

# ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



## ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ  
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ ΕΠΙΒΙΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ  
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ΖΩΓΡΑΦΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ  
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΤΣΙΜΠΟΣ ΚΛΕΩΝ

### Διπλωματική Εργασία

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 Κινδύνου

Πειραιάς  
Σεπτέμβριος 2017



Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίστηκε από τη ΓΕΣ του Τμήματος Στατιστική και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς στην υπ' αριθμό ..... συνεδρίαση του σύμφωνα με τον Εσωτερικό Κανονισμό Λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Αναλογιστική Επιστήμη και Διοικητική Κινδύνου.

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

(Υπογραφή)

.....

Κλέων Τσίμπος

(Υπογραφή)

.....

Ευαγγελάρας Χαράλαμπος

(Υπογραφή)

.....

Μπάγκαβος Χρήστος

# UNIVERSITY OF PIRAEUS



**DEPARTMENT OF STATISTICS AND INSURANCE SCIENCE**

**POSTGRADUATE PROGRAM IN ACTUARIAL SCIENCE AND RISK  
MANAGEMENT**

**APPLICATION OF LIFE TABLES TO THE EDUCATION AND ECONOMIC  
ACTIVITY OF THE POPULATION**

FULL NAME: CHRISTOS ZOGRAFOS

SUPERVISOR: CLEON TSIMBOS

## **MSc Dissertation**

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

Piraeus

September 2017

## Περίληψη

Βασικό αντικείμενο της δημογραφίας αποτελεί η ανάλυση της δομής, των χαρακτηριστικών και της δυναμικής εξέλιξης του πληθυσμού. Γνωρίζοντας θεμελιώδη χαρακτηριστικά και μεγέθη του πληθυσμού μπορεί να γίνει η εκτίμηση διάφορων δημογραφικών, κοινωνικο-οικονομικών δεικτών και πληθυσμιακών παραμέτρων.

Σκοπός της εργασίας είναι η εκτίμηση της μέσης διάρκειας οικονομικά ενεργού ζωής και της μέσης διάρκειας εγγράμματης ζωής του πληθυσμού της Ελλάδας για τις χρονολογίες 1971, 1981, 1991, 2001, 2011, με βάση τα στοιχεία των απογραφών που αντλήθηκαν από την ΕΛΣΤΑΤ (Ελληνική Στατιστική Αρχή).

Τα κύρια ευρήματα της εργασίας αυτής συμπεραίνουν ότι η μέση διάρκεια οικονομικά ενεργού ζωής του Ελληνικού πληθυσμού, μειώθηκε από το 1971 έως το 2011 για τους άνδρες, ενώ για τις γυναίκες παρουσιάστηκε αύξηση. Επίσης, η μέση διάρκεια εγγράμματης ζωής στην Ελλάδα για τα έτη 1971, 1981, 1991 και 2001, για τους άνδρες αυξάνεται κατά έξι περίπου έτη και για τις γυναίκες ξεπερνά τα δεκατρία έτη. Κοινωνικο-οικονομικοί λόγοι αλλά και ιδιαιτερότητες των χρησιμοποιούμενων στατιστικών στοιχείων ευθύνονται για αυτές τις μεταβολές.



## **Abstract**

The science of demography has as a main target the statistical analysis of population. Knowing basic population characteristics and measures, various demographic, social-economic indexes and population parameters can be estimated.

The main purpose of this work is to estimate the gross and net years of working life and the estimation of the literate life expectancy, for the years 1971, 1981, 1991, 2001, 2011, according to the census population data of ELSTAT.

If find that the average length of working life of Greek population, was reduced between 1971 to 2001 for men, while for women an increase has been observed. Also, the Literate Life Expectancy in Greece for the years 1971, 1981, 1991 and 2001, for men increased almost six years, and for women more than thirteen years.



## Ευχαριστίες

Μέσα από αυτή την εργασία θα ήθελα αρχικά να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα Καθηγητή κ. Κλέωνα Τσίμπο για την αμέριστη βοήθειά του και τη συνεργασία μας. Τον ευχαριστώ θερμά για τη σωστή καθοδήγηση του και τις συμβουλές του.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την υποστήριξη και τη συμπαράστασή τους καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.



## Πίνακας περιεχομένων

1	Εισαγωγή.....	15
1.1	Σκοπός της Εργασίας.....	15
1.2	Δεδομένα της Εργασίας.....	17
1.3	Δομή της Εργασίας.....	18
2	Θνησιμότητα.....	20
2.1	Η Έννοια της Θνησιμότητας.....	20
2.2	Δημογραφικοί Δείκτες Θνησιμότητας.....	22
2.3	Εξέλιξη Θνησιμότητας στην Ελλάδα.....	27
2.3.1	Πιθανότητα Θανάτου Ανδρών.....	27
2.3.2	Πιθανότητα Θανάτου Γυναικών.....	32
2.3.3	Συμπεράσματα για τη Πιθανότητα Θανάτου Ανδρών και Γυναικών.....	36
3	Θεωρία Πινάκων επιβίωσης.....	37
3.1	Χρησιμότητα Πινάκων Επιβίωσης.....	37
3.1.1	Προβολές Πληθυσμού.....	38
3.2	Είδη Πινάκων Επιβίωσης.....	39
3.2.1	Γενεαλογικοί Πίνακες επιβίωσης.....	40
3.2.2	Χρονολογικοί Πίνακες επιβίωσης.....	41
3.2.3	Πλήρεις και συνεπτυγμένοι πίνακες επιβίωσης.....	42
3.2.4	Ορισμοί και τυπολόγιο των συναρτήσεων πινάκων επιβίωσης.....	44
3.3	Εξέλιξη της Αναμενόμενης Υπολειπόμενης Ζωής του πληθυσμού της Ελλάδας.....	49
4	Πίνακες Επιβίωσης και Οικονομική Δραστηριότητα.....	55
4.1	Οικονομικά Χαρακτηριστικά του πληθυσμού.....	55
4.2	Πίνακες Ενεργού ή Παραγωγικής Ζωής του πληθυσμού.....	58
4.3	Δείκτες Οικονομικής Δραστηριότητας.....	59
4.4	Οικονομικά Χαρακτηριστικά της Ελλάδας.....	60
4.4.1	Οικονομικά Ενεργός Πληθυσμός της Ελλάδας.....	60
4.4.2	Κλάδοι Οικονομικής Δραστηριότητας στην Ελλάδα.....	62
5	Πίνακες Επιβίωσης και Εκπαίδευση.....	64
5.1	Ο ρόλος της εκπαίδευσης στη Δημογραφία.....	64
5.1.1	Σχολικές Εγγραφές.....	66

5.1.2	Εκπαιδευτική Εξέλιξη .....	68
5.1.3	Μορφωτικό Επίπεδο .....	69
5.2	Προσδόκιμο Ζωής .....	70
5.3	Μέση Διάρκεια Εγγράμματης Ζωής .....	71
5.3.1	Βασικές Έννοιες και Χρησιμότητα της Μέσης Διάρκειας Εγγράμματης Ζωής 71	
6	Αποτελέσματα: Μέση διάρκεια οικονομικά ενεργού ζωής.....	73
6.1	Παραδείγματα .....	73
6.2	Αποτελέσματα για τον πληθυσμό της Ελλάδας .....	78
7	Αποτελέσματα: Μέση διάρκεια εγγράμματης ζωής.....	82
7.1	Παράδειγμα .....	82
7.2	Αποτελέσματα για το πληθυσμό της Ελλάδας .....	85
8	Ανακεφαλαίωση-Συμπεράσματα .....	91
	Βιβλιογραφία	

## Πίνακας Πινάκων

2.1	Πίνακες Επιβίωσης Αρρένων του πληθυσμού της Ελλάδας 1970-2010: Επιζώντες στην αρχή της ηλικίας ( $l_x$ )	28
2.2	Πίνακες Επιβίωσης Αρρένων του πληθυσμού της Ελλάδας 1970-2010: Θανόντες στην αρχή της ηλικίας ( $d_x$ )	29
2.3	Πίνακες Επιβίωσης Αρρένων του πληθυσμού της Ελλάδας 1971-2011: Πιθανότητα Θανάτου ( $q_x$ )	30
2.4	Πίνακες Επιβίωσης Θηλέων του πληθυσμού της Ελλάδας 1971-2011: Επιζώντες στην αρχή της ηλικίας ( $l_x$ )	32
2.5	Πίνακες Επιβίωσης Θηλέων του πληθυσμού της Ελλάδας 1971-2011: Θανόντες στην αρχή της ηλικίας ( $d_x$ )	33
2.6	Πίνακες Επιβίωσης Θηλέων του πληθυσμού της Ελλάδας 1971-2011: Πιθανότητα Θανάτου ( $q_x$ )	34
3.1	Σχέσεις μεταξύ βασικών συναρτήσεων	48
3.2	Πίνακες Επιβίωσης Αρρένων του πληθυσμού της Ελλάδας 1970-2010: Υπολειπόμενος χρόνος ζωής Ανδρών ( $e_x$ )	49
3.3	Πίνακες Επιβίωσης Θηλέων του πληθυσμού της Ελλάδας 1970-2010: Υπολειπόμενος χρόνος ζωής Γυναικών ( $e_x$ )	50
4.1	Οικονομικά Ενεργός Πληθυσμός της Ελλάδας τις χρονολογίες 1971, 1981, 1991, 2001, 2011	61
6.1	Υπολογισμός των ακαθάριστων ετών οικονομικά ενεργού ζωής για τους άντρες της Χιλής: 1952	75
6.2	Υπολογισμός των καθαρών ετών οικονομικά ενεργού ζωής για τους άντρες του Μαυρίκιου: 1952	77
6.3	Μέση Διάρκεια Οικονομικά Ενεργού Ζωής Ανδρών 1991	78
6.4	Μέση Διάρκεια Οικονομικά Ενεργού Ζωής Ανδρών 2001	79
6.5	Μέση Διάρκεια Οικονομικά Ενεργού Ζωής Ανδρών και Γυναικών για τα έτη 1971, 1981, 1991, 2001, 2011	80
7.1	Διάρκεια Μέσης Εγγράματας Ζωής στην Ινδία την περίοδο 2005	84
7.2	Μέση Διάρκεια Εγγράματας Ζωής Ανδρών στην Ελλάδα το 2001	85
7.3	Μέση Διάρκεια Εγγράματας Ζωής Ανδρών στην Ελλάδα τα έτη 1971, 1981, 1991, 2001	86
7.4	Μέση Διάρκεια Εγγράματας Ζωής Γυναικών στην Ελλάδα τα έτη 1971, 1981, 1991, 2001	87

## Πίνακας Γραφημάτων

2.1	Σύγκριση Πιθανότητας Θανάτου Ανδρών ( $q_x$ ) μεταξύ των ετών 1971, 1981, 1991, 2001, 2011 .....	31
2.2	Σύγκριση Πιθανότητας Θανάτου Γυναικών ( $q_x$ ) μεταξύ των ετών 1971, 1981, 1991, 2001, 2011 .....	35
3.2	Μέση Προσδοκώμενη ζωή κατά τη γέννηση των Ανδρών ( $e_0^{\dot{}}$ ) για τα έτη 1971, 1981, 1991, 2001, 2011 .....	51
3.3	Μέση Προσδοκώμενη ζωή κατά τη γέννηση των Γυναικών ( $e_0^{\dot{}}$ ) τα έτη 1971, 1981, 1991, 2001, 2011 .....	52
3.4	Μέση Προσδοκώμενη ζωή κατά τη γέννηση των Ανδρών ( $e_0^{\dot{}}$ ) (Σουηδία, Βέλγιο, Φινλανδία, Πορτογαλία, Ιταλία, Σουηδία, Ελλάδα) .....	53
3.5	Μέση Προσδοκώμενη ζωή κατά τη γέννηση των Γυναικών ( $e_0^{\dot{}}$ ) (Σουηδία, Βέλγιο, Φινλανδία, Πορτογαλία, Ιταλία, Σουηδία, Ελλάδα) .....	54
4.1	Απασχόληση κατά κύριους τομείς οικονομικής δραστηριοποίησης. Αριθμός και ποσοστό απασχολούμενων ανά τομέα στην Ελλάδα .....	63
5.1	Εργατικό δυναμικό κατά επίπεδο εκπαίδευσης την περίοδο 1981-2015 στην Ελλάδα .....	65
6.1	Μέση Διάρκεια Οικονομικά Ενεργού Ζωής Ανδρών και Γυναικών για τα έτη 1971, 1981, 1991, 2001, 2011 .....	81
7.1	Εισροή μεταναστών στην Ελλάδα .....	89
7.2	Μέση Διάρκεια Εγγράμματης Ζωής Ανδρών-Γυναικών στην Ελλάδα τα έτη 1971, 1981, 1991, 2001 .....	90

---

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

---

## 1 Εισαγωγή

### 1.1 Σκοπός της Εργασίας

Η παρακολούθηση και η ανάλυση των χαρακτηριστικών ενός πληθυσμού αποτελεί σημαντικό και ενδιαφέρον παράγοντα για την κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη μίας χώρας. Η ανάλυση της στατιστικής δομής και κίνησης του πληθυσμού είναι γνωστή ως δημογραφία (demography).

*Η Δημογραφία έχει ως κύριες επιδιώξεις την περιγραφή, την αξιολόγηση, την αιτιολόγηση και τη διαγραφή των προοπτικών εξέλιξης των πληθυσμιακών φαινομένων και μεγεθών.*

*Ειδικό κλάδο της επιστήμης της Δημογραφίας αποτελεί η Δημογραφική Ανάλυση.*

*Η ποσοτική προσέγγιση της δημογραφικής θεματολογίας θεμελιώνεται πάνω σε ορισμένες μεθοδολογικές αρχές και χρησιμοποιεί τεχνικές οι οποίες σχετίζονται τόσο με την προβληματική που περιβάλλει τα πληθυσμιακά φαινόμενα και διαμορφώνεται συστηματικά στα πλαίσια της επιστήμης της Γενικής Δημογραφίας όσο και με την ήδη πλούσια παράδοση της Στατιστικής Ανάλυσης.*

*Η Δημογραφική Ανάλυση, προκειμένου να διαγράψει συστηματικά το ιστορικό της διαδικασίας της βιολογικής ανάπλασης ενός ανθρώπινου πληθυσμού, στρέφει το*

*ενδιαφέρον της στη μελέτη των προτύπων και των συνθηκών γεννητικότητας και θνησιμότητας.*

Ένας από τους βασικούς στόχους της δημογραφίας είναι να αντλήσει δεδομένα για την κατασκευή πινάκων επιβίωσης. Οι πίνακες επιβίωσης αποτελούν μεθοδολογικό εργαλείο που μας δίνει τη δυνατότητα να εκτιμήσουμε μέτρα και συναρτήσεις, όπως τις πιθανότητες θανάτου και τα έτη αναμενόμενης υπολειπόμενης διάρκειας ζωής, οι οποίες είναι χρήσιμες και απαραίτητες για την ανάπτυξη διάφορων τομέων-κλάδων μιας χώρας όπως θα δούμε στη συνέχεια. Υπάρχουν στη διεθνή βιβλιογραφία πολλές εφαρμογές των πινάκων επιβίωσης, πέραν της ανάγνωσης των επιπέδων και προτύπων της θνησιμότητας. Μεταξύ αυτών είναι και εκείνες που μας τροφοδοτούν με στοιχεία και μέτρα που συνδυάζουν την οικονομική δραστηριότητα και την εκπαίδευση με τη θνησιμότητα και την επίδραση της τελευταίας πάνω σε συγκεκριμένα δομικά χαρακτηριστικά και παραμέτρους του πληθυσμού.

Στη συνέχεια, όλα τα παραπάνω αναλύονται τόσο με παραδείγματα από ξένη βιβλιογραφία όσο και από εκτιμήσεις που γίνονται για την Ελλάδα.

## 1.2 Δεδομένα της Εργασίας

Τα δεδομένα της εργασίας αντλήθηκαν από την Ελληνική Στατιστική Αρχή της Ελλάδας (ΕΛΣΤΑΤ) . *Η ΕΛΣΤΑΤ είναι η εθνική στατιστική υπηρεσία της Ελλάδας και έχει σκοπό τη συστηματική παραγωγή επίσημων στατιστικών, καθώς και τη διενέργεια στατιστικών ερευνών σε εθνικό επίπεδο.*

Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται στη συνέχεια βάσει των αντίστοιχων απογραφών πληθυσμού της Ελλάδας για τα έτη 1971, 1981, 1991, 2001, 2011 είναι:

- A. Το μέγεθος του πληθυσμού
- B. Το ποσοστό των οικονομικά ενεργών και μη
- C. Το ποσοστό του εγγράμματος πληθυσμού

Τα στοιχεία αυτά είναι ταξινομημένα κατά φύλο και ομάδες ηλικιών.

## 1.3 Δομή της Εργασίας

Η εργασία χωρίζεται σε 8 κεφάλαια, εκ των οποίων, τα κεφάλαια 2ο-5ο αναλύουν βασικές έννοιες που έχουν άμεση σχέση με την επιστήμη της δημογραφίας, αλλά και βασικές σχέσεις που χρησιμοποιούνται για τη μελέτη του πληθυσμού, καθώς και αποτελέσματα που περιγράφουν τόσο τη θνησιμότητα στην Ελλάδα όσο και οικονομικά χαρακτηριστικά της. Επίσης γίνεται εισαγωγή στις έννοιες της μέσης διάρκειας οικονομικά ενεργού ζωής και της μέσης διάρκειας εγγράμματης ζωής, Στη συνέχεια, στα κεφάλαια 6ο -7ο, γίνεται περιγραφή του τρόπου υπολογισμού της μέσης διάρκειας οικονομικά ενεργού ζωής και της μέσης διάρκειας εγγράμματης ζωής με διάφορα παραδείγματα από ξένη βιβλιογραφία και στη συνέχεια ακολουθούν οι υπολογισμοί και τα τελικά συμπεράσματα για το πληθυσμό της Ελλάδας.

Στο 8ο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα τελικά ευρήματα της εργασίας και τελικά συμπεράσματα.

Συγκεκριμένα:

- Στο Δεύτερο κεφάλαιο δίνεται η έννοια της θνησιμότητας. Περιγράφεται το πόσο σημαντική είναι η άντληση στοιχείων περί της θνησιμότητας και αναφέρονται οι σημαντικότεροι κλάδοι που είναι αλληλένδετοι με αυτή. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι βασικότεροι δείκτες θνησιμότητας που χρησιμοποιούνται και γίνεται μία εκτίμηση για την εξέλιξη της θνησιμότητας ανδρών και γυναικών στην Ελλάδα για την περίοδο από το 1971 και μετά. Η τελευταία παράγραφος του 2ου κεφαλαίου περιέχει τα αποτελέσματα της θνησιμότητας και σχολιασμούς για την εκτίμηση που έγινε.
- Το Τρίτο κεφάλαιο περιλαμβάνει βασικά στοιχεία της Θεωρίας Πινάκων Επιβίωσης. Περιγράφεται ποια είναι η χρησιμότητα τους καθώς και τα είδη πινάκων επιβίωσης.

Στο τέλος γίνεται εκτίμηση και σχολιασμός της αναμενόμενης υπολειπόμενης ζωής του πληθυσμού της Ελλάδος για την περίοδο 1971-2011.

- Στο Τέταρτο κεφάλαιο γίνεται εισαγωγή της έννοιας της μέσης διάρκειας οικονομικά ενεργού ζωής καθώς και οι δύο βασικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της. Επίσης, αναλύονται τα οικονομικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού και δίνονται οι βασικοί δείκτες οικονομικής δραστηριότητας.
- Το Πέμπτο κεφάλαιο περιγράφει τη σχέση πινάκων επιβίωσης και εκπαίδευσης, και διάφορους τρόπους που αντλούνται δεδομένα για την εκτίμηση του εγγράμματου πληθυσμού και άλλων στοιχείων. Εξηγούνται τα οφέλη της εκπαίδευσης για την ανάπτυξη μίας χώρας. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στο προσδόκιμο ζωής, στη σημασία και τα πιθανά αίτια της αύξησης αυτής, σε μία κοινωνία με την πάροδο των χρόνων. Τέλος, γίνεται εισαγωγή της έννοιας της μέσης εγγράμματης ζωής.
- Στο Έκτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και σχόλια της ανάλυσης σχετικά με τη μέση διάρκεια οικονομικά ενεργού ζωής του ελληνικού πληθυσμού.
- Στο Έβδομο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και γίνεται σχολιασμός της ανάλυσης σχετικά με τη μέση διάρκεια εγγράμματης ζωής του ελληνικού πληθυσμού.
- Το Όγδοο κεφάλαιο περιλαμβάνει τα τελικά συμπεράσματα.
- Τέλος παρουσιάζεται η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε για την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας.

---

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

---

## 2 Θνησιμότητα

### 2.1 Η Έννοια της Θνησιμότητας

Πριν αναλύσουμε το τι πραγματεύονται οι πίνακες επιβίωσης, θα εξηγήσουμε συνοπτικά που μας βοηθάει η χρήση των στοιχείων θνησιμότητας.

Αρχικά, σύμφωνα με τον επίσημο ορισμό του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ), ως θάνατος ορίζεται *η διαρκής και οριστική εξαφάνιση κάθε ένδειξης ζωής, η οποία επέρχεται σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή μετά τη γέννηση ζώντος ανθρώπινου οργανισμού.*

Είναι πολύ σημαντικό για κάθε χώρα, να μπορεί να εκτιμά και να μελετά τη τρέχουσα δημογραφική κατάσταση του πληθυσμού σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο. Εφαρμόζοντας τις κατάλληλες τεχνικές και μεθόδους, μπορούν να αντληθούν στοιχεία και να εκτιμηθούν δημογραφικά μέτρα που βοηθούν στη κατανόηση της ιστορικής εξέλιξης ενός πληθυσμού.

Παραδείγματος χάριν, στη μελέτη του βιοτικού επιπέδου μιας χώρας και της μεταβολής που υφίσταται κατά περιόδους, στη μεταβολή του μέσου όρου ηλικίας θνησιμότητας, στα επίπεδα νοσηρότητας και στις αιτίες που μεταβάλλουν τις παραπάνω μεταβλητές. Είναι αυτονόητο ότι η άντληση αυτών των δεδομένων, δίνουν τις κατάλληλες πληροφορίες έτσι ώστε να μπορέσουν διάφοροι τομείς μιας

χώρας να θωρακιστούν για το μέλλον, χρησιμοποιώντας παρελθοντικά στοιχεία, έναντι του κινδύνου του θανάτου και πολλών άλλων μεταβλητών που επηρεάζουν την εξέλιξη του βιοτικού επιπέδου της κοινωνίας, ασκώντας τις κατάλληλες πληθυσμιακές πολιτικές.

