93
<i>Average</i>	74,19	79,15	4,96
<i>Standard Deviation</i>	0,038	0,058	0,027
<i>Coefficient of Variation (%)</i>	0,052	0,073	0,545

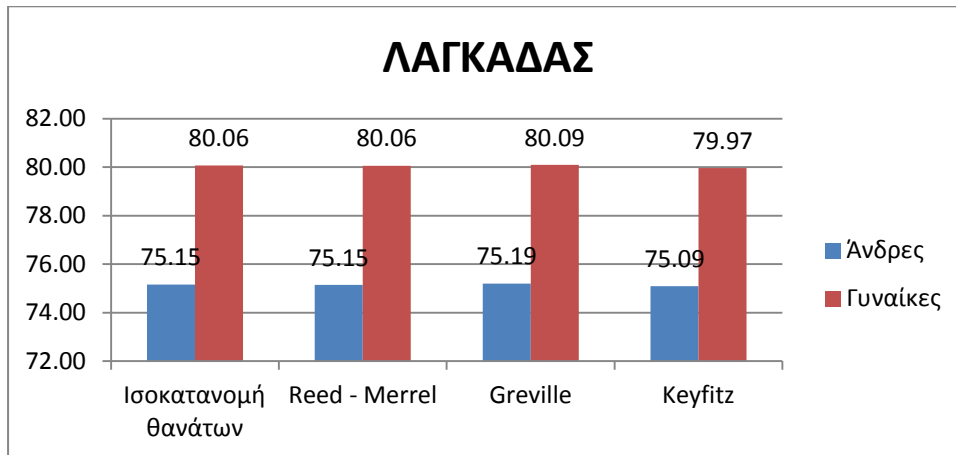
Στην περιοχή της Σαλαμίνας παρατηρούμε τα ίδια αποτελέσματα μεταξύ των δυο φύλων όπως και στις προηγούμενες περιοχές. Αυτό που είναι άξιον λόγου, είναι ο συντελεστής μεταβλητότητας της διαφοράς του προσδόκιμου επιβίωσης μεταξύ ανδρών και γυναικών όπου εδώ έχει μεγαλύτερο εύρος σε σχέση με την Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη με διαφορά 0,545. Στο διάγραμμα φαίνεται η διαφορά στην προσδοκώμενη ζωή κατά τη γέννηση των δυο φύλων με κάθε μέθοδο.



Παρουσιάζουμε τον πιο κάτω πίνακα για την περιοχή του Λαγκαδά:

Method	ΛΑΓΚΑΔΑΣ		
	Άνδρες	Γυναίκες	Γ - Α
Ισοκατανομή θανάτων	75,15	80,06	4,91
Reed - Merrel	75,15	80,06	4,91
Greville	75,19	80,09	4,90
Keyfitz	75,09	79,97	4,88
<i>Average</i>	75,15	80,05	4,90
<i>Standard Deviation</i>	0,043	0,055	0,017
<i>Coefficient of Variation (%)</i>	0,057	0,069	0,345

Η σύγκριση των μεθόδων μεταξύ των ανδρών και των γυναικών μας παραπέμπουν στα πιο πάνω αποτελέσματα. Η μέθοδος του Keyfitz έχει τη μικρότερη διαφορά 4,88 μεταξύ των δυο φύλων. Παρατηρούμε ότι ο συντελεστής μεταβλητότητας στην περιοχή του Λαγκαδά σε σχέση με την περιοχή της Σαλαμίνας έχει μικρή διαφορά 0,345. Οι διαφορές των δυο φύλων φαίνονται και από το διάγραμμα.

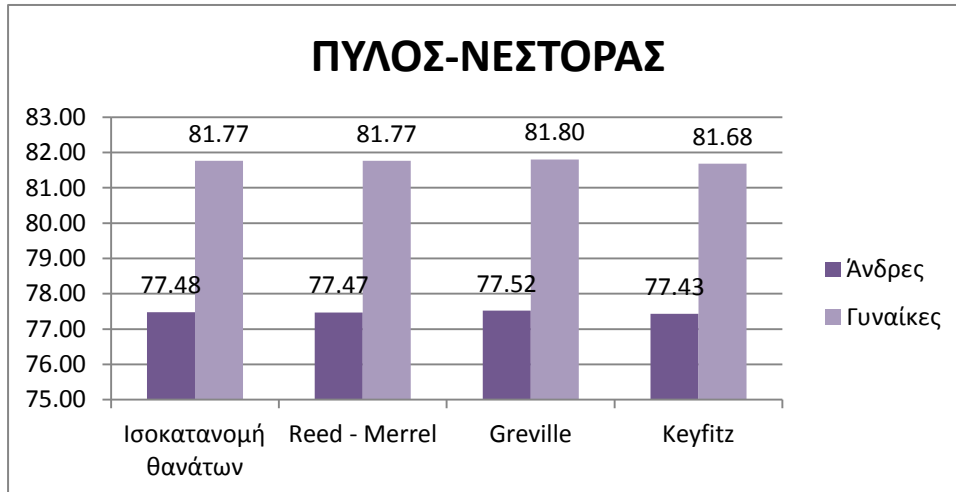


Στη συνέχεια παρουσιάζουμε τον πίνακα με τα αποτελέσματα της περιοχής Πύλου-Νέστορας:

Method	ΠΥΛΟΣ-ΝΕΣΤΟΡΑΣ		
	Ανδρες	Γυναίκες	Γ - Α
Ισοκατανομή θανάτων	77,48	81,77	4,29
Reed - Merrel	77,47	81,77	4,30
Greville	77,52	81,80	4,28
Keyfitz	77,43	81,68	4,25
Average	77,47	81,75	4,28
Standard Deviation	0,037	0,051	0,021
Coefficient of Variation (%)	0,048	0,062	0,491

Στην περιοχή Πύλος-Νέστορας παρατηρούμε ότι η προσδοκώμενη ζωή των γυναικών είναι μεγαλύτερη από των ανδρών. Στη μέθοδο του Keyfitz έχουμε τη μικρότερη διαφορά στο προσδόκιμο ζωής (4,25 έτη). Επίσης βλέπουμε ότι το εύρος του συντελεστή μεταβλητότητας μεγαλώνει πάλι και πλησιάζει τα επίπεδα της Σαλαμίνας με ποσοστό 0,491% μεταξύ των δύο φύλων. Τα αποτελέσματα των μεθόδων φαίνονται καθαρά από το

διάγραμμα που παραθέτω παρακάτω:

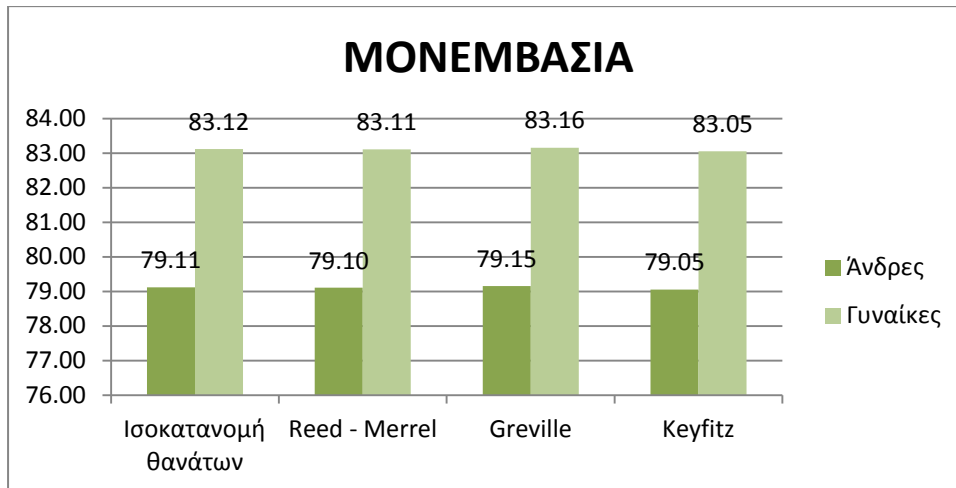


Τέλος παραθέτουμε τον πίνακα των αποτελεσμάτων της εκτιμητικής διαδικασίας που ακολουθήσαμε για την περιοχή της Μονεμβασιάς:

Method	ΜΟΝΕΜΒΑΣΙΑ		
	Άνδρες	Γυναίκες	Γ - Α
Ισοκατανομή θανάτων	79,11	83,12	4,01
Reed - Merrel	79,10	83,11	4,01
Greville	79,15	83,16	4,00
Keyfitz	79,05	83,05	4,00
<i>Average</i>	79,10	83,11	4,01
<i>Standard Deviation</i>	0,042	0,042	0,003
<i>Coefficient of Variation (%)</i>	0,053	0,051	0,080

Στην περιοχή της Μονεμβασιάς παρατηρούμε ότι εύρος της προσδοκώμενης ζωής των ανδρών είναι 0,10 και των γυναικών 0,11 για τις μεθόδους. Σε αυτή την περιοχή η διαφορά της προσδοκώμενης ζωής των δυο φύλων είναι η ίδια (4,01 με την μέθοδο ισοκατανομής θανάτων, 4,01 με τη μέθοδο Reed-Merrel, 4,00 με του Greville και 4,00 με του Keyfitz). Τα ποσοστά ομοιογένειας των ανδρών είναι 5,3% και των γυναικών 5,1% και η διαφορά

των δυο φύλων ανέρχεται σε ποσοστό 8%. Τα προσδόκιμα ζωής φαίνονται και στο παρακάτω διάγραμμα.



Στις παραπάνω περιοχές που έχουμε αναλύσει και μελετήσει, βλέπουμε πολύ μικρές διαφορές στα αποτελέσματα. Ο μέσος όρος προσδόκιμου ζωής των ανδρών είναι μικρότερος από τον μέσο όρο ζωής των γυναικών για κάθε περιοχή. Ο συντελεστής μεταβλητότητας των ανδρών είναι παντού μικρότερος σε σχέση με των γυναικών, εκτός από την περιοχή της Μονεμβασιάς που το ποσοστό των ανδρών είναι μεγαλύτερο από το των γυναικών. Τέλος, συμπεραίνουμε ότι το προσδόκιμο ζωής είναι παρόμοιο για κάθε περιοχή, φύλο και μέθοδο που επιλεγούμε.

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα που δίνουν οι τέσσερις αυτές μέθοδοι καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι οι διαφορές στις τιμές του προσδόκιμου επιβίωσης είναι πολύ μικρές. Φαίνεται ότι η μέθοδος του Keyfitz τείνει να υποεκτιμά κάπως το επίπεδο της προσδοκώμενης ζωής κατά τη γέννηση, όμως πράγματι οι διαφορές είναι γενικώς πολύ μικρές.

Κεφάλαιο 6

Βασισμένοι στις ληξιαρχικές καταγραφές της περιόδου 1998-2003 και τα αποτελέσματα της απογραφής του έτους 2001 κατασκευάσαμε πίνακες επιβίωσης εφαρμόζοντας διαφορετικές μεθόδους εκτίμησης. Επιλέξαμε έξι διαφορετικούς δήμους ως προς το μέγεθος του πληθυσμού τους, δηλαδή δύο μεγάλους Δήμους (Αθήνα, Θεσσαλονίκη), δύο μεσαίους Δήμους (Σαλαμίνα, Λαγκαδάς) και δυο μικρούς Δήμους (Πύλος-Νέστορας, Μονεμβασιά).

Σαν πρώτο βήμα κατασκευάσαμε σε πίνακα τους μέσους όρους θανάτου και για τα δυο φύλα (άνδρες και γυναίκες) από ηλικίες 0...85+ για όλες τις παραπάνω περιοχές με σκοπό να απαλείψουμε ή έστω να ελαχιστοποιήσουμε τυχόν τυχαιές ετήσιες κυμάνσεις των ληξιαρχικών δεδομένων. Για την κατασκευή αυτών των συνεπτυγμένων πινάκων επιβίωσης χρησιμοποιήθηκαν τέσσερις διαφορετικοί μέθοδοι εκτίμησης. Κάθε μια από τις μεθόδους (Even Distribution, Greville, Reed-Merrell, Keyfitz) αναλύθηκε ξεχωριστά στα προηγούμενα κεφάλαια και στηρίχτηκε σε συναρτήσεις που χρησιμοποιούμε ειδικά στην κατασκευή πινάκων επιβίωσης.

Σαν δεύτερο βήμα φτιάξαμε ξεχωριστούς πίνακες για κάθε περιοχή και φύλο όπου φαίνεται το προσδόκιμο ζωής με βάση κάθε μία από τις επιλεγμένες μεθόδους. Παρατηρήσαμε ότι:

- ο μέσος όρος προσδόκιμου ζωής των ανδρών είναι μικρότερος σε σχέση με των γυναικών σε κάθε περιοχή
- οι τιμές του προσδόκιμου ζωής είναι σχεδόν ίδιες για κάθε μέθοδο (με μία ελάχιστη υποεκτίμηση βάσει της τεχνικής του Keyfitz)

-
- η διακύμανση των τιμών του προσδόκιμου επιβίωσης που προκύπτουν από τις τέσσερις διαφορετικές μεθόδους εκτίμησης είναι λίγο μικρότερη μεταξύ των ανδρών σε σχέση με την αντίστοιχη των γυναικών όμως σε γενικές γραμμές είναι περιορισμένη και δεν διαφοροποιείται ιδιαίτερα μεταξύ των περιοχών που επιλέξαμε.

Συνεκτιμώντας και συγκεφαλαιώνοντας όλα τα αποτελέσματα που βρήκαμε καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι μπορούμε να επιλέξουμε οποιαδήποτε μέθοδο για την κατασκευή συνεπτυγμένων πινάκων επιβίωσης ανεξάρτητα από το μέγεθος του υπό μελέτη πληθυσμού διότι οι διαφορές στα αποτελέσματα που παρατηρούνται είναι ανεπαίσθητες.

Παράρτημα Ι: Πίνακες Δεδομένων

MALES		2001 POPULATION CENSUS OF GREECE: MALES					
Kallicratis Code	A013	5401	A041	5410	1703	1604	
Kallikratis Name	Αθηναίων	Θεσσαλονίκης	Σαλαμίνας	Λαγκαδά	Πύλου-Νέστορος	Μονεμβασιάς	
0	3563	1929	168	226	86	112	
1-4	11930	6457	564	755	290	376	
5-9	14735	8137	821	1002	408	487	
10-14	16410	9256	866	1022	484	582	
15-19	22839	13719	1381	1289	532	617	
20-24	34539	20069	1713	1607	678	576	
25-29	38150	16550	1395	1516	694	687	
30-34	37267	16041	1333	1480	768	811	
35-39	29417	13055	1132	1325	685	744	
40-44	27742	12270	1036	1165	705	761	
45-49	25065	11977	1056	1068	606	685	
50-54	23936	11385	1133	1119	679	567	
55-59	18041	9073	969	1065	578	593	
60-64	17896	9850	1138	1375	746	680	
65-69	16926	9103	1224	1448	893	807	
70-74	14948	8338	962	1258	835	799	
75-79	10462	4454	515	620	563	541	
80-84	6417	2468	259	291	310	310	
85+	4617	1640	153	193	311	259	
Total	374900	185771	17818	19824	10851	10994	

FEMALES		2001 POPULATION CENSUS OF GREECE: FEMALES					
Kallicratis Code	A013	5401	A041	5410	1703	1604	
Kallicratis Name	Αθηναίων	Θεσσαλονίκης	Σαλαμίνας	Λαγκαδά	Πύλου-Νέστορος	Μονεμβασιάς	
0	3347	1823	168	227	89	96	
1-4	11204	6103	563	759	298	321	
5-9	14155	7686	757	933	411	511	
10-14	14951	8383	846	922	486	518	
15-19	22635	15113	969	1034	478	599	
20-24	34449	21908	1140	1276	521	551	
25-29	35179	16915	1201	1296	556	658	
30-34	33578	15903	1280	1330	627	737	
35-39	29246	14203	1108	1108	557	683	
40-44	30753	14782	1136	1145	586	663	
45-49	29140	13977	1102	1067	575	597	
50-54	28479	13152	1243	1151	580	587	
55-59	21938	11440	1103	1179	574	633	
60-64	24527	12971	1234	1649	748	761	
65-69	23599	12175	1203	1461	911	907	
70-74	23143	11474	1043	1396	929	835	
75-79	16212	6988	578	708	685	524	
80-84	10195	3671	280	370	393	362	
85+	7536	2718	203	325	317	361	
Total	414266	211385	17157	19336	10321	10904	

MALES		AVERAGE NUMBER OF DEATHS: MALES 1998-2003					
Kallicratis Code	A013	5401	A041	5410	1703	1604	
Kallicratis Name	Αθηναίων	Θεσσαλονίκης	Σαλαμίνας	Λαγκαδά	Πύλου-Νέστορος	Μονεμβασιάς	
0	2,59	1,36	0,10	0,13	0,10	0,10	
1-4	8,51	4,47	0,29	0,44	0,19	0,10	
5-9	11,45	6,02	0,39	0,59	0,26	0,10	
10-14	12,46	6,55	0,43	0,64	0,28	0,10	
15-19	11,20	6,40	2,20	0,60	0,10	0,20	
20-24	33,40	17,80	2,40	1,80	0,40	0,60	
25-29	38,80	19,60	2,40	1,40	0,40	0,20	
30-34	46,20	19,20	1,80	0,80	0,80	1,00	
35-39	49,80	22,40	2,20	2,20	1,00	1,20	
40-44	62,00	27,20	3,00	2,20	1,40	1,40	
45-49	95,80	44,60	3,00	5,60	1,00	1,20	
50-54	143,80	70,00	6,40	6,20	3,20	2,00	
55-59	199,60	91,60	9,40	7,80	6,20	3,40	
60-64	232,20	119,20	12,40	15,80	5,40	4,00	
65-69	333,80	195,20	24,00	25,20	13,60	7,60	
70-74	504,20	298,20	37,80	45,60	18,80	18,60	
75-79	634,20	349,60	40,40	47,60	28,80	23,80	
80-84	620,40	277,00	27,20	31,80	28,80	27,40	
85+	981,20	383,00	36,00	45,20	66,20	57,60	
Total	4021,60	1959,40	211,81	241,60	176,94	150,60	

FEMALES		AVERAGE NUMBER OF DEATHS: FEMALES 1998-2003					
KallicratisCode	A013	5401	A041	5410	1703	1604	
KallikratisName	Αθηναίων	Θεσσαλονίκης	Σαλαμίνας	Λαγκαδά	Πύλου-Νέστορος	Μονεμβασιάς	
0	1,86	1,35	0,10	0,10	0,10	0,10	
1-4	6,22	4,50	0,30	0,10	0,25	0,10	
5-9	8,29	5,99	0,39	0,10	0,33	0,13	
10-14	8,82	6,37	0,42	0,10	0,35	0,14	
15-19	3,80	2,80	0,10	0,20	0,10	0,10	
20-24	7,00	7,00	0,10	0,20	0,10	0,20	
25-29	12,40	3,80	0,60	0,20	0,10	0,10	
30-34	16,00	7,60	0,40	0,20	0,10	0,40	
35-39	21,00	11,40	0,40	1,00	0,40	0,60	
40-44	33,60	16,00	1,20	1,40	0,60	0,40	
45-49	51,80	26,80	2,20	2,00	0,40	0,80	
50-54	77,60	34,40	3,80	2,80	1,20	1,60	
55-59	94,40	46,80	4,60	4,80	1,80	1,20	
60-64	122,40	66,60	5,80	9,20	1,40	2,20	
65-69	208,60	118,60	11,60	15,20	4,60	5,40	
70-74	392,60	219,60	22,40	25,20	9,60	8,00	
75-79	677,00	355,40	34,00	36,20	21,80	19,00	
80-84	852,80	385,40	33,00	41,40	34,20	22,60	
85+	1619,80	621,20	50,60	74,20	76,40	63,40	
Total	4216,00	1941,60	172,01	214,60	153,83	126,47	

Παράρτημα II: Συνεπτυγμένοι Πίνακες Επιβίωσης

Μέθοδος Even Distribution κατασκευής πινάκων για την περιοχή της Αθήνας

Method:	Even Distribution						ΑΘΗΝΑ	
ΑΝΔΡΕΣ								
x	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$	
0	0,00073	0,99927	100000	73	99948	7500747	75,01	
1	0,00285	0,99715	99927	285	398920	7400799	74,06	
5	0,00388	0,99612	99643	386	497248	7001879	70,27	
10	0,00379	0,99621	99257	376	495343	6504631	65,53	
15	0,00245	0,99755	98880	242	493797	6009288	60,77	
20	0,00482	0,99518	98638	476	492002	5515491	55,92	
25	0,00507	0,99493	98163	498	489568	5023489	51,18	
30	0,00618	0,99382	97665	604	486814	4533921	46,42	
35	0,00843	0,99157	97061	818	483260	4047107	41,70	
40	0,01111	0,98889	96243	1069	478541	3563846	37,03	
45	0,01893	0,98107	95174	1802	471364	3085305	32,42	
50	0,02959	0,97041	93372	2763	459952	2613941	27,99	
55	0,05383	0,94617	90609	4877	440850	2153990	23,77	
60	0,06284	0,93716	85731	5387	415189	1713140	19,98	
65	0,09397	0,90603	80344	7550	382846	1297951	16,15	
70	0,15554	0,84446	72794	11322	335665	915105	12,57	
75	0,26321	0,73679	61472	16180	266910	579440	9,43	
80	0,38931	0,61069	45292	17633	182379	312530	6,90	
85	1,00000	0,00000	27660	27660	130151	130151	4,71	

ΓΥΝΑΙΚΕΣ							
x	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$
0	0,00056	0,99944	100000	56	99960	8046882	80,47
1	0,00222	0,99778	99944	222	399162	7946922	79,51
5	0,00292	0,99708	99722	292	497883	7547760	75,69
10	0,00295	0,99705	99431	293	496422	7049877	70,90
15	0,00084	0,99916	99138	83	495482	6553454	66,10
20	0,00102	0,99898	99055	101	495023	6057972	61,16
25	0,00176	0,99824	98954	174	494335	5562950	56,22
30	0,00238	0,99762	98780	235	493312	5068614	51,31
35	0,00358	0,99642	98545	353	491842	4575302	46,43
40	0,00545	0,99455	98192	535	489621	4083460	41,59
45	0,00885	0,99115	97657	864	486124	3593839	36,80
50	0,01353	0,98647	96793	1310	480689	3107715	32,11
55	0,02129	0,97871	95483	2032	472333	2627027	27,51
60	0,02464	0,97536	93450	2303	461494	2154694	23,06
65	0,04324	0,95676	91147	3941	445883	1693199	18,58
70	0,08137	0,91863	87206	7096	418290	1247316	14,30
75	0,18906	0,81094	80110	15146	362687	829025	10,35
80	0,34591	0,65409	64965	22472	268644	466339	7,18
85	1,00000	0,00000	42493	42493	197695	197695	4,65

Μέθοδος Reed-Merrell κατασκευής πινάκων επιβίωσης για την περιοχή της Αθήνας

Method: Reed-Merrell								ΑΘΗΝΑ
ΑΝΔΡΕΣ								
x	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$	
0	0,00069	0,99931	100000	69	99950	7499372	74,99	
1	0,00279	0,99721	99931	279	398950	7399422	74,05	
5	0,00388	0,99612	99652	386	497193	7000472	70,25	
10	0,00379	0,99621	99266	376	495388	6503279	65,51	
15	0,00245	0,99755	98890	242	493842	6007891	60,75	
20	0,00482	0,99518	98647	476	492047	5514048	55,90	
25	0,00507	0,99493	98171	498	489612	5022001	51,16	
30	0,00618	0,99382	97673	604	486858	4532389	46,40	
35	0,00843	0,99157	97070	818	483302	4045532	41,68	
40	0,01112	0,98888	96251	1070	478581	3562229	37,01	
45	0,01894	0,98106	95181	1803	471398	3083648	32,40	
50	0,02963	0,97037	93378	2766	459975	2612250	27,97	
55	0,05393	0,94607	90612	4887	440841	2152275	23,75	
60	0,06297	0,93703	85725	5398	415128	1711434	19,96	
65	0,09425	0,90575	80326	7571	382705	1296306	16,14	
70	0,15616	0,84384	72755	11361	335374	913601	12,56	
75	0,26418	0,73582	61394	16219	266423	578227	9,42	
80	0,38906	0,61094	45175	17576	181936	311804	6,90	
85	1,00000	0,00000	27599	27599	129868	129868	4,71	