Εφαρμογή και χρησιμότητα των στοιχείων θνησιμότητας αφορούν:

a) *Τον τομέα της Δημόσιας Υγείας:* λαμβάνει στοιχεία για την κατάλληλη κατάσταση, εφαρμογή, αξιολόγηση προγραμμάτων και τη βελτίωση των τομέων που χρειάζονται ενίσχυση. Βάσει των στοιχείων θνησιμότητας και νοσηρότητας μελετώνται οι διάφορες αιτίες που συμβάλουν στην αύξηση των ποσοστών θνησιμότητας του πληθυσμού, αλλά και παράγοντες που ενισχύουν τη θωράκιση της Δημόσιας Υγείας έναντι των αιτιών αυτών. Κατά αυτό το τρόπο είναι σε θέση να λάβουν μέτρα για την καταπολέμηση των παραγόντων που ευθύνονται για αυτή την αύξηση.

b) *Τη δημογραφική επιστήμη:* για την εκτίμηση της πιθανολογούμενης μέσης διάρκειας ζωής και άλλων βιομετρικών συναρτήσεων, καθώς και απλών συγκεφαλαιωτικών δεικτών και μέτρων.

c) *Την ασφαλιστική επιστήμη:* τα επίπεδα θνησιμότητα, καθώς και τα αίτια θανάτου μελετώνται διεξοδικά για την βέλτιστη εκτίμηση των ασφαλιστρών, συντάξεων κλπ.

d) *Τη βιολογία και την επιδημιολογία:* για την αξιολόγηση της επικινδυνότητας διάφορων νόσων και κακώσεων, καθώς και για την αξιολόγηση παραγόντων κινδύνου, περιβαλλοντικών επιδράσεων κλπ.

Παράγοντες που έχουν επηρεάσει ιστορικά τα επίπεδα θνησιμότητας αποτελούν η οργάνωση υπηρεσιών υγείας, η ιατρική επιστήμη, η τεχνολογία και η οικονομική ανάπτυξη (εισόδημα, διατροφή, εκπαίδευση, αστικοποίηση, συνθήκες νοικοκυριών, επίπεδο διαβίωσης).

Κατά τη μελέτη του επίπεδου θνησιμότητας, λαμβάνονται υπόψη διάφορα χαρακτηριστικά του θανόντος, δηλαδή ηλικία, φύλο, οικογενειακή κατάσταση, αιτία θανάτου, επάγγελμα, επίπεδο μόρφωσης, αστικότητα, υπηκοότητα. Καθώς και διάφορα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά του τόπου διαμονής του θανόντος, για παράδειγμα το υψόμετρο, μόλυνση περιβάλλοντος, διατροφή, ποιότητα νερού κλπ.

## 2.2 Δημογραφικοί Δείκτες Θνησιμότητας

Για τη μελέτη του επιπέδου θνησιμότητας χρησιμοποιούνται στατιστικά στοιχεία από τις ετήσιες ληξιαρχικές καταγραφές (αριθμό θανάτων) και από τις απογραφές του πληθυσμού. Τα στοιχεία των θανάτων παρέχονται κατά έτος παρατήρησης και κατά ηλικία του θανόντος σε συμπληρωμένα έτη, τόπο συμβάντος, μήνα συμβάντος αιτία θανάτου, οικονομικά χαρακτηριστικά του θανόντος, επίπεδο εκπαίδευσης και οικογενειακή κατάσταση του θανόντος κλπ.

Τα στοιχεία του πληθυσμού προέρχονται από τις γενικές απογραφές πληθυσμού ή από εκτιμήσεις που πραγματοποιεί η ΕΛΣΤΑΤ. Από τα στοιχεία αυτά μπορεί να υπολογισθεί μια σειρά χρονολογικών δεικτών θνησιμότητας, οι οποίοι μετρούν συγκεφαλαιωτικά ή αναλυτικά το φαινόμενο της θνησιμότητας. Οι δείκτες που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση των επιπέδων και προτύπων της θνησιμότητας (διαχρονικά και διαπεριφερειακά) χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, στους απλούς και τους προτυποποιημένους.

Οι λεγόμενοι “απλοί δείκτες” αποτελούν απλούς λόγους μεταξύ γεγονότων των πληθυσμιακών μεγεθών. Μετράνε τη συχνότητα των θανάτων σε σχέση με τον πληθυσμό με διαφορετική κατά περίπτωση λεπτομέρεια.

Από την άλλη πλευρά οι λεγόμενοι προτυποποιημένοι δείκτες είναι σύνθετα μέτρα βασισμένα στη λογική του σταθμικού μέσου που εφαρμόζονται για να απομονώσουμε επιδράσεις που προέρχονται από τη δομή του πληθυσμού.

Πιο συγκεκριμένα, οι κυριότεροι και πιο γνωστοί χρονολογικοί δείκτες ταξινομούνται σε τέσσερις κατηγορίες, που αφορούν τη γενική θνησιμότητα, τη

βρεφική θνησιμότητα, τη διαφορική θνησιμότητα και την προτυποποιημένη θνησιμότητα.

- **Δείκτες γενικής θνησιμότητας:** Οι δείκτες αυτοί αφορούν το σύνολο του πληθυσμού, ενώ για πιο εξειδικευμένες μελέτες και όταν τα δεδομένα το επιτρέπουν περιγράφουν τα πρότυπα θνησιμότητας σε διάφορες ηλικίες ή ομάδες ηλικιών.

- *Αδρός Δείκτης Θανάτων (ή θνησιμότητας):*

$$CDR = \frac{D}{P} \cdot k$$

Όπου,

$D$ : Αριθμός Θανάτων στο εξεταζόμενο έτος

$P$ : Συνολικός πληθυσμός στο μέσο του εξεταζόμενου έτους

$k$ : Συνήθως  $k = 1000$

Ο Αδρός Δείκτης Θανάτων δίνει την αναλογία θανάτων σε ετήσια βάση, σε πληθυσμό 1000 ατόμων.

- *Ειδικοί κατά Ηλικία Δείκτες Θνησιμότητας:*

$$m_x = \frac{D_x}{P_x} \cdot 1000$$

$${}_n m_x = \frac{{}_n D_x}{{}_n P_x} \cdot 1000$$

Όπου,

$P_x$ : Πληθυσμός ηλικίας  $x$

${}_n P_x$ : Πληθυσμός στο διάστημα ηλικίας ( $x$  έως  $x + n$ )

$D_x$ : Αριθμός θανάτων ατόμων ηλικίας  $x$

${}_nD_x$ : Αριθμός θανάτων στο διάστημα ( $x$  έως  $x + n$ )

Ο δείκτης αυτός εκφράζει την αναλογία των θανάτων ατόμων που βρίσκονται στην ηλικία  $x$  ή σε ηλικιακά διαστήματα ( $x$  έως  $x + n$ ) σε ετήσια βάση για πληθυσμό 1000 ατόμων της ίδιας ηλικίας.

- **Αναλυτικοί Δείκτες Θνησιμότητας:** περιγράφουν λεπτομερειακά το πρότυπο του φαινομένου ανάλογα με τα διάφορα δημογραφικά ή νοσολογικά χαρακτηριστικά και συνηθέστερα αναφέρονται στη θνησιμότητα κατά φύλο, ηλικία, οικογενειακή κατάσταση και αιτία θανάτου. Οι αναλυτικοί δείκτες θνησιμότητας σε συνδυασμό με τις δομές του πληθυσμού προσφέρουν τη βάση για τον υπολογισμό των προτυποποιημένων δεικτών.

- *Αδρός κατά αιτία ( $j$ ) δείκτης θνησιμότητας:*

$$CDR_j = \frac{D_j}{P} \cdot 100.000$$

Όπου,

$P$ : Συνολικός πληθυσμός

$D_j$ : Αριθμός θανάτων από την αιτία  $j$

Ο δείκτης αυτός εκφράζει την αναλογία των θανάτων από την αιτία  $j$  σε πληθυσμό 100.000 σε ετήσια βάση

- *Ειδικός κατά Ηλικία και Αιτία Θανάτου Δείκτης Θνησιμότητας:*

$$m_{x,j} = \frac{D_{x,j}}{P_x} \cdot 100.000$$

$${}_n m_{x,j} = \frac{{}_n D_{x,j}}{{}_n P_x} \cdot 100.000$$

Όπου,

$P_x$ : Πληθυσμός ηλικίας  $x$

${}_n P_x$ : Πληθυσμός στο ηλικιακό διάστημα ( $x$  έως  $x + n$ )

$D_{x,j}$ : Θάνατοι στην ηλικία  $x$ , από αιτία  $j$

${}_n D_{x,j}$ : Θάνατοι στο ηλικιακό διάστημα ( $x$  έως  $x + n$ ) από αιτία  $j$

Οι δείκτες εκφράζουν, την αναλογία θανάτων ατόμων στην ηλικία  $x$  ή ατόμων στο ηλικιακό διάστημα ( $x$  έως  $x + n$ ) αντίστοιχα, που συμβαίνουν στη διάρκεια του έτους σε 100.000 άτομα

- **Δείκτες Βρεφικής Θνησιμότητας:** Τα μέτρα αυτά αναφέρονται στο πληθυσμό που διανύει το πρώτο έτος της ζωής του και εξαιτίας αυτού εκτίθεται σε συγκριτικά μεγαλύτερο κίνδυνο θανάτου για περιβαλλοντικούς, βιολογικούς και κληρονομικούς λόγους.

- Δείκτες Βρεφικής Θνησιμότητας:

$$IMR = \frac{D_0}{B} \cdot k$$

Όπου,

$D_0$ : Αριθμός των βρεφικών θανάτων

$B$ : Αριθμός γεννήσεων (ζώντων) που καταγράφονται στο έτος που εξετάζουμε

Ο δείκτης βρεφικής θνησιμότητας (IMR) εκφράζει την αναλογία των θανάτων βρεφών κάτω του έτους σε 1000 γεννήσεις ζώντων ( $k = 1000$ ) σε ετήσια βάση.

- Δείκτης Νεογνικής Θνησιμότητας:

$$NMR = \frac{D_{0-27}}{B} \cdot k$$

Όπου,

Ο δείκτης νεογνικής θνησιμότητας ορίζεται ως ο λόγος των θανάτων των βρεφών που σημειώθηκαν στις εικοσιοκτώ πρώτες ημέρες της ζωής του κατά τη διάρκεια ενός ημερολογιακού έτους ( $D_{0-27}$ ) προς τις γεννήσεις των ζώντων του έτους αυτού ( $B$ ), επί  $k$  (συνήθως  $k = 1000$ ).

Κατά τον ίδιο τρόπο υπολογίζονται και άλλοι δείκτες όπως, οι Δείκτες Πρώιμης ή Όψιμης Νεογνικής θνησιμότητας, Δείκτες Μετανεογνικής, Περιγεννητικής θνησιμότητας, ανάλογα με το εύρος του διαστήματος ζωής που θέλουμε να μελετήσουμε.

- *Δείκτες Νεκρογεννητικότητας:*

$$SBR = \frac{S}{L + S} \cdot 1000$$

Όπου,

$S$ : Αριθμός γεννήσεων νεκρών

$L$ : Αριθμός γεννήσεων ζώντων

Ο δείκτης εκφράζει τον αριθμό γεννήσεων νεκρών ανά 1000 γεννήσεις ζώντων και γεννήσεων νεκρών σε ετήσια βάση.

- **Διαφορικοί Δείκτες θνησιμότητας:** Περιγράφουν τις διαφορές στα επίπεδα θνησιμότητας μεταξύ ατόμων που ανήκουν σε διαφορετικές κοινωνικο-οικονομικών ομάδων. Για τον υπολογισμό αυτών των δεικτών απαιτείται η ύπαρξη (αξιόπιστων) δεδομένων, ληξιαρχικών καταγραφών και απογραφικών στοιχείων ταξινομημένων και τα δύο με βάση το χαρακτηριστικό που εξετάζουμε (π.χ αριθμός θανάτων και πληθυσμός κατά ηλικία, φύλο και επίπεδο εκπαίδευσης ή επάγγελμα κλπ. )

## 2.3 Εξέλιξη Θνησιμότητας στην Ελλάδα

Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται συναρτήσεις πινάκων επιβίωσης που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό διάφορων δεικτών θνησιμότητας που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο. Τα δεδομένα αφορούν το πληθυσμό της Ελλάδας για τα έτη (1971, 1981, 1991, 2001, 2011) χωριστά για τους άνδρες και τις γυναίκες σε επιλεγμένες ηλικίες (0,1,5,10,15,...,80,85). Θυμίζουμε ότι με βάση τον Πίνακα 2.1 ( $l_x$ ), υπολογίζονται οι πιθανότητες  $q_x$  και ο αριθμός θανάτου  $d_x$ . Γνωρίζουμε ότι ισχύει η σχέση  $d_x = l_x - l_{x+1}$ . Κατά αυτό τον τρόπο υπολογίζεται ο αριθμός εξόδων λόγω θανάτου σε κάθε ηλικία. Επίσης, χρησιμοποιώντας τη σχέση  $q_x = \frac{d_x}{l_x}$  βρίσκουμε τις πιθανότητες θανάτου σε κάθε ηλικία για κάθε έτος.

### 2.3.1 Πιθανότητα Θανάτου Ανδρών

Για τον υπολογισμό της πιθανότητας θανάτου κατά ηλικία, ο οποίος είδαμε ότι δίνεται από τη σχέση  $q_x = \frac{d_x}{l_x}$ , χρειαζόμαστε συναρτήσεις πινάκων επιβίωσης της εκάστοτε χρονολογίας. Για το λόγο αυτό στους Πίνακες 2.1 και 2.2 παρουσιάζονται μεγέθη αυτών ( $l_x, d_x$ ) και στο Πίνακα 2.3 τα τελικά αποτελέσματα της πιθανότητας θανάτου για τους άνδρες κατά ηλικία για τις χρονολογίες 1971, 1981, 1991, 2001, 2011.

Πίνακας 2.1 : Πίνακες Επιβίωσης Αρρένων του πληθυσμού της Ελλάδας 1971-2011: Επιζώντες στην αρχή της ηλικίας ( $l_x$ )

<b>ΑΝΔΡΕΣ: Επιζώντες στην αρχή της ηλικίας</b>					
	<b>1971</b>	<b>1981</b>	<b>1991</b>	<b>2001</b>	<b>2011</b>
<b><math>x</math></b>					
<b>0</b>	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
<b>1</b>	95.838	97.734	98.993	99.314	99.699
<b>5</b>	95.174	97.458	98.854	99.220	99.560
<b>10</b>	94.951	97.302	98.728	99.162	99.483
<b>15</b>	94.762	97.090	98.605	99.085	99.380
<b>20</b>	94.502	96.713	98.234	98.747	99.151
<b>25</b>	94.090	96.227	97.599	98.176	98.785
<b>30</b>	93.554	95.684	97.091	97.638	98.358
<b>35</b>	92.942	95.067	96.547	97.089	97.882
<b>40</b>	92.246	94.325	95.847	96.376	97.252
<b>45</b>	91.319	93.308	94.760	95.346	96.264
<b>50</b>	89.859	91.767	93.340	93.808	94.666
<b>55</b>	87.366	89.095	90.920	91.255	92.147
<b>60</b>	83.139	84.579	87.086	87.615	88.446
<b>65</b>	76.314	77.441	81.020	82.066	83.282
<b>70</b>	65.936	66.900	72.161	73.987	76.157
<b>75</b>	51.373	52.837	59.410	62.114	66.116
<b>80</b>	33.489	36.433	42.860	47.030	51.735
<b>85</b>	16.509	20.556	25.118	28.313	34.022

(Πηγή: Ελληνική Στατιστική Αρχή)

Πίνακας 2.2: Πίνακες Επιβίωσης Αρρένων του πληθυσμού της Ελλάδας 1971-2011: Θανόντες στην αρχή της ηλικίας(  $d_x$ )

**ΑΝΔΡΕΣ: Θανόντες στην αρχή της ηλικίας**

	1971	1981	1991	2001	2011
$x$					
<b>0</b>	4.162	2.266	1.007	686	301
<b>1</b>	664	276	139	95	139
<b>5</b>	223	156	126	58	76
<b>10</b>	189	212	123	77	103
<b>15</b>	260	377	371	338	229
<b>20</b>	412	486	635	571	366
<b>25</b>	536	543	508	538	427
<b>30</b>	612	617	544	549	476
<b>35</b>	696	742	700	713	630
<b>40</b>	927	1.017	1.087	1.030	988
<b>45</b>	1.460	1.541	1.420	1.538	1.598
<b>50</b>	2.493	2.672	2.420	2.553	2.519
<b>55</b>	4.227	4.516	3.834	3.640	3.701
<b>60</b>	6.825	7.138	6.066	5.549	5.164
<b>65</b>	10.378	10.541	8.859	8.079	7.125
<b>70</b>	14.563	14.063	12.751	11.872	10.041
<b>75</b>	17.884	16.404	16.550	15.084	14.381
<b>80</b>	16.980	15.877	17.742	18.717	17.712
<b>85</b>	16.509	20.556	25.118	28.313	34.022

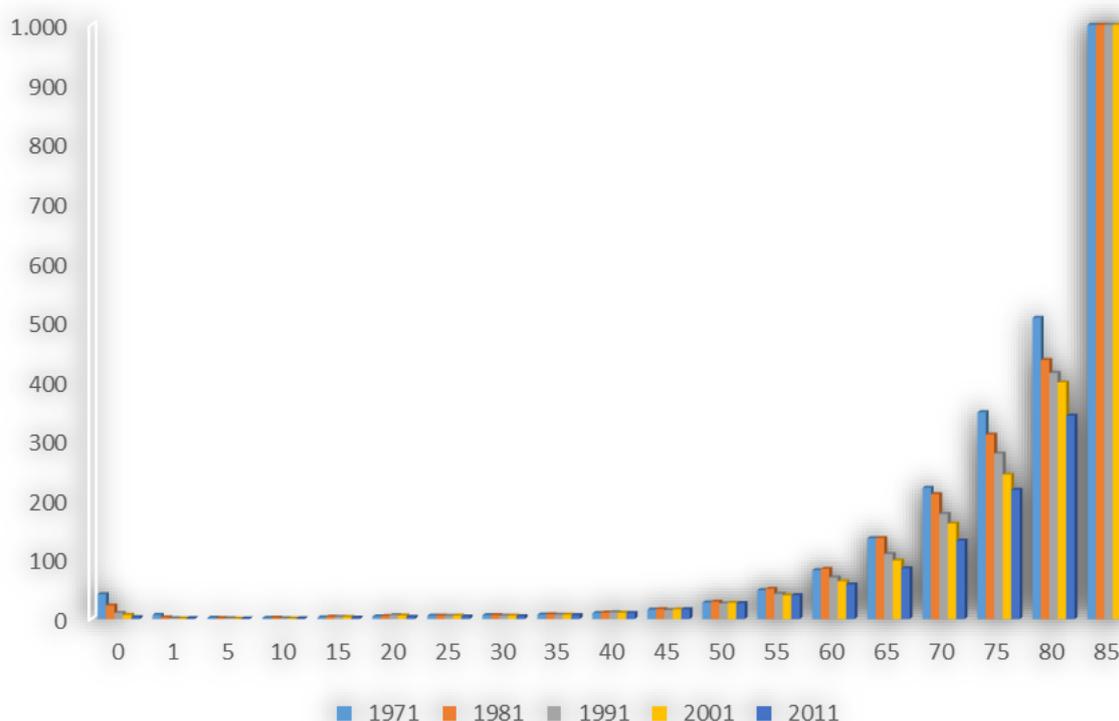
(Πηγή: Ελληνική Στατιστική Αρχή)

Πίνακας 2.3: Πίνακες Επιβίωσης Αρρένων του πληθυσμού της Ελλάδας 1971-2011: Πιθανότητα Θανάτου ( $q_x$ )

Πιθανότητα Θανάτου Ανδρών (%)					
	1971	1981	1991	2001	2011
$x$					
<b>0</b>	42	23	10	7	3
<b>1</b>	7	3	1	1	1
<b>5</b>	2	2	1	1	1
<b>10</b>	2	2	1	1	1
<b>15</b>	3	4	4	3	2
<b>20</b>	4	5	6	6	4
<b>25</b>	6	6	5	5	4
<b>30</b>	7	6	6	6	5
<b>35</b>	7	8	7	7	6
<b>40</b>	10	11	11	11	10
<b>45</b>	16	17	15	16	17
<b>50</b>	28	29	26	27	27
<b>55</b>	48	51	42	40	40
<b>60</b>	82	84	70	63	58
<b>65</b>	136	136	109	98	86
<b>70</b>	221	210	177	160	132
<b>75</b>	348	310	279	243	218
<b>80</b>	507	436	414	398	342
<b>85</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

(Πηγή: Ελληνική Στατιστική Αρχή)

Γράφημα 2.1: Σύγκριση Πιθανότητας Θανάτου Ανδρών, ( $q_x$ ) μεταξύ των ετών 1971, 1981, 1991, 2001, 2011



Ο Πίνακας 2.3 δείχνει τα αποτελέσματα της πιθανότητα θανάτου των ανδρών. Θυμίζουμε ότι ο δείκτης αυτός ( $q_x$ ), εκφράζει τη πιθανότητα θανάτου, για άτομα ηλικίας  $x$  που συμβαίνουν στη διάρκεια του έτους (σε πληθυσμό 1.000 ατόμων στο συγκεκριμένο παράδειγμα).

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα του Πίνακα 2.3, για την περίοδο 1971-2011, παρατηρούμε ότι κατά τη διάρκεια του πρώτου έτους της ζωής τους ο αριθμός των θανάτων έχει μειωθεί σημαντικά από το 1971 στο 2011. Συγκεκριμένα, το 1971 σε πληθυσμό 1000 νεογέννητων αναμενόταν να πεθάνουν 42 άτομα, ενώ το 2011 έχει μειωθεί στα 3. Για άνδρες ηλικίας 5 έως 55, παρατηρούμε ότι στο εξεταζόμενο διάστημα υπάρχει μία σταθερότητα χωρίς σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δεκαετίες. Σημαντικές διαφορές παρατηρούνται μετά το εξηκοστό έτος της ηλικίας των ανδρών, αφού η πιθανότητα θνησιμότητας μειώνεται φανερά. Στο 80<sup>ο</sup> έτος της ηλικίας των ανδρών, το 2011 οι θάνατοι μειώνονται κατά 32% σε σχέση με το 1971.

Παρόμοια μείωση φαίνεται να υπάρχει και στο 60<sup>ο</sup> έτος της ηλικίας των ανδρών, ενώ στις ηλικίες 65, 70 και 75 η μείωση ξεπερνά το 37%.

### 2.3.2 Πιθανότητα Θανάτου Γυναικών

Στους Πίνακες 2.4 και 2.5 παρουσιάζονται τα μεγέθη  $l_x, d_x$  των γυναικών και στο Πίνακα 2.6 τα τελικά αποτελέσματα της πιθανότητας θνησιμότητας των Γυναικών  $m_x$  για τις χρονολογίες 1971, 1981, 1991, 2001, 2011.