ΓΥΝΑΙΚΕΣ							
x	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$
0	0,00053	0,99947	100000	53	99962	8046049	80,46
1	0,00217	0,99783	99947	217	399185	7946088	79,50
5	0,00292	0,99708	99730	292	497842	7546903	75,67
10	0,00295	0,99705	99438	293	496457	7049061	70,89
15	0,00084	0,99916	99145	83	495517	6552604	66,09
20	0,00102	0,99898	99062	101	495058	6057087	61,14
25	0,00176	0,99824	98961	174	494370	5562029	56,20
30	0,00238	0,99762	98787	235	493347	5067659	51,30
35	0,00358	0,99642	98552	353	491876	4574312	46,42
40	0,00545	0,99455	98199	535	489655	4082436	41,57
45	0,00885	0,99115	97663	865	486156	3592780	36,79
50	0,01354	0,98646	96799	1311	480719	3106624	32,09
55	0,02130	0,97870	95488	2034	472357	2625906	27,50
60	0,02467	0,97533	93454	2305	461508	2153549	23,04
65	0,04331	0,95669	91149	3948	445876	1692041	18,56
70	0,08159	0,91841	87201	7115	418220	1246166	14,29
75	0,18985	0,81015	80087	15205	362422	827945	10,34
80	0,34639	0,65361	64882	22474	268224	465523	7,17
85	1,00000	0,00000	42408	42408	197299	197299	4,65

Μέθοδος Greville κατασκευής πινάκων επιβίωσης για την περιοχή της Αθήνας

Method: Greville		ΑΘΗΝΑ					
ΑΝΔΡΕΣ							
x	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$
0	0,00073	0,99927	100000	73	99935	7505400	75,05
1	0,00285	0,99715	99927	285	399173	7405465	74,11
5	0,00388	0,99612	99643	386	497317	7006292	70,31
10	0,00379	0,99621	99257	376	495409	6508975	65,58
15	0,00245	0,99755	98880	242	493840	6013566	60,82
20	0,00482	0,99518	98638	476	492086	5519727	55,96
25	0,00507	0,99493	98162	498	489655	5027641	51,22
30	0,00618	0,99382	97664	604	486919	4537986	46,47
35	0,00843	0,99157	97061	818	483402	4051067	41,74
40	0,01112	0,98888	96242	1070	478724	3567665	37,07
45	0,01894	0,98106	95172	1803	471665	3088941	32,46
50	0,02962	0,97038	93370	2766	460396	2617277	28,03
55	0,05392	0,94608	90604	4885	441570	2156881	23,81
60	0,06296	0,93704	85718	5397	415924	1715311	20,01
65	0,09422	0,90578	80322	7568	383737	1299387	16,18
70	0,15607	0,84393	72754	11354	336625	915650	12,59
75	0,26395	0,73605	61400	16206	267345	579025	9,43
80	0,38865	0,61135	45193	17564	181672	311680	6,90
85	1,00000	0,00000	27629	27629	130008	130008	4,71

ΓΥΝΑΙΚΕΣ							
x	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$
0	0,00056	0,99944	100000	56	99950	8050739	80,51
1	0,00222	0,99778	99944	222	399359	7950790	79,55
5	0,00292	0,99708	99722	292	497935	7551431	75,72
10	0,00295	0,99705	99431	293	496474	7053496	70,94
15	0,00084	0,99916	99138	83	495497	6557022	66,14
20	0,00102	0,99898	99055	101	495040	6061525	61,19
25	0,00176	0,99824	98954	174	494366	5566485	56,25
30	0,00238	0,99762	98780	235	493354	5072119	51,35
35	0,00358	0,99642	98545	353	491904	4578765	46,46
40	0,00545	0,99455	98192	535	489715	4086861	41,62
45	0,00885	0,99115	97657	864	486274	3597146	36,83
50	0,01354	0,98646	96792	1310	480912	3110872	32,14
55	0,02130	0,97870	95482	2034	472671	2629960	27,54
60	0,02467	0,97533	93448	2305	461867	2157289	23,09
65	0,04330	0,95670	91143	3947	446484	1695422	18,60
70	0,08156	0,91844	87196	7112	419227	1248939	14,32
75	0,18972	0,81028	80084	15194	363844	829711	10,36
80	0,34603	0,65397	64891	22454	268436	465867	7,18
85	1,00000	0,00000	42436	42436	197432	197432	4,65

Μέθοδος Keyfitz κατασκευής πινάκων επιβίωσης για την περιοχή της Αθήνας

Method: Keyfitz								ΑΘΗΝΑ
ΑΝΔΡΕΣ								
x	$p(x)$	$q(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$	
0	0,99927	0,00073	100000	73	99947	7495827	74,96	
1	0,99715	0,00285	99927	285	398920	7395880	74,01	
5	0,99612	0,00388	99643	386	497248	6996960	70,22	
10	0,99620	0,00380	99257	378	495339	6499711	65,48	
15	0,99757	0,00243	98879	240	493794	6004372	60,72	
20	0,99520	0,00480	98639	473	492009	5510578	55,87	
25	0,99493	0,00507	98165	498	489582	5018569	51,12	
30	0,99380	0,00620	97667	605	486824	4528987	46,37	
35	0,99154	0,00846	97062	821	483258	4042163	41,65	
40	0,98885	0,01115	96241	1073	478523	3558905	36,98	
45	0,98101	0,01899	95168	1807	471324	3080382	32,37	
50	0,97019	0,02981	93361	2783	459849	2609058	27,95	
55	0,94595	0,05405	90578	4895	440654	2149209	23,73	
60	0,93713	0,06287	85683	5387	414948	1708555	19,94	
65	0,90576	0,09424	80296	7567	382564	1293607	16,11	
70	0,84325	0,15675	72729	11400	335145	911043	12,53	
75	0,73459	0,26541	61329	16277	265950	575899	9,39	
80	0,60786	0,39214	45051	17667	181090	309949	6,88	
85	0,00000	1,00000	27385	27385	128858	128858	4,71	

ΓΥΝΑΙΚΕΣ							
x	$p(x)$	$q(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$
0	0,99944	0,00056	100000	56	99960	8039300	80,39
1	0,99778	0,00222	99944	222	399162	7939341	79,44
5	0,99708	0,00292	99722	292	497883	7540179	75,61
10	0,99703	0,00297	99431	295	496416	7042296	70,83
15	0,99913	0,00087	99136	87	495461	6545880	66,03
20	0,99899	0,00101	99049	100	494995	6050418	61,09
25	0,99824	0,00176	98949	174	494309	5555423	56,14
30	0,99761	0,00239	98775	236	493284	5061114	51,24
35	0,99641	0,00359	98539	354	491811	4567830	46,36
40	0,99455	0,00545	98185	535	489589	4076019	41,51
45	0,99114	0,00886	97650	865	486088	3586430	36,73
50	0,98640	0,01360	96785	1316	480635	3100342	32,03
55	0,97867	0,02133	95469	2036	472255	2619707	27,44
60	0,97539	0,02461	93433	2300	461415	2147453	22,98
65	0,95670	0,04330	91133	3946	445800	1686037	18,50
70	0,91767	0,08233	87187	7178	417989	1240237	14,23
75	0,80707	0,19293	80009	15436	361454	822248	10,28
80	0,64817	0,35183	64573	22718	266068	460793	7,14
85	0,00000	1,00000	41854	41854	194725	194725	4,65

Μέθοδος Even Distribution κατασκευής πινάκων επιβίωσης για την περιοχή της Θεσσαλονίκης

Method:	Even Distribution		ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ				
ΑΝΔΡΕΣ							
x	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$
0	0,00071	0,99929	100000	71	99949	7441351	74,41
1	0,00277	0,99723	99929	276	398951	7341402	73,47
5	0,00369	0,99631	99653	368	497346	6942451	69,67
10	0,00353	0,99647	99285	351	495550	6445105	64,91
15	0,00233	0,99767	98935	230	494097	5949555	60,14
20	0,00442	0,99558	98704	437	492429	5455459	55,27
25	0,00590	0,99410	98267	580	489886	4963030	50,51
30	0,00597	0,99403	97687	583	486979	4473144	45,79
35	0,00854	0,99146	97104	830	483448	3986165	41,05
40	0,01102	0,98898	96275	1061	478721	3502717	36,38
45	0,01845	0,98155	95214	1756	471677	3023996	31,76
50	0,03028	0,96972	93457	2830	460212	2552319	27,31
55	0,04924	0,95076	90628	4462	441982	2092108	23,08
60	0,05873	0,94127	86165	5061	418175	1650126	19,15
65	0,10176	0,89824	81105	8253	384890	1231950	15,19
70	0,16414	0,83586	72851	11958	334362	847060	11,63
75	0,32808	0,67192	60893	19978	254522	512698	8,42
80	0,43822	0,56178	40916	17930	159752	258176	6,31
85	1,00000	0,00000	22985	22985	98423	98423	4,28

ΓΥΝΑΙΚΕΣ							
x	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$
0	0,00074	0,99926	100000	74	99947	7939355	79,39
1	0,00294	0,99706	99926	294	398889	7839409	78,45
5	0,00389	0,99611	99632	387	497193	7440519	74,68
10	0,00379	0,99621	99245	376	495283	6943327	69,96
15	0,00093	0,99907	98868	92	494114	6448043	65,22
20	0,00160	0,99840	98777	158	493491	5953930	60,28
25	0,00112	0,99888	98619	111	492820	5460439	55,37
30	0,00239	0,99761	98509	235	491955	4967620	50,43
35	0,00401	0,99599	98273	394	490383	4475664	45,54
40	0,00540	0,99460	97880	528	488079	3985281	40,72
45	0,00954	0,99046	97352	929	484436	3497203	35,92
50	0,01299	0,98701	96423	1253	478981	3012767	31,25
55	0,02025	0,97975	95170	1927	471032	2533786	26,62
60	0,02535	0,97465	93243	2363	460306	2062754	22,12
65	0,04755	0,95245	90879	4321	443594	1602448	17,63
70	0,09132	0,90868	86558	7905	413029	1158853	13,39
75	0,22561	0,77439	78653	17745	348905	745824	9,48
80	0,41579	0,58421	60909	25325	241229	396920	6,52
85	1,00000	0,00000	35583	35583	155690	155690	4,38

Μέθοδος Reed-Merrell κατασκευής πινάκων επιβίωσης για την περιοχή της Θεσσαλονίκης

Method:	Reed-Merrell						ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
ΑΝΔΡΕΣ							
x	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$
0	0,00067	0,99933	100000	67	99951	7440575	74,41
1	0,00271	0,99729	99933	271	398980	7340624	73,46
5	0,00369	0,99631	99662	368	497294	6941644	69,65
10	0,00353	0,99647	99294	351	495594	6444350	64,90
15	0,00233	0,99767	98943	231	494141	5948756	60,12
20	0,00443	0,99557	98713	437	492472	5454615	55,26
25	0,00591	0,99409	98276	580	489929	4962143	50,49
30	0,00597	0,99403	97696	583	487021	4472214	45,78
35	0,00855	0,99145	97113	830	483488	3985193	41,04
40	0,01103	0,98897	96283	1062	478759	3501705	36,37
45	0,01846	0,98154	95221	1758	471710	3022945	31,75
50	0,03031	0,96969	93463	2833	460233	2551235	27,30
55	0,04932	0,95068	90630	4470	441975	2091002	23,07
60	0,05885	0,94115	86160	5071	418123	1649026	19,14
65	0,10208	0,89792	81089	8278	384752	1230903	15,18
70	0,16481	0,83519	72812	12000	334057	846150	11,62
75	0,32875	0,67125	60811	19992	254077	512093	8,42
80	0,43661	0,56339	40819	17822	159542	258016	6,32
85	1,00000	0,00000	22997	22997	98474	98474	4,28

ΓΥΝΑΙΚΕΣ							
x	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$
0	0,00070	0,99930	100000	70	99949	7939196	79,39
1	0,00288	0,99712	99930	288	398920	7839247	78,45
5	0,00389	0,99611	99642	387	497138	7440327	74,67
10	0,00379	0,99621	99254	376	495330	6943189	69,95
15	0,00093	0,99907	98878	92	494160	6447859	65,21
20	0,00160	0,99840	98786	158	493537	5953698	60,27
25	0,00112	0,99888	98629	111	492866	5460161	55,36
30	0,00239	0,99761	98518	235	492001	4967295	50,42
35	0,00401	0,99599	98283	394	490429	4475293	45,53
40	0,00540	0,99460	97889	528	488124	3984864	40,71
45	0,00955	0,99045	97361	929	484479	3496740	35,92
50	0,01300	0,98700	96431	1254	479022	3012261	31,24
55	0,02026	0,97974	95178	1929	471067	2533238	26,62
60	0,02537	0,97463	93249	2366	460331	2062171	22,11
65	0,04763	0,95237	90883	4329	443594	1601841	17,63
70	0,09159	0,90841	86554	7928	412953	1158246	13,38
75	0,22654	0,77346	78627	17812	348604	745293	9,48
80	0,41489	0,58511	60815	25231	240996	396689	6,52
85	1,00000	0,00000	35584	35584	155693	155693	4,38

Μέθοδος Greville κατασκευής πινάκων επιβίωσης για την περιοχή της Θεσσαλονίκης

Method: Greville		ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ					
ΑΝΔΡΕΣ							
x	q(x)	p(x)	l(x)	d(x)	L(x)	T(x)	e(x)
0	0,00071	0,99929	100000	71	99937	7445512	74,46
1	0,00277	0,99723	99929	276	399196	7345575	73,51
5	0,00369	0,99631	99653	368	497411	6946379	69,71
10	0,00353	0,99647	99285	351	495612	6448968	64,95
15	0,00233	0,99767	98934	231	494137	5953356	60,17
20	0,00443	0,99557	98704	437	492505	5459219	55,31
25	0,00591	0,99409	98267	580	489988	4966713	50,54
30	0,00597	0,99403	97687	583	487080	4476725	45,83
35	0,00855	0,99145	97104	830	483591	3989645	41,09
40	0,01103	0,98897	96274	1062	478902	3506054	36,42
45	0,01846	0,98154	95212	1758	471970	3027152	31,79
50	0,03031	0,96969	93455	2832	460666	2555182	27,34
55	0,04931	0,95069	90623	4469	442649	2094516	23,11
60	0,05884	0,94116	86154	5069	418878	1651867	19,17
65	0,10204	0,89796	81085	8274	385854	1232989	15,21
70	0,16471	0,83529	72811	11993	335330	847135	11,63
75	0,32842	0,67158	60818	19974	254474	511805	8,42
80	0,43615	0,56385	40844	17814	158717	257331	6,30
85	1,00000	0,00000	23030	23030	98614	98614	4,28

ΓΥΝΑΙΚΕΣ							
x	q(x)	p(x)	l(x)	d(x)	L(x)	T(x)	e(x)
0	0,00074	0,99926	100000	74	99934	7942805	79,43
1	0,00294	0,99706	99926	294	399150	7842871	78,49
5	0,00389	0,99611	99632	387	497261	7443721	74,71
10	0,00379	0,99621	99245	376	495350	6946460	69,99
15	0,00093	0,99907	98868	92	494129	6451110	65,25
20	0,00160	0,99840	98777	158	493518	5956980	60,31
25	0,00112	0,99888	98619	111	492839	5463462	55,40
30	0,00239	0,99761	98508	235	491996	4970624	50,46
35	0,00401	0,99599	98273	394	490452	4478627	45,57
40	0,00540	0,99460	97880	528	488171	3988175	40,75
45	0,00954	0,99046	97351	929	484596	3500004	35,95
50	0,01300	0,98700	96422	1253	479195	3015408	31,27
55	0,02026	0,97974	95169	1928	471353	2536213	26,65
60	0,02537	0,97463	93240	2365	460688	2064860	22,15
65	0,04762	0,95238	90875	4328	444245	1604172	17,65
70	0,09156	0,90844	86547	7924	414034	1159927	13,40
75	0,22636	0,77364	78623	17797	349933	745893	9,49
80	0,41444	0,58556	60826	25209	240121	395960	6,51
85	1,00000	0,00000	35617	35617	155839	155839	4,38

Μέθοδος Keyfitz κατασκευής πινάκων επιβίωσης για την περιοχή της Θεσσαλονίκης

Method: Keyfitz							ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	
ΑΝΔΡΕΣ								
x	$p(x)$	$q(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$	
0	0,99929	0,00071	100000	71	99949	7435943	74,36	
1	0,99723	0,00277	99929	276	398951	7335994	73,41	
5	0,99631	0,00369	99653	368	497346	6937043	69,61	
10	0,99645	0,00355	99285	352	495546	6439697	64,86	
15	0,99768	0,00232	98933	229	494092	5944151	60,08	
20	0,99559	0,00441	98704	436	492430	5450059	55,22	
25	0,99409	0,00591	98268	581	489888	4957629	50,45	
30	0,99402	0,00598	97687	584	486976	4467741	45,74	
35	0,99143	0,00857	97103	832	483435	3980765	41,00	
40	0,98896	0,01104	96271	1063	478696	3497330	36,33	
45	0,98152	0,01848	95208	1759	471641	3018634	31,71	
50	0,96956	0,03044	93449	2844	460132	2546993	27,26	
55	0,95067	0,04933	90604	4469	441848	2086861	23,03	
60	0,94129	0,05871	86135	5057	418033	1645012	19,10	
65	0,89796	0,10204	81078	8273	384708	1226979	15,13	
70	0,83349	0,16651	72805	12123	333719	842272	11,57	
75	0,66834	0,33166	60682	20126	253097	508553	8,38	
80	0,56012	0,43988	40557	17840	158183	255456	6,30	
85	0,00000	1,00000	22717	22717	97273	97273	4,28	

ΓΥΝΑΙΚΕΣ							
x	$p(x)$	$q(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$
0	0,99926	0,00074	100000	74	99947	7929666	79,30
1	0,99706	0,00294	99926	294	398889	7829720	78,36
5	0,99611	0,00389	99632	387	497193	7430831	74,58
10	0,99615	0,00385	99245	382	495270	6933638	69,86
15	0,99903	0,00097	98863	96	494076	6438368	65,12
20	0,99840	0,00160	98767	158	493443	5944292	60,18
25	0,99887	0,00113	98610	111	492771	5450848	55,28
30	0,99760	0,00240	98499	236	491903	4958077	50,34
35	0,99599	0,00401	98262	394	490327	4466175	45,45
40	0,99460	0,00540	97868	528	488021	3975847	40,62
45	0,99044	0,00956	97340	931	484374	3487826	35,83
50	0,98696	0,01304	96409	1257	478905	3003452	31,15
55	0,97975	0,02025	95153	1927	470946	2524547	26,53
60	0,97469	0,02531	93226	2360	460229	2053601	22,03
65	0,95229	0,04771	90866	4335	443492	1593372	17,54
70	0,90698	0,09302	86531	8049	412532	1149880	13,29
75	0,76776	0,23224	78482	18227	346843	737348	9,40
80	0,57900	0,42100	60255	25368	237858	390505	6,48
85	0,00000	1,00000	34888	34888	152648	152648	4,38

Μέθοδος Even Distribution κατασκευής πινάκων επιβίωσης για την περιοχή της Σαλαμίνας.

Method:	Even Distribution						ΣΑΛΑΜΙΝΑ	
ΑΝΔΡΕΣ								
x	q(x)	p(x)	l(x)	d(x)	L(x)	T(x)	e(x)	
0	0,00059	0,99941	100000	59	99957	7419616	74,20	
1	0,00207	0,99793	99941	207	399190	7319658	73,24	
5	0,00239	0,99761	99734	238	498075	6920469	69,39	
10	0,00246	0,99754	99496	245	496867	6422394	64,55	
15	0,00793	0,99207	99251	787	494286	5925526	59,70	
20	0,00698	0,99302	98463	687	490599	5431241	55,16	
25	0,00857	0,99143	97776	837	486787	4940642	50,53	
30	0,00673	0,99327	96939	652	483062	4453855	45,95	
35	0,00967	0,99033	96286	931	479104	3970793	41,24	
40	0,01437	0,98563	95355	1371	473349	3491689	36,62	
45	0,01410	0,98590	93984	1326	466608	3018340	32,12	
50	0,02785	0,97215	92659	2581	456843	2551731	27,54	
55	0,04736	0,95264	90078	4266	439727	2094888	23,26	
60	0,05304	0,94696	85813	4551	417685	1655161	19,29	
65	0,09346	0,90654	81261	7595	387321	1237476	15,23	
70	0,17889	0,82111	73667	13178	335388	850155	11,54	
75	0,32792	0,67208	60488	19835	252853	514767	8,51	
80	0,41590	0,58410	40653	16908	160996	261913	6,44	
85	1,00000	0,00000	23745	23745	100918	100918	4,25	

ΓΥΝΑΙΚΕΣ							
x	q(x)	p(x)	l(x)	d(x)	L(x)	T(x)	e(x)
0	0,00059	0,99941	100000	59	99957	7917155	79,17
1	0,00210	0,99790	99941	210	399179	7817197	78,22
5	0,00260	0,99740	99730	260	498002	7418018	74,38
10	0,00248	0,99752	99471	247	496736	6920016	69,57
15	0,00052	0,99948	99224	51	495992	6423280	64,74
20	0,00044	0,99956	99173	43	495755	5927288	59,77
25	0,00249	0,99751	99129	247	495028	5431533	54,79
30	0,00156	0,99844	98882	154	494024	4936505	49,92
35	0,00180	0,99820	98728	178	493193	4442481	45,00
40	0,00527	0,99473	98550	519	491450	3949289	40,07
45	0,00993	0,99007	98030	974	487718	3457839	35,27
50	0,01517	0,98483	97057	1472	481603	2970121	30,60
55	0,02064	0,97936	95584	1973	472991	2488518	26,03
60	0,02323	0,97677	93612	2174	462623	2015528	21,53
65	0,04708	0,95292	91437	4305	446425	1552905	16,98
70	0,10191	0,89809	87133	8880	413464	1106479	12,70
75	0,25641	0,74359	78253	20065	341103	693015	8,86
80	0,45517	0,54483	58188	26486	224726	351912	6,05
85	1,00000	0,00000	31702	31702	127186	127186	4,01

Μέθοδος Reed-Merrell κατασκευής πινάκων επιβίωσης για την περιοχή της Σαλαμίνας

Method:	Reed-Merrell							ΣΑΛΑΜΙΝΑ
ΑΝΔΡΕΣ								
<i>x</i>	<i>q(x)</i>	<i>p(x)</i>	<i>l(x)</i>	<i>d(x)</i>	<i>L(x)</i>	<i>T(x)</i>	<i>e(x)</i>	
0	0,00057	0,99943	100000	57	99959	7418534	74,19	
1	0,00202	0,99798	99943	202	399212	7318575	73,23	
5	0,00239	0,99761	99741	238	498047	6919363	69,37	
10	0,00246	0,99754	99503	245	496902	6421316	64,53	
15	0,00794	0,99206	99258	788	494319	5924415	59,69	
20	0,00698	0,99302	98470	688	490631	5430095	55,14	
25	0,00857	0,99143	97782	838	486818	4939464	50,51	
30	0,00673	0,99327	96945	653	483092	4452646	45,93	
35	0,00967	0,99033	96292	932	479132	3969555	41,22	
40	0,01438	0,98562	95361	1372	473374	3490423	36,60	
45	0,01411	0,98589	93989	1326	466629	3017049	32,10	
50	0,02788	0,97212	92663	2583	456855	2550420	27,52	
55	0,04744	0,95256	90079	4273	439714	2093565	23,24	
60	0,05314	0,94686	85806	4559	417633	1653851	19,27	
65	0,09374	0,90626	81247	7616	387195	1236218	15,22	
70	0,17964	0,82036	73631	13227	335088	849023	11,53	
75	0,32860	0,67140	60404	19849	252399	513935	8,51	
80	0,41499	0,58501	40556	16830	160702	261535	6,45	
85	1,00000	0,00000	23725	23725	100833	100833	4,25	
ΓΥΝΑΙΚΕΣ								
<i>x</i>	<i>q(x)</i>	<i>p(x)</i>	<i>l(x)</i>	<i>d(x)</i>	<i>L(x)</i>	<i>T(x)</i>	<i>e(x)</i>	
0	0,00057	0,99943	100000	57	99959	7917281	79,17	
1	0,00206	0,99794	99943	206	399202	7817322	78,22	
5	0,00260	0,99740	99737	260	497969	7418120	74,38	
10	0,00248	0,99752	99478	247	496771	6920151	69,56	
15	0,00052	0,99948	99231	51	496026	6423380	64,73	
20	0,00044	0,99956	99180	43	495790	5927354	59,76	
25	0,00250	0,99750	99136	247	495063	5431564	54,79	
30	0,00156	0,99844	98889	154	494058	4936501	49,92	
35	0,00180	0,99820	98734	178	493227	4442443	44,99	
40	0,00527	0,99473	98556	519	491484	3949216	40,07	
45	0,00994	0,99006	98037	974	487750	3457732	35,27	
50	0,01518	0,98482	97063	1473	481632	2969982	30,60	
55	0,02065	0,97935	95590	1974	473013	2488350	26,03	
60	0,02325	0,97675	93615	2176	462636	2015337	21,53	
65	0,04716	0,95284	91439	4312	446415	1552701	16,98	
70	0,10223	0,89777	87127	8907	413367	1106285	12,70	
75	0,25739	0,74261	78220	20133	340768	692918	8,86	
80	0,45293	0,54707	58087	26309	224663	352151	6,06	
85	1,00000	0,00000	31778	31778	127488	127488	4,01	