Πίνακας 2.4: Πίνακες Επιβίωσης Θηλέων του πληθυσμού της Ελλάδας 1971-2011: Επιζώντες στην αρχή της ηλικίας ( $l_x$ )

<b>ΓΥΝΑΙΚΕΣ: Επιζώντες στην αρχή της ηλικίας</b>					
	<b>1971</b>	<b>1981</b>	<b>1991</b>	<b>2001</b>	<b>2011</b>
<b><math>x</math></b>					
<b>0</b>	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
<b>1</b>	96.471	98.160	99.046	99.479	99.625
<b>5</b>	95.924	97.938	98.943	99.418	99.497
<b>10</b>	95.764	97.814	98.854	99.361	99.444
<b>15</b>	95.638	97.693	98.786	99.304	99.375
<b>20</b>	95.474	97.528	98.652	99.177	99.275
<b>25</b>	95.210	97.328	98.462	99.023	99.155
<b>30</b>	94.859	97.094	98.224	98.862	99.015
<b>35</b>	94.457	96.861	97.965	98.677	98.819
<b>40</b>	94.002	96.463	97.648	98.378	98.535
<b>45</b>	93.429	95.917	97.145	97.921	98.103
<b>50</b>	92.566	94.982	96.323	97.223	97.403
<b>55</b>	91.057	93.344	95.173	96.076	96.306
<b>60</b>	88.331	90.487	93.291	94.523	94.672
<b>65</b>	83.519	85.457	90.215	91.922	92.277
<b>70</b>	75.312	77.299	84.945	87.478	88.610
<b>75</b>	62.020	65.190	74.907	79.296	82.171
<b>80</b>	43.237	49.135	59.046	65.333	69.850
<b>85</b>	22.983	31.043	36.989	43.781	50.087

(Πηγή: Ελληνική Στατιστική Αρχή)

Πίνακας 2.5: Πίνακες Επιβίωσης Θηλέων του πληθυσμού της Ελλάδας 1971-2011: Θανόντες στην αρχή της ηλικίας ( $d_x$ )

**ΓΥΝΑΙΚΕΣ: Θανόντες στην αρχή της ηλικίας**

	1971	1981	1991	2001	2011
<b>x</b>					
<b>0</b>	3.529	1.840	954	521	375
<b>1</b>	547	222	103	61	127
<b>5</b>	160	124	89	57	53
<b>10</b>	126	121	68	57	69
<b>15</b>	164	165	134	127	100
<b>20</b>	264	200	190	154	120
<b>25</b>	351	234	238	161	140
<b>30</b>	402	233	259	185	196
<b>35</b>	455	398	317	299	284
<b>40</b>	573	546	503	457	432
<b>45</b>	863	935	822	698	700
<b>50</b>	1.509	1.638	1.150	1.147	1.097
<b>55</b>	2.726	2.857	1.882	1.554	1.634
<b>60</b>	4.812	5.030	3.076	2.600	2.395
<b>65</b>	8.207	8.158	5.270	4.444	3.668
<b>70</b>	13.292	12.109	10.038	8.182	6.438
<b>75</b>	18.783	16.055	15.861	13.963	12.321
<b>80</b>	20.254	18.092	22.057	21.552	19.764
<b>85</b>	22.983	31.043	36.989	43.781	50.087

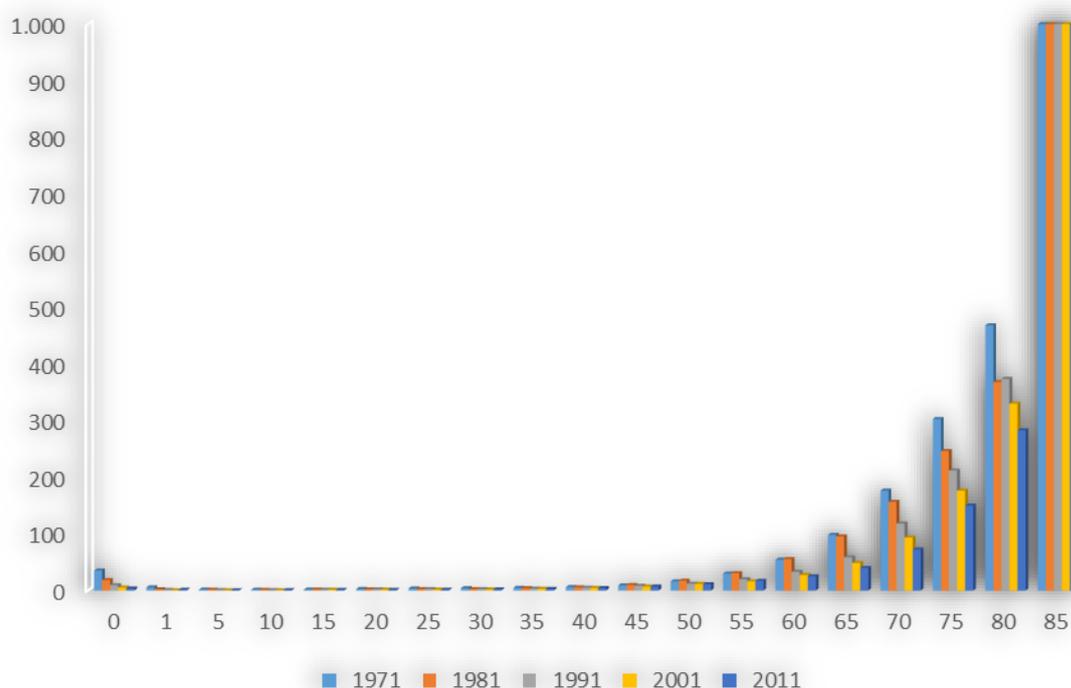
(Πηγή: Ελληνική Στατιστική Αρχή)

Πίνακας 2.6: Πίνακες Επιβίωσης Θηλέων του πληθυσμού της Ελλάδας 1971-2011: Πιθανότητα Θανάτου ( $q_x$ )

Πιθανότητα Θανάτου Γυναικών (%)					
	1971	1981	1991	2001	2011
$x$					
<b>0</b>	35	18	10	5	4
<b>1</b>	6	2	1	1	1
<b>5</b>	2	1	1	1	1
<b>10</b>	1	1	1	1	1
<b>15</b>	2	2	1	1	1
<b>20</b>	3	2	2	2	1
<b>25</b>	4	2	2	2	1
<b>30</b>	4	2	3	2	2
<b>35</b>	5	4	3	3	3
<b>40</b>	6	6	5	5	4
<b>45</b>	9	10	8	7	7
<b>50</b>	16	17	12	12	11
<b>55</b>	30	31	20	16	17
<b>60</b>	54	56	33	28	25
<b>65</b>	98	95	58	48	40
<b>70</b>	176	157	118	94	73
<b>75</b>	303	246	212	176	150
<b>80</b>	468	368	374	330	283
<b>85</b>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

(Πηγή: Ελληνική Στατιστική Αρχή)

Γράφημα 2.2: Σύγκριση Πιθανότητας Θανάτου Γυναικών, ( $q_x$ ) μεταξύ των ετών 1971, 1981, 1991, 2001, 2011



Ο Πίνακας 2.6 δείχνει τα αποτελέσματα της πιθανότητα θανάτου των γυναικών. Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα του Πίνακα 2.6, για την περίοδο 1971-2011, παρατηρούμε ότι κατά τη διάρκεια του πρώτου έτους της ζωής των γυναικών ο αριθμός των θανάτων έχει μειωθεί σημαντικά από το 1971 στο 2011. Συγκεκριμένα, το 1971 σε πληθυσμό 1000 νεογέννητων αναμενόταν να συμβούν 35 θάνατοι, ενώ το 2011 έχει μειωθεί στους 4. Για γυναίκες ηλικίας 5 έως 50, παρατηρούμε παρόμοια εικόνα με αυτή των ανδρών, δηλαδή ότι σε αυτό το διάστημα υπάρχει μία σταθερότητα χωρίς σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δεκαετίες. Σημαντικές διαφορές παρατηρούνται μετά το εξηκοστό έτος της ηλικίας των γυναικών, αφού οι θάνατοι μειώνονται φανερά. Στο 80<sup>ο</sup> έτος της ηλικίας των γυναικών, το 2011 οι θάνατοι μειώνονται κατά 40% σε σχέση με το 1971. Η μείωση στις ηλικίες 55, 60, 75 ξεπερνά το 40%, ενώ στις ηλικίες 65,70 ισούται με 60%.

### **2.3.3 Συμπεράσματα για τη Πιθανότητα Θανάτου Ανδρών και Γυναικών**

Επεξηγώντας τα παραπάνω αποτελέσματα, παρατηρούμε ότι και για τα δύο φύλα οι πιθανότητες θανάτου έχουν μειωθεί με το πέρασμα του χρόνου. Η εντονότερη μείωση παρουσιάζεται στα πρώτα χρόνια ζωής του ανθρώπου. Στην ηλικία των 80 η πιθανότητα θανάτου φαίνεται να μειώνεται κατά 40% για τις γυναίκες και κατά 32% για τους άνδρες από το 1971 στο 2011. Κάνοντας μία σύγκριση μεταξύ ανδρών και γυναικών, βλέπουμε ότι οι γυναίκες παρουσιάζουν μικρότερες πιθανότητες θανάτου σε κάθε ηλικία για όλα τα έτη. Η μείωση του αριθμού των θανάτων που παρατηρούμε ανά δεκαετία οφείλεται κατά μεγάλο βαθμό στην εξέλιξη της τεχνολογίας, στην ειδίκευση των ανθρώπων στην ιατρική, στη καλύτερη διατροφή, στη βελτίωση του επιπέδου ζωής, στην αύξηση του εισοδήματος, στη μόρφωση των ανθρώπων και σε άλλους παράγοντες που μειώνουν τις πιθανότητες θανάτου. Για παράδειγμα, η μείωση των θανάτων στο πρώτο έτος της ζωής ανδρών και γυναικών, οφείλεται κατά μεγάλο βαθμό στην εξέλιξη της τεχνολογίας και της ιατρικής από το 1971 στο 2011. Οι παροχές και οι συνθήκες κατά τη γέννηση αλλά και κατά τη διάρκεια της κυοφορίας το 2011 ήταν πολύ καλύτερες συγκριτικά με το 1971, ο εξοπλισμός και η τεχνολογία νοσοκομείων, ιατροφαρμακευτική περίθαλψη, εξειδίκευση προσωπικού.

---

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

---

## 3 Θεωρία Πινάκων επιβίωσης

### 3.1 Χρησιμότητα Πινάκων Επιβίωσης

Τα μέτρα θνησιμότητας που αναφέραμε εξυπηρετούν έναν ερευνητή να περιγράψει τη θνησιμότητα ενός πληθυσμού ή να συγκρίνει ένταση και αιτίες θνησιμότητας μεταξύ πληθυσμών.

Ένας εναλλακτικός τρόπος που μπορεί να χρησιμοποιήσει ένας ερευνητής έτσι ώστε τα αποτελέσματα να είναι πιο ακριβή και επαρκή και κυρίως συγκρίσιμα, χωρίς να επηρεάζονται από παράγοντες όπως η ηλικιακή δομή των πληθυσμών, είναι η κατασκευή ενός πίνακα επιβίωσης.

Ο πίνακας επιβίωσης (ή αλλιώς πίνακας θνησιμότητας), την ιδέα δημιουργίας του οποίου πρώτος συνέλαβε ο J. Graunt επιτρέπει την ακριβή περιγραφή του τρόπου με τον οποίο “αφανίζονται” προοδευτικά τα μέλη μιας γενεάς εξ αιτίας της θνησιμότητας. Η χρήση των πινάκων επιβίωσης είναι ευρύτατη και αναγκαία στη δημογραφική ανάλυση, όχι μόνο για την μελέτη της θνησιμότητας αλλά και για τις προβολές πληθυσμού, τις μελέτες γονιμότητας, στη βιοστατιστική έρευνα, στον ασφαλιστικό τομέα (ιδιωτική και κοινωνική ασφάλιση), στην περίθαλψη και στην κοινωνική έρευνα ευρύτερα. Οι πίνακες επιβίωσης εξαρτώνται κατά μεγάλο βαθμό

από τα δεδομένα που προκύπτουν από τις απογραφές του πληθυσμού αλλά και τα ληξιαρχικά δεδομένα.

Η φυσιολογία της θνησιμότητας ενός πληθυσμού αποτυπώνεται παραστατικά στη δέσμη των συναρτήσεων που περιέχονται στους πίνακες επιβίωσης, η θεωρητική θεμελίωση και η κατάρτιση των οποίων είναι πολύ γνωστά αντικείμενα στη Δημογραφική ανάλυση.

### 3.1.1 Προβολές Πληθυσμού

Αναφέραμε ότι οι πίνακες επιβίωσης είναι εξαιρετικά σημαντικοί για αρκετούς δημογραφικούς και κοινωνικο-οικονομικούς τομείς μιας χώρας. Σε αυτή την παράγραφο γίνεται μία σύντομη αναφορά στις προβολές του πληθυσμού που χρησιμοποιείται κατά κόρον στην αναλογιστική επιστήμη, στη μελέτη των μελλοντικών αναγκών που θα χρειαστούν σε κοινωνικούς φορείς και για τον οικονομικό τους σχεδιασμό, π.χ. σχολεία, νοσοκομεία, περίθαλψη, κοινωνική ασφάλιση, απασχόληση.

Η ιστορική ανάλυση ενός πληθυσμού αποτελεί τη βάση για τη προδιαγραφή της μελλοντικής του εξέλιξης συνολικά και κατά διάφορα χαρακτηριστικά (φύλο, ηλικία, εκπαίδευση, απασχόληση, υπηκοότητα κτλ.) με τη βοήθεια ποικίλων τεχνικών.

Οι πληθυσμιακές προβολές κατηγοριοποιούνται ως εξής:

- a) **Πραγματικές Προβολές:** Βασίζονται σε υποθέσεις που αφορούν τη πιθανή μελλοντική πορεία των δημογραφικών φαινομένων.
- b) **Αναλυτικές Προβολές:** Στηρίζονται σε θεωρητικές παραδοχές οι οποίες διατυπώνονται για να ικανοποιηθούν ορισμένοι ερευνητικοί σκοποί.

Η πιο γνωστή δημογραφική τεχνική με την οποία διεξάγονται μελλοντικές (και αναδρομικές) εκτιμήσεις κατά ηλικία και φύλο, είναι η **μέθοδος των συνισταμένων κοορτών**. Η εφαρμογή της βασίζεται στη υπόθεση κλειστού πληθυσμού. Ο πληθυσμός χωρίζεται σε ομάδες ηλικιών και φύλου, οι οποίες αντιμετωπίζουν

διαφορετικές συνθήκες θνησιμότητας και γονιμότητας. Οι συνθήκες αυτές μεταβάλλονται με το πέρασμα του χρόνου. Οι προβολές του πληθυσμού της μεθόδου των συνισταμένων κοορτών βασίζονται σε αξιόπιστους πίνακες επιβίωσης. Οι πιθανότητες θνησιμότητας που προκύπτουν από τους πίνακες επιβίωσης αποτυπώνουν τα υφιστάμενα επίπεδα θνησιμότητας κατά ηλικία και φύλο, τα οποία βάση των μακροχρόνιων παρελθοντικών τους τάσεων προεκτείνονται στο μέλλον με διάφορες τεχνικές (γραμμικές, μη γραμμικές σχέσεις, χρήση πρότυπων πινάκων επιβίωσης). Με ανάλογο τρόπο υπολογίζονται οι μελλοντικές γεννήσεις αφού χρησιμοποιούν ειδικούς δείκτες γονιμότητας που ίσχυαν στο παρελθόν.

### 3.2 Είδη Πινάκων Επιβίωσης

Οι πίνακες επιβίωσης χωρίζονται σε δύο μεγάλες ομάδες. Στους πίνακες που τα άτομα εγκαταλείπουν τον παρατηρούμενο πληθυσμό λόγω θανάτου και ονομάζονται *Απλοί Πίνακες Επιβίωσης (Single Decrement)*. Σε αυτή τη περίπτωση το μόνο αίτιο εξόδου από τον πληθυσμό είναι ο θάνατος. Σκοπός τους είναι η απεικόνιση της επίπτωσης που επιφέρει σωρευτικά η γενική θνησιμότητα πάνω στον ανθρώπινο πληθυσμό με την πάροδο της ηλικίας. Σε πολλές αναλογιστικές μελέτες όμως εξετάζονται και άλλα αίτια εξόδου από την υπό μελέτη ομάδα, εκτός από το θάνατο. Οι πίνακες αυτοί ονομάζονται *Πολλαπλοί Πίνακες Επιβίωσης (Multiple Decrement)*, και σκοπός τους είναι να εξετάσουν την επίδραση των αιτιών εξόδου (π.χ. αιτίες θανάτου, οικογενειακή κατάσταση κτλ.), συνδυασμένα ή αναλυτικά, τις αντίστοιχες επιδράσεις τους πάνω στην εξεταζόμενη πληθυσμιακή ομάδα.

Πιθανές εφαρμογές των *Πολλαπλών Πινάκων Επιβίωσης* στην αναλογιστική πρακτική είναι ο συνδυασμός της θνησιμότητας και της ολικής ανικανότητας.

Ο συνδυασμός αυτός χρησιμοποιείται συχνά για τον υπολογισμό συντάξεων. Επίσης, λαμβάνεται συχνά υπόψη η αιτία που προκάλεσε το θάνατο διότι παίζει πολύ σημαντικό ρόλο για τις ασφαλιστικές εταιρείες για την σωστή εκτίμηση των ασφαλιστρών ζωής.

### 3.2.1 Γενεαλογικοί Πίνακες επιβίωσης

Για την κατασκευή γενεαλογικών πινάκων επιβίωσης ισχύουν οι παρακάτω υποθέσεις:

- Ξεκινάμε με τα στοιχεία μιας γενεάς κατά τη διάρκεια ενός ημερολογιακού έτους, π.χ το 1950.
- Για διευκόλυνση θεωρούμε ότι εξεταζόμενος πληθυσμός είναι κλειστός σε μεταναστευτικές εισροές και εκροές.
- Παρακολουθούμε τα άτομα αυτά διαχρονικά καταγράφοντας όσους πεθαίνουν στη διάρκεια κάθε έτους και σημειώνουμε τα άτομα που κάθε φορά επιβιώνουν.
- Αυτή η στατιστική διαδικασία (παρακολούθηση) γίνεται για μεγάλο χρονικό διάστημα (π.χ 100 χρόνια) μέχρις ότου πεθάνει και το τελευταίο μέλος της αρχικής γενεάς.

Στόχος των γενεαλογικών πινάκων είναι να καταγράψουν τι πραγματικά συμβαίνει σε μια γενεά με την πάροδο του χρόνου. Αυτή η μέθοδος παρουσιάζει πλεονεκτήματα από θεωρητικής πλευράς, αφού θα γίνεται πλήρως κατανοητή η αποτύπωση της διαχρονικής φθοράς που υφίσταται η γενεά λόγω θανάτου, η κατασκευή του όμως είναι σχεδόν αδύνατη, διότι είναι αδύνατη η στατιστική παρακολούθηση για τόσο μεγάλα χρονικά διαστήματα που απαιτείται για την ολοκλήρωση της έρευνας, αφού όπως αναφέρθηκε, η μελέτη αφορά το σύνολο των ατόμων από τη γέννηση τους μέχρι και την εξαφάνιση του τελευταίου επιζώντος.

Επίσης κατά τη διαδικασία μίας απογραφής τα στοιχεία του πληθυσμού που αντλούνται αφορούν ένα σύνολο πραγματικών γενεών, γεγονός που δηλώνει ότι, τα μέλη που συμμετέχουν στην απογραφή έχουν διανύσει διαφορετικό διάστημα από τη γέννηση τους έως τη στιγμή της απογραφής.

Κάθε μέλος έχει ζήσει κάτω από διαφορετικές οικονομικές, κοινωνικές και υγειονομικές συνθήκες επηρεάζοντας έτσι τις δυνάμεις φθοράς που υφίστανται.

Κατά αυτό το τρόπο προκύπτει διαφορετικό ιστορικό θνησιμότητας, με αποτέλεσμα οι διάφοροι δείκτες θνησιμότητας που χρησιμοποιούνται να αποτυπώνουν συνδυαστικά και συγκεφαλαιωτικά αποτελέσματα θνησιμότητας, για τα άτομα που έχουν εκτεθεί σε διαφορετικούς ποσοτικούς και ποιοτικούς κινδύνους.

### 3.2.2 Χρονολογικοί Πίνακες επιβίωσης

Περιγράφουν το ιστορικό επιβίωσης μιας πλασματικής (υποθετικής) γενεάς χρησιμοποιώντας μια σειρά πιθανοτήτων θανάτου που εκτιμώνται από τα ετήσια ληξιαρχικά και απογραφικά δεδομένα.

Οι χρονολογικοί πίνακες βασίζονται στην υπόθεση του στάσιμου πληθυσμού και ότι οι συναρτήσεις επιβίωσης παραμένουν σταθερές για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα. Συγκεκριμένα, οι χρονολογικοί πίνακες κάτω από την υπόθεση πως οι παρούσες συνθήκες θνησιμότητας παρέμεναν διαχρονικά σταθερές, περιγράφουν τα επίπεδα θνησιμότητας και άλλων επιπτώσεων στα μέλη μιας γενεάς.

Για την κατασκευή χρονολογικών πινάκων επιβίωσης ισχύουν οι παρακάτω υποθέσεις:

- *Η πλασματική γενεά που βρίσκεται υπό διερεύνηση αποτελείται από ένα σταθερό αριθμό γεννήσεων που λαμβάνεται συνήθως ως μία δύναμη του δέκα (π.χ.  $10^3$  ή  $10^4$  και καλείται ρίζα του πίνακα η οποία συμβολίζεται με  $l_0$ . Η ρίζα του πίνακα συνιστά τον αρχικό πληθυσμό στην αρχή του πρώτου έτους της ζωής  $x = 0$ .*
- *Η γενεά είναι κλειστή σε μεταναστευτικές εισροές και εκροές.*
- *Το μέγεθος του αρχικού πληθυσμού  $l_0$  μειώνεται σταδιακά με την πάροδο του χρόνου σύμφωνα με προκαθορισμένα και αμετάβλητα διαχρονικά ηλικιακά πρότυπα θνησιμότητας. Η ηλικία στην οποία έχουν εκλείψει όλα τα μέλη της γενεάς καλείται οριακή ηλικία και συμβολίζεται με το γράμμα  $\omega$ .*

- Οι θάνατοι που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια κάθε ηλικίας μεγαλύτερης των 2 ετών ισοκατανέμονται.
- Ο συνολικός αριθμός των θανάτων του πληθυσμού του πίνακα επιβίωσης ισούται με το συνολικό αριθμό των γεννήσεων του πληθυσμού, δηλαδή ίσος με τη ρίζα του πίνακα  $l_0$ .
- Η γενεά περιλαμβάνει μέλη ένα εκ των δύο φύλων, λόγω των διαφορών που παρατηρούνται στα επίπεδα θνησιμότητας μεταξύ ανδρών και γυναικών.