Μέθοδος Greville κατασκευής πινάκων επιβίωσης για την περιοχή της Σαλαμίνας

Method:	Greville						ΣΑΛΑΜΙΝΑ
ΑΝΔΡΕΣ							
x	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$
0	0,00059	0,99941	100000	59	99947	7423825	74,24
1	0,00207	0,99793	99941	207	399373	7323878	73,28
5	0,00239	0,99761	99734	238	498117	6924505	69,43
10	0,00246	0,99754	99496	245	496911	6426388	64,59
15	0,00794	0,99206	99251	788	494424	5929477	59,74
20	0,00698	0,99302	98463	688	490718	5435053	55,20
25	0,00857	0,99143	97776	838	486931	4944335	50,57
30	0,00673	0,99327	96938	652	483174	4457403	45,98
35	0,00967	0,99033	96285	931	479262	3974230	41,28
40	0,01438	0,98562	95354	1371	473580	3494967	36,65
45	0,01411	0,98589	93983	1326	466828	3021388	32,15
50	0,02788	0,97212	92656	2583	457258	2554560	27,57
55	0,04743	0,95257	90074	4272	440369	2097301	23,28
60	0,05313	0,94687	85802	4558	418328	1656933	19,31
65	0,09370	0,90630	81243	7613	388241	1238605	15,25
70	0,17952	0,82048	73631	13218	336400	850364	11,55
75	0,32827	0,67173	60413	19832	252804	513964	8,51
80	0,41455	0,58545	40581	16823	160188	261160	6,44
85	1,00000	0,00000	23758	23758	100972	100972	4,25
ΓΥΝΑΙΚΕΣ							
x	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$
0	0,00059	0,99941	100000	59	99946	7920104	79,20
1	0,00210	0,99790	99941	210	399366	7820158	78,25
5	0,00260	0,99740	99730	260	498048	7420792	74,41
10	0,00248	0,99752	99471	247	496780	6922744	69,60
15	0,00052	0,99948	99224	51	496001	6425964	64,76
20	0,00044	0,99956	99173	43	495763	5929963	59,79
25	0,00250	0,99750	99129	247	495072	5434201	54,82
30	0,00156	0,99844	98882	154	494051	4939129	49,95
35	0,00180	0,99820	98727	178	493224	4445078	45,02
40	0,00527	0,99473	98549	519	491541	3951854	40,10
45	0,00994	0,99006	98030	974	487887	3460313	35,30
50	0,01518	0,98482	97056	1473	481853	2972426	30,63
55	0,02065	0,97935	95583	1974	473318	2490573	26,06
60	0,02325	0,97675	93609	2176	462975	2017255	21,55
65	0,04715	0,95285	91433	4311	447075	1554280	17,00
70	0,10219	0,89781	87122	8903	414553	1107204	12,71
75	0,25716	0,74284	78219	20115	341954	692651	8,86
80	0,45245	0,54755	58104	26289	223062	350698	6,04
85	1,00000	0,00000	31815	31815	127636	127636	4,01

Μέθοδος Keyfitz κατασκευής πινάκων επιβίωσης για την περιοχή της Σαλαμίνας

Method:	Keyfitz					ΣΑΛΑΜΙΝΑ	
ΑΝΔΡΕΣ							
<i>x</i>	<i>p(x)</i>	<i>q(x)</i>	<i>l(x)</i>	<i>d(x)</i>	<i>L(x)</i>	<i>T(x)</i>	<i>e(x)</i>
0	0,99941	0,00059	100000	59	99957	7414469	74,14
1	0,99793	0,00207	99941	207	399190	7314512	73,19
5	0,99761	0,00239	99734	238	498075	6915322	69,34
10	0,99761	0,00239	99496	238	496886	6417247	64,50
15	0,99212	0,00788	99258	782	494337	5920361	59,65
20	0,99302	0,00698	98477	687	490664	5426024	55,10
25	0,99144	0,00856	97789	837	486852	4935360	50,47
30	0,99327	0,00673	96952	653	483126	4448508	45,88
35	0,99029	0,00971	96299	935	479156	3965382	41,18
40	0,98562	0,01438	95364	1371	473389	3486226	36,56
45	0,98592	0,01408	93992	1323	466653	3012836	32,05
50	0,97210	0,02790	92669	2586	456880	2546184	27,48
55	0,95266	0,04734	90083	4265	439754	2089303	23,19
60	0,94719	0,05281	85818	4532	417763	1649549	19,22
65	0,90623	0,09377	81287	7622	387378	1231786	15,15
70	0,81793	0,18207	73664	13412	334791	844408	11,46
75	0,66926	0,33074	60252	19928	251441	509617	8,46
80	0,57814	0,42186	40324	17011	159094	258176	6,40
85	0,00000	1,00000	23313	23313	99082	99082	4,25
ΓΥΝΑΙΚΕΣ							
<i>x</i>	<i>p(x)</i>	<i>q(x)</i>	<i>l(x)</i>	<i>d(x)</i>	<i>L(x)</i>	<i>T(x)</i>	<i>e(x)</i>
0	0,99941	0,00059	100000	59	99957	7906974	79,07
1	0,99790	0,00210	99941	210	399179	7807017	78,12
5	0,99740	0,00260	99730	260	498002	7407838	74,28
10	0,99751	0,00249	99471	248	496733	6909836	69,47
15	0,99947	0,00053	99223	52	495983	6413103	64,63
20	0,99957	0,00043	99170	43	495745	5917119	59,67
25	0,99751	0,00249	99128	247	495021	5421374	54,69
30	0,99844	0,00156	98881	154	494018	4926353	49,82
35	0,99819	0,00181	98726	179	493185	4432335	44,90
40	0,99473	0,00527	98547	519	491439	3939151	39,97
45	0,99009	0,00991	98028	972	487712	3447712	35,17
50	0,98483	0,01517	97056	1472	481602	2960000	30,50
55	0,97936	0,02064	95584	1973	472990	2478398	25,93
60	0,97682	0,02318	93612	2170	462633	2005409	21,42
65	0,95267	0,04733	91442	4328	446387	1542776	16,87
70	0,89543	0,10457	87113	9110	412793	1096389	12,59
75	0,73538	0,26462	78004	20642	338415	683596	8,76
80	0,54018	0,45982	57362	26376	220870	345181	6,02
85	0,00000	1,00000	30986	30986	124311	124311	4,01

Μέθοδος Even Distribution κατασκευής πινάκων επιβίωσης για την περιοχή του Λαγκαδά.

Method:	Even Distribution						ΛΑΓΚΑΔΑΣ
ΑΝΔΡΕΣ							
<i>x</i>	<i>q(x)</i>	<i>p(x)</i>	<i>l(x)</i>	<i>d(x)</i>	<i>L(x)</i>	<i>T(x)</i>	<i>e(x)</i>
0	0,00059	0,99941	100000	59	99958	7515414	75,15
1	0,00231	0,99769	99941	231	399123	7415457	74,20
5	0,00293	0,99707	99710	292	497818	7016334	70,37
10	0,00313	0,99687	99417	311	496309	6518516	65,57
15	0,00232	0,99768	99106	230	494955	6022207	60,77
20	0,00558	0,99442	98876	552	492998	5527252	55,90
25	0,00461	0,99539	98324	453	490485	5034254	51,20
30	0,00270	0,99730	97871	264	488693	4543769	46,43
35	0,00827	0,99173	97606	807	486015	4055076	41,55
40	0,00940	0,99060	96799	910	481723	3569061	36,87
45	0,02588	0,97412	95890	2481	473245	3087338	32,20
50	0,02732	0,97268	93408	2552	460661	2614093	27,99
55	0,03596	0,96404	90856	3267	446112	2153432	23,70
60	0,05585	0,94415	87589	4892	425714	1707320	19,49
65	0,08339	0,91661	82697	6896	396244	1281606	15,50
70	0,16618	0,83382	75801	12597	347513	885362	11,68
75	0,32206	0,67794	63204	20355	265133	537849	8,51
80	0,42915	0,57085	42849	18389	168273	272716	6,36
85	1,00000	0,00000	24460	24460	104443	104443	4,27
ΓΥΝΑΙΚΕΣ							
<i>x</i>	<i>q(x)</i>	<i>p(x)</i>	<i>l(x)</i>	<i>d(x)</i>	<i>L(x)</i>	<i>T(x)</i>	<i>e(x)</i>
0	0,00044	0,99956	100000	44	99968	8006289	80,06
1	0,00053	0,99947	99956	53	399679	7906320	79,10
5	0,00054	0,99946	99903	54	499383	7506642	75,14
10	0,00054	0,99946	99850	54	499113	7007259	70,18
15	0,00097	0,99903	99796	96	498737	6508146	65,21
20	0,00078	0,99922	99699	78	498300	6009409	60,28
25	0,00077	0,99923	99621	77	497913	5511108	55,32
30	0,00075	0,99925	99544	75	497534	5013195	50,36
35	0,00450	0,99550	99469	448	496227	4515661	45,40
40	0,00609	0,99391	99022	604	493599	4019434	40,59
45	0,00933	0,99067	98418	918	489795	3525835	35,83
50	0,01209	0,98791	97500	1179	484553	3036040	31,14
55	0,02015	0,97985	96321	1941	476753	2551487	26,49
60	0,02751	0,97249	94380	2597	465409	2074734	21,98
65	0,05070	0,94930	91784	4653	447284	1609325	17,53
70	0,08636	0,91364	87130	7525	416839	1162040	13,34
75	0,22668	0,77332	79606	18045	352916	745201	9,36
80	0,43717	0,56283	61561	26913	240523	392285	6,37
85	1,00000	0,00000	34648	34648	151762	151762	4,38

Μέθοδος Reed-Merrell κατασκευής πινάκων επιβίωσης για την περιοχή του Λαγκαδά.

Method:	Reed-Merrell							ΛΑΓΚΑΔΑΣ
ΑΝΔΡΕΣ								
<i>x</i>	<i>q(x)</i>	<i>p(x)</i>	<i>l(x)</i>	<i>d(x)</i>	<i>L(x)</i>	<i>T(x)</i>	<i>e(x)</i>	
0	0,00056	0,99944	100000	56	99959	7514577	75,15	
1	0,00227	0,99773	99944	226	399147	7414618	74,19	
5	0,00293	0,99707	99717	292	497778	7015471	70,35	
10	0,00313	0,99687	99425	311	496346	6517693	65,55	
15	0,00232	0,99768	99114	230	494992	6021347	60,75	
20	0,00559	0,99441	98883	552	493035	5526356	55,89	
25	0,00461	0,99539	98331	453	490521	5033321	51,19	
30	0,00270	0,99730	97878	264	488728	4542800	46,41	
35	0,00827	0,99173	97613	807	486049	4054073	41,53	
40	0,00940	0,99060	96806	910	481756	3568024	36,86	
45	0,02590	0,97410	95896	2484	473270	3086268	32,18	
50	0,02735	0,97265	93412	2555	460672	2612998	27,97	
55	0,03601	0,96399	90857	3272	446106	2152325	23,69	
60	0,05596	0,94404	87585	4901	425673	1706220	19,48	
65	0,08362	0,91638	82684	6914	396136	1280547	15,49	
70	0,16686	0,83314	75770	12643	347244	884411	11,67	
75	0,32278	0,67722	63127	20376	264695	537167	8,51	
80	0,42784	0,57216	42751	18290	168028	272471	6,37	
85	1,00000	0,00000	24460	24460	104444	104444	4,27	
ΓΥΝΑΙΚΕΣ								
<i>x</i>	<i>q(x)</i>	<i>p(x)</i>	<i>l(x)</i>	<i>d(x)</i>	<i>L(x)</i>	<i>T(x)</i>	<i>e(x)</i>	
0	0,00042	0,99958	100000	42	99970	8006014	80,06	
1	0,00052	0,99948	99958	52	399690	7906045	79,09	
5	0,00054	0,99946	99906	54	499384	7506355	75,13	
10	0,00054	0,99946	99853	54	499129	7006971	70,17	
15	0,00097	0,99903	99799	96	498752	6507843	65,21	
20	0,00078	0,99922	99702	78	498316	6009090	60,27	
25	0,00077	0,99923	99624	77	497928	5510775	55,32	
30	0,00075	0,99925	99547	75	497549	5012846	50,36	
35	0,00450	0,99550	99472	448	496242	4515297	45,39	
40	0,00610	0,99390	99024	604	493613	4019055	40,59	
45	0,00933	0,99067	98421	918	489808	3525442	35,82	
50	0,01210	0,98790	97502	1179	484563	3035634	31,13	
55	0,02017	0,97983	96323	1943	476759	2551070	26,48	
60	0,02754	0,97246	94380	2599	465404	2074312	21,98	
65	0,05079	0,94921	91781	4662	447252	1608907	17,53	
70	0,08660	0,91340	87119	7545	416735	1161656	13,33	
75	0,22761	0,77239	79575	18112	352594	744920	9,36	
80	0,43559	0,56441	61463	26773	240382	392327	6,38	
85	1,00000	0,00000	34690	34690	151944	151944	4,38	

Μέθοδος Greville κατασκευής πινάκων επιβίωσης για την περιοχή του Λαγκαδά.

Method:	Greville						ΛΑΓΚΑΔΑΣ
ΑΝΔΡΕΣ							
x	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$
0	0,00059	0,99941	100000	59	99947	7519422	75,19
1	0,00231	0,99769	99941	231	399328	7419475	74,24
5	0,00293	0,99707	99710	292	497870	7020147	70,41
10	0,00313	0,99687	99417	311	496364	6522277	65,61
15	0,00232	0,99768	99106	230	494996	6025913	60,80
20	0,00559	0,99441	98876	552	493095	5530918	55,94
25	0,00461	0,99539	98323	453	490565	5037822	51,24
30	0,00270	0,99730	97870	264	488738	4547258	46,46
35	0,00827	0,99173	97606	807	486155	4058519	41,58
40	0,00940	0,99060	96799	910	481880	3572364	36,90
45	0,02590	0,97410	95889	2484	473655	3090485	32,23
50	0,02735	0,97265	93405	2555	461069	2616830	28,02
55	0,03600	0,96400	90851	3271	446614	2155761	23,73
60	0,05595	0,94405	87580	4900	426412	1709147	19,52
65	0,08359	0,91641	82680	6911	397112	1282736	15,51
70	0,16676	0,83324	75769	12635	348571	885623	11,69
75	0,32246	0,67754	63134	20358	265172	537052	8,51
80	0,42738	0,57262	42775	18282	167294	271880	6,36
85	1,00000	0,00000	24494	24494	104587	104587	4,27
ΓΥΝΑΙΚΕΣ							
x	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$
0	0,00044	0,99956	100000	44	99960	8009300	80,09
1	0,00053	0,99947	99956	53	399724	7909339	79,13
5	0,00054	0,99946	99903	54	499392	7509615	75,17
10	0,00054	0,99946	99850	54	499123	7010223	70,21
15	0,00097	0,99903	99796	96	498754	6511100	65,24
20	0,00078	0,99922	99699	78	498314	6012345	60,30
25	0,00077	0,99923	99621	77	497927	5514031	55,35
30	0,00075	0,99925	99544	75	497547	5016104	50,39
35	0,00450	0,99550	99469	448	496307	4518557	45,43
40	0,00610	0,99390	99021	604	493705	4022250	40,62
45	0,00933	0,99067	98418	918	489954	3528545	35,85
50	0,01209	0,98791	97499	1179	484755	3038591	31,17
55	0,02017	0,97983	96320	1942	477077	2553836	26,51
60	0,02754	0,97246	94378	2599	465828	2076759	22,00
65	0,05078	0,94922	91779	4661	447979	1610930	17,55
70	0,08657	0,91343	87118	7542	417807	1162952	13,35
75	0,22743	0,77257	79576	18098	353958	745145	9,36
80	0,43513	0,56487	61478	26751	239081	391187	6,36
85	1,00000	0,00000	34727	34727	152107	152107	4,38

Μέθοδος Keyfitz κατασκευής πινάκων επιβίωσης για την περιοχή του Λαγκαδά.

Method: Keyfitz		ΛΑΓΚΑΔΑΣ					
ΑΝΔΡΕΣ							
x	$p(x)$	$q(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$
0	0,99941	0,00059	100000	59	99957	7508951	75,09
1	0,99769	0,00231	99941	231	399123	7408994	74,13
5	0,99707	0,00293	99710	292	497818	7009871	70,30
10	0,99687	0,00313	99417	312	496308	6512053	65,50
15	0,99770	0,00230	99106	228	494959	6015745	60,70
20	0,99442	0,00558	98878	552	493010	5520786	55,83
25	0,99540	0,00460	98326	452	490500	5027777	51,13
30	0,99729	0,00271	97874	265	488706	4537277	46,36
35	0,99170	0,00830	97609	810	486017	4048571	41,48
40	0,99052	0,00948	96798	918	481698	3562554	36,80
45	0,97411	0,02589	95881	2483	473197	3080856	32,13
50	0,97268	0,02732	93398	2552	460611	2607659	27,92
55	0,96419	0,03581	90846	3254	446097	2147048	23,63
60	0,94444	0,05556	87593	4867	425797	1700950	19,42
65	0,91647	0,08353	82726	6910	396355	1275153	15,41
70	0,83085	0,16915	75816	12825	347019	878798	11,59
75	0,67318	0,32682	62991	20587	263491	531779	8,44
80	0,56527	0,43473	42405	18435	165938	268288	6,33
85	0,00000	1,00000	23970	23970	102350	102350	4,27
ΓΥΝΑΙΚΕΣ							
x	$p(x)$	$q(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$
0	0,99956	0,00044	100000	44	99968	7996561	79,97
1	0,99947	0,00053	99956	53	399679	7896593	79,00
5	0,99946	0,00054	99903	54	499383	7496914	75,04
10	0,99946	0,00054	99850	54	499114	6997532	70,08
15	0,99904	0,00096	99796	96	498738	6498418	65,12
20	0,99922	0,00078	99699	78	498302	5999680	60,18
25	0,99923	0,00077	99621	77	497914	5501378	55,22
30	0,99924	0,00076	99544	76	497532	5003464	50,26
35	0,99548	0,00452	99468	450	496218	4505932	45,30
40	0,99390	0,00610	99019	604	493584	4009714	40,49
45	0,99067	0,00933	98415	918	489780	3516130	35,73
50	0,98793	0,01207	97497	1177	484543	3026350	31,04
55	0,97999	0,02001	96320	1928	476782	2541807	26,39
60	0,97260	0,02740	94393	2586	465497	2065025	21,88
65	0,94910	0,05090	91806	4673	447348	1599528	17,42
70	0,91161	0,08839	87133	7702	416410	1152180	13,22
75	0,76352	0,23648	79431	18784	350196	735770	9,26
80	0,56070	0,43930	60647	26642	236631	385575	6,36
85	0,00000	1,00000	34005	34005	148944	148944	4,38

Μέθοδος Even Distribution κατασκευής πινάκων επιβίωσης για την περιοχή του Πύλου-Νέστορας.

Method:	Even Distribution							ΠΥΛΟΣ-ΝΕΣΤΟΡΑΣ
ΑΝΔΡΕΣ								
x	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$	
0	0,00116	0,99884	100000	116	99917	7747640	77,48	
1	0,00268	0,99732	99884	268	398797	7647723	76,57	
5	0,00320	0,99680	99617	319	497286	7248926	72,77	
10	0,00294	0,99706	99298	292	495759	6751640	67,99	
15	0,00094	0,99906	99006	93	494798	6255881	63,19	
20	0,00295	0,99705	98913	291	493837	5761084	58,24	
25	0,00288	0,99712	98622	284	492399	5267247	53,41	
30	0,00519	0,99481	98338	511	490412	4774848	48,56	
35	0,00727	0,99273	97827	711	487356	4284436	43,80	
40	0,00988	0,99012	97116	960	483179	3797080	39,10	
45	0,00822	0,99178	96156	790	478805	3313901	34,46	
50	0,02329	0,97671	95366	2221	471277	2835096	29,73	
55	0,05223	0,94777	93145	4865	453561	2363819	25,38	
60	0,03555	0,96445	88280	3138	433553	1910258	21,64	
65	0,07335	0,92665	85141	6246	410093	1476705	17,34	
70	0,10658	0,89342	78896	8408	373458	1066612	13,52	
75	0,22677	0,77323	70487	15985	312476	693154	9,83	
80	0,37696	0,62304	54503	20546	221150	380678	6,98	
85	1,00000	0,00000	33957	33957	159527	159527	4,70	
ΓΥΝΑΙΚΕΣ								
x	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$	
0	0,00112	0,99888	100000	112	99919	8176771	81,77	
1	0,00331	0,99669	99888	331	398635	8076852	80,86	
5	0,00399	0,99601	99557	398	496791	7678217	77,12	
10	0,00359	0,99641	99159	356	494906	7181425	72,42	
15	0,00105	0,99895	98803	103	493757	6686519	67,68	
20	0,00096	0,99904	98700	95	493262	6192762	62,74	
25	0,00090	0,99910	98605	89	492804	5699500	57,80	
30	0,00080	0,99920	98516	79	492386	5206696	52,85	
35	0,00358	0,99642	98438	353	491307	4714310	47,89	
40	0,00511	0,99489	98085	501	489173	4223003	43,05	
45	0,00347	0,99653	97584	339	487074	3733829	38,26	
50	0,01029	0,98971	97245	1001	483725	3246755	33,39	
55	0,01556	0,98444	96245	1497	477480	2763030	28,71	
60	0,00931	0,99069	94747	883	471530	2285551	24,12	
65	0,02493	0,97507	93865	2340	463473	1814021	19,33	
70	0,05037	0,94963	91524	4610	446098	1350548	14,76	
75	0,14740	0,85260	86915	12811	402546	904450	10,41	
80	0,35737	0,64263	74104	26482	304313	501905	6,77	
85	1,00000	0,00000	47621	47621	197592	197592	4,15	

Μέθοδος Reed-Merrell κατασκευής πινάκων επιβίωσης για την περιοχή του Πύλου-Νέστορας.

Method: Reed-Merrell		ΠΥΛΟΣ-ΝΕΣΤΟΡΑΣ					
ΑΝΔΡΕΣ							
x	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$
0	0,00110	0,99890	100000	110	99920	7746783	77,47
1	0,00263	0,99737	99890	262	398833	7646862	76,55
5	0,00320	0,99680	99627	319	497256	7248029	72,75
10	0,00294	0,99706	99309	292	495813	6750773	67,98
15	0,00094	0,99906	99017	93	494851	6254960	63,17
20	0,00295	0,99705	98924	291	493890	5760109	58,23
25	0,00288	0,99712	98632	284	492452	5266219	53,39
30	0,00520	0,99480	98348	511	490465	4773767	48,54
35	0,00727	0,99273	97837	712	487408	4283302	43,78
40	0,00988	0,99012	97126	960	483229	3795894	39,08
45	0,00822	0,99178	96166	790	478853	3312666	34,45
50	0,02331	0,97669	95375	2223	471318	2833813	29,71
55	0,05233	0,94767	93152	4875	453574	2362495	25,36
60	0,03560	0,96440	88277	3142	433531	1908921	21,62
65	0,07354	0,92646	85135	6260	410024	1475389	17,33
70	0,10692	0,89308	78875	8433	373290	1065365	13,51
75	0,22771	0,77229	70441	16040	312106	692076	9,82
80	0,37696	0,62304	54401	20507	220739	379969	6,98
85	1,00000	0,00000	33894	33894	159231	159231	4,70
ΓΥΝΑΙΚΕΣ							
x	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$
0	0,00107	0,99893	100000	107	99923	8176816	81,77
1	0,00324	0,99676	99893	324	398675	8076893	80,86
5	0,00400	0,99600	99569	398	496747	7678218	77,11
10	0,00359	0,99641	99171	357	494966	7181471	72,41
15	0,00105	0,99895	98815	103	493817	6686505	67,67
20	0,00096	0,99904	98712	95	493322	6192688	62,74
25	0,00090	0,99910	98617	89	492863	5699367	57,79
30	0,00080	0,99920	98528	79	492445	5206504	52,84
35	0,00358	0,99642	98450	353	491367	4714058	47,88
40	0,00511	0,99489	98097	501	489232	4222692	43,05
45	0,00347	0,99653	97596	339	487132	3733460	38,25
50	0,01030	0,98970	97257	1001	483781	3246328	33,38
55	0,01557	0,98443	96256	1498	477532	2762546	28,70
60	0,00932	0,99068	94757	883	471579	2285014	24,11
65	0,02496	0,97504	93874	2343	463514	1813436	19,32
70	0,05046	0,94954	91532	4618	446112	1349921	14,75
75	0,14797	0,85203	86913	12861	402413	903810	10,40
80	0,35769	0,64231	74052	26488	304042	501396	6,77
85	1,00000	0,00000	47564	47564	197355	197355	4,15

Μέθοδος Greville κατασκευής πινάκων επιβίωσης για την περιοχή του Πύλου-Νέστορας.