Παρατηρούμε λοιπόν ότι σκοπός των χρονολογικών και γενεαλογικών πινάκων είναι να μελετήσουν την επίπτωση της θνησιμότητας με τη πάροδο την ηλικίας. Επίσης, κάτω από την υπόθεση ότι οι γενεές έχουν το ίδιο αρχικό μέγεθος και εκτίθενται στον ίδιο κίνδυνο θανάτου διαχρονικά, τότε οι γενεαλογικές με τις χρονολογικές παρατηρήσεις συμπίπτουν.

### 3.2.3 Πλήρεις και συνεπτυγμένοι πίνακες επιβίωσης

Σε κάθε πίνακα επιβίωσης γίνεται χρήση ορισμένων συναρτήσεων λαμβάνοντας υπόψη το διάστημα  $[x = 0, x = \omega]$ , δηλαδή από την αρχική ηλικία έως την οριακή, έτσι ώστε να αποτυπωθούν οι επιπτώσεις της θνησιμότητας στον πληθυσμό. Για τη μελέτη των πινάκων επιβίωσης σημαντικό ρόλο παίζει το χρονικό διάστημα, είτε η αρχή της ηλικίας ( $x$ ) είτε το εξεταζόμενο διάστημα ηλικιών ( $x$ ) έως ( $x + n$ ). Οι πίνακες στους οποίους οι συναρτήσεις εκφράζονται σε ακέραια έτη ηλικιών  $(0, 1, 2, 3, \dots, \omega - 1)$  καλούνται *πλήρεις πίνακες επιβίωσης*, ενώ όταν εκφράζονται σε διαστήματα ηλικιών, συνήθως ανά πενταετία,  $(< 1, 1 - 4, 5 - 9, \dots, 75 - 79, 80 - 84, 85 +)$ , ονομάζονται *συνεπτυγμένοι πίνακες επιβίωσης*.

Η διαδικασία που ακολουθείται για τη κατασκευή ενός πίνακα επιβίωσης, είτε πλήρους είτε συνεπτυγμένου είναι η εξής:

### 1. Υπολογισμός κεντρικών δεικτών θνησιμότητας κατά ηλικία.

Με βάση τα τρέχοντα ληξιαρχικά και πληθυσμιακά δεδομένα υπολογίζονται οι εμπειρικοί ειδικοί κατά ηλικία δείκτες θανάτου  ${}_n m_x$  με τη γνωστή σχέση:

$${}_n m_x = \frac{{}_n D_x}{{}_n P_x}$$

με  ${}_n D_x$  να εκφράζει τον ετήσιο αριθμό θανόντων στο διάστημα  $(x, x + n)$  και  ${}_n P_x$  την εκτίμηση του πληθυσμού της ίδιας ομάδας ηλικιών στο μέσο του έτους αναφοράς.

### 2. Μετατροπή των κεντρικών δεικτών θνησιμότητας σε πιθανότητες θανάτου.

Βασίζεται στην υπόθεση ότι οι εμπειρικοί κεντρικοί δείκτες θανάτου στον πραγματικό πληθυσμό είναι κατά προσέγγιση ίσοι με τους αντίστοιχους του πληθυσμού του πίνακα επιβίωσης, δηλαδή  ${}_n m_x \approx {}_n \pi_x$ . Θεωρούμε επίσης ότι ο πληθυσμός είναι κλειστός και ότι οι θάνατοι ισοκατανέμονται στο διάστημα  $(x, x + n)$ .

Η εμπειρική πιθανότητα θανάτου ( ${}_n \widehat{q}_x$ ) είναι:

$${}_n \widehat{q}_x = \frac{n \cdot {}_n D_x}{{}_n P_x + \frac{n}{2} \cdot {}_n D_x} = \frac{n \cdot {}_n m_x}{1 + \frac{n}{2} \cdot {}_n m_x} = \frac{2n \cdot {}_n m_x}{2 + n \cdot {}_n m_x}$$

Για την ηλικία  $x = 0$ , χρησιμοποιούμε το δείκτη βρεφικής θνησιμότητας και για την  $x = 85+$  ισχύει  ${}_{\infty} q_x = 1$

### 3. Εξομάλυνση των εμπειρικών πιθανοτήτων θανάτου

Χρησιμοποιώντας διάφορες προσεγγίσεις και μαθηματικούς τρόπους οι εμπειρικές πιθανότητες  ${}_n \widehat{q}_x$  εξομαλύνονται στα διαστήματα που κρίνεται απαραίτητο. Ο λόγος που γίνεται αυτό είναι διότι σε ορισμένες ηλικίες παρατηρείται (για το  ${}_n \widehat{q}_x$ ) η

ύπαρξη σοβαρών ακανόνιστων κυμάνσεων οι οποίες διαταράσσουν σημαντικά την εξέλιξη της καμπύλης θνησιμότητας. Η αιτία για την ύπαρξη αυτών των ακανόνιστων κυμάνσεων είναι κυρίως οι ηλικιακές ανακρίβειες και τυχαίες γενικά κυμάνσεις που εμφανίζουν τα ληξιαρχικά και πληθυσμιακά δεδομένα.

#### 4. Εκτίμηση των συναρτήσεων του πίνακα

Γίνεται η επιλογή του μεγέθους της ρίζας ( $l_0$ ) του πίνακα και η εφαρμογή των κατάλληλων συναρτήσεων που χρησιμοποιούνται στους πίνακες επιβίωσης.

### 3.2.4 Ορισμοί και τυπολόγιο των συναρτήσεων πινάκων επιβίωσης

Παρακάτω παρουσιάζονται αρχικά οι ορισμοί των κύριων συναρτήσεων ενός πλήρους πίνακα επιβίωσης και στη συνέχεια το τυπολόγιο που εφαρμόζεται για την κατασκευή πινάκων επιβίωσης:

- $x$ : Ακριβής ηλικία του ατόμου στην αρχή του έτους
- $[x, x + n)$ : Διάστημα ηλικιών
- $l_0$ : συνολικός αριθμός γεννήσεων ή ρίζα του πίνακα, συνήθως δεχόμαστε
$$l_0 = 100.000$$
- $l_x$ : αριθμός επιζώντων μέχρι την ακριβή ηλικία  $x$
- $d_x$ : αριθμός θανάτων κατά τη διάρκεια της ηλικίας  $x$
- ${}_n d_x$ : αριθμός θανάτων στο διάστημα ηλικιών  $[x, x + n)$
- $p_x$ : πιθανότητα επιβίωσης κατά τη διάρκεια της ηλικίας  $x$
- ${}_n p_x$ : πιθανότητα επιβίωσης από την ηλικία  $x$  έως την ηλικία  $[x, x + n)$
- $q_x$ : πιθανότητα θανάτου στη διάρκεια της ηλικίας  $x$
- ${}_n q_x$ : πιθανότητα θανάτου στο διάστημα ηλικιών  $x$  έως  $[x, x + n)$  έτη

- $L_x$ : αριθμός επιζώντων στο μέσο του διαστήματος  $[x, x + 1)$
- ${}_nL_x$ : αριθμός επιζώντων στο μέσο του διαστήματος  $[x, x + n)$
- $T_x$ : συνολικός αριθμός ανθρωπο-ετών από την ηλικία  $x$  και άνω
- ${}^0e_x$ : αναμενόμενη υπολειπόμενη ζωή στην ηλικία  $x$
- $\dot{m}_x$ : κεντρικός δείκτης θνησιμότητας κατά ηλικία  $x$
- ${}_n\dot{m}_x$ : κεντρικός δείκτης θνησιμότητας για το διάστημα ηλικίας  $[x, x + n)$

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το γενικό τυπολόγιο των συναρτήσεων που χρησιμοποιείται στους πίνακες επιβίωσης, στην περίπτωση που η τυχαία μεταβλητή  $X, X > 0$ , δεν ακολουθεί συνεχή κατανομή.

- $l_{x+1} = l_x \cdot p_x = l_x - d_x$
- $d_x = l_x \cdot q_x = l_x - l_{x+1}$
- ${}_nd_x = l_x - l_{x+n} = l_x \cdot {}_nq_x$
- $p_x = \frac{l_{x+1}}{l_x}$
- ${}_np_x = \frac{l_{x+n}}{l_x}$
- $q_x = \frac{l_x - l_{x+1}}{l_x} = \frac{d_x}{l_x} = 1 - p_x$
- ${}_nq_x = \frac{l_x - l_{x+n}}{l_x} = \frac{{}_nd_x}{l_x} = 1 - {}_np_x$
- $L_x = l_{x+1} + a_x \cdot d_x = l_x - a_x \cdot d_x$

Όπου,

Για  $x = 0$  και  $x = 1$  ισχύει  $L_0 = l_0 - 0,75 \cdot d_0$ ,  $L_1 = l_1 - 0,65 \cdot d_1$ , αντίστοιχα

και για  $x > 1$  ισχύει  $a_x = 0.5$

- ${}_nL_x = n \cdot (l_x - {}_nd_x) + {}_nd_x \approx \frac{n}{2} \cdot (l_x + l_{x+n})$
- $T_x = \sum_x^\infty {}_nL_x = {}_nL_x + T_{x+n} = {}^0e_x \cdot l_x$
- ${}^0e_x = \frac{T_x}{l_x} = \sum_x^\infty \frac{{}_nL_x}{l_x}$
- $\dot{m}_x = \frac{d_x}{L_x}$
- ${}_n\dot{m}_x = \frac{{}_nd_x}{{}_nL_x} \approx \frac{2(l_x - l_{x+n})}{n \cdot (l_x + l_{x+n})}$

Στην περίπτωση που η ηλικία (χρόνος) εκληφθεί ως συνεχής μεταβλητή, τότε οι συναρτήσεις που χρησιμοποιούμε ορίζονται ως εξής:

- $S(x)$ : Πιθανότητα επιβίωσης (*survival probability*) η πιθανότητα να επιβιώσει κάποιος στο διάστημα  $[0, x]$
- $F(x)$ : Συνάρτηση κατανομής, η πιθανότητα να πεθάνει κάποιος στο διάστημα  $[0, x]$
- ${}_nf_x$ : Αναμενόμενος σχετικός αριθμός ετών που βιώνει ένα τυχαίο άτομο του πληθυσμού ηλικίας  $x$  στο διάστημα ηλικίας  $[x, x + n)$
- $\mu_x$ : Ένταση θνησιμότητας ή στιγμιαίος ρυθμός θανάτου ατόμου ηλικίας  $x$  για  $x > 0$

Οι συναρτήσεις στη συνεχή περίπτωση ορίζονται ως εξής:

- $S(X) = P_r(X > x) = \frac{l_x}{l_0} = \prod_{i=0}^{x-1} p_i = \prod_{i=0}^{x-1} (1 - q_i)$
- $F(x) = P_r(X < x) = 1 - S(x)$
- $f(x) = \frac{d}{d_x} F(x) = -\frac{d}{d_x} S(x)$
- $\mu_x = \lim_{\Delta_x \rightarrow a} \frac{l(x) - l(x + \Delta_x)}{l_x \cdot \Delta_x} = -\frac{dl(x)}{l(x)d(x)} = -\frac{d \ln l(x)}{dx}$
- $l(x) = l(0) \cdot e^{-\int_0^x \mu(t) dt}$
- $d_x = \int_0^1 l(x + t) \cdot \mu(x + t) dt$
- ${}_n d_x = \int_0^n l(x + t) \cdot \mu(x + t) dt$
- $p_x = e^{-\int_0^1 \mu(x+t) dt}$
- ${}_n p_x = e^{-\int_0^n \mu(x+t) dt}$
- $q_x = \int_0^1 t p_x \cdot \mu(x + t) dt$
- ${}_n q_x = \int_0^n t p_x \cdot \mu(x + t) dt$
- $L_X = \int_0^1 l(x + t) dt$
- ${}_n L_x = \int_0^n l(x + t) dt$

$$- T_x = \int_x^\omega l(t)dt = \int_0^{\omega-x} l(x+t)dt$$

$$- e_x = \frac{\int_0^{\omega-x} l(x+t)dt}{\int_0^{\omega-x} l(x+t) \cdot \mu(x+t)dt} = \frac{\int_0^{\omega-x} t \cdot l(x+t)dt}{\int_0^{\omega-x} l(x+t) \cdot \mu(x+t)dt}$$

$$- \dot{m}_x = \frac{\int_0^1 t p_x \cdot \mu(x+t)dt}{\int_0^1 t p_x dt}$$

$$- {}_n \dot{m}_x = \frac{\int_0^n t p_x \cdot \mu(x+t)dt}{\int_0^n t p_x dt}$$

Πίνακας 3.1: Σχέσεις μεταξύ βασικών συναρτήσεων

	$f(t)$	$S(t)$	$h(t)$	$H(t)$
$f(t)$	$f(t)$	$-S(t)$	$h(t) \exp(-\int_0^t h(u)du)$	$H(t) \exp(-(H(t)))$
$S(t)$	$\int_0^\infty f(u)du$	$S(t)$	$\exp(-\int_0^t h(u)du)$	$\exp(-(H(t)))$
$h(t)$	$\frac{f(t)}{\int_0^\infty f(u)du}$	$-\log S(t)$	$h(t)$	$H(t)$
$H(t)$	$-\log \int_t^\infty f(u)du$	$-\log S(t)$	$\int_0^t h(u)du$	$H(t)$

### 3.3 Εξέλιξη της Αναμενόμενης Υπολειπόμενης Ζωής του πληθυσμού της Ελλάδας

Σε αυτή τη παράγραφο παρουσιάζονται τα του αναμενόμενου υπολειπόμενου χρόνου ζωής ανδρών και γυναικών της Ελλάδας για τα έτη (1971, 1981, 1991, 2001, 2011). Βάσει του Πίνακα 2.1, που δόθηκε στη προηγούμενη παράγραφο, μπορούμε να υπολογίσουμε τον αναμενόμενο υπολειπόμενο χρόνο ζωής.

Πίνακας 3.2: Πίνακες Επιβίωσης Αρρένων του πληθυσμού της Ελλάδας 1971-2011: Υπολειπόμενος χρόνος ζωής Ανδρών ( $e_x$ )

<b>ΑΝΔΡΕΣ: Υπολειπόμενος χρόνος ζωής</b>					
	<b>1971</b>	<b>1981</b>	<b>1991</b>	<b>2001</b>	<b>2011</b>
<b>x</b>					
<b>0</b>	<b>70,13</b>	<b>72,15</b>	<b>74,60</b>	<b>75,55</b>	<b>76,83</b>
<b>1</b>	72,16	72,82	74,35	75,07	76,06
<b>5</b>	68,66	69,02	70,46	71,14	72,17
<b>10</b>	63,81	64,13	65,54	66,18	67,22
<b>15</b>	58,94	59,26	60,62	61,23	62,29
<b>20</b>	54,09	54,48	54,84	56,43	57,42
<b>25</b>	49,32	49,74	51,19	51,74	52,63
<b>30</b>	44,58	45,01	46,44	47,01	47,84
<b>35</b>	39,86	40,29	41,69	42,26	43,06
<b>40</b>	35,14	35,58	36,97	37,56	38,33
<b>45</b>	30,47	30,94	32,37	32,93	33,69
<b>50</b>	25,92	26,42	27,82	28,43	29,22
<b>55</b>	21,58	22,13	23,49	24,15	24,94
<b>60</b>	17,54	18,17	19,41	20,04	20,88
<b>65</b>	13,87	14,59	15,66	16,22	17,01
<b>70</b>	10,64	11,48	12,25	12,70	13,36
<b>75</b>	7,91	8,84	9,31	9,63	10,00
<b>80</b>	5,78	6,68	6,93	6,88	7,08
<b>85</b>	4,26	4,95	5,07	4,74	4,55

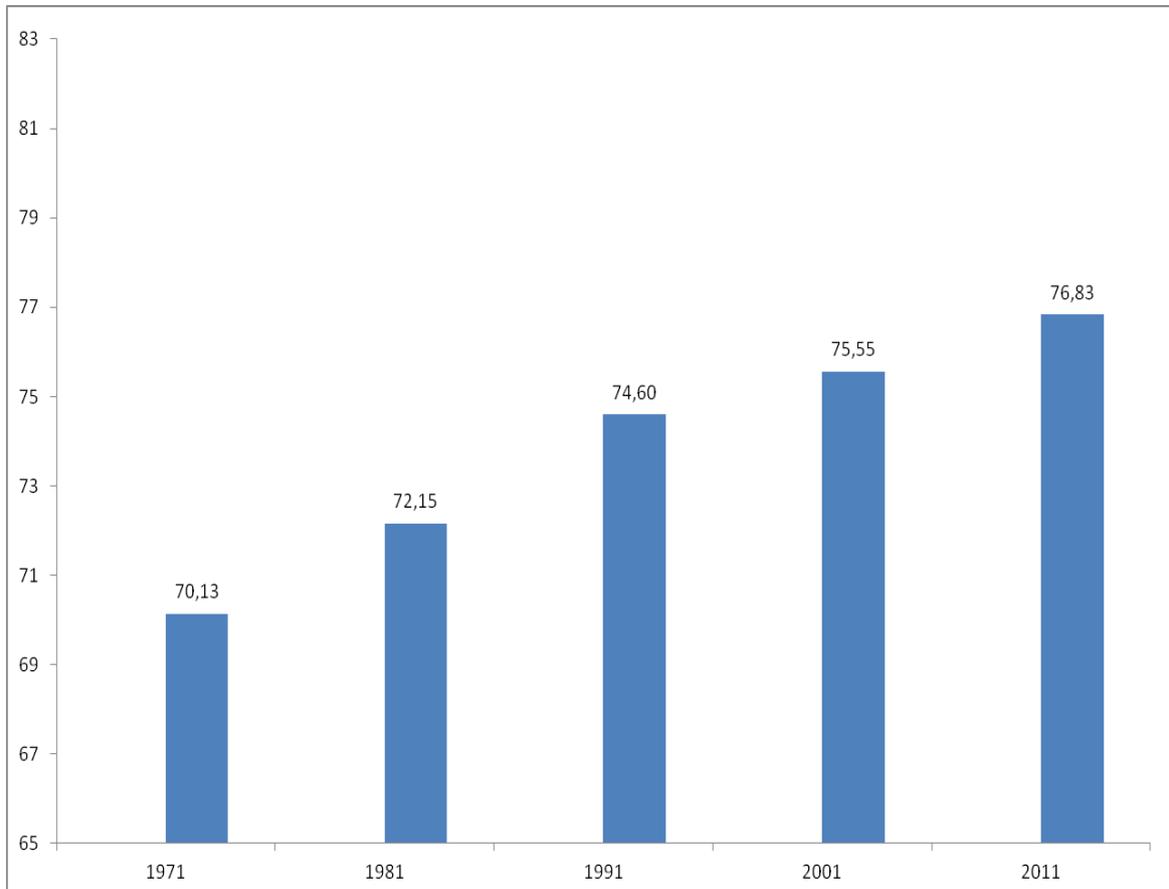
(Πηγή: Ελληνική Στατιστική Αρχή)

Πίνακας 3.3 Πίνακες Επιβίωσης Αρρένων του πληθυσμού της Ελλάδας 1971-2011: Υπολειπόμενος χρόνος ζωής Γυναικών ( $e_x$ )

<b>ΓΥΝΑΙΚΕΣ: Υπολειπόμενος χρόνος ζωής</b>					
	<b>1971</b>	<b>1981</b>	<b>1991</b>	<b>2001</b>	<b>2011</b>
<b>x</b>					
<b>0</b>	<b>73,64</b>	<b>76,55</b>	<b>79,40</b>	<b>81,13</b>	<b>81,79</b>
<b>1</b>	75,32	76,98	79,17	80,55	81,10
<b>5</b>	71,74	73,15	75,25	76,60	77,20
<b>10</b>	66,86	68,24	70,31	71,64	72,24
<b>15</b>	61,95	63,32	65,36	66,68	67,29
<b>20</b>	57,05	58,43	60,44	61,76	62,35
<b>25</b>	52,20	53,54	55,56	56,85	57,43
<b>30</b>	47,38	48,66	50,68	51,94	52,50
<b>35</b>	42,57	43,96	48,81	47,03	47,60
<b>40</b>	37,77	38,95	40,95	42,17	42,73
<b>45</b>	32,98	34,15	36,15	37,35	37,91
<b>50</b>	28,26	29,46	31,44	32,60	33,16
<b>55</b>	23,69	24,93	26,78	27,96	28,51
<b>60</b>	19,33	20,63	22,27	23,38	23,96
<b>65</b>	15,29	16,69	17,94	18,96	19,51
<b>70</b>	11,66	13,17	13,88	14,79	15,21
<b>75</b>	8,39	10,32	10,37	11,03	11,19
<b>80</b>	6,19	7,58	7,45	7,81	7,71
<b>85</b>	4,48	5,54	5,36	5,36	4,76

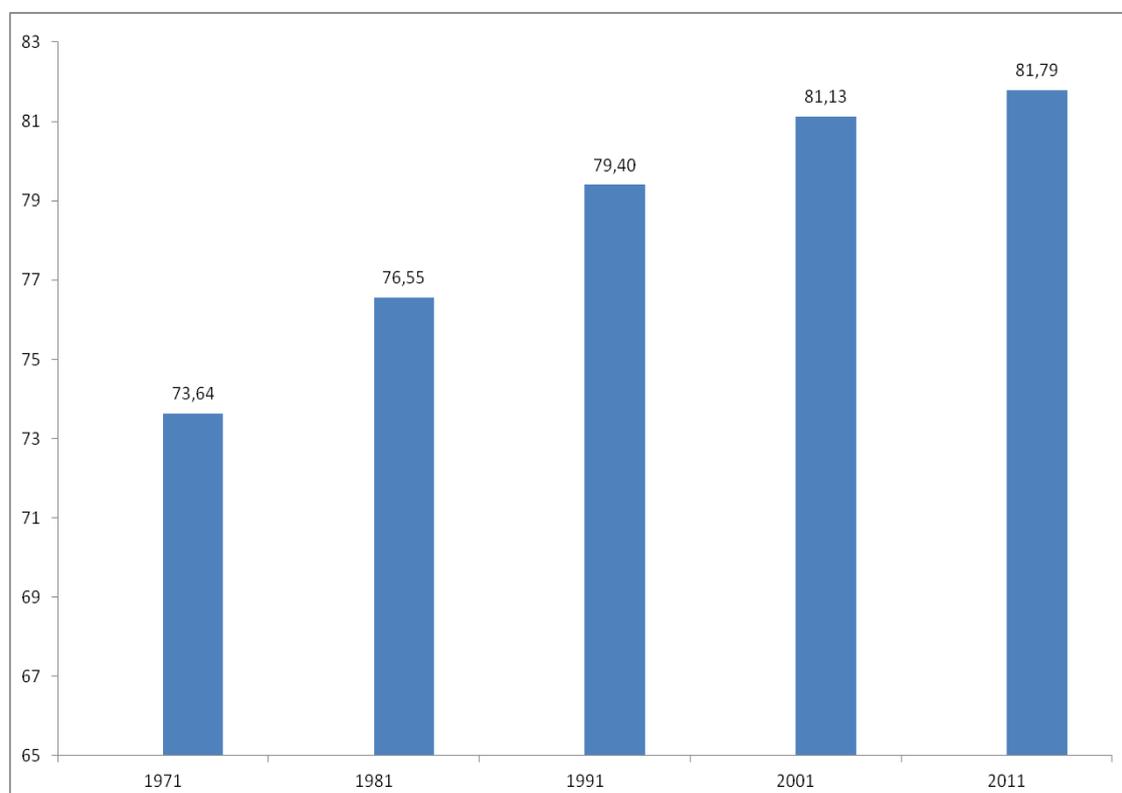
(Πηγή: Ελληνική Στατιστική Αρχή)

Γράφημα 3.2: Μέση Προσδοκώμενη ζωή κατά τη γέννηση των Ανδρών (έ<sub>0</sub>) για τα έτη 1971, 1981, 1991, 2001, 2011



Διαπιστώνουμε ότι η αναμενόμενη υπολειπόμενη ζωή (κατά τη γέννηση) αυξάνεται ανά δεκαετία και για τα δύο φύλα. Αναλυτικά, για τους άνδρες την περίοδο που εξετάζουμε (1971-2011) η μέση προσδοκώμενη ζωή κατά τη γέννηση, αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου και καταλήγει σε συνολική αύξηση κατά 6.70 χρόνια από το 1971 (70.13) στο 2011 (76.83).

Γράφημα 3.3: Μέση Προσδοκώμενη ζωή κατά τη γέννηση των Γυναικών (έ<sub>0</sub>) τα έτη 1971, 1981, 1991, 2001, 2011

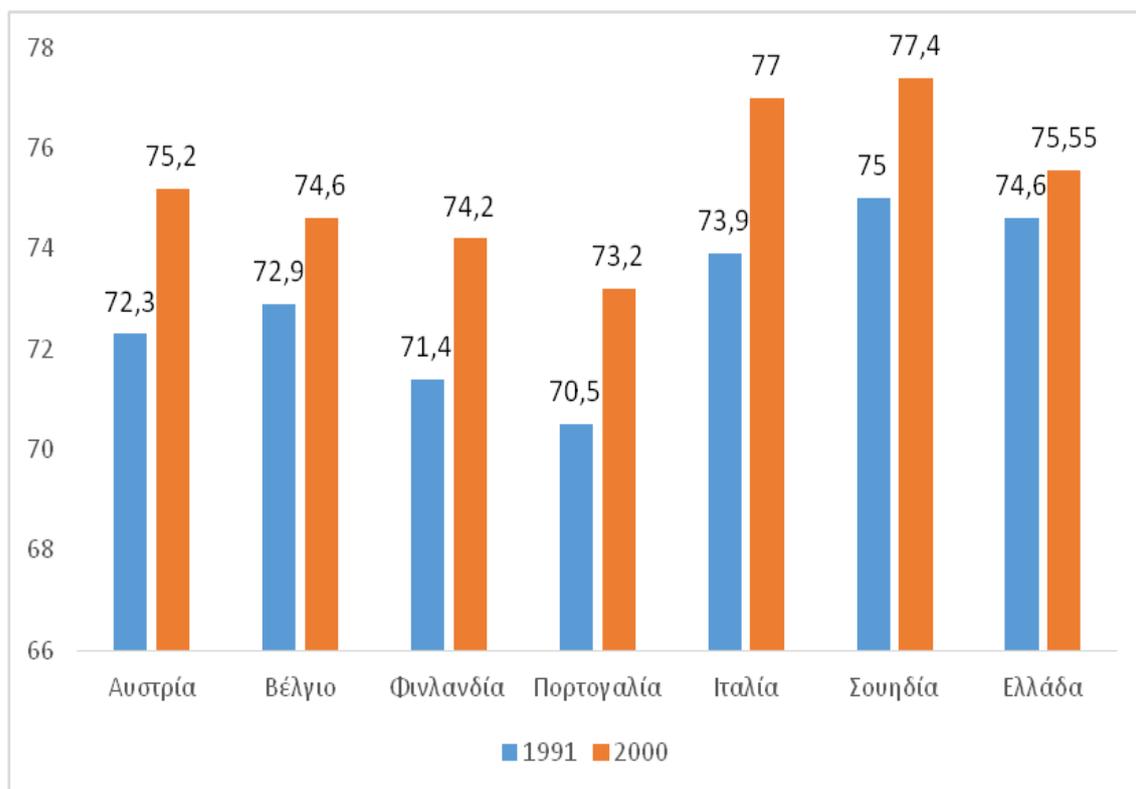


Για τις γυναίκες η μέση προσδοκώμενη ζωή κατά τη γέννηση κυμαίνεται σε υψηλότερα επίπεδα από αυτή των ανδρών. Το 1971 ήταν 73.64 και με μία διαρκή άνοδο έως το 2011 φτάνει τα 81.79. Οι γυναίκες σύμφωνα με τα στοιχεία αναμένεται ότι θα ζήσουν περίπου 5 χρόνια παραπάνω από τους άνδρες. Όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο τα σημάδια βελτίωσης στο επίπεδο ζωής των ανθρώπων με την πάροδο των ετών είναι εμφανείς.

Μια αύξηση στο προσδόκιμο επιβίωσης της ηλικίας αντικατοπτρίζει βελτίωση των παροχών που προσφέρει η πολιτεία στο πληθυσμό της καθώς καλύτερη δομή και συγκρότηση διάφορων φορέων, όπως αυτός της εκπαίδευσης και της υγείας.

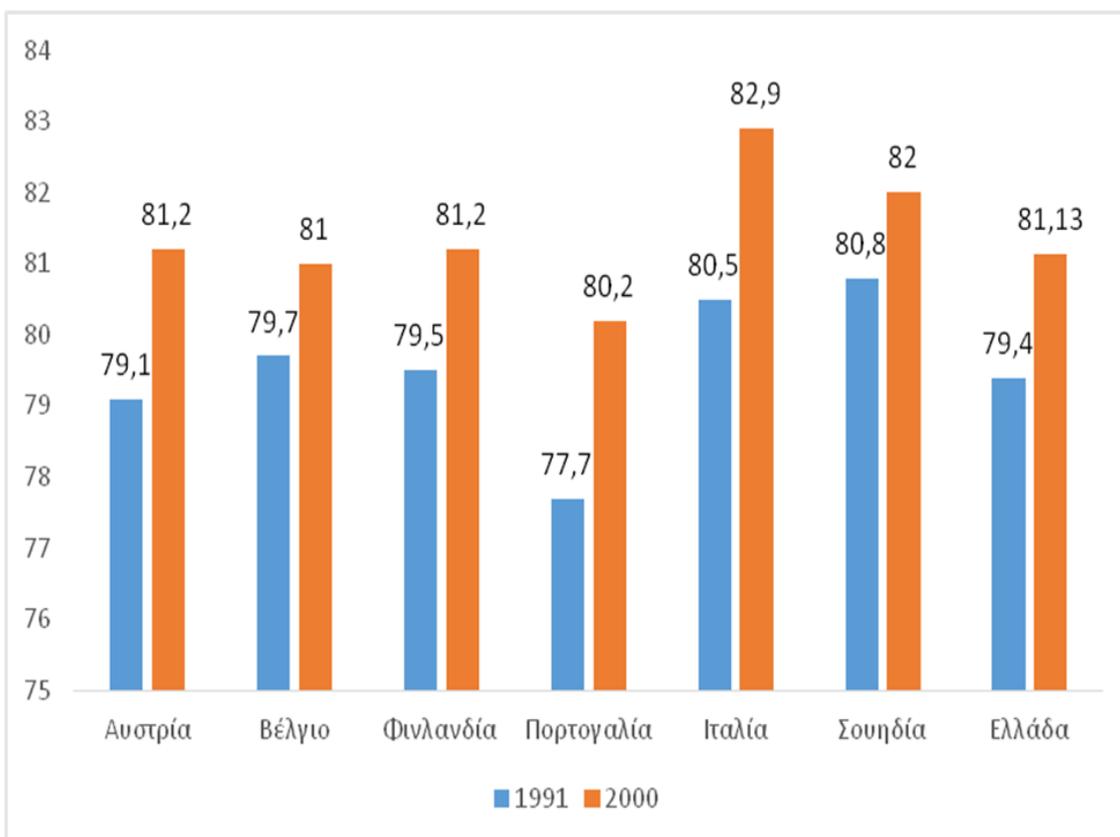
Ενδιαφέρον παρουσιάζει η σύγκριση μεταξύ του προσδόκιμου ζωής, του πληθυσμού της Ελλάδας και άλλων χωρών.

Γράφημα 3.4: Μέση Προσδοκώμενη ζωή κατά τη γέννηση των Ανδρών (έο) (Σουηδίας, Βέλγιο, Φινλανδία, Πορτογαλία, Ιταλία, Σουηδία, Ελλάδα)



Το 1991 η προσδοκώμενη ζωή στη γέννηση για τους άνδρες ήταν, 72.3 στην Αυστρία, 72.9 στο Βέλγιο, 71.4 στη Φινλανδία, 70.5 στη Πορτογαλία, 73.9 στην Ιταλία, 75 στη Σουηδία. Το 2001 για τους άνδρες ήταν στην Αυστρία 75.2, στο Βέλγιο 74.6, στη Φινλανδία 74.2, στη Πορτογαλία 73.2, στην Ιταλία 77 και στη Σουηδία 77.4.

Γράφημα 3.5: Μέση Προσδοκώμενη ζωή κατά τη γέννηση των Γυναικών (έο) (Σουηδίας, Βέλγιο, Φινλανδία, Πορτογαλία, Ιταλία, Σουηδία, Ελλάδα)



Το 1991 για τις γυναίκες στην Αυστρία ήταν 79.1, στο Βέλγιο 79.7, στη Φινλανδία 79.5, στη Πορτογαλία 77.7, στην Ιταλία 80.5 και στη Σουηδία 80.8. Το 2001 για τις γυναίκες ήταν, 81.2 στην Αυστρία, 81.0 στο Βέλγιο, 81.2 στη Φινλανδία, 80.2 στη Πορτογαλία, 82.9 στην Ιταλία, 82 στη Σουηδία, 74.7 στην Ελλάδα.

Βλέποντας τα αποτελέσματα παρατηρούμε πως οι άνδρες και οι γυναίκες στην Ελλάδα έχουν μαζί με τη Σουηδία το μεγαλύτερο προσδόκιμο ζωής για το 1991. Για το 2001 παρατηρούμε την αύξηση της αναμενόμενης ζωής σε όλες τις χώρες, με την Ελλάδα να παραμένει σε υψηλά επίπεδα.

(Μιχάλης Αγοραστάκης (2009) "Η εξέλιξη της θνησιμότητας στην Ελλάδα 1991-2006")

---

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

---

## 4 Πίνακες Επιβίωσης και Οικονομική Δραστηριότητα

### 4.1 Οικονομικά Χαρακτηριστικά του πληθυσμού

Ένα μεγάλο τμήμα του πληθυσμού εργάσιμης ηλικίας συμμετέχει στην παραγωγική διαδικασία για την παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών, αξιοποιώντας τις εργασιακές του δυνάμεις. Το τμήμα αυτό του πληθυσμού ονομάζεται οικονομικά ενεργός πληθυσμός ή εργατικό δυναμικό.

Στην Οικονομική Επιστήμη ο όρος που συνηθίζεται να χρησιμοποιείται είναι εργατικό δυναμικό, το οποίο περιλαμβάνει το σύνολο των ατόμων τα οποία έχουν τη δυνατότητα να παράγουν αγαθά και υπηρεσίες, εφόσον τους προσφέρεται εργασία και εφόσον αυτά επιθυμούν να εργασθούν, ασκώντας βιοποριστικό ή προσοδοφόρο επάγγελμα. Στο εργατικό δυναμικό δεν συμπεριλαμβάνονται οι ανήλικοι, οι υπερήλικες και τα άτομα που δεν μπορούν να εργασθούν επειδή πάσχουν από φυσική ή διανοητική ανικανότητα. Στη Δημογραφική Επιστήμη χρησιμοποιείται ο όρος οικονομικά ενεργός πληθυσμός και συμπεριλαμβάνονται τα άτομα τα οποία εργάζονται ή αναζητούν βιοποριστική ή κερδοφόρο εργασία.

Ο πληθυσμός διαχωρίζεται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, στους **οικονομικά ενεργούς** και στους **μη οικονομικά ενεργούς**.

- Η πρώτη κατηγορία αποτελείται από τους **απασχολούμενους**, αυτούς δηλαδή που εργάζονται για περισσότερους από 3 μήνες το χρόνο, και στους **ανέργους**, υποκατηγορία των οποίων είναι οι νέοι άνεργοι (μη εργαζόμενοι και ζητούντες εργασία για πρώτη φορά), άτομα που έχασαν τη δουλειά τους, ή είναι άνεργοι για μεγάλο χρονικό διάστημα.
- Η δεύτερη κατηγορία αποτελείται από αυτούς που δεν συμμετέχουν στην παραγωγική διαδικασία, δηλαδή που δεν εργάζονται και δεν αναζητούν εργασία (νοικοκυρές, σπουδαστές, συνταξιούχοι, ανάπηροι κτλ.).

Μελετώντας τα οικονομικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού, μπορούμε να ερμηνεύσουμε δύο διαστάσεις, την κοινωνική και οικονομική, για τις οποίες παίρνουμε χρήσιμα αποτελέσματα έτσι ώστε να ερμηνεύσουμε και να συγκρίνουμε κρίσιμα στοιχεία μεταξύ χωρών ή περιφερειών κτλ., όπως για παράδειγμα το ποσοστό ανεργίας.

Ο αναπτυξιακός σχεδιασμός, η κοινωνική και οικονομική πολιτική που εφαρμόζεται ή ενδέχεται να εφαρμοστεί, βασίζεται στις μελέτες και τα αποτελέσματά τους σε σχέση με τα ποσοστά του ενεργού πληθυσμού στην παραγωγική διαδικασία. Ελέγχονται οι περιφερειακές διαφοροποιήσεις και η ανισοκατανομή, καταρτίζονται προγράμματα για τη στήριξη ανέργων αλλά και την ενίσχυση της κοινωνικής πρόνοιας. Επίσης μπορούν να προβλεφθούν κοινωνικές αναταράξεις που μπορεί να προκαλέσει μια μεταρρύθμιση σε ένα τομέα παραγωγής.

Τα απαραίτητα δεδομένα που απαιτούνται έτσι ώστε να διαχωριστεί ο εργάσιμος πληθυσμός στις δύο κατηγορίες, (αυτόν που συμμετέχει στην παραγωγική διαδικασία και αυτόν που δεν συμμετέχει), προκύπτουν από πηγές δεδομένων που αντλούνται από τις απογραφές του πληθυσμού που λαμβάνουν μέρος κάθε δέκα χρόνια ( η τελευταία στην Ελλάδα έγινε το 2011).

Ο όρος απογραφή πληθυσμού ή γενική απογραφή πληθυσμού αναφέρεται στο σύνολο των διοικητικών ενεργειών και χειρισμών οι οποίες έχουν ως σκοπό τη συγκέντρωση στατιστικών πληροφοριών αναφορικά με το μέγεθος και τα χαρακτηριστικά (δημογραφικά, οικονομικά, κοινωνικά, οικιστικά) του πληθυσμού ενός γεωγραφικού χώρου σε δεδομένο χρόνο.

Κατά τη διαδικασία μίας απογραφής τα χαρακτηριστικά του πληθυσμού χωρίζονται σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα με τα οικονομικά, δημογραφικά, διαθρωτικά, επαγγελματικά και άλλα χαρακτηριστικά. Υποκατηγορίες αυτών παρουσιάζονται παρακάτω:

- *Οικονομικά χαρακτηριστικά:* Οικονομική δραστηριότητα και η κατάσταση απασχόλησης.
- *Δημογραφικά χαρακτηριστικά:* Φύλο, ηλικία, οικογενειακή κατάσταση.
- *Διαθρωτικά χαρακτηριστικά:* Οικονομικός τομέας δραστηριοποίησης (πρωτογενής, δευτερογενής, τριτογενής). Κλάδος οικονομικής δραστηριότητας (Γεωργία, αλιεία, υλοτομία, ορυχεία-μεταλλεία, ηλεκτρισμός, φυσικό αέριο, βιομηχανία-βιοτεχνία, κατασκευές, εμπόριο-ξενοδοχεία-εστιατόρια, μεταφορές, επικοινωνίες, υπηρεσίες).
- *Επαγγελματικά:* Θέση στο επάγγελμα (εργοδότες, μισθωτοί, αυτοαπασχολούμενοι, συμβοηθούμενοι). Επάγγελμα (Επιστημονικά-ελευθερία, διευθυντές-ανώτερα διοικητικά στελέχη, υπάλληλοι, τεχνίτες-εργάτες χειριστές, έμποροι-πωλητές, γεωργικά επαγγέλματα, απασχολούμενοι σε υπηρεσίες).
- *Άλλα:* Τόπος διαμονής, επίπεδο εκπαίδευσης

Παρά τις αδυναμίες που παρουσιάζουν λόγω του μεγάλου διαστήματος που μεσολαβεί από τη μία απογραφή έως την επόμενη, αποτελεί σημαντική πηγή πληροφόρησης, καθώς λαμβάνονται πληροφορίες για τον υπολογισμό και εκτίμηση χρήσιμων στοιχείων (περιφερειακοί δείκτες, συσχετισμός με άλλα πληθυσμιακά χαρακτηριστικά των απογραφών). Επίσης, για να εκτιμηθούν ακριβέστερα τα οικονομικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού γίνεται μια έρευνα εργατικού δυναμικού (Έρευνα απασχόλησης) τέσσερις φορές το χρόνο από το 1998 μέχρι σήμερα.

## 4.2 Πίνακες Ενεργού ή Παραγωγικής Ζωής του πληθυσμού

Αρχικά, για να περιγράψουμε την παραγωγική δραστηριοποίηση του πληθυσμού (με ή χωρίς το αποτέλεσμα της θνησιμότητας) και για να εξετάσουμε την προσδοκώμενη διάρκεια ενεργού οικονομικής ζωής μίας πλασματικής γενεάς, χρησιμοποιούμε τους πίνακες ενεργού ή παραγωγικής ζωής του πληθυσμού, θεωρώντας ότι η πλασματική γενεά ακολουθεί τα κατά ηλικία πρότυπα οικονομικής δραστηριότητας και θνησιμότητας ενός ημερολογιακού έτους. Για την κατασκευή τους συνδυάζονται τα επίπεδα και πρότυπα συμμετοχής του πληθυσμού στην παραγωγική διαδικασία με τα επίπεδα και πρότυπα θνησιμότητας (επιβίωσης) του πληθυσμού (βάσει ενός ήδη διαθέσιμου πίνακα επιβίωσης). Συναντάμε δύο τρόπους υπολογισμού της προσδοκώμενης εργάσιμης διάρκειας ζωής ενός φύλου.

### ***The gross years of working life (Ακαθάριστα έτη εργάσιμης ζωής):***

Αναπαριστά τη μέση διάρκεια παραμονής σε οικονομικά ενεργή κατάσταση, μίας γενεάς ανδρών ή γυναικών, οι οποίοι δεν απεβίωσαν νωρίτερα από τη συνταξιοδότηση τους. Εξαρτάται μόνο από την ηλικία πρόσληψης και την ηλικία συνταξιοδότησης. Για τον υπολογισμό της μέσης παραμονής, λαμβάνονται υπόψη 55 έτη και συνήθως το διάστημα  $x \in (15,70)$  σε ηλικιακά διαστήματα των 5 ετών ( $15 - 19, 20 - 24, \dots, 65 - 69$ ), και παράλληλα υπολογίζεται το ποσοστό των οικονομικά ενεργών στο κάθε διάστημα.

### ***The net years of working life (Καθαρά έτη εργάσιμης ζωής):***

Αναπαριστά τη μέση διάρκεια παραμονής σε οικονομικά ενεργή κατάσταση μίας γενεάς ανδρών ή γυναικών, συμπεριλαμβανομένων και αυτών που απεβίωσαν πριν τη συνταξιοδότηση. Δεν εξαρτάται μόνο από την ηλικία πρόσληψης και συνταξιοδότησης αφού επηρεάζεται από την ένταση θνησιμότητας στο εξεταζόμενο διάστημα. Χρησιμοποιείται ένας πίνακας επιβίωσης, έτσι ώστε να υπολογιστεί ο αριθμός των επιζώντων και να το συνδυάσει με το ποσοστό των οικονομικά ενεργών με σκοπό την εκτίμηση της αναμενόμενης υπολειπόμενης παραμονής, για κάθε ακριβή και ενδιάμεση ηλικία.

## **4.3 Δείκτες Οικονομικής Δραστηριότητας**

Παρακάτω παρουσιάζονται οι βασικότεροι δείκτες που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση της οικονομικής δραστηριότητας ενός πληθυσμού, με βάση τα δεδομένα μίας απογραφής.

*E: Οικονομικά ενεργός πληθυσμός*

*P: Συνολικός πληθυσμός*

- *Αδρός Δείκτης Οικονομικής Δραστηριότητας*

$$CAR = \frac{E}{P} \cdot 100$$

- *Γενικός Δείκτης Οικονομικής Δραστηριότητας*

$$GAR = \frac{E}{P_{15-64}} \cdot 100$$

- *Ειδικοί κατά Ηλικία Δείκτες Οικονομικής Δραστηριότητας*

$$w_x = \frac{E_x}{P_x} \cdot 100$$

- *Προτυποποιημένος Δείκτης Οικονομικής Δραστηριότητας*

$$CAR^* = \frac{\sum_{x=15}^{\infty} \omega_x \cdot P_x^S}{\sum_{x=15}^{\infty} P_x^S}$$

Όπου,

$P_x^S$ : είναι ένας επιλεγμένος πρότυπος πληθυσμός (*Standard Population*)

## 4.4 Οικονομικά Χαρακτηριστικά της Ελλάδας

### 4.4.1 Οικονομικά Ενεργός Πληθυσμός της Ελλάδας

Στην παράγραφο αυτή παρουσιάζονται οικονομικά στοιχεία του πληθυσμού της Ελλάδας τις χρονολογίες 1971, 1981, 1991, 2001, 2011. Σκοπός της παρουσίασης των δεδομένων που θα ακολουθήσουν είναι να παρατηρήσουμε τις διαφορές μεταξύ των ετών, του οικονομικά ενεργού πληθυσμού της Ελλάδας, και να σχολιάσουμε τις μεταβολές που υφίστανται.

Πίνακας 4.1: Οικονομικά Ενεργός Πληθυσμός της Ελλάδας τις χρονολογίες 1971, 1981, 1991, 2001, 2011 (Δείκτες επί τοις 100)

<b>ACTIVITY RATES %</b>					
	<b>1971</b>	<b>1981</b>	<b>1991</b>	<b>2001</b>	<b>2011</b>
<b>10-14</b>	10,79	6,10	2,65	0,95	0,00
<b>15-19</b>	45,53	35,02	22,32	19,44	10,66
<b>20-24</b>	48,38	54,47	67,61	66,46	53,77
<b>25-29</b>	83,48	91,49	91,50	90,06	85,60
<b>30-34</b>	98,13	96,88	97,08	94,92	94,70
<b>35-39</b>	99,30	96,99	97,24	95,10	95,95
<b>40-44</b>	93,30	96,38	96,18	93,27	94,92
<b>45-49</b>	87,50	94,68	93,33	91,23	92,20
<b>50-54</b>	89,19	89,57	85,57	83,75	85,10
<b>55-59</b>	74,79	80,80	69,30	68,69	69,80
<b>60-64</b>	74,31	61,51	42,11	36,23	34,87
<b>65-69</b>	30,79	38,21	17,98	13,57	9,12
<b>70-74</b>	0,00	26,49	9,30	5,61	2,63
<b>75-79</b>	0,00	13,25	6,10	0,96	0,82

(Πηγή: Ελληνική Στατιστική Αρχή)

Από τον Πίνακα 4.1 παρατηρούμε ότι το 1971 το ποσοστό των οικονομικά ενεργών ανέρχεται στο 10,79% και την επόμενη δεκαετία (1981) μειώνεται στο 6,10%. Το 2001 και το 2011 μειώνεται σε 0,95% και σε 0,00% αντίστοιχα. Τα ποσοστά που αναφέρθηκαν αντιστοιχούν στο ηλικιακό διάστημα 10-14 και τονίζουμε το διάστημα αυτό διότι είναι αξιοσημείωτο ότι το 1971 και το 1981 τα παιδιά αυτής της ηλικίας θεωρούνταν οικονομικά ενεργός πληθυσμός με υψηλά ποσοστά μάλιστα. Κάτι που στις μέρες μας δεν φαντάζει δυνατό. Τα ποσοστά αυτά έχουν άμεση σχέση με την εκπαίδευση και επιμόρφωση του πληθυσμού διότι τα

αντίστοιχα ποσοστά της εκπαίδευσης κυμαίνονταν σε πολύ χαμηλά επίπεδα τις χρονολογίες 1971, 1981, και κατά αυτό τον τρόπο τα νέα παιδιά συμμετείχαν στην παραγωγική διαδικασία. Με το πέρασμα των χρόνων η νοοτροπία αυτή φαίνεται ότι άρχισε να αλλάζει, αφού οι παροχές για εκπαίδευση στις ηλικίες αυτές, αλλά και οι ενίσχυση της οικονομικής θέσης των νοικοκυριών επέτρεπαν στις οικογένειες να απαλλάσουν τα παιδιά τους από τη δουλειά και αντ' αυτού να συμμετάσχουν στην εκπαίδευση. Για τους ίδιους λόγους με αυτούς που αναφέραμε μειώνεται και ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός στις ηλικίες 15-19. Παρατηρούμε ότι το 1971 το ποσοστό ξεπερνούσε το 45,5% και το 2011 μειώνεται στο 10,66%.

Σε αντίθεση με τα ποσοστά στα ηλικιακά διαστήματα 10-14 και 15-19, τα αντίστοιχα στα διαστήματα που ακολουθούν έως το ηλικιακό διάστημα 50-54 δεν παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις χρονολογίες που εξετάζουμε.

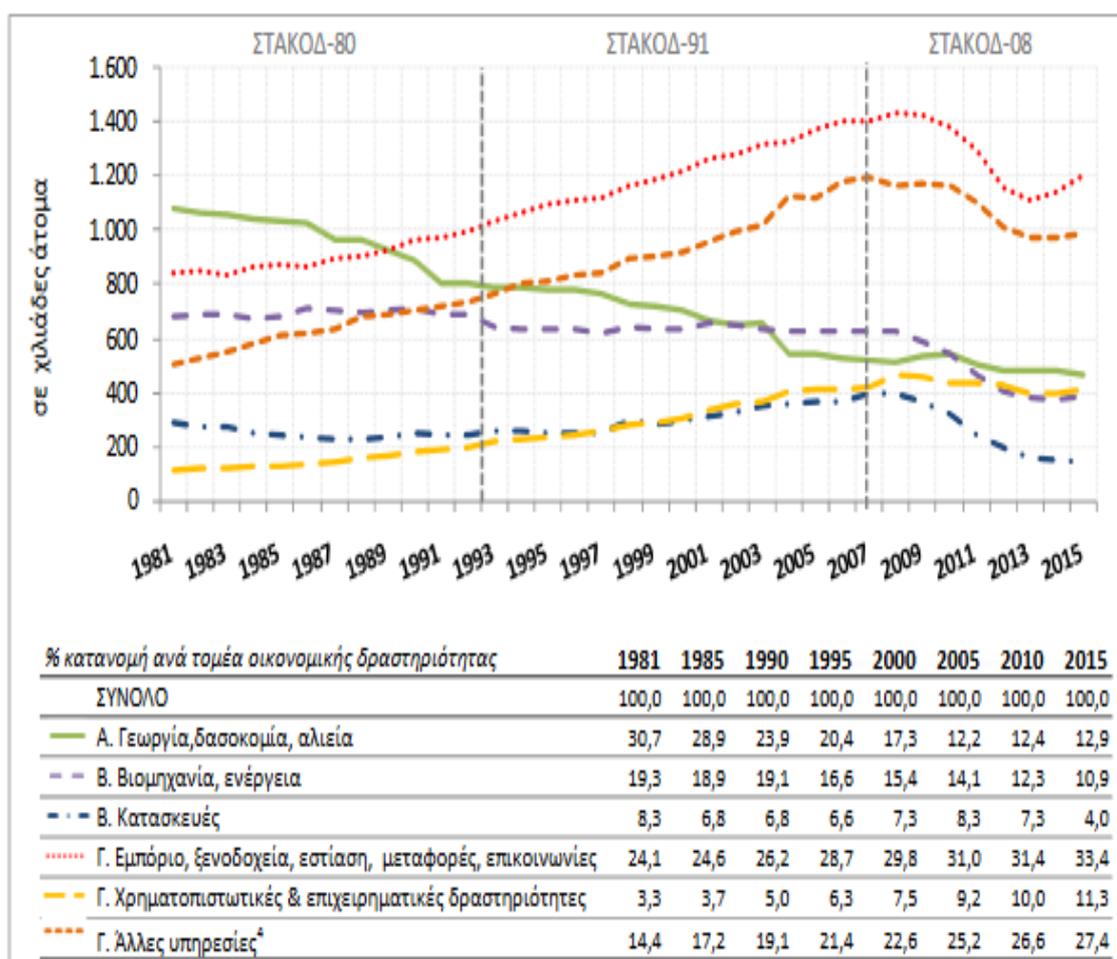
Σημαντικό είναι επίσης, ότι τα ποσοστά μειώνονται αισθητά στο διάστημα 60-64, 65-69. Αυτή η μείωση αντανακλά την “αποχώρηση” από τον οικονομικά ενεργά πληθυσμό, καθώς περισσότεροι άνθρωποι συνταξιοδοτούνται σε αυτές τις ηλικίες, γεγονός που δείχνει ότι η κοινωνική ασφάλιση με το πέρασμα των χρόνων αναπτύχθηκε και μπορούσε να εξυπηρετήσει περισσότερους ανθρώπους.

#### **4.4.2 Κλάδοι Οικονομικής Δραστηριότητας στην Ελλάδα**

Είναι σημαντικό για μία χώρα να γνωρίζει τους τομείς που δραστηριοποιείται ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός της. Κατά αυτό τον τρόπο η πολιτεία είναι σε θέση να γνωρίζει ποιοι τομείς χρειάζονται ενίσχυση και υποστήριξη για την ανάπτυξή τους. Στην Ελλάδα την περίοδο 1981-2015 η εικόνα της απασχόλησης στους κύριους τομείς οικονομικής δραστηριότητας έχει αλλάξει αισθητά, όπως απεικονίζεται το Γράφημα 4.1 που ακολουθεί. Παρατηρούμε ότι το 1981 η απασχόληση επικεντρωνόταν στο πρωτογενή τομέα (κυρίως στη γεωργία, δασοκομία, αλιεία). Με το πέρασμα των ετών καταλήγει το 2015 να έχει υποστεί μείωση κατά 58%. Παρόμοια εικόνα φαίνεται να παρουσιάζει και ο δευτερογενής τομέας μειώνοντας το ποσοστό των απασχολούμενων σε αυτό το διάστημα κατά

περίπου 50%. Είναι φανερό ότι το εργατικό δυναμικό έχει στραφεί στο τριτογενή τομέα αυξάνοντας συνεχώς το ποσοστό των απασχολούμενων.

Γράφημα 4.1: Απασχόληση κατά κύριους τομείς οικονομικής δραστηριοποίησης. Αριθμός και ποσοστό απασχολούμενων ανά τομέα στην Ελλάδα



(Πηγή: Ελληνική Στατιστική Αρχή)

---

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>

---

## 5 Πίνακες Επιβίωσης και Εκπαίδευση

### 5.1 Ο ρόλος της εκπαίδευσης στη Δημογραφία

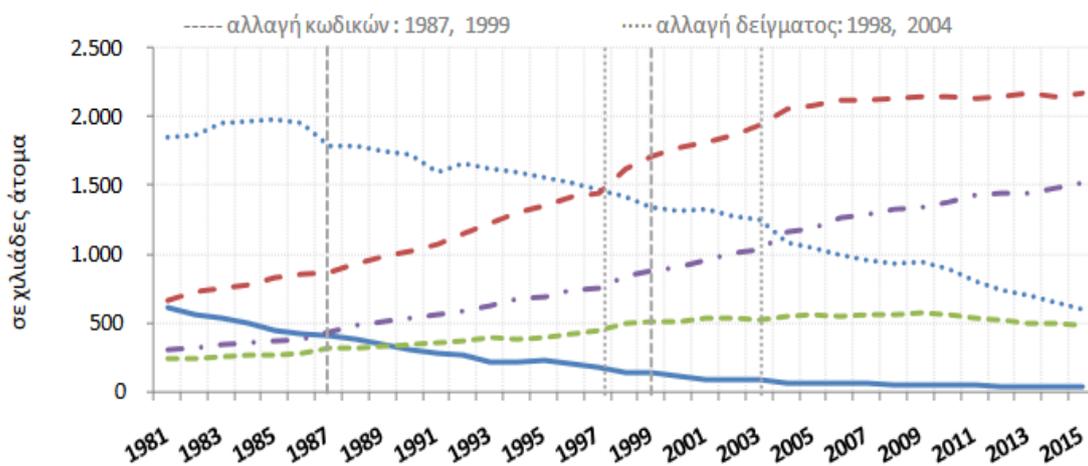
Στα προηγούμενα κεφάλαια αναφέραμε ότι κατά τη διάρκεια μιας απογραφής γίνεται προσπάθεια να εστιάσουμε στα κατάλληλα χαρακτηριστικά του πληθυσμού έτσι ώστε να βγάλουμε χρήσιμα συμπεράσματα. Τα χαρακτηριστικά αυτά όπως είδαμε μπορεί να είναι οικονομικά, γεωγραφικά, δημογραφικά, κοινωνικά. Μεταξύ αυτών είναι το επίπεδο εκπαίδευσης που αποτελεί βασικό μέγεθος για τον προσδιορισμό της κοινωνικής και οικονομικής τάξης των ατόμων αλλά και παράμετρο κοινωνικής και οικονομικής ωρίμανσης του πληθυσμού και της κοινωνίας.

Η εκπαίδευση αποτελεί ένα αναπόσπαστο κομμάτι της κοινωνίας. Δημογραφικές έρευνες εδώ και πολλά χρόνια εξετάζουν την επιρροή της εκπαίδευσης στη ζωή του ανθρώπου και στην κοινωνικο-οικονομική ανάπτυξη μιας κοινωνίας. Η εκπαίδευση αποφέρει πολλά οφέλη στον άνθρωπο σε ατομικό και συλλογικό επίπεδο, όπως μεγαλύτερο μισθό, περισσότερες ευκαιρίες για εύρεση εργασίας, βελτίωση του επιπέδου ζωής. Σχετίζεται επίσης με την βελτίωση της υγείας, επεκτείνει το προσδόκιμο ζωής, ενισχύει την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη μίας χώρας.

(Πηγή: Jonathan Gruber-*Public Finance and Public Policy*-Worth Publishers (2009))

Από το Γράφημα 5.1 παρατηρούμε το πόσο σημαντική είναι η μελέτη της συμμετοχής στη παραγωγική διαδικασία με κριτήριο το επίπεδο εκπαίδευσης για την περίοδο 1981-2015 στην Ελλάδα. Παρατηρούμε ότι το 1981 η πλειοψηφία του εργατικού δυναμικού 50,3% είχε ολοκληρώσει τη πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Όσο για το ποσοστό του εργατικού δυναμικού που είχε ολοκληρώσει τη τριτοβάθμια εκπαίδευση ανερχόταν στο 8%. Με το πέρασμα των χρόνων όμως η αγορά κατέστησε απαραίτητη την εκπαίδευση του εργατικού δυναμικού με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλη ζήτηση για εργατικό δυναμικό που έχει ολοκληρώσει Ανώτερη (45%) και Τριτοβάθμια εκπαίδευση (31,7%).

Γράφημα 5.1: Εργατικό δυναμικό κατά επίπεδο εκπαίδευσης την περίοδο 1981-2015 στην Ελλάδα



% κατανομή ανά επίπεδο εκπαίδευσης	1981	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015
ΣΥΝΟΛΟ	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
— Δεν πήγε καθόλου σχολείο/ λίγες τάξεις δημοτικού	16,5	11,3	7,6	5,2	2,3	1,2	0,9	0,7
..... Πρωτοβάθμια εκπαίδευση	50,3	50,9	43,8	36,8	28,5	21,3	18,7	12,4
----- Κατώτερη δευτεροβάθμια	6,8	7,1	8,9	9,5	11,1	11,5	11,2	10,3
- - - - - Ανώτερη δευτεροβάθμια / Μεταδευτεροβάθμια	18,1	21,3	26,0	32,1	38,3	42,1	42,5	45,0
- · - · - Τριτοβάθμια εκπαίδευση	8,3	9,4	13,7	16,4	19,7	24,0	26,7	31,7

(Πηγή: Ελληνική Στατιστική Αρχή)

Οι στόχοι και τα σχέδια που τίθενται για την ενίσχυση της παιδείας βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στα δημογραφικά αποτελέσματα. Για παράδειγμα, η διαφοροποίηση του ποσοστού εκπαίδευσης ανηλίκων μεταξύ δύο νομών αποτελεί κρίσιμο στοιχείο για την πολιτική που θα εφαρμοστεί με σκοπό να αναβαθμιστεί η ποιότητα εκπαίδευσης στις περιοχές που το έχουν πραγματικά ανάγκη.

Τρόποι με τους οποίους αντλούνται οι πληροφορίες για το τομέα της εκπαίδευσης είναι:

### 5.1.1 Σχολικές Εγγραφές

Αρχικά, υπολογίζεται ο αριθμός των ατόμων που κάνουν εγγραφή σε εκπαιδευτικά ιδρύματα, ο οποίος αποτελεί ένα καθρέφτη της κοινωνικο-οικονομικής κατάστασης του τόπου. Για παράδειγμα στις περισσότερο ανεπτυγμένες χώρες, τα ποσοστά των σχολικών εγγραφών είναι υψηλότερα από εκείνα των λιγότερο ανεπτυγμένων χωρών.

$$\text{The General Enrollment Ratio} = \frac{E}{\sum_{a=5}^{34} P_a} \cdot 100$$

Όπου,

$E$ : Συνολικές εγγραφές για όλες τις ηλικίες

$P_a$ : Συνολικός πληθυσμός στο διάστημα  $x \in [5,34]$

Ο παραπάνω τύπος μπορεί να χρησιμοποιηθεί με διάφορες παραλλαγές, όπως για συγκεκριμένες ηλικίες και για διαφορετικά επίπεδα μόρφωσης, αλλά και συνδυαστικά.

$$\text{The Age – Specific Enrollment Ratio} = \frac{E_a}{P_a} \cdot 100$$

Όπου,

$E_a$ : Εγγραφές στην ηλικία  $\alpha$

$P_a$ : Πληθυσμός στην ηλικία  $\alpha$

$$\text{Level – Specific Enrollment Ratio} = \frac{E_t}{P_a} \cdot 100$$

Όπου,

$E_t$ : Εγγραφές στο σχολικό επίπεδο  $t$

$P_a$ : Πληθυσμός στην ηλικία  $\alpha$

$$\text{The Age – Level – Specific Enrollment Ratio} = \frac{E_{at}}{P_a} \cdot 100$$

Όπου,

$E_{at}$ : Εγγραφές στο σχολικό επίπεδο  $t$  στην ηλικία  $\alpha$

$P_a$ : Πληθυσμός στην ηλικία  $\alpha$

### 5.1.2 Εκπαιδευτική Εξέλιξη

Η εκπαιδευτική εξέλιξη δείχνει την πορεία ενός μαθητή στο εκπαιδευτικό σύστημα και τις επιδόσεις που είχε σε κάθε σχολική βαθμίδα. Σε αυτή την κατηγορία ενδιαφέρον παρουσιάζει η μελέτη του ποσοστού των μαθητών που εγκαταλείπουν το εκπαιδευτικό σύστημα σε

$$\textit{The Crude Dropout Rate} = \frac{D_y}{E} \cdot 100$$

Όπου,

$D_y$ : Αριθμός μαθητών που εγκατέλειψαν το εκπαιδευτικό σύστημα στην ηλικία  $y$

$E$ : Αριθμός εγγραφών στην αρχή ή τη μέση της ηλικίας  $y$

$$\textit{The Age – Specific – Dropout Rate} = \frac{D_{at}}{P_a} \cdot 100$$

Όπου,

$D_{at}$ : Αριθμός μαθητών ηλικίας που δεν ολοκλήρωσαν το εκπαιδευτικό επίπεδο

$P_a$ : Πληθυσμός στην ηλικία  $a$

$$\textit{The Crude Illiteracy Ratio} = \frac{I}{P} \cdot 100$$

Όπου,

$I$ : Αριθμός αναλφάβητων

$P$ : Συνολικός πληθυσμός

$$\textit{The Age – Specific Illiteracy Ratio} = \frac{I_a}{P_a} \cdot 100$$

Όπου,

$I_a$ : Αριθμός αναλφάβητων στην ηλικία  $a$

$P_a$ : Συνολικός πληθυσμός στην ηλικία  $a$

### 5.1.3 Μορφωτικό Επίπεδο

Το μορφωτικό επίπεδο του πληθυσμού μιας χώρας αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την εξέλιξη και ανάπτυξη της χώρας. Είναι ένας δείκτης στον οποίο, κυρίως οι ανεπτυγμένες χώρες δίνουν βάση, καθώς η οικονομία τους είναι ρητά συνδεδεμένη με το μορφωτικό επίπεδο του πληθυσμού. Μεγάλη βάση δίνεται στο βαθμό που μπόρεσε ένας μαθητής να συγκεντρώσει στην εκπαιδευτική του πορεία, και όχι στα χρόνια που διένυσε ως μαθητής-φοιτητής. Ενδιαφέρον δείκτης είναι ο επόμενος που αξιολογείται κατά την κατάρτιση και αξιολόγηση των προγραμμάτων εκπαιδευτικής πολιτικής:

$$\textit{The Cumulative Grade Attainment Ratio} = \frac{D_a^{g^+}}{P_a} \cdot 100$$

Όπου,

$D_a^{g^+}$ : Αριθμός ατόμων ηλικίας  $a$  που κατάφεραν να συμπληρώσουν βαθμό  $g^+$

$P_a$ : Συνολικός πληθυσμός στην ηλικία  $a$

## 5.2 Προσδόκιμο Ζωής

Το προσδόκιμο ζωής είναι η μέση χρονική διάρκεια που θα ζήσει ένα νεογέννητο σύμφωνα με τα επίπεδα θνησιμότητας που ισχύουν σήμερα. Δημογραφικές έρευνες συνηθίζουν να εξετάζουν το προσδόκιμο ζωής μιας χώρας και μελετούν τις κύριες μεταβλητές που το επηρεάζουν είτε θετικά είτε αρνητικά. Δύο βασικές κατηγορίες που έχει αποδειχθεί ότι καθορίζουν σε ένα μεγάλο βαθμό το προσδόκιμο ζωής είναι οι βιολογικοί και κοινωνικοί παράγοντες.

- Οι βιολογικές αιτίες που ευθύνονται για την θνησιμότητα συνήθως παρουσιάζονται σε μεγαλύτερο ποσοστό στα δύο πρώτα χρόνια της ζωής ενός νεογέννητου, και στη συνέχεια φθίνουν.
- Οι κοινωνικοί παράγοντες που ενισχύουν τη θνησιμότητα περιλαμβάνουν το επίπεδο ιατρικής περίθαλψης, τις συνθήκες δουλειάς, τη στέγαση, το ποσοστό φτώχειας, την ποιότητα διατροφής, το άγχος, την εκπαίδευση, την εξέλιξη της τεχνολογίας κτλ.

Η πολιτεία οφείλει να κατανέμει δίκαια στο σύνολο μιας κοινωνίας τις βασικές ανάγκες (υγεία, τροφή, μόρφωση, ένδυση, στέγαση). Το προσδόκιμο ζωής μιας κοινωνίας αποτελεί ένα καθρέφτη του βιοτικού επιπέδου της. Παρατηρείται ότι στις φτωχές χώρες το προσδόκιμο ζωής μπορεί να είναι έως και 20 χρόνια μικρότερο από ότι στις ανεπτυγμένες. Μία ενδεχόμενη αύξηση στη μέση ηλικία θανάτου, αντικατοπτρίζει σαφώς τη βελτίωση στις κοινωνικο-οικονομικές συνθήκες μια χώρας. Επίσης, παρατηρείται μια θετική συσχέτιση μεταξύ μόρφωσης και προσδόκιμου ηλικίας. Όσο αυξάνεται η μέση ηλικία θανάτου τόσο αυξάνεται και το επίπεδο μόρφωσης. Η μεγαλύτερη διάρκεια ζωής δίνει κίνητρο για περισσότερη επένδυση στη μόρφωση, με αποτέλεσμα να υπάρχει βελτίωση και σε άλλους τομείς όπως, τεχνολογία, υγεία, συνθήκες δουλειάς, πολιτική, προστασία του περιβάλλοντος.

Αναφέρουμε ως παράδειγμα τη διαφορά που υφίσταται στο προσδόκιμο ζωής του ανδρικού πληθυσμού του Αφγανιστάν και της Ιαπωνίας το 2015. Στο Αφγανιστάν το προσδόκιμο ζωής των ανδρών ανέρχεται στα 49 έτη ενώ στην Ιαπωνία στα 81,5 έτη. Η διαφορά ανάμεσα στο βιοτικό επίπεδο, τη τεχνολογία, την οικονομία, την εκπαίδευση επηρεάζει σημαντικά το προσδόκιμο ζωής των δύο χωρών.

## 5.3 Μέση Διάρκεια Εγγράμματης Ζωής

### 5.3.1 Βασικές Έννοιες και Χρησιμότητα της Μέσης Διάρκειας Εγγράμματης Ζωής

Στόχος της δημογραφίας είναι να εξηγήσει πως διάφοροι παράγοντες επηρεάζουν την εξέλιξη και τη δομή μιας χώρας. Είδαμε τη σημασία και την επιρροή της εκπαίδευσης και του προσδόκιμου ζωής σε μία κοινωνία. Χρησιμοποιείται ένας νέος κοινωνικο-οικονομικός δείκτης (Pr. Lutz 1995) ο οποίος συνδυάζει και τις δύο παραμέτρους (εκπαίδευση-προσδόκιμο ζωής). Αναφέρεται ως *Μέση Διάρκεια Εγγράμματης Ζωής (Literate Life Expectancy)*. Ο δείκτης αυτός δίνει τον μέσο αριθμό ετών που ένας άνδρας ή γυναίκα ζει σε εγγράμματη κατάσταση, συνδυάζοντας βασικές πτυχές της κοινωνικής ανάπτυξης προσδόκιμου ζωής και της γνώσης γραφής σε ένα νούμερο. Βασίζεται στους πίνακες επιβίωσης για την άντληση δεδομένων σχετικά με το ποσοστό θνησιμότητας σε κάθε ηλικία και το ποσοστό εγγραμμάτων.

Κάτω από συνθήκες στασιμότητας θεωρούμε ότι οι αναλογίες εγγραμμάτων στο πραγματικό πληθυσμό και στο στάσιμο πληθυσμό είναι ίσες μεταξύ τους.

Συμβολίζουμε ως:

$E_x$  : Αριθμός εγγράμματων στο πραγματικό πληθυσμό

$P_x$ : Πληθυσμός ηλικίας  $x$  στο πραγματικό πληθυσμό

$LL_x$ : Αριθμός εγγράμματων στο στάσιμο πληθυσμό

$L_x$ : Πληθυσμός στο μέσον της ηλικίας  $x$  στο στάσιμο πληθυσμό (πίνακας επιβίωσης)

Τότε

$$\frac{E_x}{P_x} = \frac{LL_x}{L_x} \Leftrightarrow LL_x = \frac{E_x}{P_x} \cdot L_x = PL_x \cdot L_x$$

Όπου,

$PL_x$ : Ποσοστό εγγράμματων

Έρευνες που έχουν γίνει (PDE Scholar Sergio Medina's analysis for Mexico) δείχνουν πως η χρήση του δείκτη Μέσης Διάρκειας Εγγράμματης Ζωής (LLE) βοηθά να κατανοήσουμε το πόσο σημαντική είναι η ενίσχυση του τομέα της παιδείας και της υγείας για την κοινωνική ανάπτυξη εφαρμόζοντας διάφορα σενάρια για τις δύο μεταβλητές που επηρεάζουν το δείκτη LLE, την εκπαίδευση και το θνησιμότητα. Αναλύει τις κοινωνικές και οικονομικές ανισότητες του πληθυσμού, όπως για παράδειγμα συγκρίνει το επίπεδο εγγράμματης ζωής μεταξύ μίας αστικής περιοχής και μίας αγροτικής και κατ' επέκταση τη συσχέτιση τους με την κοινωνικο-οικονομική ανάπτυξη των περιοχών.

---

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>

---

## 6 Αποτελέσματα: Μέση διάρκεια οικονομικά ενεργού ζωής

Σε αυτό το κεφάλαιο εξετάζεται ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός της Ελλάδας για τις χρονιές 1971, 1981, 1991, 2001, 2011. Με βάση αυτά τα δεδομένα δίνονται αποτελέσματα για τη μέση αναμενόμενη διάρκεια οικονομικής δράσης του πληθυσμού της Ελλάδας και για τα δύο φύλα. Σε προηγούμενο κεφάλαιο (Κεφάλαιο 4ο) παρουσιάστηκαν δύο μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της (The gross years of working life, The net years of working life).

### 6.1 Παραδείγματα

Παρακάτω δίνονται δύο απλά παραδείγματα, με τις παραπάνω μεθόδους, με σκοπό να γίνει κατανοητή η εφαρμογή που ακολουθεί στα δεδομένα της Ελλάδας.

- ***Gross years of active life (Ακαθάριστα έτη οικονομικά ενεργού ζωής)***

Το πρώτο παράδειγμα (εφαρμογή) αφορά τον ανδρικό πληθυσμό της Χιλής για το έτος 1952. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 6.1

- Στη πρώτη στήλη (1) (Age Group) ο ερευνητής θέτει τις ηλικιακές ομάδες που εξετάζει.
- Στη δεύτερη στήλη (2) (Group Interval) εισάγονται τα χρόνια που λαμβάνονται υπόψη σε κάθε διάστημα σύμφωνα με τη πρώτη στήλη (1).
- Στη τρίτη στήλη (3) (Activity) εισάγεται το ποσοστό του οικονομικά ενεργού πληθυσμού που αντιστοιχεί σε κάθε διάστημα ηλικιών, δηλαδή ο λόγος του οικονομικά ενεργού πληθυσμού ανά διάστημα ηλικιών προς το σύνολο του πληθυσμού σε αυτό το διάστημα.
- Για τον υπολογισμό της τέταρτης στήλης (4) πολλαπλασιάζεται η δεύτερη στήλη (2) με την τρίτη (3).

$$\text{Group Interval} \cdot \text{Activity Rate} = \text{Gross Years of Active life}$$

Στη Χιλή το 1952, οι άνδρες κατά μέσο όρο, αν επιβίωναν μέχρι τα 70 θα περνούσαν τα 49.945 χρόνια ως εργαζόμενοι.

Πίνακας 6.1 Υπολογισμός των ακαθάριστων ετών οικονομικά ενεργού ζωής για τους άντρες της Χιλής: 1952

<i>Age Group</i>	<i>Group interval</i>	<i>Activity</i>	<i>Gross year</i>
(1)	(2)	(3)	(4)=(2)(3)/1000
15-19	5	72,2	3,61
20-24	5	93,3	4,67
25-34	10	97,1	9,71
35-44	10	97,2	9,72
45-54	10	93,7	9,37
55-64	10	88,2	8,82
65-69	5	81,0	4,05
			<b>49,95</b>

(Πηγή : United Nations. Department of Economic and Social Affairs)

- **Net years of active life (Καθαρά έτη οικονομικά ενεργού ζωής)**

Το 2ο παράδειγμα εξετάζει τον ανδρικό πληθυσμό του Μαυρίκιου το 1952. Στον Πίνακα 6.2,

- Η πρώτη στήλη (1) περιέχει τις ηλικίες και η στήλη (2) τον αριθμό των ατόμων που επιβιώνουν σε κάθε ηλικία ( $l_x$ ) με βάση τα επίπεδα θνησιμότητας της χώρας (θεωρείται ρίζα  $l_0 = 100.000$ ).
- Η στήλη (3) περιέχει τον αριθμό των επιζώντων στο μέσο του διαστήματος  $(x, x + n)$ ,  $({}_nL_x)$ .
- Η τέταρτη στήλη (4) αφορά το ποσοστό των οικονομικά ενεργών του πληθυσμού.

- Για τον υπολογισμό της στήλης (5) παίρνουμε το γινόμενο της στήλης (3) και (4), δηλαδή υπολογίζεται ο αριθμός των ετών της οικονομικά ενεργού ζωής μεταξύ των ηλικιών  $(x, x + n)$ .
- Στη στήλη (6) γίνεται συσσώρευση της στήλης (5) για να υπολογιστούν τα συνολικά έτη υπολειπόμενης ενεργού ζωής του πληθυσμού στην ακριβή ηλικία  $x$ .
- Και τέλος η στήλη (7) είναι ο λόγος της (6) προς τη (2) για να υπολογιστεί η υπολειπόμενη διάρκεια οικονομικά ενεργής ζωής στην ηλικία  $x$ .

Πίνακας 6.2: Υπολογισμός των καθαρών ετών οικονομικά ενεργού ζωής για τους άντρες του Μαυρίκιου: 1952

<i>Ages</i>	<i>Survivors at age x</i>	<i>Survivors between x and x+n</i>	<i>Activity rate between ages x and x+n</i>	<i>Years of active life for survivors between ages x and x+n</i>	<i>Total years of active life for survivors remainings at exact age z</i>	<i>Average net years of Active life remaining at exact age x</i>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=(3)(4)	(6)	(7)=(6)/(2)
10-	83.698	416.924	11,5	47.946	3.172.437	37,9
15-	83.067	412.997	59,2	244.482	3.124.491	37,6
20-	82.030	406.458	89,1	362.154	2.880.009	35,1
25-	80.486	785.064	95,0	745.811	2.517.855	31,3
35-	76.263	728.985	96,6	704.200	1.772.044	23,2
45-	68.670	620.784	94,6	587.262	1.067.845	15,6
55-	54.325	446.707	83,3	372.107	480.583	8,8
65-	34.519	145.157	52,9	76.788	108.476	3,1
70-	23.348	156.871	20,2	31.688	31.688	1,4

(Πηγή: United Nations. Department of Economic and Social Affairs, 1962)

## 6.2 Αποτελέσματα για τον πληθυσμό της Ελλάδας

Τα δεδομένα που διαθέτουμε για τον υπολογισμό του οικονομικά ενεργού πληθυσμού της Ελλάδας για τα έτη 1971, 1981, 1991, 2001, 2011 είναι σε ομάδες ηλικιών ανά πενταετία. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται η διαδικασία *Gross years of active life*. Για τις χρονολογίες 1991 και 2001 ακολουθούν αναλυτικοί πίνακες με τα δεδομένα και ακολουθώντας τη διαδικασία του πρώτου παραδείγματος καταλήγουμε στα αποτελέσματα που εμφανίζονται στο Πίνακα 6.3. Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν απευθείας τα αποτελέσματα για τις υπόλοιπες χρονιές καθώς ακολουθείται ακριβώς η ίδια διαδικασία.

Πίνακας 6.3: Μέση Διάρκεια Οικονομικά Ενεργού Ζωής Ανδρών 1991

Ηλικίες	Διάστημα	Οικονομικά Ενεργός	Σύνολο Ανδρικού Πληθυσμού	Ποσοστό	Gross Years of Active Life
15-19	5,0	88.104	346.717	25%	1,27
20-24	5,0	270.306	357.780	76%	3,78
25-29	5,0	328.815	347.699	95%	4,73
30-34	5,0	350.601	359.824	97%	4,87
35-39	5,0	332.651	341.509	97%	4,87
40-44	5,0	323.580	336.070	96%	4,81
45-49	5,0	260.007	278.341	93%	4,67
50-54	5,0	273.179	319.056	86%	4,28
55-59	5,0	223.575	322.468	69%	3,47
60-64	5,0	129.904	308.403	42%	2,11
65-69	5,0	37.784	210.101	18%	0,90
70-74	5,0	14.002	150.599	9%	0,46
					40,22

Η μέση διάρκεια οικονομικά ενεργού ζωής για τους άνδρες το 1991 είναι 40.22 έτη. Δηλαδή ένας άνδρας που θα ξεκινούσε να εργάζεται, όντας στο ηλικιακό διάστημα 15-19, αναμενόταν να εργαστεί κατά μέσο όρο 40.22 χρόνια.

Πίνακας 6.4: Μέση Διάρκεια Οικονομικά Ενεργού Ζωής Ανδρών 2001

<i>Ηλικίες</i>	<i>Διάστημα</i>	<i>Οικονομικά Ενεργός</i>	<i>Σύνολο Ανδρικού Πληθυσμού</i>	<i>Ποσοστό</i>	<i>Gross Years of Active Life</i>
15-19	5,0	73.964	380.500	19%	<b>0,97</b>
20-24	5,0	290.436	437.018	66%	<b>3,32</b>
25-29	5,0	392.848	436.199	90%	<b>4,50</b>
30-34	5,0	419.099	441.543	95%	<b>4,75</b>
35-39	5,0	373.112	392.326	95%	<b>4,76</b>
40-44	5,0	361.545	387.644	93%	<b>4,66</b>
45-49	5,0	324.905	356.135	91%	<b>4,56</b>
50-54	5,0	283.145	338.090	84%	<b>4,19</b>
55-59	5,0	186.208	271.095	69%	<b>3,43</b>
60-64	5,0	108.025	298.181	36%	<b>1,81</b>
65-69	5,0	39.570	291.600	14%	<b>0,68</b>
70-74	5,0	13.592	242.286	6%	<b>0,28</b>
					<b>37,92</b>

Η μέση διάρκεια οικονομικά ενεργού ζωής για τους άνδρες το 2001 είναι 37.92 έτη. Δηλαδή ένας άνδρας που θα ξεκινούσε τη παραγωγική διαδικασία στο ηλικιακό διάστημα 15-19, αναμενόταν να είναι σε οικονομικά ενεργή κατάσταση κατά μέσο όρο 37.92 χρόνια.

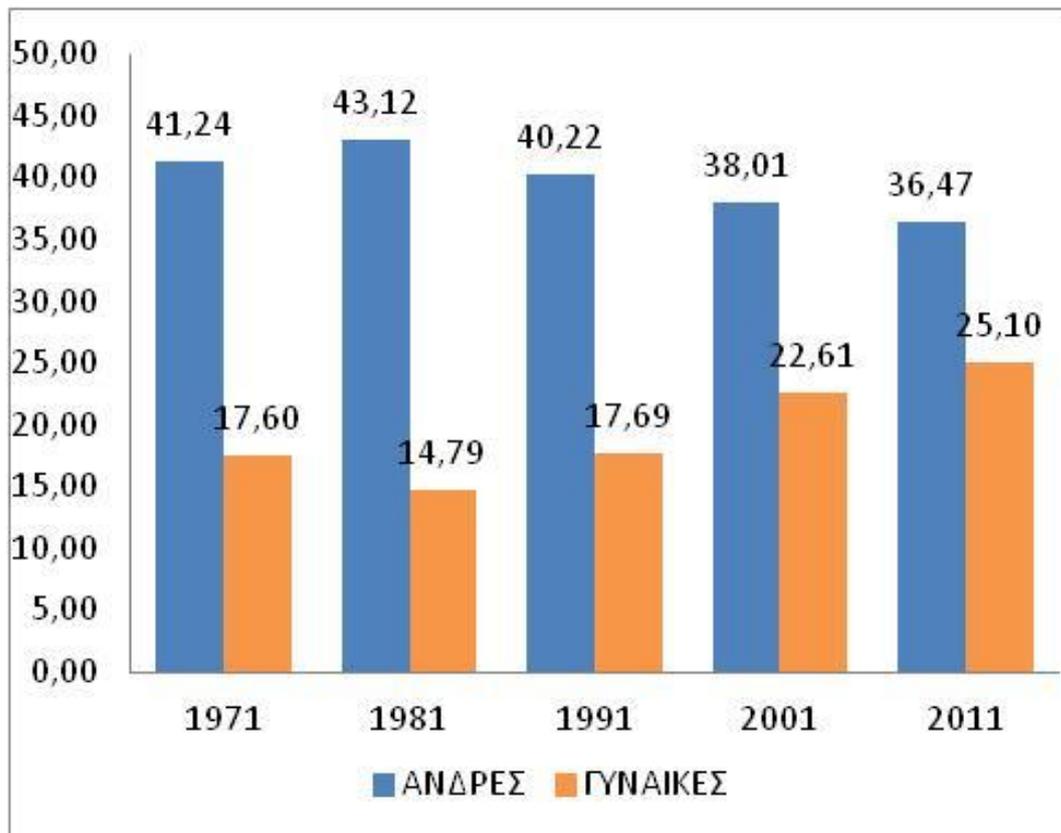
Πίνακας 6.5 Μέση Διάρκεια Οικονομικά Ενεργού Ζωής Ανδρών και Γυναικών για τα έτη 1971, 1981, 1991, 2001, 2011.

	<b>ΑΝΔΡΕΣ</b>	<b>ΓΥΝΑΙΚΕΣ</b>
<b>1971</b>	<b>41,24</b>	<b>17,60</b>
<b>1981</b>	<b>43,12</b>	<b>14,79</b>
<b>1991</b>	<b>40,22</b>	<b>17,69</b>
<b>2001</b>	<b>38,01</b>	<b>22,61</b>
<b>2011</b>	<b>36,47</b>	<b>25,10</b>

Στο Πίνακα 6.5 φαίνεται η αναμενόμενη οικονομική διάρκεια ενεργού ζωής των ανδρών και γυναικών στη Ελλάδα για τις χρονολογίες 1971, 1981, 1991, 2001, 2011. Παρατηρούμε ότι οι άνδρες σε σύγκριση με τις γυναίκες αναμενόταν να εργαστούν περισσότερο σε κάθε χρονολογία. Επίσης, η διάρκεια των ανδρών φθίνει με το πέρασμα του χρόνου. Ξεκίνησε από τα 41.2 χρόνια και καταλήγει στα 36,5 αναμενόμενα χρόνια εργασίας. Για τις γυναίκες παρατηρείται μία αύξηση της αναμενόμενης διάρκειας, καθώς το 1971 ήταν 17.6 και καταλήγει το 2011 στα 25.1 χρόνια. Το γεγονός της μείωσης της αναμενόμενης οικονομικής διάρκειας ενεργού ζωής των ανδρών με την ταυτόχρονη αύξηση αυτή των γυναικών, ίσως να οφείλεται στο ότι το 1971 στις ελληνικές οικογένειες, η πλειοψηφία των γυναικών δεν αναζητούσε εργασία, καθώς ο άνδρας ήταν αυτός που είχε αναλάβει αυτό το ρόλο. Με το πέρασμα των χρόνων η πραγματικότητα αυτή άρχισε να αλλάζει και όλο περισσότερες γυναίκες αναζητούσαν εργασία. Οι άνδρες κατά συνέπεια ήταν σε θέση πλέον να μειώσουν τα χρόνια εργασίας αφού υπήρχε και η οικονομική στήριξη από το γυναικείο φύλο. Κατά αυτό το τρόπο, η διάρκεια άρχισε να αυξάνεται για τις γυναίκες και να μειώνεται για τους άνδρες.

Επίσης, εν μέρει τα αποτελέσματα να έχουν επηρεαστεί και από τα αρχικά δεδομένα, κυρίως στις αλλαγές των ορισμών της οικονομικής δραστηριότητας μεταξύ των απογραφών.

Γράφημα 6.1: Μέση Διάρκεια Οικονομικά Ενεργού Ζωής Ανδρών και Γυναικών για τα έτη 1971, 1981, 1991, 2001, 2011



---

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7<sup>ο</sup>

---

## 7 Αποτελέσματα: Μέση διάρκεια εγγράμματης ζωής

Σε αυτή την ενότητα θα εξετάσουμε τη μέση διάρκεια εγγράμματης ζωής του πληθυσμού της Ελλάδας για τα έτη 1971, 1981, 1991, 2001 και για τα δύο φύλα.

### 7.1 Παράδειγμα

Η μέθοδος που θα εφαρμοστεί, εξηγείται παρακάτω χρησιμοποιώντας μία έρευνα που έλαβε μέρος το 2005 για την Ινδία με σκοπό να υπολογίσει τη μέση διάρκεια εγγράμματης ζωής του πληθυσμού. Στο Πίνακα 7.1 φαίνεται η διαδικασία που ακολουθείται για να υπολογιστεί η μέση εγγράμματη ζωή ( $LLE_x$ )

- Αρχικά, θεωρείται ρίζα  $l_0=100.000$ , και φθίνει τα επόμενα χρόνια σύμφωνα με τους πίνακες θνησιμότητας της Ινδίας.
- Η στήλη  $L(x, n)$  είναι οι επιζώντες στο μέσο του διαστήματος  $(x, x + n)$ , και η τρίτη στήλη  $e(x)$  περιέχει τη μέση υπολειπόμενη ζωή του πληθυσμού σε κάθε διάστημα.

- Η στήλη  $PL_x$  περιγράφει την αναλογία των εγγραμμάτων του πληθυσμού, και όπως είδαμε στο 5ο κεφάλαιο προκύπτει από τη σχέση  $PL_x = \frac{E_x}{P_x}$  ( $E_x$ : πληθυσμός εγγραμμάτων στην ηλικία  $x$ ,  $P_x$ : συνολικός πληθυσμός στην ηλικία  $x$ ).
- Η έκτη στήλη δείχνει τον αριθμό των εγγραμμάτων στο στάσιμο πληθυσμό, προκύπτοντας από τη σχέση  $LL_x = PL_x \cdot L(x, n)$ .
- Η τελευταία στήλη  $LLE_x$ , υπολογίζει τη μέση διάρκεια εγγράμματης ζωής,  $LLE_x = \frac{LT_x}{l_x}$  όπου  $LT_x$  η αθροιστική συσσώρευση του  $LL_x$  από την ηλικία  $x$  και μετά.

Βλέπουμε ότι στην Ινδία, ένα νεογέννητο έχει μέση εγγράμματη ζωή 42.4 χρόνια.

Πίνακας 7.1: Διάρκεια Μέσης Εγγράμματης Ζωής στην Ινδία την περίοδο 2005

<i>Age groups</i>	<i>l(x)</i>	<i>L(x,n)</i>	<i>e(x)</i>	<i>PLx</i>	<i>LLx</i>	<i>LTx</i>	<i>LLEx</i>
(1)	(2)	(3)	(4)	(6)	(7)	(8)	(9)
0-1	100.000	95.044	62,30	0,00	0	4.238.630	<b>42,40</b>
1-5	93.591	367.484	65,60	0,08	22.977	4.208.653	<b>45,00</b>
5-10	90.882	452.737	63,50	0,80	362.352	3.846.301	<b>42,30</b>
10-15	90.912	449.859	59,00	0,92	415.801	3.430.499	<b>38,00</b>
15-20	89.730	447.135	54,30	0,89	397.697	3.032.802	<b>33,80</b>
20-25	89.091	443.360	49,60	0,85	377.867	2.654.935	<b>29,80</b>
25-30	88.213	438.428	45,10	0,81	353.365	2.301.569	<b>26,10</b>
30-35	87.117	432.292	40,60	0,76	329.011	1.972.557	<b>22,60</b>
35-40	85.746	424.543	36,20	0,72	304.447	1.668.110	<b>19,50</b>
40-45	84.001	414.761	31,90	0,71	295.851	1.372.259	<b>16,30</b>
45-50	81.803	401.952	27,70	0,71	284.077	1.088.181	<b>13,30</b>
50-55	78.808	383.892	23,70	0,75	288.265	799.915	<b>10,20</b>
55-60	74.493	358.240	19,90	0,57	205.266	594.318	<b>8,00</b>
60-65	68.436	321.138	16,40	0,57	182.029	412.290	<b>6,00</b>
65-70	59.605	272.402	13,50	0,52	140.473	271.816	<b>4,60</b>

(Πηγή: *Asia-Pacific Journal of Public Health, Spatial and Gender Scenario of Literate Life Expectancy at Birth in India*)

## 7.2 Αποτελέσματα για το πληθυσμό της Ελλάδας

Για τα έτη που εξετάζεται η μέση εγγράμματη ζωή, δίνεται ο αναλυτικός υπολογισμός για το έτος 2001 στον Πίνακα 7.2. Για τις υπόλοιπες χρονολογίες ακολουθείται ακριβώς η ίδια διαδικασία και για αυτό παραλείπεται και ακολουθεί ο Πίνακας 7.3 με όλα τα αποτελέσματα για τους άνδρες και τις γυναίκες.

Πίνακας 7.2: Μέση Διάρκεια Εγγράμματης Ζωής Ανδρών στην Ελλάδα το 2001

Age	$l(x)$	$L(x,n)$	$e(x)$	$PLx$	$LLx$	$LTx$	$LLEx$
$x$							
<b>0</b>	100.000	99.700	75,55	0,00	0,00	6.910.262	<b>69,10</b>
<b>1</b>	99.314	397.037	75,07	0,00	0,00	6.910.262	<b>69,58</b>
<b>5</b>	99.220	495.947	71,14	1,00	495.947	6.910.262	<b>69,65</b>
<b>10</b>	99.162	495.654	66,18	1,00	495.654	6.414.315	<b>64,69</b>
<b>15</b>	99.085	494.741	61,23	0,99	490.772	5.918.661	<b>59,73</b>
<b>20</b>	98.747	492.320	56,43	0,99	485.578	5.427.890	<b>54,97</b>
<b>25</b>	98.176	489.515	51,74	0,99	482.808	4.942.312	<b>50,34</b>
<b>30</b>	97.638	486.853	47,01	0,99	480.502	4.459.503	<b>45,67</b>
<b>35</b>	97.089	483.757	42,26	0,99	477.769	3.979.002	<b>40,98</b>
<b>40</b>	96.376	479.462	37,56	0,99	473.756	3.501.233	<b>36,33</b>
<b>45</b>	95.346	473.151	32,93	0,99	467.359	3.027.477	<b>31,75</b>
<b>50</b>	93.808	463.149	28,43	0,99	457.197	2.560.118	<b>27,29</b>
<b>55</b>	91.255	447.703	24,15	0,98	440.501	2.102.921	<b>23,04</b>
<b>60</b>	87.615	425.068	20,04	0,97	413.263	1.662.420	<b>18,97</b>
<b>65</b>	82.066	391.413	16,22	0,94	369.551	1.249.157	<b>15,22</b>
<b>70</b>	73.987	341.765	12,70	0,95	324.574	879.606	<b>11,89</b>
<b>75</b>	62.114	274.246	9,63	0,95	259.575	555.032	<b>8,94</b>
<b>80</b>	47.030	189.353	6,88	0,93	176.086	295.456	<b>6,28</b>
<b>85</b>	28.313	134.333	4,74	0,89	119.370	119.370	<b>4,22</b>

Οι άνδρες στην Ελλάδα το 2001, είχαν μέση διάρκεια εγγράμματης ζωής 69.10 έτη. Δηλαδή, ένα νεογέννητο γένους αρσενικού το 2001 αναμενόταν να βρίσκεται σε εγγράμματη κατάσταση για 69.10 έτη.

Πίνακας 7.3: Μέση Διάρκεια Εγγράμματης Ζωής Ανδρών στην Ελλάδα τα έτη 1971, 1981, 1991, 2001

<i>x</i>	<i>LLE<sub>x</sub></i>			
	1971	1981	1991	2001
<b>0</b>	<b>59,73</b>	<b>64,63</b>	<b>66,87</b>	<b>69,10</b>
<b>1</b>	62,32	66,12	67,55	69,58
<b>5</b>	62,76	66,31	67,64	69,65
<b>10</b>	57,89	61,42	62,72	64,69
<b>15</b>	53,07	56,58	57,84	59,73
<b>20</b>	48,21	51,83	52,11	54,97
<b>25</b>	43,51	47,13	48,48	50,34
<b>30</b>	38,86	42,44	43,78	45,67
<b>35</b>	34,29	37,76	39,08	40,98
<b>40</b>	29,85	33,11	34,41	36,33
<b>45</b>	25,39	28,57	29,86	31,75
<b>50</b>	21,02	24,26	25,38	27,29
<b>55</b>	19,91	20,11	21,17	23,04
<b>60</b>	16,29	16,25	17,36	18,97
<b>65</b>	13,20	12,76	13,81	15,22
<b>70</b>	10,64	9,82	10,55	11,89
<b>75</b>	7,91	7,45	7,74	8,94
<b>80</b>	5,78	5,44	5,56	6,28
<b>85</b>	4,26	3,81	3,99	4,22

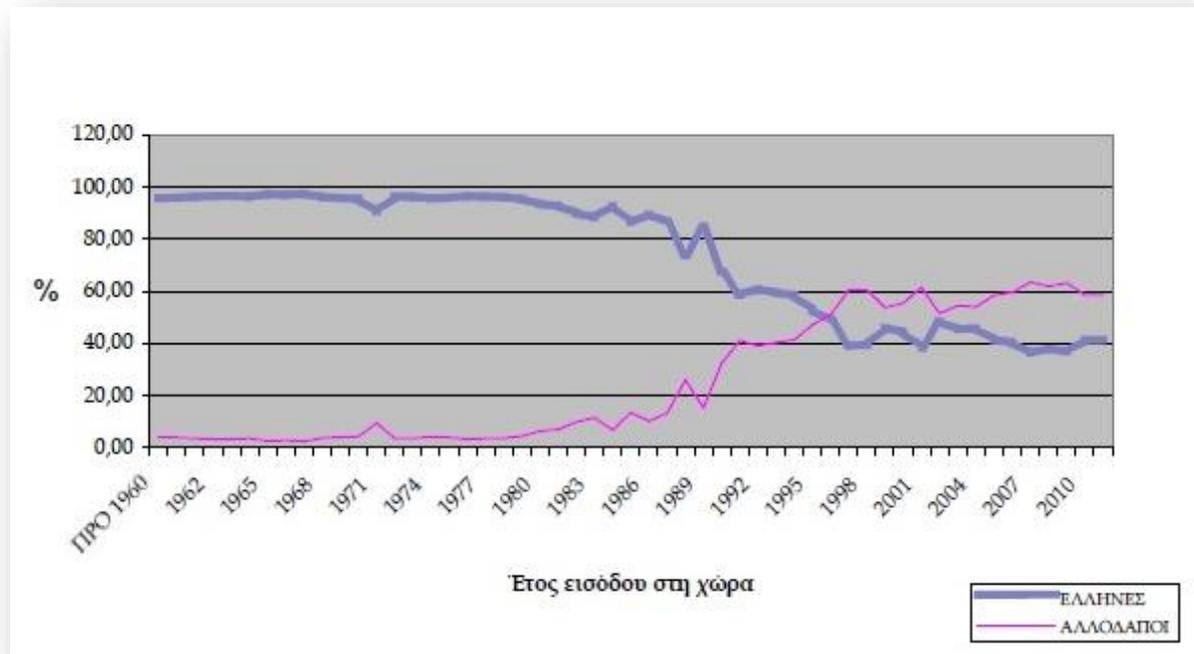
Πίνακας 7.4: Μέση Διάρκεια Εγγράμματης Ζωής Γυναικών στην Ελλάδα τα έτη 1971, 1981, 1991, 2001

<b>LLE<sub>x</sub></b>				
	<b>1971</b>	<b>1981</b>	<b>1991</b>	<b>2001</b>
<i>x</i>				
<b>0</b>	<b>58,14</b>	<b>60,81</b>	<b>66,08</b>	<b>71,43</b>
<b>1</b>	60,27	61,95	66,72	71,81
<b>5</b>	60,61	62,09	66,79	71,85
<b>10</b>	55,71	57,17	61,84	66,89
<b>15</b>	50,85	52,27	56,93	61,93
<b>20</b>	46,04	47,42	52,05	57,05
<b>25</b>	41,29	42,56	47,21	52,19
<b>30</b>	36,69	37,73	42,36	47,33
<b>35</b>	32,38	33,09	40,50	42,46
<b>40</b>	28,43	28,23	32,75	37,64
<b>45</b>	24,33	23,80	28,02	32,87
<b>50</b>	20,42	19,75	23,47	28,16
<b>55</b>	17,01	15,68	19,24	23,57
<b>60</b>	14,35	11,88	15,48	19,12
<b>65</b>	12,40	8,60	11,74	15,04
<b>70</b>	11,66	6,12	8,29	11,47
<b>75</b>	8,39	4,34	5,50	8,12
<b>80</b>	6,19	2,75	3,62	5,28
<b>85</b>	4,48	1,68	180,07	3,23

Από τους Πίνακες 7.3 και 7.4 είναι φανερό ότι η μέση διάρκεια εγγράμματης ζωής τόσο για του άνδρες όσο και για τις γυναίκες αυξάνεται κάθε δεκαετία. Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα των δύο φύλων, φαίνεται πως το 1971 η μέση εγγράμματη ζωή είναι για τους άνδρες είναι μεγαλύτερη συγκριτικά με αυτή των γυναικών κατά 4.5 έτη περίπου. Η διαφορά αυτή παραμένει σχεδόν στα ίδια επίπεδα, με μία μικρή μείωση και για το έτος 1981, 64.63 και 60.81 για άνδρες και γυναίκες αντίστοιχα. Το 1991 υπεροχή των ανδρών φαίνεται να εξασθαιεί με τις γυναίκες να έχουν σχεδόν ίση μέση διάρκεια εγγράμματης ζωής. Στην επόμενη δεκαετία, 2001, οι γυναίκες έχουν μεγαλύτερη μέση διάρκεια εγγράμματης ζωής

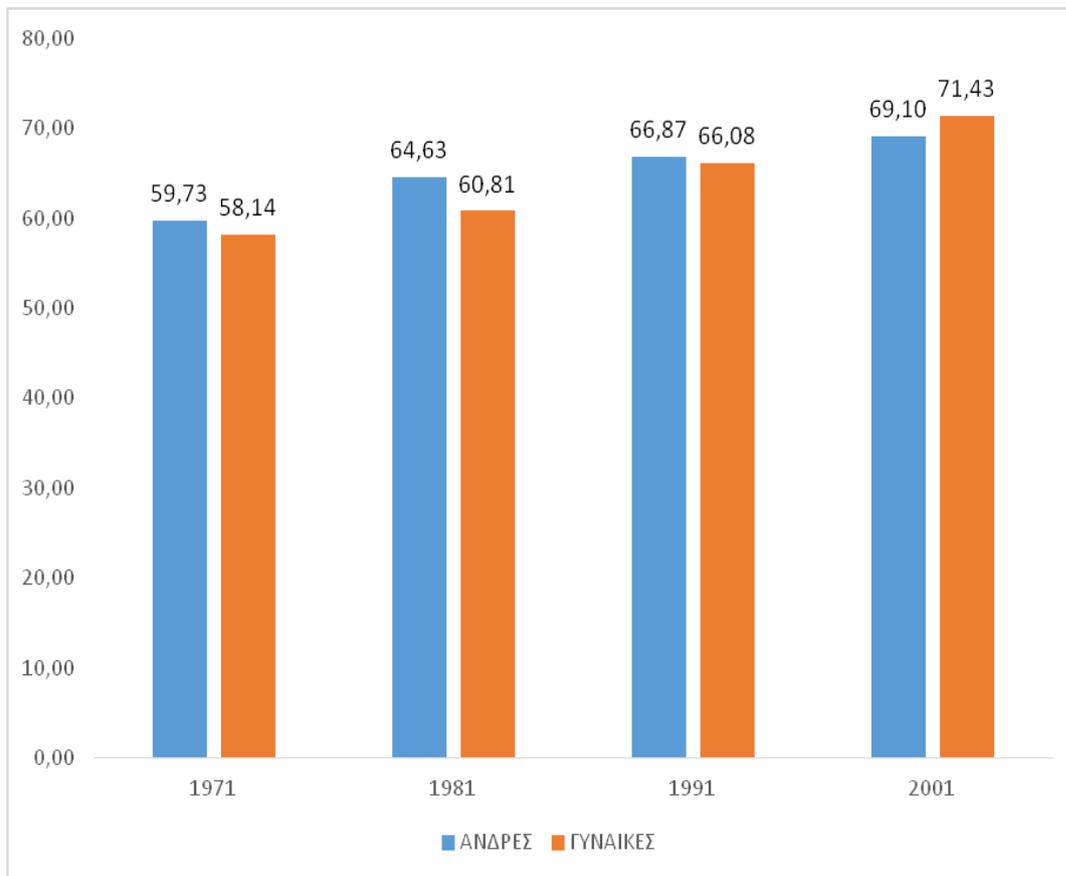
κατά δύο έτη περίπου. Τα αποτελέσματα μας δίνουν ως έναν βαθμό την ερμηνεία των συνθηκών της εκπαίδευσης του κάθε έτους που εξετάζουμε. Το 1971 τα ποσοστά εγγράμματης ζωής είναι χαμηλά λόγω των δύσκολων συνθηκών που επικρατούσαν την περίοδο εκείνη στην Ελλάδα, όπως φτώχεια, δικτατορία κ.α. Οι άνθρωποι εκείνη της περιόδου δεν είχαν τα κατάλληλα εφόδια για να αρχίσουν ή έστω να παραμείνουν στην εκπαιδευτική διαδικασία. Μετά από μία δεκαετία, το 1981, η κατάσταση άρχισε να ομαλοποιείται και για αυτό παρατηρείται μία άνοδος στα αποτελέσματα των δύο φύλων, με τους άνδρες να εμφανίζουν μεγαλύτερα ποσοστά. Από το 1991 διακρίνεται στους Πίνακες 7.3 και 7.4 ότι τα δύο φύλα έχουν σχεδόν την ίδια μέση διάρκεια εγγράμματης ζωής. Από τα παιδικά χρόνια πλέον η εκπαίδευση και η εγγραφή σε σχολείο καθώς και η συνέχιση της επιμόρφωσης των ανθρώπων. Η αύξηση αυτή αλλά και η εξισορρόπηση μεταξύ των δύο φύλων μπορεί να οφείλεται στη βελτίωση του συστήματος παιδείας, αλλά και στην αναγκαιότητα της μόρφωσης για την εύρεση εργασίας. Τέλος, η διαφορά που προκύπτει το 2001, η μέση διάρκεια εγγράμματης ζωής των γυναικών ξεπερνά κατά δύο έτη αυτή των ανδρών, ίσως να επηρεάζεται από τις μεταναστευτικές ροές που αυξάνονται ολοένα και περισσότερο στη χώρα μας. Διότι, οι μετανάστες που έρχονται από χώρες που ίσως βρίσκονται εδώ και χρόνια σε εμπόλεμη κατάσταση ή είναι από χώρες που οι ευκαιρίες της εκπαίδευσης είναι περιορισμένες, και κατά αυτό το τρόπο να συμβάλλουν στη μείωση της μέσης διάρκειας εγγράμματης ζωής του πληθυσμού της Ελλάδας. Ενδεικτικά, παρουσιάζεται παρακάτω το Γράφημα 7.1, που δείχνει την αύξηση των μεταναστευτικών εισροών στη χώρα μας από το 1962 έως το 2011.

Γράφημα 7.1: Εισροή μεταναστών στην Ελλάδα



(Πηγή: Ελληνική Στατιστική Αρχή)

Γράφημα 7.2: Μέση Διάρκεια Εγγράμματης Ζωής Ανδρών-Γυναικών στην Ελλάδα τα έτη 1971, 1981, 1991, 2001



---

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8<sup>ο</sup>

---

## 8 Ανακεφαλαίωση-Συμπεράσματα

Ανακεφαλαιώνοντας τα όσα αναφέρθηκαν στις προηγούμενες ενότητες, δόθηκε αρχικά η έννοια της θνησιμότητας και η μεγάλη σημασία που έχει η μελέτη και η παρακολούθηση των ποσοστών θνησιμότητας. Έγινε περιγραφή των τομέων που χρησιμοποιούνται δραστικά τα ποσοστά αυτά, ασφαλιστικές εταιρίες, τομέας δημόσιας-ιδιωτικής υγείας, βιολογίας και επιδημιολογίας κτλ. Στη συνέχεια παρατηρήθηκαν οι παράγοντες που επηρεάζουν είτε θετικά είτε αρνητικά τα ποσοστά θνησιμότητας, και ερμηνεύτηκε η σημασία της θνησιμότητας για την κοινωνικο-οικονομική κατάσταση μίας χώρας, καθώς και οι βασικοί χρονολογικοί δείκτες θνησιμότητας που χρησιμοποιούνται. Έπειτα, έγινε έλεγχος για τη θνησιμότητα στην Ελλάδα και δόθηκαν αποτελέσματα χωριστά για τους άνδρες και τις γυναίκες, για πέντε δεκαετίες (1971 έως 2011) και συμπεράναμε ότι τα ποσοστά θνησιμότητας φθίνουν με το πέρασμα των χρόνων, ειδικά στα πρώτα έτη της ζωής του ανθρώπου και μετά την ηλικία των 75. Ύστερα, ακολούθησε η εισαγωγή της θεωρίας των πινάκων επιβίωσης και της χρησιμότητας αυτών. Έγινε περιγραφή των κατηγοριών πινάκων επιβίωσης που χρησιμοποιούνται και τις βασικές υποθέσεις που εφαρμόζουν σε κάθε περίπτωση. Ακολούθησε η εκτίμηση της αναμενόμενης υπολειπόμενης διάρκειας ζωής ανδρών και γυναικών του πληθυσμού την Ελλάδας

για τις χρονολογίες 1971, 1981, 1991, 2001, 2011. Τα συμπεράσματα αυτής της εκτίμησης δείχνουν ότι η αναμενόμενη υπολειπόμενη διάρκεια ζωής του πληθυσμού αυξάνει με τη πάροδο των χρόνων, με τις γυναίκες να παρουσιάζουν μεγαλύτερα ποσοστά από αυτά των ανδρών σε όλα τα έτη που εξετάστηκαν. Έπειτα, παρουσιάστηκε η χρήση των πινάκων επιβίωσης για τη μελέτη της οικονομικής δραστηριότητας και της εκπαίδευσης του πληθυσμού. Πραγματοποιήθηκε εφαρμογή διάφορων μεθόδων για να εκτιμηθεί η μέση διάρκεια οικονομικά ενεργού ζωής και εγγράμματης ζωής για τον πληθυσμό της Ελλάδας τις χρονολογίες 1971, 1981, 1991, 2001, 2011. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μέση διάρκεια οικονομικά ενεργού ζωής μειώθηκε από το 1971 έως το 2011 για τους άνδρες, ενώ για τις γυναίκες παρουσιάστηκε αύξηση. Τέλος, υπολογίστηκε η μέση διάρκεια εγγράμματης ζωής των ανδρών και γυναικών στην Ελλάδα για τα έτη 1971, 1981, 1991 και 2001, όπου για τους άνδρες αυξάνεται σχεδόν κατά έξι περίπου έτη και στις γυναίκες ξεπερνά τα δεκατρία έτη.

## ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Παπαδάκης Μ. & Τσίμπος Κ. (2004) . *Δημογραφική Ανάλυση Αρχές-Μέθοδοι-Υποδείγματα*, Αθήνα: Εκδόσεις Α. Σταμούλης.
- Τσίμπος Κ. (2015). Σημειώσεις στα πλαίσια του μαθήματος Ποσοτικές μέθοδοι στη Δημογραφία, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Εφαρμοσμένης Στατιστικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- Χατζόπουλος Π. (2016-2017). Σημειώσεις στα πλαίσια του μαθήματος Συνταξιοδοτικά Σχήματα και Κοινωνική Ασφάλιση, Ένωση Αναλογιστών.
- Ψαρράκος Γ. (2016-2017). Σημειώσεις στα πλαίσια του μαθήματος Ανάλυση-Πρότυπα-Πίνακες Επιβίωσης, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Αναλογισμού και Διοικητικής Κινδύνου, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- Βερροπούλου Γ. (2016-2017). Σημειώσεις στα πλαίσια του μαθήματος Ανάλυση-Πρότυπα-Πίνακες Επιβίωσης, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Αναλογισμού και Διοικητικής Κινδύνου, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- Αντζουλάκος Δ. (2016-2017). Σημειώσεις στα πλαίσια του μαθήματος Ασφαλίσεις Ζωής II, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Αναλογισμού και Διοικητικής Κινδύνου, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- Χαντζηκωνσταντινίδης Ε. (2016-2017). Σημειώσεις στα πλαίσια του μαθήματος Ασφαλίσεις Ζωής I, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Αναλογισμού και Διοικητικής Κινδύνου, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- Καραδήμας Α. Π. (1984). *Δημογραφία β' έκδοση*, Εκδόσεις

- Αγοραστάκης Μ. (2009). Η εξέλιξη της θνησιμότητας στην Ελλάδα 1991-2006.

## ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Chattopadhyay A. and Sinha K.C. (2010). Spatial and Gender Scenario of Literate Life Expectancy at Birth in India. *Asia-Pacific Journal of Public Health* 22(4) 477–491, SAGE.
- Coichinger E. and Weber D. (2016). Trends in Working Life Expectancy in Europe, IASA Working Paper. WP 16-004 Copyright © 2016 by the author(s). Available: <http://pure.iiasa.ac.at/12353/>
- Hytti, H., & Valaste, M. (2009). *The average length of working life in the European Union* (Online working papers No. 1/2009). Helsinki, Finland: Kela – The Social Insurance Institution. Retrieved from <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10250/8369/The%20average%20length%20of%20working%20life%20in%20the%20European%20Union.pdf>
- Lutz W. (1994/1995). *Literate Life Expectancy*. Laxenburg, Austria: International Institute for Applied Systems Analysis; 1994/1995. POPNET, No. 26 (Winter).
- Mason A. (2005). Economic Demography, in Poston D.L. and Micklim M. (editors) “Handbook of Population”, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.
- Nair PM, Chandran AA, Aliyar A. (2000). Literate life expectancy in India. *Demography India*: 29:117-128.
- Namboodri NK, Suchindran CM. *Life Table Techniques and their Applications*. San Diego, CA: Academic Press; 1987.
- OECD (1982). *The OECD List of Social Indicators*. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD).

- Rahaman KMH, Asaduzzaman M. (2007). Literate life expectancy in Bangladesh: a new approach of social indicator. *J Data Sci.*; (5) 131-142.
- Rowland D.T. (2006). *Demographic Methods and Concepts*. Oxford: Oxford University Press.
- Sergio Medina (1996). *Literate Life Expectancy: Indicator developed at IIASA shows education and health to drive social development*. IAASA Technical Report, The International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria.
- Siegel J S and Swanson D A (2004). *The Methods and Materials of Demography*. Oxford: Elsevier and Academic Press. Chapter 10.
- United Nation (1962). *Demographic Aspects of Manpower, Age and Sex Patterns of Participation in Economic Activities*, Department of Economic and Social Affairs, Population Studies No. 33, New York: United Nations.