Method:	Greville							ΠΥΛΟΣ-ΝΕΣΤΟΡΑΣ
ΑΝΔΡΕΣ								
x	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$	
0	0,00116	0,99884	100000	116	99896	7751977	77,52	
1	0,00268	0,99732	99884	268	399033	7652081	76,61	
5	0,00320	0,99680	99617	319	497342	7253049	72,81	
10	0,00294	0,99706	99298	292	495811	6755706	68,03	
15	0,00094	0,99906	99006	93	494814	6259895	63,23	
20	0,00295	0,99705	98913	291	493888	5765081	58,28	
25	0,00288	0,99712	98622	284	492449	5271193	53,45	
30	0,00520	0,99480	98338	511	490502	4778745	48,60	
35	0,00727	0,99273	97827	712	487480	4288243	43,84	
40	0,00988	0,99012	97115	960	483344	3800763	39,14	
45	0,00822	0,99178	96155	790	478940	3317418	34,50	
50	0,02331	0,97669	95365	2223	471645	2838479	29,76	
55	0,05232	0,94768	93142	4873	454294	2366834	25,41	
60	0,03559	0,96441	88269	3142	434008	1912539	21,67	
65	0,07351	0,92649	85128	6258	410917	1478531	17,37	
70	0,10688	0,89312	78869	8429	374392	1067614	13,54	
75	0,22752	0,77248	70440	16027	313302	693222	9,84	
80	0,37657	0,62343	54413	20490	220553	379920	6,98	
85	1,00000	0,00000	33923	33923	159367	159367	4,70	
ΓΥΝΑΙΚΕΣ								
x	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$	
0	0,00112	0,99888	100000	112	99899	8180017	81,80	
1	0,00331	0,99669	99888	331	398927	8080118	80,89	
5	0,00400	0,99600	99557	398	496862	7681191	77,15	
10	0,00359	0,99641	99159	356	494969	7184329	72,45	
15	0,00105	0,99895	98803	103	493775	6689359	67,70	
20	0,00096	0,99904	98700	95	493278	6195585	62,77	
25	0,00090	0,99910	98605	89	492819	5702306	57,83	
30	0,00080	0,99920	98516	79	492399	5209487	52,88	
35	0,00358	0,99642	98438	353	491369	4717088	47,92	
40	0,00511	0,99489	98085	501	489261	4225719	43,08	
45	0,00347	0,99653	97584	339	487133	3736458	38,29	
50	0,01030	0,98970	97245	1001	483898	3249325	33,41	
55	0,01557	0,98443	96244	1498	477733	2765427	28,73	
60	0,00932	0,99068	94746	883	471677	2287694	24,15	
65	0,02495	0,97505	93863	2342	463855	1816017	19,35	
70	0,05045	0,94955	91521	4617	446791	1352161	14,77	
75	0,14789	0,85211	86904	12852	403844	905371	10,42	
80	0,35732	0,64268	74052	26460	304060	501527	6,77	
85	1,00000	0,00000	47591	47591	197467	197467	4,15	

Μέθοδος Keyfitz κατασκευής πινάκων επιβίωσης για την περιοχή του Πύλου-Νέστορας.

Method:	Keyfitz						ΠΥΛΟΣ-ΝΕΣΤΟΡΑΣ
ΑΝΔΡΕΣ							
x	$p(x)$	$q(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$
0	0,99884	0,00116	100000	116	99916	7742937	77,43
1	0,99732	0,00268	99884	268	398797	7643021	76,52
5	0,99680	0,00320	99617	319	497286	7244225	72,72
10	0,99705	0,00295	99298	293	495756	6746939	67,95
15	0,99906	0,00094	99005	93	494792	6251182	63,14
20	0,99706	0,00294	98912	290	493833	5756391	58,20
25	0,99713	0,00287	98621	283	492399	5262558	53,36
30	0,99480	0,00520	98338	511	490414	4770159	48,51
35	0,99272	0,00728	97827	712	487355	4279745	43,75
40	0,99012	0,00988	97115	960	483175	3792390	39,05
45	0,99177	0,00823	96155	791	478798	3309214	34,42
50	0,97667	0,02333	95364	2225	471258	2830416	29,68
55	0,94781	0,05219	93139	4861	453544	2359158	25,33
60	0,96465	0,03535	88278	3121	433589	1905613	21,59
65	0,92683	0,07317	85157	6231	410208	1472024	17,29
70	0,89221	0,10779	78926	8507	373361	1061816	13,45
75	0,76904	0,23096	70419	16264	311433	688455	9,78
80	0,61989	0,38011	54155	20585	219312	377021	6,96
85	0,00000	1,00000	33570	33570	157709	157709	4,70
ΓΥΝΑΙΚΕΣ							
x	$p(x)$	$q(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$
0	0,99888	0,00112	100000	112	99919	8168127	81,68
1	0,99669	0,00331	99888	331	398635	8068208	80,77
5	0,99601	0,00399	99557	398	496791	7669573	77,04
10	0,99640	0,00360	99159	357	494904	7172781	72,34
15	0,99895	0,00105	98802	104	493752	6677877	67,59
20	0,99904	0,00096	98699	95	493256	6184125	62,66
25	0,99910	0,00090	98604	89	492797	5690870	57,71
30	0,99920	0,00080	98515	79	492379	5198072	52,76
35	0,99641	0,00359	98437	353	491299	4705693	47,80
40	0,99489	0,00511	98083	501	489163	4214394	42,97
45	0,99653	0,00347	97582	339	487064	3725231	38,18
50	0,98971	0,01029	97243	1001	483715	3238167	33,30
55	0,98444	0,01556	96242	1498	477468	2754452	28,62
60	0,99077	0,00923	94745	874	471538	2276984	24,03
65	0,97524	0,02476	93871	2324	463542	1805446	19,23
70	0,94900	0,05100	91546	4669	446059	1341904	14,66
75	0,84758	0,15242	86877	13242	401282	895845	10,31
80	0,63412	0,36588	73635	26942	300822	494563	6,72
85	0,00000	1,00000	46693	46693	193741	193741	4,15

Μέθοδος Even Distribution κατασκευής πινάκων επιβίωσης για την περιοχή της Μονεμβασιά.

Method:	Even Distribution						ΜΟΝΕΜΒΑΣΙΑ	
ΑΝΔΡΕΣ								
<i>x</i>	<i>q(x)</i>	<i>p(x)</i>	<i>l(x)</i>	<i>d(x)</i>	<i>L(x)</i>	<i>T(x)</i>	<i>e(x)</i>	
0	0,00089	0,99911	100000	89	99936	7911222	79,11	
1	0,00106	0,99894	99911	106	399351	7811286	78,18	
5	0,00103	0,99897	99805	102	498767	7411935	74,26	
10	0,00086	0,99914	99702	86	498297	6913168	69,34	
15	0,00162	0,99838	99617	161	497680	6414870	64,40	
20	0,00519	0,99481	99455	517	495985	5917190	59,50	
25	0,00145	0,99855	98939	144	494334	5421205	54,79	
30	0,00615	0,99385	98795	607	492456	4926872	49,87	
35	0,00803	0,99197	98188	789	488966	4434416	45,16	
40	0,00916	0,99084	97399	892	484765	3945450	40,51	
45	0,00872	0,99128	96507	842	480431	3460685	35,86	
50	0,01748	0,98252	95665	1672	474146	2980254	31,15	
55	0,02826	0,97174	93993	2656	463324	2506108	26,66	
60	0,02899	0,97101	91336	2647	450064	2042784	22,37	
65	0,04600	0,95400	88689	4080	433245	1592721	17,96	
70	0,10999	0,89001	84609	9306	399778	1159476	13,70	
75	0,19817	0,80183	75302	14923	339206	759697	10,09	
80	0,36196	0,63804	60380	21855	247262	420491	6,96	
85	1,00000	0,00000	38525	38525	173229	173229	4,50	
ΓΥΝΑΙΚΕΣ								
<i>x</i>	<i>q(x)</i>	<i>p(x)</i>	<i>l(x)</i>	<i>d(x)</i>	<i>L(x)</i>	<i>T(x)</i>	<i>e(x)</i>	
0	0,00104	0,99896	100000	104	99925	8311970	83,12	
1	0,00123	0,99877	99896	123	399245	8212045	82,21	
5	0,00129	0,99871	99773	128	498544	7812800	78,31	
10	0,00135	0,99865	99645	135	497886	7314256	73,40	
15	0,00083	0,99917	99510	83	497342	6816369	68,50	
20	0,00181	0,99819	99427	180	496684	6319027	63,55	
25	0,00076	0,99924	99247	75	496045	5822343	58,67	
30	0,00271	0,99729	99171	269	495185	5326298	53,71	
35	0,00438	0,99562	98903	433	493429	4831113	48,85	
40	0,00301	0,99699	98469	297	491604	4337684	44,05	
45	0,00668	0,99332	98172	656	489223	3846080	39,18	
50	0,01354	0,98646	97517	1320	484284	3356857	34,42	
55	0,00943	0,99057	96197	908	478716	2872572	29,86	
60	0,01435	0,98565	95289	1367	473028	2393857	25,12	
65	0,02933	0,97067	93922	2755	462722	1920829	20,45	
70	0,04678	0,95322	91167	4265	445172	1458107	15,99	
75	0,16623	0,83377	86902	14446	398395	1012935	11,66	
80	0,27001	0,72999	72456	19564	313371	614539	8,48	
85	1,00000	0,00000	52892	52892	301168	301168	5,69	

Μέθοδος Reed-Merrell κατασκευής πινάκων επιβίωσης για την περιοχή της Μονεμβασιά.

Method:	Reed-Merrell							MONEMBASIA
ΑΝΔΡΕΣ								
x	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$	
0	0,00085	0,99915	100000	85	99939	7910272	79,10	
1	0,00104	0,99896	99915	104	399373	7810333	78,17	
5	0,00103	0,99897	99811	102	498771	7410960	74,25	
10	0,00086	0,99914	99708	86	498328	6912189	69,32	
15	0,00162	0,99838	99623	161	497711	6413860	64,38	
20	0,00520	0,99480	99462	517	496016	5916149	59,48	
25	0,00145	0,99855	98945	144	494364	5420134	54,78	
30	0,00615	0,99385	98801	607	492485	4925770	49,86	
35	0,00803	0,99197	98193	789	488995	4433285	45,15	
40	0,00916	0,99084	97404	892	484792	3944290	40,49	
45	0,00872	0,99128	96512	842	480456	3459498	35,85	
50	0,01749	0,98251	95670	1674	474167	2979042	31,14	
55	0,02829	0,97171	93997	2659	463334	2504875	26,65	
60	0,02902	0,97098	91337	2650	450060	2041540	22,35	
65	0,04608	0,95392	88687	4087	433217	1591480	17,94	
70	0,11036	0,88964	84600	9336	399659	1158263	13,69	
75	0,19900	0,80100	75264	14978	338874	758603	10,08	
80	0,36221	0,63779	60286	21836	246839	419729	6,96	
85	1,00000	0,00000	38450	38450	172890	172890	4,50	
ΓΥΝΑΙΚΕΣ								
x	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$	
0	0,00099	0,99901	100000	99	99928	8311090	83,11	
1	0,00121	0,99879	99901	120	399271	8211162	82,19	
5	0,00129	0,99871	99780	128	498546	7811891	78,29	
10	0,00135	0,99865	99652	135	497923	7313345	73,39	
15	0,00083	0,99917	99517	83	497379	6815422	68,48	
20	0,00181	0,99819	99434	180	496720	6318044	63,54	
25	0,00076	0,99924	99254	75	496081	5821323	58,65	
30	0,00271	0,99729	99178	269	495220	5325242	53,69	
35	0,00438	0,99562	98910	434	493465	4830022	48,83	
40	0,00301	0,99699	98476	297	491639	4336557	44,04	
45	0,00668	0,99332	98179	656	489258	3844918	39,16	
50	0,01354	0,98646	97524	1321	484316	3355661	34,41	
55	0,00944	0,99056	96203	908	478745	2871344	29,85	
60	0,01436	0,98564	95295	1368	473054	2392600	25,11	
65	0,02936	0,97064	93927	2758	462738	1919546	20,44	
70	0,04686	0,95314	91169	4272	445162	1456808	15,98	
75	0,16691	0,83309	86896	14504	398221	1011646	11,64	
80	0,27098	0,72902	72392	19617	312920	613425	8,47	
85	1,00000	0,00000	52776	52776	300505	300505	5,69	

Μέθοδος Greville κατασκευής πινάκων επιβίωσης για την περιοχή της Μονεμβασιά.

Method:	Greville						ΜΟΝΕΜΒΑΣΙΑ
ΑΝΔΡΕΣ							
x	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$
0	0,00089	0,99911	100000	89	99920	7915232	79,15
1	0,00106	0,99894	99911	106	399443	7815312	78,22
5	0,00103	0,99897	99805	102	498786	7415868	74,30
10	0,00086	0,99914	99702	86	498313	6917083	69,38
15	0,00162	0,99838	99617	161	497709	6418770	64,43
20	0,00520	0,99480	99455	517	496076	5921062	59,53
25	0,00145	0,99855	98939	144	494359	5424985	54,83
30	0,00615	0,99385	98795	607	492562	4930627	49,91
35	0,00803	0,99197	98187	789	489103	4438064	45,20
40	0,00916	0,99084	97398	892	484919	3948961	40,54
45	0,00872	0,99128	96506	842	480575	3464042	35,89
50	0,01749	0,98251	95664	1673	474427	2983468	31,19
55	0,02829	0,97171	93991	2659	463753	2509041	26,69
60	0,02901	0,97099	91332	2650	450479	2045288	22,39
65	0,04607	0,95393	88682	4086	433850	1594809	17,98
70	0,11031	0,88969	84596	9332	400874	1160960	13,72
75	0,19886	0,80114	75264	14967	340219	760085	10,10
80	0,36183	0,63817	60297	21818	246842	419866	6,96
85	1,00000	0,00000	38480	38480	173025	173025	4,50
ΓΥΝΑΙΚΕΣ							
x	$q(x)$	$p(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$
0	0,00104	0,99896	100000	104	99906	8315527	83,16
1	0,00123	0,99877	99896	123	399352	8215621	82,24
5	0,00129	0,99871	99773	128	498567	7816269	78,34
10	0,00135	0,99865	99645	135	497910	7317703	73,44
15	0,00083	0,99917	99510	83	497357	6819792	68,53
20	0,00181	0,99819	99427	180	496716	6322435	63,59
25	0,00076	0,99924	99247	75	496058	5825719	58,70
30	0,00271	0,99729	99171	269	495232	5329660	53,74
35	0,00438	0,99562	98902	434	493506	4834428	48,88
40	0,00301	0,99699	98469	297	491656	4340923	44,08
45	0,00668	0,99332	98172	656	489338	3849266	39,21
50	0,01354	0,98646	97517	1321	484511	3359928	34,45
55	0,00944	0,99056	96196	908	478870	2875417	29,89
60	0,01436	0,98564	95288	1368	473258	2396548	25,15
65	0,02936	0,97064	93920	2758	463167	1923290	20,48
70	0,04685	0,95315	91162	4271	445816	1460123	16,02
75	0,16681	0,83319	86891	14494	399728	1014307	11,67
80	0,27074	0,72926	72397	19600	313954	614579	8,49
85	1,00000	0,00000	52797	52797	300625	300625	5,69

Μέθοδος Keyfitz κατασκευής πινάκων επιβίωσης για την περιοχή της Μονεμβασιά.

Method:	Keyfitz						ΜΟΝΕΜΒΑΣΙΑ
ΑΝΔΡΕΣ							
x	$p(x)$	$q(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$
0	0,99911	0,00089	100000	89	99936	7905134	79,05
1	0,99894	0,00106	99911	106	399351	7805199	78,12
5	0,99897	0,00103	99805	102	498767	7405847	74,20
10	0,99914	0,00086	99702	85	498298	6907080	69,28
15	0,99838	0,00162	99617	161	497681	6408782	64,33
20	0,99480	0,00520	99456	517	495986	5911101	59,43
25	0,99855	0,00145	98939	143	494336	5415115	54,73
30	0,99386	0,00614	98796	606	492462	4920779	49,81
35	0,99196	0,00804	98189	789	488974	4428317	45,10
40	0,99084	0,00916	97400	892	484771	3939343	40,44
45	0,99123	0,00877	96508	846	480425	3454572	35,80
50	0,98245	0,01755	95662	1679	474113	2974147	31,09
55	0,97178	0,02822	93983	2652	463287	2500034	26,60
60	0,97113	0,02887	91331	2636	450066	2036747	22,30
65	0,95426	0,04574	88695	4057	433333	1586681	17,89
70	0,88906	0,11094	84638	9390	399715	1153348	13,63
75	0,79764	0,20236	75248	15227	338173	753633	10,02
80	0,63202	0,36798	60021	22087	244888	415461	6,92
85	0,00000	1,00000	37934	37934	170573	170573	4,50
ΓΥΝΑΙΚΕΣ							
x	$p(x)$	$q(x)$	$l(x)$	$d(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e(x)$
0	0,99896	0,00104	100000	104	99925	8305307	83,05
1	0,99877	0,00123	99896	123	399245	8205382	82,14
5	0,99871	0,00129	99773	128	498544	7806137	78,24
10	0,99865	0,00135	99645	135	497886	7307594	73,34
15	0,99917	0,00083	99510	83	497342	6809708	68,43
20	0,99819	0,00181	99427	180	496684	6312366	63,49
25	0,99925	0,00075	99247	75	496046	5815682	58,60
30	0,99729	0,00271	99172	269	495187	5319637	53,64
35	0,99562	0,00438	98903	434	493432	4824449	48,78
40	0,99698	0,00302	98470	297	491605	4331017	43,98
45	0,99329	0,00671	98172	658	489216	3839412	39,11
50	0,98647	0,01353	97514	1320	484272	3350195	34,36
55	0,99057	0,00943	96195	907	478705	2865924	29,79
60	0,98580	0,01420	95287	1353	473055	2387219	25,05
65	0,97073	0,02927	93934	2750	462797	1914164	20,38
70	0,95185	0,04815	91184	4391	444945	1451367	15,92
75	0,83005	0,16995	86794	14750	397092	1006422	11,60
80	0,72710	0,27290	72043	19661	311064	609331	8,46
85	0,00000	1,00000	52383	52383	298267	298267	5,69

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ**

1. Barclay, G. W. (1958). *Techniques of Demographic Analysis*, New York: J. Willey & Sons Inc.
2. Chiang, C. L. (1972). “On Constructing Current Life Tables”, *Journal of the American Statistical Association* (67): 538-41.
3. Chiang, C. L. (1978). *Life Table and Mortality Analysis*, Geneva: World Health Organization.
4. Chiang, C. L. (1984). *The Life Table and its Applications*, Florida: Krieger Publishing Company.
5. Greville, T. N. E. (1943b). “Short Methods for Constructing Abridged Life Tables”, *Record of the American Institute of Actuaries* (32): 29-43, και σε ανατύπωση: in D. Smith and N. Greville, T. N. E. (1943c). “The General Theory of Oscillatory Interpolation”, *Transactions of the Actuarial Society of America*, 45(112): 202-265.
6. Greville, T. N. E. (1948). “Mortality Tables Analyzed by Cause of Death”, *Journal of the American Institute of Actuaries* 37 (76), 283-294
7. Greville, T. N. E. (1967). *Methodology of the National, Regional and State Life Tables for the United States: 1959-61*, United States, Washington: National Center for Health Statistics.
8. Hinde, A. (1998). *Demographic Methods*, London: Arnold Publishers.
9. Keyfitz, N and J. Frauenthal (1975). “An Improved Life Table Method”, *Biometrics* 31:889-899.
10. Keyfitz, N. (1966a). “A Life Table that Agrees with the Data”, *Journal of the American Statistical Association* (61): 305-312.
11. Keyfitz, N. (1966b). “A unified Approach to Interpolation and Graduation”, *Demography*, 3(2): 528-536.
12. Keyfitz, N. (1968). *Introduction to the Mathematics of Population*, Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company.

13. Keyfitz, N. (1985). *Applied Mathematical Demography*, New York: Springer - Verlag.
14. Newell, C. (1988). *Methods and Models in Demography*, London: Belhaven Press.
15. Preston, S. H., N. Keyfitz, R. Schoen (1972). *Causes of Death: Life Tables for National Populations*, New York & London: Seminar Press.
16. Preston, S. H., P. Heuveline and M. Guillot (2001). *Demography: Measuring and Modeling Population Processes*, Oxford: Blackwell Publishers.
17. Preston, S.H., A. McDaniel and C. Grushka (1993). “New Model Life Tables for High-Mortality Populations”, *Historical Methods*, 26(4): 149-159.
18. Reed, L. and M. Merrel (1939). “A Short Method for Constructing Abridged Life Tables”, *American Journal of Hygiene* (30): 33-63, και σε ανατύπωση: in D. Smith and N. Keyfitz, 1977 (eds.) *Mathematical Demography*, pp. 43-51, New York: Springer Verlag.
19. Shryock, H. S., Siegel, J., S. and Associates (1975). *The Methods and Materials of Demography*, Third Printing, Volumes I & II, U. S. Government Printing Office, Washington: U. S. Bureau of the Census.
20. Siegel, J.S., Swanson, D.A. eds. (2004). *The Methods and Materials of Demography*, New York: Academic Press-Elsevier.
21. Siegel J. S. and Swanson D. A. (2004). *The Methods and Materials of Demography*, Elsevier- Academic Press.
22. Hatton and Williamson (2003): Box “Drivers of migration trends”. Discussion Paper No 2003/23: What Fundamentals Drive World Migration?
23. Eurostat, Statistics in Focus, 23/2011 "The greying of the baby boomers: A century-long view of ageing in European populations".
24. European Economy 4|2011: The 2012 Ageing Report: Underlying Assumptions and Projection Methodologies.
25. European Demographic Observatory 6/2002: Methodology for the calculation of Eurostat’s demographic indicators.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

- 1) Παπαδάκης Μ. και Τσίμπος Κ. (2003). Δημογραφική Ανάλυση, Αρχές, Μέθοδοι, Υποδείγματα, εκδόσεις Σταμούλης.
- 2) Αντζουλάκος Δ. (2006). Αναλογιστικά Μοντέλα Επιβίωσης. Σημειώσεις Παραδόσεων Μαθήματος του τμήματος Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης στο Πανεπιστήμιο Πειραιά.
- 3) Ζυμπίδης Α. (2009). Αναλογιστική Στατιστική: Κατασκευή Πινάκων Θνησιμότητας. Αθήνα. Εκδόσεις Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- 4) Ηλιόπουλος Γ. (2006). Βασικές Μέθοδοι Εκτίμησης Παραμέτρων με σημείο και με διάστημα. Πειραιάς. Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης.
- 5) Καραδήμας Α.Π. (1984). Δημογραφία β' Έκδοση. Αθήνα. Εκδόσεις Καραμπερόπουλος.
- 6) Καφφές Γ.Δ. (1989). Μαθήματα Αναλύσεως Διακύμανσης. Πειραιάς. Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης.
- 7) Καφφές Γ.Δ. (1991). Μαθήματα Ανάλυσης Παλινδρόμησης. Πειραιάς. Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης.