

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
Σχολή Χρηματοοικονομικής και Στατιστικής



Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ**

**Εκτίμηση βιομετρικών συναρτήσεων
πινάκων επιβίωσης κατά
κοινωνικοοικονομικό επίπεδο από στοιχεία
δειγματοληπτικών ερευνών: μέθοδοι και
εφαρμογές**

Βασίλειος Τσιότσιος

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
Διαχείριση Κινδύνων*

ΠΕΙΡΑΙΑΣ, ΕΛΛΑΔΑ

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2023



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
Σχολή Χρηματοοικονομικής και Στατιστικής



Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ**

**Εκτίμηση Βιομετρικών συναρτήσεων
πινάκων επιβίωσης κατά
κοινωνικοοικονομικό επίπεδο από στοιχεία
δειγματοληπτικών ερευνών: μέθοδοι και
εφαρμογές**

Βασίλειος Τσιότσιος

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
Διαχείριση Κινδύνων*

ΠΕΙΡΑΙΑΣ, ΕΛΛΑΔΑ

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2023

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίστηκε από τη Συνέλευση του Τμήματος Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς στην υπ' αριθμ. συνεδρίασή της, σύμφωνα με τον Εσωτερικό Κανονισμό Λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Αναλογιστική Επιστήμη και Διαχείριση Κινδύνων.

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

- Καθηγήτρια κα. Βερρόπουλου (Επιβλέπων)
- Αναπληρωτής Καθηγητής κ. Γεώργιος Τζαβελάς
- Καθηγητής κ. Βασίλειος Σεβρόγλου

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

UNIVERSITY OF PIRAEUS
School of Finance and Statistics



Department of Statistics and Insurance Science

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

**Estimating Biometric Functions of Life
Tables by Socioeconomic Status using
Sampling Survey Data: Methods and
Applications**

By

Vasileios Tsiotsios

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, Greece
November 2023

Ευχαριστίες

Η εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας πραγματοποιήθηκε υπό την επίβλεψη της Καθηγήτριας Γεωργίας Βερροπούλου, την οποία θα ήθελα να την ευχαριστήσω θερμά για την δυνατότητα που μου έδωσε να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον και υπαρκτό θέμα, για την υπομονή και πολύτιμη βοήθεια που μου πρόσφερε σε όλη την διάρκεια εκπόνησης της εργασίας. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς και την σύντροφο μου για την στήριξη, την αγάπη που μου δείχνουν όλα αυτά τα χρόνια, σε όλη τη διάρκεια της ακαδημαϊκής και επαγγελματικής μου πορείας.

Περίληψη

Είναι γνωστό ότι υπάρχουν σημαντικές κοινωνικοοικονομικές διαφοροποιήσεις στα επίπεδα θνησιμότητας. Παρόλα αυτά, οι υπάρχοντες πίνακες επιβίωσης αναφέρονται στο συνολικό πληθυσμό, δεδομένου της έλλειψης των απαιτούμενων στοιχείων στις ληξιαρχικές καταγραφές. Στην εργασία αυτή θα διερευνηθούν μέθοδοι εκτίμησης επιπέδων θνησιμότητας κατά κοινωνικοοικονομικό επίπεδο με χρήση στοιχείων από δειγματοληπτικές έρευνες (longitudinal και panel) και θα εκτιμηθούν επίπεδα θνησιμότητας για άτομα ηλικίας 50 ετών και άνω με χρήση panel στοιχείων της έρευνας SHARE (Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe).

Η ανάλυση έλαβε υπόψη της τους συμμετέχοντες στο 2^ο κύμα της έρευνας (2007) και τους θανάτους που καταγράφηκαν μέχρι και το 9^ο κύμα (2021). Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν συμφωνία με προηγούμενες παρόμοιες έρευνες ιδιαίτερα όσον αφορά την κοινωνική και οικονομική κατάσταση των πολιτών. Διαπιστώθηκαν έντονες διαφορές στην θνησιμότητα και στην ποιότητα ζωής μεταξύ ευπορών και μη πολιτών όπως και μεταξύ πολιτών ανώτερου και κατώτερου εκπαιδευτικού επιπέδου. Επίσης διαπιστώθηκε μεγαλύτερη μακροβιότητα των γυναικών σε σύγκριση με τους άνδρες.

Abstract

It is well known that there are significant socioeconomic differences in mortality levels. However, the existing survival tables refer to the total population, given the lack of relevant information in death registration data. This work will explore methods of estimating mortality levels by socio-economic level using data from sample surveys (longitudinal and panel) and will estimate mortality levels for people aged 50 and over using panel data from the SHARE survey (Survey of Health, Aging and Retirement in Europe).

The analysis focused on the respondents of the 2nd wave of the survey, taking into account deaths that occurred until the 9th wave (2021). The results of the survey showed agreement with previous similar research, especially regarding the social and economic status of the citizens. Sharp differences in mortality levels and in quality of life were found between affluent and non-affluent citizens as well as between citizens with a higher and lower educational level. It was also found that women live longer than men.

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα

1.1. Κοινωνικοοικονομικές ανισότητες στη θνησιμότητα – βιβλιογραφική ανασκόπηση	
1.1.1. Επίδραση ανισοτήτων στη θνησιμότητα στα ασφαλιστικά	
1.1.2. Η επίδραση κοινωνικών, δημογραφικών και γεωγραφικών παραγόντων	
1.2. Στόχοι διπλωματικής εργασίας	
1.3. Δομή της εργασίας	
Κεφάλαιο 2.....	17
Δειγματοληπτικές Έρευνες : Η θνησιμότητα και η επίδραση της κατά κοινωνικοοικονομικό επίπεδο	17
2.1 Διαγενεακές και panel δειγματοληπτικές έρευνες	
2.2 Εκτίμηση δεικτών θνησιμότητας βάσει στοιχείων δειγματοληπτικών ερευνών	
2.2.1. Ανακατανομή μεταξύ των κύκλων ζωής και των γενεών	
2.2.2. Ανακατανομή μέσω risk pooling	
2.2.3. Αναδιανομή από τους πλουσιότερους στους φτωχότερους	
2.2.4. Η ετερογένεια στη μακροζωία ως σιωπηρός φορολογικός/επιδοτητικός μηχανισμός	
2.2.5. Το πεδίο εφαρμογής της συνιστώσας φόρου/επιδότησης	
Κεφάλαιο 3.....	32
Περιγραφική ανάλυση μεταβλητών - Μονοδιάστατη ανάλυση.....	32
3.1. Στόχοι της εργασίας	
3.2. Δημογραφικές μεταβλητές	
3.2.1. Η μεταβλητή country	
3.2.2. Η μεταβλητή gender	
3.2.3. Η μεταβλητή age	
3.2.4. Οι μεταβλητές age_10yr και age_gr	

3.2.5. Η μεταβλητή fdistress	
3.2.6. Η μεταβλητή fdistress2	
3.2.7. Η μεταβλητή isced	
3.2.8. Η μεταβλητή educ2	
3.3 Μεταβλητές θνησιμότητας.....	
3.3.1 Αιτία θανάτου – Μεταβλητή xt011_.....	
3.3.2. Διάρκεια ασθένειας	
Κεφάλαιο 4.....	40
Περιγραφική ανάλυση μεταβλητών - Διδιάστατη ανάλυση	40
4.1. Εισαγωγή.....	
4.2. Διαφοροποίηση των ποσοστών θνησιμότητας βάσει δημογραφικών μεταβλητών	
4.2.1. Επίδραση μεταβλητής country	
4.2.2. Η μεταβλητή gender.....	
4.2.3. Η μεταβλητή age	
4.2.4. Η μεταβλητή finan2	
4.2.5. Η μεταβλητή educ2	
Κεφάλαιο 5.....	49
Λογιστική παλινδρόμηση.....	49
5.1. Εισαγωγή.....	
5.2. Λογιστική παλινδρόμηση.....	
5.3 Μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης.....	
5.3.1 Αποτελέσματα μοντέλου.....	
5.3. Γραφήματα επιβίωσης.....	
Κεφάλαιο 6.....	57
Συμπεράσματα.....	57
Βιβλιογραφία.....	

Κατάλογος Πινάκων

<u>Πίνακας 1. Επίδραση παραγόντων συμπεριφοράς και φτώχειας στις ανισότητες στη θνησιμότητα από κάθε αιτία. (Πηγή: Mackenbach et al., 2017).</u>	8
<u>Πίνακας 2. Επίδραση κοινωνικοοικονομικών παραγόντων των τρεχουσών ανισοτήτων σε καθοριστικούς παράγοντες θνησιμότητας και θνησιμότητας όλων των αιτιών (Πηγή: Mackenbach et al., 2017).</u>	9
<u>Πίνακας 3. Συνολική αποτίμηση ανισοτήτων στη θνησιμότητα από κάθε αιτία. (Πηγή: Mackenbach et al., 2017).</u>	10
<u>Πίνακας 4. Διαφορετικά προσδόκιμα ζωής, πανομοιότυπα εισοδήματα (Πηγή: Golner at al., 2019).</u>	18
<u>Πίνακας 5. Διαφορετικά προσδόκιμα ζωής, διαφορετικά εισοδήματα (Πηγή: Golner at al., 2019).</u>	19
<u>Πίνακας 6. Συντελεστές Gini και δείκτης προοδευτικότητας πριν και μετά την προσαρμογή για ετερογένεια (Πηγή: Whitehouse & Zaidi 2008).</u>	27
<u>Πίνακας 7. Σιωπηροί φορολογικοί συντελεστές και επιδοτήσεις σταθερών εισοδημάτων στις Ηνωμένες Πολιτείες (Πηγή: Ayuso, Bravo & Holtzmann, 2016)</u>	29

<u>Πίνακας 8. Τεκμαρτοί φορολογικοί συντελεστές και επιδοτήσεις με βάση τις διαφορές εισοδήματος κατά τη διάρκεια της ζωής τους σε επιλεγμένες χώρες του ΟΟΣΑ (Πηγή: Ayuso, Bravo & Holtzmann, 2016)</u>	30
<u>Πίνακας 9. Σιωπηροί φορολογικοί συντελεστές και επιδοτήσεις σταθερών εισοδημάτων στην Σουηδία (Πηγή: Ayuso, Bravo & Holtzmann, 2016)</u>	31
<u>Πίνακας 10. Κατανομή χωρών που συμμετέχουν στην έρευνα</u>	33
<u>Πίνακας 11. Ευκολία κάλυψης αναγκών νοικοκυριού</u>	36
<u>Πίνακας 12. Ευκολία κάλυψης αναγκών νοικοκυριού</u>	36
<u>Πίνακας 13. Εκπαιδευτικό επίπεδο κατά ISCED 1997</u>	37
<u>Πίνακας 14. Εκπαιδευτικό επίπεδο (2 κατηγορίες)</u>	37
<u>Πίνακας 15. Αιτίες θανάτου</u>	38
<u>Πίνακας 16. Διάρκεια ασθένειας</u>	39
<u>Πίνακας 17. Αναλογία επιζώντων και θανόντων ανά χώρα</u>	41
<u>Πίνακας 18. Χ² έλεγχος ανεξαρτησίας των μεταβλητών <i>dead</i> και <i>country</i></u>	42
<u>Πίνακας 19. Μέτρα συνάφειας των μεταβλητών <i>dead</i> και <i>country</i></u>	42
<u>Πίνακας 20. Αναλογία επιζώντων και θανόντων ανά φύλο</u>	43
<u>Πίνακας 21. Χ² έλεγχος ανεξαρτησίας των μεταβλητών <i>dead</i> και <i>gender</i></u>	43
<u>Πίνακας 22. Μέτρα συνάφειας των μεταβλητών <i>dead</i> και <i>gender</i></u>	44
<u>Πίνακας 23. Αναλογία επιζώντων και θανόντων ανά κατηγορία ηλικίας</u>	44
<u>Πίνακας 24. Χ² έλεγχος ανεξαρτησίας των μεταβλητών <i>dead</i> και <i>age10</i></u>	45
<u>Πίνακας 25. Μέτρα συνάφειας των μεταβλητών <i>dead</i> και <i>age10</i></u>	45
<u>Πίνακας 26. Αναλογία επιζώντων και θανόντων ανά κατηγορία οικονομικής κατάστασης</u>	46
<u>Πίνακας 27. Χ² έλεγχος ανεξαρτησίας των μεταβλητών <i>dead</i> και <i>finan2</i></u>	46
<u>Πίνακας 28. Μέτρα συνάφειας των μεταβλητών <i>dead</i> και <i>finan2</i></u>	47
<u>Πίνακας 29. Αναλογία επιζώντων και θανόντων ανά κατηγορία εκπαιδευτικού επιπέδου</u>	47
<u>Πίνακας 30. Χ² έλεγχος ανεξαρτησίας των μεταβλητών <i>dead</i> και <i>edu2</i></u>	47
<u>Πίνακας 31. Μέτρα συνάφειας των μεταβλητών <i>dead</i> και <i>edu2</i></u>	48
<u>Πίνακας 32. Ποσοστό επεξήγησης της εξαρτημένης μεταβλητής από την ανεξάρτητη</u>	51
<u>Πίνακας 33. Εξέταση καλής προσαρμογής του μοντέλου</u>	51
<u>Πίνακας 34. Ποσοστό περιπτώσεων που προβλέπονται σωστά από το μοντέλο</u>	51
<u>Πίνακας 35. Αποτελέσματα του μοντέλου λογιστικής παλινδρόμησης</u>	52

Κατάλογος Εικόνων και Γραφημάτων

Εικόνα 1. Τυποποιημένες τιμές θνησιμότητας (RR) που αποδίδονται στο κάπνισμα με 95% CI σε 14 ευρωπαϊκούς πληθυσμούς, 1990–1994 και 2000–2004, ανά φύλο και κατά (Α) χαμηλό, (Β) μεσαίο και (Γ) υψηλό επίπεδο εκπαίδευσης.(Πηγή: (Gregoraci et al., 2017)	14
Γράφημα 1. Κατανομή κατηγοριών φύλου.....	33
Γράφημα 2. Κατανομή ηλικίας θανάτου.....	34
Γράφημα 3. Κατανομή κατηγοριών ηλικίας ανά 10 έτη.....	35
Γράφημα 4. Κατανομή κατηγοριών ηλικίας ανά 5 έτη.....	35
Γράφημα 5. Διάγραμμα επιβίωσης ανά οικονομική κατάσταση.	55
Γράφημα 6. Διάγραμμα επιβίωσης ανά εκπαιδευτικό επίπεδο	56
Γράφημα 7. Διάγραμμα επιβίωσης ανά φύλο	56

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

1.1. Κοινωνικοοικονομικές ανισότητες στη θνησιμότητα – βιβλιογραφική ανασκόπηση

1.1.1. Επίδραση ανισοτήτων στη θνησιμότητα στα ασφαλιστικά

Σύμφωνα με την «Συνοπτική Έκθεση των Ηνωμένων Εθνών για την Κατάσταση του Παγκόσμιου Πληθυσμού το 1970-1975 και τις Μακροπρόθεσμες Επιπτώσεις της»: «Υπάρχει η πιθανότητα το προσδόκιμο ζωής να αυξηθεί ακόμη περισσότερο, με τα διαθέσιμα προς το παρόν μέσα και πόρους...». Η εκτίμηση τους αναφέρει ένα τελικό προσδόκιμο ζωής 72,5 ετών για τους άνδρες και 77,5 ετών για τις (United Nations 1974:p. 41).

Μια δεύτερη υπόθεση που ορισμένοι μελετητές αναφέρουν ότι επικράτησε γύρω στο 1970 (χωρίς όμως την παράθεση αδιάσειστων στοιχείων σχετικά με αυτό) ήταν ότι οι ανισότητες θνησιμότητας μεταξύ των κοινωνικοοικονομικών ομάδων θα εξαφανιστούν τελικά, ως αποτέλεσμα της επέκτασης των κοινωνικών υπηρεσιών που παρέχονται από τα σύγχρονα κράτη πρόνοιας. Και οι δύο αυτές προτάσεις όμως κατέρρευσαν λίγο αργότερα (Klotz, 2019). Η «καρδιαγγειακή επανάσταση»¹ που οδηγείται από τις αλλαγές στον τρόπο ζωής ενός ατόμου π.χ. διατροφή, γυμναστική κλπ. έχει από τη δεκαετία του 1970 (στην Ανατολική Ευρώπη μόνο μετά την πτώση των κομμουνιστικών καθεστώτων) φέρει το προσδόκιμο ζωής σε πρωτοφανή επίπεδα στις ανεπτυγμένες κοινωνίες (Vallin και Meslé 2004) και αυτή η τάση συνεχίστηκε ακόμη και τα τελευταία χρόνια, αν και με μικρότερο ρυθμό και δεν κατανέμεται ομοιόμορφα μεταξύ των χωρών (Case and Deaton 2015). Επιπλέον, η καρδιαγγειακή επανάσταση δεν συνοδεύτηκε σε καμία περίπτωση από το κλείσιμο του κοινωνικοοικονομικού χάσματος στη θνησιμότητα και για πολλές χώρες παρατηρήθηκε ακόμη και το αντίστροφο (Mackenbach et al. 2016).

¹ Η βελτίωση του τρόπου ζωής που έχει ευεργετικές ιδιότητες στο καρδιαγγειακό σύστημα π.χ. διακοπή του καπνίσματος, συστηματική γυμναστική κ.α.

Η αύξηση του προσδόκιμου ζωής είναι σαφώς ένα μεγάλο κοινωνικό επίτευγμα, ιδίως επειδή προκλήθηκε ουσιαστικά από την αύξηση των υγιών ή μόνο ήπια άρρωστων ετών, ενώ ο αναμενόμενος αριθμός ετών με σοβαρή ασθένεια ή αναπηρία παρέμεινε ουσιαστικά αμετάβλητος (Robine et al. 2003) —ακόμη και αν αυτό μπορεί να μην ισχύει για το πιο πρόσφατο παρελθόν, ειδικά στις Ηνωμένες Πολιτείες (Crimmins and Beltrán-Sánchez 2010, Case and Deaton 2017). Παρά την πρόοδο αυτή, τα συνταξιοδοτικά συστήματα δέχθηκαν πιέσεις λόγω της μεταβολής των δεικτών εξάρτησης ηλικιωμένων² (οι οποίοι διογκώθηκαν περαιτέρω λόγω της μείωσης των ποσοστών γεννήσεων). Ως εκ τούτου, πολλές χώρες έχουν μεταρρυθμίσει τα συνταξιοδοτικά τους συστήματα τα τελευταία 20 χρόνια περίπου, και παρόλο που ο σχεδιασμός του συνταξιοδοτικού συστήματος και η μεταρρύθμιση του συνταξιοδοτικού συστήματος διαφέρουν σημαντικά μεταξύ των χωρών (Carone et al. 2016), είναι σαφές ότι με τον ένα ή τον άλλο τρόπο οι περισσότερες μεταρρυθμίσεις αποσκοπούν στην αύξηση της πραγματικής ηλικίας συνταξιοδότησης.

Από τη σκοπιά των ασφαλιστικών μαθηματικών, η αύξηση της πραγματικής ηλικίας συνταξιοδότησης σε περιόδους αύξησης του προσδόκιμου ζωής μπορεί να δικαιολογηθεί από το κριτήριο της αναλογιστικής δικαιοσύνης², πράγμα που σημαίνει ότι οι αναμενόμενες προεξοφλημένες εισφορές στο συνταξιοδοτικό σύστημα θα πρέπει να είναι ίσες με τις αναμενόμενες προεξοφλημένες συνταξιοδοτικές πληρωμές. Και παρόλο που η αναλογιστική δικαιοσύνη μπορεί να μην είναι το μόνο κριτήριο για το σχεδιασμό ενός συνταξιοδοτικού συστήματος³, η σημασία του είναι εμφανής τόσο για φορολογικούς λόγους όσο και για την κοινωνική αποδοχή του συνταξιοδοτικού συστήματος. Το κρίσιμο ερώτημα είναι, ωστόσο, εάν η αναλογιστική δικαιοσύνη παραβιάζεται με κάποιο τρόπο υπό το πρίσμα των σημαντικών κοινωνικοοικονομικών διαφορών στη θνησιμότητα, όταν το συνταξιοδοτικό σύστημα δεν τις λαμβάνει υπόψη.

Υπάρχει φυσικά διακύμανση στη διάρκεια ζωής των ατόμων. Σε ατομικό επίπεδο, εάν ένα άτομο δεν πεθάνει ακριβώς στην ηλικία του μέσου προσδόκιμου ζωής, αναπόφευκτα καταλήγει είτε ως καθαρός συνεισφέρων (θάνατος πριν την εκτίμηση) είτε ως καθαρός αποδέκτης (θάνατος μετά την εκτίμηση) στο συνταξιοδοτικό σύστημα. Οι καθαροί συνεισφέροντες πληρώνουν περισσότερα χρήματα από όσα λαμβάνουν πίσω υπό μορφή

² Στην αναλογιστική γλώσσα, η τιμή ενός ασφαλιστηρίου συμβολαίου θεωρείται δίκαιη εάν οι πελάτες που φέρουν τον ίδιο κίνδυνο χρεώνονται με την ίδια τιμή Heras.

³ Άλλα πιθανά κριτήρια είναι η αποφυγή της φτώχειας λόγω γήρατος, που εφαρμόζεται με κάποια ελάχιστη σύνταξη, και η αποζημίωση για τους εργαζόμενους σε επικίνδυνα επαγγέλματα.

σύνταξης, ενώ οι καθαροί αποδέκτες λαμβάνουν περισσότερα χρήματα από όσα πραγματικά συνεισέφεραν. Έτσι, υποθέτοντας ότι δύο άτομα συνεισέφεραν το ίδιο ποσό, το άτομο X που πεθαίνει στην ηλικία των 70 ετών επιδοτεί τη σύνταξη εφ' όρου ζωής του ατόμου Ψ που πεθαίνει στην ηλικία των 90 ετών⁴. Αλλά μια τέτοια αναδιανομή σε ατομικό επίπεδο δεν παραβιάζει την αναλογιστική δικαιοσύνη σε συνολικό επίπεδο. Όσο δεν γνωρίζουμε εκ των προτέρων την ατομική διάρκεια ζωής κάποιου, η αναλογιστική δικαιοσύνη μπορεί να εφαρμοστεί μόνο με όρους μαθηματικής προσδοκίας σε έναν μεγάλο πληθυσμό και τα ατομικά κέρδη και ζημίες είναι απολύτως συνεπή με αυτήν.

Το ερώτημα είναι μάλλον αν η αναλογιστική δικαιοσύνη παραβιάζεται από γνωστές και ουσιαστικές διαφορές θνησιμότητας μεταξύ μεγάλων υποπληθυσμών. Ας υποθέσουμε ότι ολόκληρος ο πληθυσμός μπορεί να χωριστεί σε δύο προκαθορισμένες ομάδες L(ow) και H(igh), με χαμηλό και υψηλό προσδόκιμο ζωής, αντίστοιχα, και ότι εφαρμόζεται ενιαίος τύπος σύνταξης και στις δύο ομάδες. Στη συνέχεια, είναι σαφές ότι η ομάδα L στο σύνολό της επιδοτεί τις συντάξεις της ομάδας H.

Από μια συνολική προοπτική, μια τέτοια ανακατανομή μεταξύ των υποπληθυσμών θα εξακολουθούσε να είναι συνεπής με ένα ισορροπημένο σύστημα, εάν η διάκριση μεταξύ L και H δεν σχετιζόταν με το επίπεδο εισοδήματος. Αλλά το θέμα είναι ότι το προσδόκιμο ζωής και το εισόδημα⁷ συσχετίζονται θετικά. Αυτό έχει βαθύ αντίκτυπο στο συνταξιοδοτικό σύστημα εν γένει, όπως καταδεικνύει ο Markus Knell στο πρώτο έγγραφο αυτής της έκθεσης. Οδηγεί σε έλλειμμα του συνολικού συστήματος, επειδή αυτό που εξοικονομεί το σύστημα από τους βραχύβιους φτωχούς δεν επαρκεί για να καλύψει τις επιπλέον πληρωμές στους μακρόβιους πλούσιους. Με άλλα λόγια, οι διαφορές στο προσδόκιμο ζωής μεταξύ κοινωνικοοικονομικών ομάδων σε συνδυασμό με ενιαίους τύπους σύνταξης παραβιάζουν την αναλογιστική δικαιοσύνη σε συνολικό επίπεδο και η ενσωμάτωσή τους στον σχεδιασμό του συνταξιοδοτικού συστήματος δεν είναι απλώς ηθικό, αλλά και φορολογικό ζήτημα.

Στο απλοποιημένο παράδειγμα δύο προκαθορισμένων ομάδων υψηλού και χαμηλού προσδόκιμου ζωής, η αναλογιστική δικαιοσύνη μπορεί εύκολα να ρυθμιστεί με την τροποποίηση ορισμένων παραμέτρων του συνταξιοδοτικού συστήματος, όπως η ηλικία συνταξιοδότησης ή το ποσοστό αναπλήρωσης. Στην πράξη, τα πράγματα δεν είναι τόσο απλά, διότι, πρώτον, τέτοιες ομάδες δεν είναι προκαθορισμένες και πρέπει να προσεγγίζονται

⁴ Σημειώστε ότι εδώ υποθέτουμε σιωπηρά ένα ομοιογενές εργατικό δυναμικό όσον αφορά το ιστορικό απασχόλησης. Στην πραγματικότητα, τα προσωπικά κέρδη ή ζημίες στο συνταξιοδοτικό σύστημα εξαρτώνται φυσικά από πολλές περισσότερες μεταβλητές πέρα από την ηλικία του θανάτου.

με κοινωνικοοικονομικές μεταβλητές όπως το εισόδημα ή η επαγγελματική τάξη και, δεύτερον, η αναλογιστική δικαιοσύνη είναι μόνο μία από τις πολλές πιθανές διαστάσεις της δικαιοσύνης. Εάν, για παράδειγμα, το χαμηλότερο προσδόκιμο ζωής στην ομάδα L σε σύγκριση με την ομάδα H ήταν απλώς αποτέλεσμα υψηλότερου επιπολασμού του καπνίσματος τσιγάρων στη L, με όλους τους άλλους παράγοντες που επηρεάζουν τον κίνδυνο θνησιμότητας να κατανέμονται εξίσου μεταξύ των δύο ομάδων, τότε η χαμηλότερη ηλικία συνταξιοδότησης για την L θα εξακολουθούσε να είναι αναλογιστικά δίκαιη, αλλά σαφώς άδικη από μια γενικότερη αντίληψη της δικαιοσύνης και, φυσικά, απαράδεκτη για πολιτικούς λόγους.

Αν και τα συνταξιοδοτικά συστήματα αναδιανέμονται από άνδρες σε γυναίκες (κυρίως λόγω του υψηλότερου προσδόκιμου ζωής των γυναικών, σε ορισμένες περιπτώσεις και λόγω των χαμηλότερων ηλικιών συνταξιοδότησης για τις γυναίκες και/ή των υψηλότερων ποσοστών αναπλήρωσης για τους χαμηλόμισθους), η μεταφορά αυτή δεν θεωρείται ως έκκληση για πολιτική δράση. Για ορισμένους, η ανακατανομή θεωρείται συνήθως ως δικαιολογημένη αποζημίωση για την άνιση κατανομή της μη αμειβόμενης εργασίας (οικιακές εργασίες, ανατροφή παιδιών και οικιακή φροντίδα ηλικιωμένων) μεταξύ των φύλων. Επιπλέον, μόνο ένα μικρό μέρος του πλεονεκτήματος του προσδόκιμου ζωής των γυναικών προκαλείται από βιολογικούς παράγοντες, ενώ η μερίδα του λέοντος προκύπτει από συμπεριφορές και τρόπους ζωής που σχετίζονται με το φύλο (Luy 2003).

Συμπερασματικά, η αναλογιστική δικαιοσύνη μπορεί να μην είναι πραγματική δικαιοσύνη.

Έτσι, ο Markus Knell συζητά διάφορες έννοιες κανονιστικής δικαιοσύνης που έχουν καθιερωθεί στον ακαδημαϊκό και φιλοσοφικό λόγο και πώς σχετίζονται με τις κοινωνικοοικονομικές διαφορές θνησιμότητας. Αναφέρει επίσης αρκετά διεθνή παραδείγματα για το πώς οι κοινωνικοοικονομικές διαφορές θνησιμότητας ελήφθησαν πραγματικά υπόψη στο σχεδιασμό των δημόσιων συνταξιοδοτικών συστημάτων.

Είναι σαφές ότι οι ειδικές ανά χώρα ρυθμίσεις διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην κοινωνική πολιτική και τη στήριξη της στον πληθυσμό. Τις τελευταίες δεκαετίες, έχει γίνει σύνηθες να ταξινομούνται οι (ευρωπαϊκές) χώρες σύμφωνα με τους τύπους κράτους πρόνοιας. Οι τρεις τύποι καπιταλισμού πρόνοιας του Esping-Andersen (1990) είναι η πιο εξέχουσα προσέγγιση, αλλά όχι απαραίτητα η πιο ελπιδοφόρα στην εξήγηση των ανισοτήτων στην υγεία (Bergqvist et al. 2013). Όσον αφορά τα συνταξιοδοτικά συστήματα, γίνεται συνήθως διάκριση μεταξύ συστημάτων κατ' αποκοπή, καθορισμένων εισφορών και

καθορισμένων παροχών, καθώς και μεταξύ διανεμητικών και προ χρηματοδοτούμενων συστημάτων (Carone et al. 2016: σελ. 16).

Ωστόσο, οι χώρες διαφέρουν όχι μόνο ως προς τα συνταξιοδοτικά τους συστήματα, αλλά και ως προς τα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης, τις πολιτικές για την αγορά εργασίας, τη φροντίδα των παιδιών και πολλές άλλες πολιτικές που έχουν σημασία και επηρεάζονται από την κοινωνική ανισότητα. Για παράδειγμα, μια περίσσεια θανατηφόρων καρδιακών παθήσεων σε έναν φτωχό πληθυσμό μπορεί να προκληθεί από υπερβολική συχνότητα εμφάνισης ασθενειών σε αυτόν τον πληθυσμό, αλλά και από χαμηλότερο ποσοστό επιβίωσης σε περίπτωση ασθένειας. Παρόλο που και τα δύο μπορεί να οδηγήσουν στο ίδιο χάσμα προσδόκιμου ζωής, οι πιθανές πολιτικές θεραπείες θα ήταν πολύ διαφορετικές. Το πρόβλημα για τον πραγματικό πολιτικό είναι φυσικά ότι συχνά δεν γνωρίζουμε τους κοινωνικούς καθοριστικούς παράγοντες της διαφορικής θνησιμότητας και πόσο σημαντικός είναι ο καθένας από αυτούς τους παράγοντες. Έτσι, σε γενικές γραμμές, οι διεθνείς συγκρίσεις μπορούν να χρησιμεύσουν ως σημαντικό εργαλείο για την αξιολόγηση της σημασίας των διαφόρων παραγόντων.

Ένα σημαντικό εμπόδιο από την άποψη αυτή είναι ότι η θνησιμότητα λόγω κοινωνικοοικονομικής κατάστασης δεν αποτελεί μέρος του Ευρωπαϊκού Στατιστικού Συστήματος (ΕΣΣ). Από το 2018, ορισμένες ευρωπαϊκές χώρες εξακολουθούν να μην μπορούν να παράσχουν στοιχεία σχετικά με τις κοινωνικοοικονομικές διαφορές στη θνησιμότητα. Μεταξύ αυτών που μπορούν, τα αριθμητικά στοιχεία δεν είναι εύκολα συγκρίσιμα, διότι διαφέρουν ως προς την πηγή δεδομένων (μη συνδεδεμένα συγχρονικά έναντι συνδεδεμένων διαχρονικών δεδομένων), την περίοδο ανάλυσης, τον καλυπτόμενο πληθυσμό, τις μεταβλητές κοινωνικοοικονομικής διαστρωμάτωσης και τον δείκτη θνησιμότητας. Λεπτομέρειες σχετικά με ζητήματα συγκρισιμότητας και πιθανά διορθωτικά μέτρα συζητούνται από τους Klotz και Göllner (2017).

Ένα από τα βασικά αποτελέσματα του έργου FACTAGE ήταν η ανάπτυξη μιας τυποποιημένης μεθοδολογίας για τη συγκριτική ευρωπαϊκή εκτίμηση των κοινωνικοοικονομικών διαφορών θνησιμότητας. Για το σκοπό αυτό, οι διαχρονικές πληροφορίες από την εναρμονισμένη πανευρωπαϊκή δειγματοληπτική έρευνα EU-SILC εξάγονται από τη βάση δεδομένων χρηστών της Eurostat και στη συνέχεια υποβάλλονται σε επεξεργασία με τέτοιο τρόπο ώστε το τελικό σύνολο δεδομένων να επιτρέπει τυποποιημένες εφαρμογές εκτιμητών διαφορικής θνησιμότητας, όπως η παλινδρόμηση αναλογικών κινδύνων

του Cox. Η μέθοδος αναπτύχθηκε το 2016-2017 και περιγράφεται λεπτομερώς στους Klotz και Göllner (2017). Ο αλγόριθμος είναι πλέον διαθέσιμος στο SAS (Göllner and Klotz 2018) καθώς και στο R.

Μια εφαρμογή της μεθόδου FACTAGE είναι το έργο των Johannes Klotz, Tobias Göllner και Matthias Till στο δεύτερο έγγραφο αυτής της έκθεσης. Εκτιμούν τον σχετικό κίνδυνο θνησιμότητας για τους Ευρωπαίους που αντιμετωπίζουν σοβαρή υλική στέρηση, έναν απόλυτο δείκτη φτώχειας που μέχρι σήμερα δεν έχει διερευνηθεί σε έρευνα διαφορετικής θνησιμότητας. Τα ευρήματά τους δείχνουν ότι η απόλυτη φτώχεια βλάπτει σαφώς τις πιθανότητες μακροζωίας και ότι αυτό είναι μόνο εν μέρει συνέπεια των υψηλότερων επιπέδων νοσηρότητας μεταξύ του φτωχού πληθυσμού. Η υπερβάλλουσα θνησιμότητα των απόρων σε σύγκριση με τους μη απόρους παρατηρείται σε όλα τα επίπεδα νοσηρότητας, αλλά οι σχετικοί λόγοι κινδύνου είναι μεγαλύτεροι μεταξύ εκείνων που έχουν καλή υγεία.

Είναι ενδιαφέρον ότι το σημαντικό χάσμα στα επίπεδα στέρησης μεταξύ της Δυτικής και της Ανατολικής Ευρώπης δεν αντικατοπτρίζεται καθόλου στη διαφορετική πλεονάζουσα θνησιμότητα των σοβαρά στερημένων. Αντίθετα, οι μεσογειακές χώρες είναι εκείνες που ξεχωρίζουν με τέτοιο τρόπο ώστε οι στερημένοι να βρίσκονται σε σχετικά καλύτερη θέση από ό,τι στις μη μεσογειακές χώρες. Ένα μεγαλύτερο μειονέκτημα των φτωχών βρίσκεται μεταξύ των ανδρών παρά των γυναικών, το οποίο είναι το σύνηθες εύρημα των μελετών σχετικά με τη διαφορεική θνησιμότητα.

1.1.2. Η επίδραση κοινωνικών, δημογραφικών και γεωγραφικών παραγόντων

Αρκετοί ερευνητές εξέτασαν την επίδραση δημογραφικών χαρακτηριστικών στις Κοινωνικοοικονομικές ανισότητες (social economic inequalities ή ses) στη θνησιμότητα. Οι Mackenbach et al., (2017) εξέτασαν τον ρόλο των δημογραφικών-συμπεριφορικών παραγόντων, χρησιμοποιώντας ένα σύνολο δεδομένων που καλύπτει 17 ευρωπαϊκές χώρες για την χρονική περίοδο 1970–2010, και με τη διεξαγωγή πολυεπίπεδων πολυμεταβλητών αναλύσεων παλινδρόμησης. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν ότι οι διαφορές μεταξύ των χωρών στις ανισότητες στην τρέχουσα θνησιμότητα μπορούν εν μέρει να γίνουν κατανοητές από τις διακυμάνσεις στις ανισότητες στο κάπνισμα, την υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ και τη φτώχεια. Επίσης, χώρες με υψηλότερο εθνικό εισόδημα, υψηλότερη ποιότητα διακυβέρνησης, καλύτερες κοινωνικές συνθήκες, υψηλότερες δαπάνες υγειονομικής

περίθαλψης και μεγαλύτερη ελευθερία λόγου έχουν μικρότερες ανισότητες στη θνησιμότητα. Τέλος, οι τάσεις στους παράγοντες κινδύνου συμπεριφοράς, ιδιαίτερα το κάπνισμα και η υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ, φαίνεται να εξηγούν εν μέρει τις διακυμάνσεις στις ανισότητες στις τάσεις θνησιμότητας. Τα αποτελέσματα των αναλύσεων παλινδρόμησης της συμβολής των δημογραφικών – συμπεριφορικών παραγόντων κινδύνου και της φτώχειας στις διακυμάνσεις των ανισοτήτων θνησιμότητας μεταξύ των χωρών παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Η πρώτη γραμμή του πίνακα 1 δείχνει ότι, κατά μέσο όρο για όλες τις χώρες, η θνησιμότητα από όλες τις αιτίες είναι 89% υψηλότερη μεταξύ των ατόμων με χαμηλό επίπεδο παρά μεταξύ των ατόμων υψηλού μορφωτικού επιπέδου (Rate Ratio (RR) = 1,89· 95% διάστημα εμπιστοσύνης (CI): 1,75–2,03).

Οι επόμενες γραμμές δείχνουν ότι, στατιστικά, το κάπνισμα και το αλκοόλ συμβάλλουν σημαντικά στην υπερβάλλουσα θνησιμότητα μεταξύ των ατόμων με χαμηλό μορφωτικό επίπεδο, αλλά η παχυσαρκία όχι. Όταν εξετάζονται και οι τέσσερις συμπεριφορικοί παράγοντες κινδύνου, ο λόγος ποσοστού θνησιμότητας από όλες τις αιτίες μειώνεται από 1,89 σε 1,44 (95%CI: 1,25–1,67), μια εξασθένηση 62% ($100 * (1,89-1,44)/(1,89-1,00)$). Η φτώχεια, ωστόσο, είναι εξίσου σημαντικός παράγοντας μαζί με τους συμπεριφορικούς παράγοντες κινδύνου μαζί, όταν όμως ο έλεγχος γίνεται μόνο για τη φτώχεια, ο λόγος ποσοστού θνησιμότητας από όλες τις αιτίες μειώνεται από 1,89 σε 1,44 (95%CI: 1,17–1,76), που δίνει και πάλι μείωση 62%.

Το επόμενο μέρος του πίνακα 1 δείχνει ότι η σχέση μεταξύ εκπαίδευσης και θνησιμότητας από όλες τις αιτίες είναι στατιστικά σημαντικά ασθενέστερη στο Νότο. Για τη θνησιμότητα από όλες τις αιτίες, ο εκτιμώμενος λόγος θνησιμότητας της χαμηλής εκπαίδευσης στο Νότο σε σύγκριση με την επίδραση της χαμηλής εκπαίδευσης σε όλες τις άλλες χώρες είναι 0,74, δηλαδή η σχετική υπερβάλλουσα θνησιμότητα μεταξύ των ατόμων με χαμηλό μορφωτικό επίπεδο στο Νότο είναι μόνο 74% (95% CI: 60-93%) αυτής που παρατηρήθηκε μεταξύ όλων των άλλων χωρών της μελέτης. Αυτή η μικρότερη επίδραση της χαμηλής εκπαίδευσης στο Νότο μπορεί σε κάποιο βαθμό να αποδοθεί σε μικρότερες ανισότητες στο κάπνισμα και το αλκοόλ. Αντίθετα, η παχυσαρκία και η φτώχεια δεν παίζουν κανένα ρόλο στην εξήγηση των μικρότερων ανισοτήτων στη θνησιμότητα στο Νότο.

Το τρίτο μέρος του Πίνακα 1 δείχνει ότι η σχέση μεταξύ εκπαίδευσης και θνησιμότητας από όλες τις αιτίες είναι στατιστικά σημαντική στην Ανατολική Ευρώπη: για τη θνησιμότητα από όλες τις αιτίες, η επίδραση της χαμηλής εκπαίδευσης στην Ανατολική Ευρώπη είναι 134%

(95% CI: 116–155%) αυτής που παρατηρήθηκε σε όλες τις άλλες χώρες της μελέτης. Αυτή η μεγαλύτερη επίδραση της χαμηλής εκπαίδευσης στην Ανατολική Ευρώπη εξαφανίζεται εν μέρει όταν ελέγχουμε το αλκοόλ, υποδηλώνοντας ότι οι μεγαλύτερες ανισότητες στην υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ στην Ανατολική Ευρώπη συμβάλλουν σημαντικά στις μεγαλύτερες ανισότητες στη θνησιμότητα. Όπως φαίνεται, η υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ φαίνεται να παίζει ρόλο στην υπερβάλλουσα θνησιμότητα στην Ανατολική Ευρώπη από τρεις στις τέσσερις ομάδες αιτιών θανάτου: καρκίνος, άλλες ασθένειες και εξωτερικές αιτίες.

Πίνακας 1. Επίδραση παραγόντων συμπεριφοράς και φτώχειας στις ανισότητες στη θνησιμότητα από κάθε αιτία. (Πηγή: Mackenbach et al., 2017).

Independent variable	Model	Control variables	All causes	
			RR	95%CI
Low education	1	Confounders	1.89	1.75 2.03
Low education	2	Model 1 + Smoking	1.52	1.37 1.69
Low education	3	Model 1 + Smoking-related mortality	1.60	1.46 1.74
Low education	4	Model 1 + Alcohol-related mortality	1.68	1.56 1.82
Low education	5	Model 1 + Obesity	2.11	1.86 2.38
Low education	6	Model 1 + all 4	1.44	1.25 1.67
Low education	7	Model 1 + Poverty	1.44	1.17 1.76
Low education	8	Model 1 + all 5	1.20	0.99 1.46
Low education * South	9	Confounders	0.74	0.60 0.93
Low education * South	10	Model 10 + Smoking	0.88	0.71 1.09
Low education * South	11	Model 10 + Smoking-related mortality	0.80	0.66 0.96
Low education * South	12	Model 10 + Alcohol-related mortality	0.83	0.68 1.01
Low education * South	13	Model 10 + Obesity	0.73	0.60 0.89
Low education * South	14	Model 10 + all 4	0.88	0.73 1.07
Low education * South	15	Model 10 + Poverty	0.75	0.61 0.93
Low education * South	16	Model 10 + all 5	0.87	0.73 1.05
Low education * East	17	Confounders	1.34	1.16 1.55
Low education * East	18	Model 17 + Smoking	1.36	1.21 1.53
Low education * East	19	Model 17 + Smoking-related mortality	1.28	1.13 1.44
Low education * East	20	Model 17 + Alcohol-related mortality	1.16	1.00 1.36
Low education * East	21	Model 17 + Obesity	1.32	1.15 1.51
Low education * East	22	Model 17 + all 4	1.27	1.11 1.45
Low education * East	23	Model 17 + Poverty	1.32	1.07 1.62
Low education * East	24	Model 17 + all 5	1.22	1.02 1.46
	Bold	p<0.05		
		excess risk attenuation >25%		
		excess risk attenuation >50%		

Στον πίνακα 2 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των αναλύσεων παλινδρόμησης, στις οποίες αξιολογήθηκε κατά πόσον η τρέχουσα επίδραση της χαμηλής εκπαίδευσης στη θνησιμότητα

από όλες τις αιτίες ήταν μεγαλύτερη ή μικρότερη, ανάλογα με διάφορους οικονομικούς, πολιτικούς ή πολιτιστικούς παράγοντες.

Μεταξύ των επτά εθνικών παραγόντων που εξετάστηκαν, πέντε έχουν στατιστικά σημαντικές σχέσεις με ανισότητες στη θνησιμότητα από όλες τις αιτίες: οι ανισότητες στη θνησιμότητα από όλες τις αιτίες είναι μικρότερες όταν οι χώρες έχουν υψηλότερο εθνικό εισόδημα, έχουν υψηλότερη ποιότητα διακυβέρνησης, δαπανούν μεγαλύτερο μέρος του εθνικού τους εισοδήματος σε κοινωνικές μεταβιβάσεις, δαπανούν μεγαλύτερο μέρος του εθνικού εισοδήματός τους για υγειονομική περίθαλψη, και έχουν πιο σύγχρονες αξίες αυτοέκφρασης. Επειδή η αλληλεπίδραση μεταξύ χαμηλής εκπαίδευσης και εθνικού εισοδήματος είναι ισχυρότερη από την αλληλεπίδραση μεταξύ της χαμηλής εκπαίδευσης και των άλλων καθοριστικών παραγόντων (όπως υποδεικνύεται από το αποτέλεσμα ενός t-test για τον όρο αλληλεπίδρασης, τα αποτελέσματα δεν εμφανίζονται), απεικονίζουμε το πρώτο στο Σχ. 2α. Σε υψηλότερα επίπεδα εθνικού εισοδήματος, οι ανισότητες στη θνησιμότητα είναι μικρότερες, επειδή η θνησιμότητα μεταξύ των ατόμων με χαμηλό μορφωτικό επίπεδο μειώνεται περισσότερο με την αύξηση του εισοδήματος παρά με τη θνησιμότητα μεταξύ των ατόμων με υψηλό μορφωτικό επίπεδο.

Αυτές οι συγκυριακές επιδράσεις είναι πιθανό να προκαλούνται τουλάχιστον εν μέρει από τους παράγοντες κινδύνου που αναφέρθηκαν προηγουμένως, ιδίως από ανισότητες στη φτώχεια και την υπερβολική κατανάλωση οινοπνεύματος, όπως φαίνεται στον πίνακα 2. Σε υψηλότερα επίπεδα εθνικού εισοδήματος, οι ανισότητες στη φτώχεια και τη θνησιμότητα που σχετίζεται με το αλκοόλ είναι μικρότερες, αλλά οι ανισότητες στο τρέχον ή σωρευτικό κάπνισμα και την παχυσαρκία δεν είναι (απεικονίζεται επίσης στο σχήμα 2β-στ). Οι εκπαιδευτικές ανισότητες στη φτώχεια είναι επίσης μεγαλύτερες όταν οι εισοδηματικές ανισότητες είναι μεγαλύτερες και μικρότερες όταν ένα μεγαλύτερο μέρος του εθνικού εισοδήματος αναδιανέμεται μέσω κοινωνικών μεταβιβάσεων, αλλά από αυτές μόνο το επίπεδο των κοινωνικών μεταβιβάσεων συνδέεται στατιστικά σημαντικά με το μέγεθος των ανισοτήτων στη θνησιμότητα.

Πίνακας 2. Επίδραση κοινωνικοοικονομικών παραγόντων των τρεχουσών ανισοτήτων σε καθοριστικούς παράγοντες θνησιμότητας και θνησιμότητας όλων των αιτιών (Πηγή: Mackenbach et al., 2017).

Independent variable:			Dependent variable					
Two-way interaction between low education and			All causes	Poverty	Smoking	Smoking-related mortality	Alcohol-related mortality	Obesity
Model	Control variables		B	B	B	B	B	B
	1	Confounders + Edu + GDP	-0.016	-0.9	0.003	-1.7	-4.3	0.001
	2	Confounders + Edu + Gini	0.004	0.8	0.001	0.0	1.1	-0.003
	3	Confounders + Edu + QoG	-0.663	-42.6	0.299	13.6	-126.5	0.097
	4	Confounders + Edu + SoT	-0.033	-1.5	-0.004	-2.9	-5.5	0.004
	5	Confounders + Edu + HCE	-0.064	-3.0	-0.009	-5.3	-15.3	0.007
	6	Confounders + Edu + SEV	-0.142	-10.4	0.035	-15.0	-55.4	0.015
	7	Confounders + Edu + SRV	0.181	-10.0	0.087	4.1	12.8	0.003
	Bold	p<0.05						
		Less unfavourable for low educated						
		More unfavourable for low educated						

Τέλος στον πίνακα 3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα ανάλυσης παλινδρόμησης στην οποία οι ανισότητες στις μεταβολές της θνησιμότητας με την πάροδο του χρόνου, ανά χώρα, σχετίζονται με ανισότητες στις αλλαγές στο κάπνισμα, το αλκοόλ και την παχυσαρκία. Όσον αφορά τη φτώχεια, δεν υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία για τις χρονικές τάσεις. Η πρώτη και η δεύτερη γραμμή του Πίνακα 3 δείχνουν ότι, ενώ η θνησιμότητα από όλες τις αιτίες μεταξύ των ατόμων με υψηλό μορφωτικό επίπεδο μειώθηκε κατά μέσο όρο κατά 2,4% (95% CI: 2,1–2,6%) ετησίως, η σχετική μείωση ήταν 1,1% (95% CI: 0,8–1,5%) λιγότερο γρήγορη μεταξύ των ατόμων με χαμηλό μορφωτικό επίπεδο. Αυτό το μειονέκτημα μείωσης της θνησιμότητας για τα άτομα με χαμηλό μορφωτικό επίπεδο οφείλεται μόνο εν μέρει στις λιγότερο ευνοϊκές τάσεις μεταξύ των ατόμων με χαμηλό μορφωτικό επίπεδο για συμπεριφορικούς παράγοντες κινδύνου. Όταν όμως ελέγχονται όλοι οι συμπεριφορικοί παράγοντες κινδύνου μαζί, το μειονέκτημα για τα άτομα με χαμηλό μορφωτικό επίπεδο μειώνεται από 1,1% σε 0,7%, δηλαδή κατά 36%. Οι κύριοι συντελεστές είναι το κάπνισμα και το αλκοόλ. Όταν το κάπνισμα μόνο προστίθεται στο μοντέλο, το μειονέκτημα για τα άτομα με χαμηλό μορφωτικό επίπεδο μειώνεται από 1,1% σε 0,8%, και όταν μόνο το αλκοόλ προστίθεται στο μοντέλο, το μειονέκτημα για τα άτομα με χαμηλό μορφωτικό επίπεδο μειώνεται από 1,1% σε 0,9%. Πλέον γίνεται φανερό ότι η συμβολή του καπνίσματος και το αλκοόλ στις ανισότητες στις τάσεις θνησιμότητας είναι ιδιαίτερα μεγάλη.

Πίνακας 3. Συνολική αποτίμηση ανισοτήτων στη θνησιμότητα από κάθε αιτία. (Πηγή: Mackenbach et al., 2017).

Independent variable	Model	Control variables	All causes		
			PAC	95% CI	
Year	1	Confounders + Education + Educ*Year	-2.4%	-2.6%	-2.1%
Low education * Year	1	Confounders + Year + Education	1.1%	0.8%	1.5%
Low education * Year	2	Model 1 + Smoking	0.8%	0.5%	1.2%
Low education * Year	3	Model 1 + Smoking-related mortality	1.1%	0.7%	1.4%
Low education * Year	4	Model 1 + Alcohol-related mortality	0.9%	0.5%	1.2%
Low education * Year	5	Model 1 + Obesity	1.3%	0.7%	1.9%
Low education * Year	6	Model 1 + all 4	0.7%	0.2%	1.2%
	Bold	p<0.05			
		excess trend attenuation >25%			
		excess trend attenuation >50%			

Μια ακόμη αξιολόγηση σχετική έρευνα ήταν των Mackenbach et al., (2016). Στην έρευνα τους, οι Mackenbach et al., (2016), προσπάθησαν να προσδιορίσουν εάν οι κυβερνητικές προσπάθειες για τη μείωση των ανισοτήτων στην υγεία στις ευρωπαϊκές χώρες έχουν πράγματι κάνει τη διαφορά στις ανισότητες θνησιμότητας ανά κοινωνικοοικονομική ομάδα. Τα δεδομένα της έρευνας τους κατέγραφαν τη θνησιμότητα ανά επίπεδο εκπαίδευσης και επαγγελματική τάξη κατά την περίοδο 1990-2010. Στη συνέχεια συνέκριναν τις μεταβολές στη θνησιμότητα μεταξύ των χαμηλότερων και των υψηλότερων κοινωνικοοικονομικών ομάδων και υπολόγισαν την επίδρασή τους στις απόλυτες και σχετικές ανισότητες θνησιμότητας (μετρούμενες ως διαφορές ποσοστού και αναλογίες ποσοστών, αντίστοιχα) για όλες τις ευρωπαϊκές χώρες για τις οποίες υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία σχετικά με τις κοινωνικοοικονομικές ανισότητες στη θνησιμότητα για την κατά προσέγγιση περίοδο μεταξύ των ετών 1990 και 2010. Σε αυτές περιλαμβάνονταν η Φινλανδία, η Νορβηγία, η Σουηδία, η Σκωτία, η Αγγλία και η Ουαλία (τα δεδομένα ισχύουν και για τις δύο μαζί), η Γαλλία, η Ελβετία, η Ισπανία (Βαρκελώνη), η Ιταλία (Τορίνο), η Σλοβενία και η Λιθουανία. Σημαντική μείωση της θνησιμότητας σημειώθηκε σε χαμηλότερες κοινωνικοοικονομικές ομάδες στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες που καλύπτονται από την παρούσα μελέτη. Οι σχετικές ανισότητες στη θνησιμότητα διευρύνθηκαν σχεδόν καθολικά, επειδή οι ποσοστιαίες μειώσεις ήταν συνήθως μικρότερες στις χαμηλότερες κοινωνικοοικονομικές ομάδες. Ωστόσο, καθώς οι απόλυτες μειώσεις ήταν συχνά μικρότερες στις υψηλότερες κοινωνικοοικονομικές ομάδες, οι απόλυτες ανισότητες μειώθηκαν έως και 35%, ιδίως μεταξύ των ανδρών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η πρόοδος στη μείωση των απόλυτων ανισοτήτων ήταν μεγαλύτερη στην Ισπανία (Βαρκελώνη), τη Σκωτία, την Αγγλία και την Ουαλία και την Ιταλία (Τορίνο) και απύσα στη Φινλανδία και τη Νορβηγία. Επίσης αναφέρουν ότι τις τελευταίες δύο δεκαετίες, οι τάσεις των ανισοτήτων στη θνησιμότητα ήταν ευνοϊκότερες στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες από ό,τι συνήθως υποτίθεται. Οι απόλυτες ανισότητες έχουν μειωθεί σε αρκετές χώρες,

πιθανώς περισσότερο ως παρενέργεια των αλλαγών συμπεριφοράς σε ολόκληρο τον πληθυσμό και των βελτιώσεων στην πρόληψη και τη θεραπεία, παρά ως αποτέλεσμα πολιτικών που στοχεύουν ρητά στη μείωση των ανισοτήτων στον τομέα της υγείας.

Τα αποτελέσματά των Mackenbach et al., (2016) έδειξαν ότι, σε ένα πλαίσιο μείωσης της θνησιμότητας, η μείωση των σχετικών ανισοτήτων είναι πολύ σπάνια, αλλά η μείωση των απόλυτων ανισοτήτων στη θνησιμότητα δεν είναι. Αρκετές από τις χώρες που εκπροσωπούνται στην μελέτη τους αναφέρεται ότι έχουν αναπτύξει και εφαρμόσει εθνικά προγράμματα για την αντιμετώπιση των ανισοτήτων στον τομέα της υγείας κατά τη διάρκεια της περιόδου μελέτης.

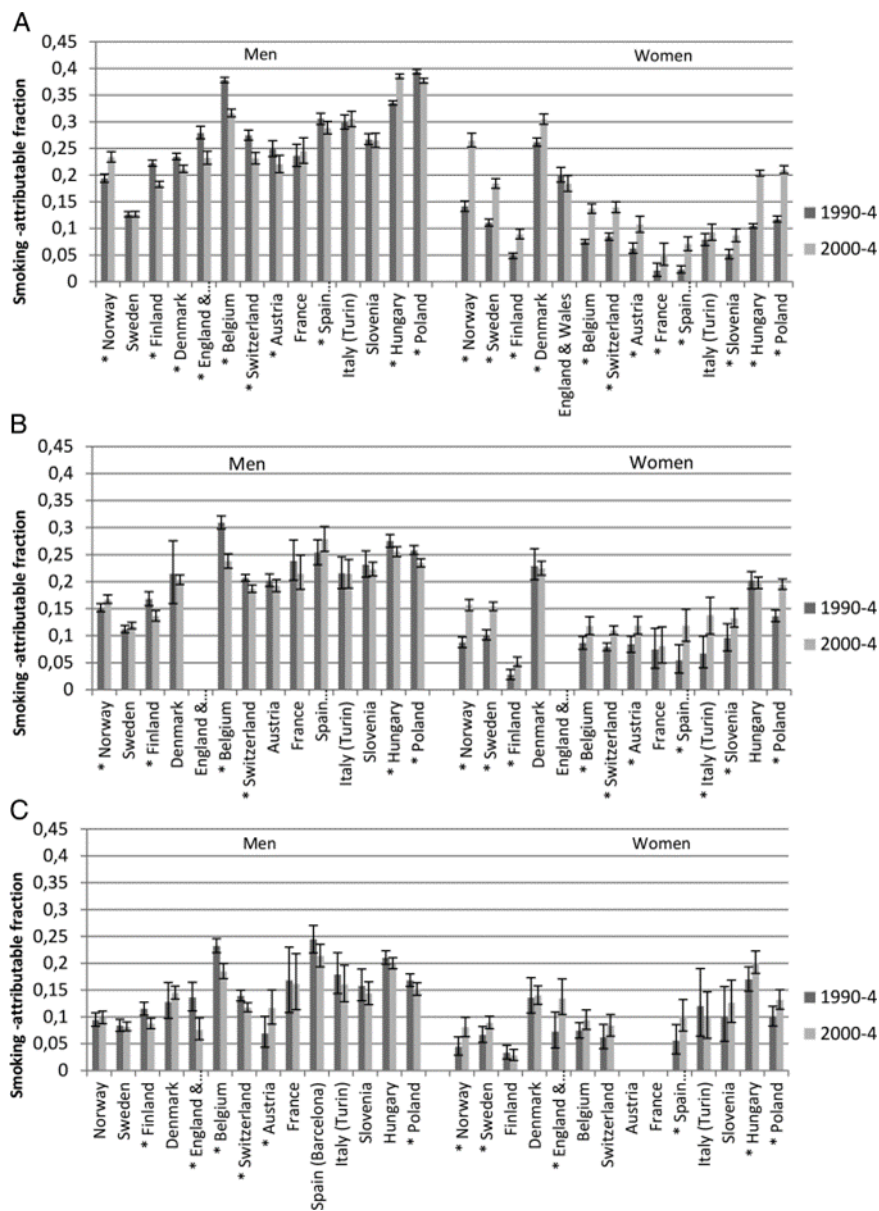
Η διεύρυνση των ανισοτήτων όσον αφορά τη θνησιμότητα που συνδέεται με το αλκοόλ, παρατηρείται στη βόρεια και ανατολική Ευρώπη και αντικατοπτρίζει εντονότερες αυξήσεις της θνησιμότητας από αυτές τις συνθήκες στις χαμηλότερες κοινωνικοοικονομικές ομάδες από ό,τι στις ανώτερες κοινωνικοοικονομικές ομάδες κάνοντας χαρακτηριστική αναφορά στην Λιθουανία. Τα αποτελέσματα τους επεκτείνονται και στην επίδραση της οικονομικής κρίσης τόσο άμεσα στη συμπεριφορά στις συνθήκες διαβίωσης των πολιτών όσο και έμμεσα π.χ. στο κράτος πρόνοιας. Εκτός από τη Λιθουανία, όλες οι ευρωπαϊκές χώρες σε αυτή την ανάλυση είχαν έντονες μειώσεις θνησιμότητας σε χαμηλότερες κοινωνικοοικονομικές ομάδες, τόσο μεταξύ ανδρών όσο και γυναικών. Αυτό το αποτέλεσμα είναι ακόμη πιο αξιοσημείωτο καθώς εκθέσεις από τις Ηνωμένες Πολιτείες έχουν δείξει λιγότερο ευνοϊκές εξελίξεις, με αυξανόμενα ποσοστά θνησιμότητας μεταξύ των λευκών γυναικών χαμηλότερου μορφωτικού επιπέδου και πιθανώς μειωμένο προσδόκιμο ζωής μεταξύ λευκών ανδρών και γυναικών χαμηλότερου μορφωτικού επιπέδου.

Συμπερασματικά οι Mackenbach et al., (2016) αναφέρουν ότι οι τάσεις των ανισοτήτων στη θνησιμότητα ήταν ευνοϊκότερες από ό,τι συνήθως υποτίθεται. Οι απόλυτες ανισότητες έχουν μειωθεί σε αρκετές χώρες, πιθανώς περισσότερο ως παρενέργεια των αλλαγών συμπεριφοράς σε ολόκληρο τον πληθυσμό και των βελτιώσεων στην πρόληψη και τη θεραπεία παρά ως αποτέλεσμα πολιτικών που στοχεύουν ρητά στη μείωση των ανισοτήτων στον τομέα της υγείας.

Οι Gregoraci et al., (2017) στην έρευνα τους εξέτασαν τις κοινωνικοοικονομικές ανισότητες στη θνησιμότητα που αποδίδεται στο κάπνισμα και τη συμβολή τους στις ανισότητες στη συνολική θνησιμότητα το 1990-1994 και το 2000-2004 σε 14 ευρωπαϊκές χώρες. Για τον λόγο αυτό συνέλεξαν πληθυσμιακά δεδομένα σχετικά με τη θνησιμότητα από καρκίνο του

πνεύμονα από όλες τις αιτίες και τον καρκίνο του πνεύμονα ανά ηλικία, φύλο, εκπαιδευτικό και επαγγελματικό επίπεδο σε 14 ευρωπαϊκούς πληθυσμούς το 1990–1994 και το 2000–2004. Η θνησιμότητα που αποδίδεται στο κάπνισμα εκτιμήθηκε έμμεσα χρησιμοποιώντας τη μέθοδο Preston-Glei-Wilmoth. Τα αποτελέσματα της έρευνας τους έδειξαν ότι κατά την περίοδο 2000–2004, η θνησιμότητα λόγω καπνίσματος ήταν υψηλότερη στις χαμηλότερες κοινωνικοοικονομικές ομάδες σε όλες τις χώρες μεταξύ των ανδρών και σε όλες τις χώρες εκτός από την Ισπανία, την Ιταλία και τη Σλοβενία, μεταξύ των γυναικών, και η συμβολή του καπνίσματος στις κοινωνικοοικονομικές ανισότητες στη θνησιμότητα κυμαινόταν μεταξύ 19% και 55% μεταξύ των ανδρών και μεταξύ -1% και 56% μεταξύ των γυναικών. Από το 1990-1994, οι απόλυτες ανισότητες στη θνησιμότητα που αποδίδεται στο κάπνισμα και η συμβολή του καπνίσματος στις ανισότητες της συνολικής θνησιμότητας μειώθηκαν στις περισσότερες χώρες μεταξύ των ανδρών, αλλά αυξήθηκαν μεταξύ των γυναικών. Βασικό συμπέρασμα της έρευνας ήταν ότι σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες, το κάπνισμα έχει καταστεί λιγότερο σημαντικό ως καθοριστικός παράγοντας των κοινωνικοοικονομικών ανισοτήτων όσον αφορά τη θνησιμότητα μεταξύ των ανδρών, αλλά όχι μεταξύ των γυναικών όμως οι ανισότητες στο κάπνισμα παραμένουν ένα από τα σημαντικότερα σημεία εισόδου για τη μείωση των ανισοτήτων στη θνησιμότητα.

Επιπλέον διαπίστωσαν το επίπεδο εκπαίδευσης ήταν σημαντικός παράγοντας ανισοτήτων σε σύγκριση με τις γυναίκες (βλ. και εικόνα 1). Μεταξύ των γυναικών, η διακύμανση μεταξύ των κοινωνικοοικονομικών ομάδων ήταν λιγότερο έντονη. Με την πάροδο του χρόνου, οι ανισότητες μειώθηκαν μεταξύ των ανδρών χαμηλού μορφωτικού επιπέδου και αυξήθηκαν μεταξύ των γυναικών χαμηλού μορφωτικού επιπέδου. Παρόμοια αποτελέσματα παρατηρήθηκαν και ανά επαγγελματική τάξη



Εικόνα 1. Τυποποιημένες τιμές θνησιμότητας (RR) που αποδίδονται στο κάπνισμα με 95% CI σε 14 ευρωπαϊκούς πληθυσμούς, 1990–1994 και 2000–2004, ανά φύλο και κατά (A) χαμηλό, (B) μεσαίο και (Γ) υψηλό επίπεδο εκπαίδευσης. (Πηγή: (Gregoraci et al., 2017))

Επιπλέον αναφέραν ότι υψηλότερες τιμές ανισοτήτων μεταξύ των ανδρών από ό, τι μεταξύ των γυναικών σε όλες τις χώρες. Μεταξύ των γυναικών, ιδίως κατά την προηγούμενη περίοδο, ορισμένες χώρες δεν εμφάνισαν καθόλου ή «αντέστρεψαν» ανισότητες (ευνοώντας τα άτομα με χαμηλότερο μορφωτικό επίπεδο). Η συμβολή της θνησιμότητας που αποδίδεται στο κάπνισμα στη συνολική θνησιμότητα μειώθηκε σε πολλές χώρες μεταξύ των ανδρών, αλλά αυξήθηκε σε αρκετές χώρες μεταξύ των γυναικών. Παρόμοια αποτελέσματα παρατηρήθηκαν και ανά επαγγελματική τάξη

Τα των Mackenbach et al., (2016) αυτά έρχονται σε συμφωνία με μια αρκετά παλαιότερη παρόμοια μελέτη των Mackenbach et al., (1997) όπου και πάλι εξέτασαν τη διακύμανση του μεγέθους των κοινωνικοοικονομικών ανισοτήτων στον τομέα της υγείας μεταξύ μεταξύ διαφορετικών χωρών της δυτικής Ευρώπης. Για τον σκοπό ελήφθησαν στοιχεία για τέσσερις δείκτες αυτοαναφερόμενης νοσηρότητας ανά επίπεδο εκπαίδευσης, επαγγελματική τάξη ή/και επίπεδο εισοδήματος για 11 χώρες και έτη που κυμαίνονται από το 1985 έως το 1992. Στοιχεία για τη συνολική θνησιμότητα ανά επίπεδο εκπαίδευσης ή/και επαγγελματικής τάξης ελήφθησαν για εννέα χώρες περίπου από το 1980 έως το 1990 περίπου. Οι (Mackenbach et al., 1997) εξέτασαν τον λόγο πιθανοτήτων (Odds Ratio – OR) και τα Risk Ratio (RR) για την σύγκριση χαμηλότερων και ανώτερων κοινωνικοοικονομικών ομάδων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας διαπιστώθηκε ανισότητες στην υγεία σε όλες τις χώρες. Οι αναλογίες πιθανοτήτων θνησιμότητας κυμαίνονταν μεταξύ περίπου 1.5 και 2.5, και ποσοστά θνησιμότητας μεταξύ περίπου 1.3 και 1.7. Για την αντιληπτή γενική υγεία των ανδρών, για παράδειγμα, οι ανισότητες ανά επίπεδο εκπαίδευσης στη Νορβηγία ήταν μεγαλύτερες από ό,τι στην Ελβετία ή την Ισπανία (OR: [95% CI]: 2.57 [2.07–3.18], 1.60 [1.30–1.96], 1.65 [1.44–1.88], αντίστοιχα). Για τη θνησιμότητα ανά επαγγελματική τάξη, στους άνδρες ηλικίας 30–44 ετών, ο λόγος ποσοστού ήταν υψηλότερος στη Φινλανδία (1.76 [1.69–1.83]), αν και δεν υπήρχε μεγάλη διαφορά στο μέγεθος της ανισότητας ανά χώρα. Για τους άνδρες ηλικίας 45–59 ετών, για τους οποίους η Γαλλία είχε τη μεγαλύτερη ανισότητα (1.71 [1.66–1.77]). Στην ηλικιακή ομάδα 45–64, η απόλυτη διαφορά κινδύνου κατέταξε τη Φινλανδία δεύτερη μετά τη Γαλλία (9.8 [9.1–10.4], 11.5 [10.7–12.4]), με τη Σουηδία και τη Νορβηγία να τάσσονται ευνοϊκότερα από ό,τι βάσει των RR. Η Σουηδία και η Νορβηγία είχαν μεγαλύτερες σχετικές ανισότητες στην υγεία από τις περισσότερες άλλες χώρες και για τις δύο μετρήσεις. Έτσι τα αποτελέσματά τους αμφισβήτησαν τις συμβατικές απόψεις σχετικά με το πρότυπο ανισοτήτων μεταξύ χωρών στον τομέα της υγείας στις χώρες της Δυτικής Ευρώπης. Παρόλα αυτά τα αποτελέσματα της μετέπειτα έρευνας τους (Mackenbach et al., 2016) έδειξαν βελτίωση αυτών συμπερασμάτων καθώς πλέον συμπεριλάμβαναν την επίδραση του καπνίσματος αλλά και περισσότερες χώρες. Οι (Mackenbach et al., 2017b) έδειξαν-επιβεβαίωσαν το 2017 ότι οι διαφορές μεταξύ των χωρών στις ανισότητες στην τρέχουσα θνησιμότητα μπορούν εν μέρει να γίνουν κατανοητές από τις διακυμάνσεις στις ανισότητες στο κάπνισμα, την υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ και τη φτώχεια. Επίσης, χώρες με υψηλότερο εθνικό εισόδημα, υψηλότερη ποιότητα

διακυβέρνησης, υψηλότερες κοινωνικές μεταβιβάσεις, υψηλότερες δαπάνες υγειονομικής περίθαλψης και περισσότερες αξίες αυτό έκφρασης έχουν μικρότερες ανισότητες στη θνησιμότητα. Τέλος, οι τάσεις στους παράγοντες κινδύνου συμπεριφοράς, ιδιαίτερα το κάπνισμα και η υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ, φαίνεται να εξηγούν εν μέρει τις διακυμάνσεις στις ανισότητες στις τάσεις θνησιμότητας.

1.2. Στόχοι διπλωματικής εργασίας

Οι πίνακες επιβίωσης βασίζονται σε στοιχεία για το σύνολο του πληθυσμού δεδομένου ότι τα στοιχεία θνησιμότητας δημοσιεύονται κατά φύλο και ηλικία αλλά όχι κατά κοινωνικοοικονομικούς δείκτες (εκπαίδευση – εισόδημα –εργασία κλπ). Στόχος της διπλωματικής είναι να εξετάσουμε μεθόδους εκτίμησης επιπέδων θνησιμότητας κατά κοινωνικοοικονομικό επίπεδο βάσει στοιχείων δειγματοληπτικών ερευνών όπου τα σχετικά στοιχεία είναι γνωστά.

1.3. Δομή της εργασίας

Η παρούσα εργασία αποτελείται από 6 κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο περιγράφει τις κοινωνικοοικονομικές ανισότητες στη θνησιμότητα μέσα από μια βιβλιογραφική ανασκόπηση. Στη συνέχεια, στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι μέθοδοι εκτίμησης θνησιμότητας κατά κοινωνικοοικονομικό επίπεδο βάσει στοιχείων δειγματοληπτικών ερευνών. Στην συνέχεια γίνεται μονοδιάστατη (κεφάλαιο 3) και δισδιάστατη περιγραφή (κεφάλαιο 4) των δεδομένων SHARE. Στο κεφάλαιο 5 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του μοντέλου λογιστικής παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή την δίτιμη μεταβλητή θανάτου και επιβίωσης και ανεξάρτητες όλες τις δημογραφικές μεταβλητές όπως το φύλο, η ηλικία, το εκπαιδευτικό επίπεδο και το οικονομικό επίπεδο. Τέλος, στο 6^ο κεφάλαιο παρουσιάζονται στα συμπεράσματα της έρευνας.

Κεφάλαιο 2

Δειγματοληπτικές Έρευνες : Η θνησιμότητα και η επίδραση της κατά κοινωνικοοικονομικό επίπεδο

2.1 Διαγενεακές και *panel* δειγματοληπτικές έρευνες

Υπάρχουν πολυάριθμες μελέτες για διαφορετικές χώρες και διαφορετικές περιόδους που δείχνουν ότι το προσδόκιμο ζωής των ατόμων με χαμηλό εισόδημα είναι σημαντικά χαμηλότερο από αυτό των ατόμων υψηλού εισοδήματος. Οι Chetty et al. (2016), για παράδειγμα, έχουν τεκμηριώσει σε μια πρόσφατη μελέτη ότι το χάσμα στο προσδόκιμο ζωής μεταξύ του πλουσιότερου και του φτωχότερου ποσοστού του αμερικανικού πληθυσμού είναι 14,6 ετών (για τους άνδρες) και 10,1 ετών (για τις γυναίκες). Οι Von Gaudecker και Scholz (2007), από την άλλη πλευρά, ανέλυσαν γερμανικά δεδομένα και βρήκαν διαφορές στο υπολειπόμενο προσδόκιμο ζωής στην ηλικία των 65 ετών μεταξύ εκείνων με την υψηλότερη και τη χαμηλότερη σύνταξη σχεδόν 6 ετών. Το πρώτο έγγραφο αυτής της έκθεσης επιβεβαιώνει επίσης αυτά τα αποτελέσματα για μεγάλο αριθμό ευρωπαϊκών χωρών. Για την ίδια ηλικία συνταξιοδότησης, αυτή η διαφορά προσδόκιμου ζωής συνεπάγεται σημαντικές διαφορές στον αναμενόμενο αριθμό συνταξιοδοτικών πληρωμών και συνεπώς στην καθαρή αναμενόμενη παρούσα αξία των συνταξιοδοτικών παροχών για τις δύο ομάδες.

Αυτό μπορεί να διευκρινιστεί πιο εύκολα με τη χρήση ενός συγκεκριμένου αριθμητικού παραδείγματος (όπως φαίνεται στον Πίνακα 4). Το δημόσιο συνταξιοδοτικό σύστημα διαμορφώνεται ως «σύστημα δεδουλευμένου ποσοστού» παρόμοιο με τα μοντέλα του γερμανικού σημείου αποδοχών και των αυστριακών λογαριασμών συντάξεων. Θεωρείται ότι το ποσοστό εισφορών είναι 25% και ότι δίνεται το ποσοστό δεδουλευμένων για κάθε έτος εργασίας. κατά 1,67%.

Μετά από 45 έτη εισφορών με συνταξιοδότηση σε ηλικία 65 ετών το ποσοστό αναπλήρωσης ανέρχεται έτσι στο 75%. Εστιάζουμε σε μια στυλιζαρισμένη κοινωνία στην οποία υπάρχουν μόνο δύο τύποι ανθρώπων: ένας τύπος H και ένας τύπος L (βλ. περιγραφή στον Πίνακα 4). Μπορεί κανείς είτε να σκεφτεί ότι αυτοί οι τύποι είναι τα μόνα άτομα σε ένα ενδεικτικό παράδειγμα είτε – κατά προτίμηση – ως αντιπροσωπεύουν τις μέσες τιμές μεγάλων ομάδων

ανθρώπων. Και οι δύο τύποι υποτίθεται ότι εισέρχονται στην αγορά εργασίας στην ηλικία των 20 ετών, θα απασχολούνται συνεχώς και θα συνταξιοδοτούνται σε ηλικία 65 ετών. Για λόγους απλότητας, θεωρείται ότι οι αποδοχές παραμένουν σταθερές και ότι το ίδιο ισχύει για τις πληρωμές συντάξεων. Ο Πίνακας 4 δείχνει τρία σενάρια για την περίπτωση που οι H(igh) και L(ow) λαμβάνουν πανομοιότυπο ετήσιο εισόδημα 40.000.

Στις περιπτώσεις A και B, η σύνταξη υπολογίζεται σύμφωνα με ένα συμβατικό σύστημα δεδουλευμένων συντελεστών, όπου χρησιμοποιείται ο ίδιος τύπος και για τους δύο τύπους. Στην περίπτωση αναφοράς οι τύποι H και L έχουν το ίδιο προσδόκιμο ζωής 80 ετών, ενώ η περίπτωση B βασίζεται στην υπόθεση των διαφορών στο προσδόκιμο ζωής (82 έτη για τον τύπο H και 78 έτη για τον τύπο L). Στην περίπτωση Γ θεωρείται ότι οι τύποι σύνταξης διαφέρουν για τους τύπους H και L. Επομένως, σιωπηρά θεωρείται ότι το σύστημα μπορεί να προσδιορίσει τους δύο τύπους και ότι μπορεί επομένως να εξαρτήσει τον υπολογισμό της σύνταξης στις διαφορετικές προσδοκίες ζωής. Αυτοί οι τύποι καθορίζονται πλέον με τέτοιο τρόπο ώστε το ποσοστό αντικατάστασης του τύπου L είναι 87% εάν εργάζεται μέχρι την ηλικία των 65 ετών (ετήσιο ποσοστό δεδουλευμένων 1,93%) ενώ ο τύπος H θα λάβει μόνο 66% στην ίδια ηλικία (ένα δεδουλευμένο ποσοστό 1,47%).

Πίνακας 4. Διαφορετικά προσδόκιμα ζωής, πανομοιότυπα εισοδήματα (Πηγή: Golner at al., 2019).

	Περίπτωση A		Περίπτωση B		Περίπτωση C	
	Ομοιόμορφη κατανομή προσδόκιμου ζωής		Ανομοιόμορφη κατανομή προσδόκιμου ζωής			
	Ομοιόμορφη αναπλήρωση		Ομοιόμορφη αναπλήρωση		Ανομοιόμορφη αναπλήρωση	
	H	L	H	L	H	L
Προσδόκιμο ζωής	80	80	82	78	82	78
Έτος συνταξιοδότησης	65	65	65	65	65	65
Ποσοστό αντικατάστασης	75 %	75 %	75 %	75 %	66 %	87 %
Ετήσιο εισόδημα	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
Ετήσια σύνταξης	30,000	30,000	30,000	30,000	26,471	34,615
Ισόβιες εισφορές	450,000	450,000	450,000	450,000	450,000	450,000
Παροχές ισόβιας σύνταξης	450,000	450,000	510,000	390,000	450,000	450,000
Επιδότηση	0	0	60,000	-60,000	0	0

Επιδότηση (%)	0.00 %	0.00 %	13.33 %	-13.33 %	0.00 %	0.00 %
Εισροές	900,000		900,000		900,000	
Εκροές	900,000		900,000		900,000	
Έλλειμα	0		0		0	
Έλλειμα (%)	0.00%		0.00%		0.00%	

Σημείωση: Ο πίνακας απεικονίζει διάφορες περιπτώσεις «συνταξιοδοτικού συστήματος σε δεδουλευμένο επιτόκιο» με δύο τύπους H και L. Οι δύο τύποι έχουν πανομοιότυπα εισοδήματα, αλλά διαφορετικό προσδόκιμο ζωής (εκτός από την περίπτωση A). Υποτίθεται ότι υπάρχει ένα ίσο κλάσμα από κάθε τύπο και ότι αυτή η κατανομή παραμένει σταθερή με την πάροδο του χρόνου. Επιπλέον, υποτίθεται ότι το ποσοστό εισφοράς είναι 25% και ότι και οι δύο τύποι εισέρχονται στην αγορά εργασίας στην ηλικία των 20 ετών. Για λόγους απλότητας υποθέτουμε ένα προεξοφλητικό επιτόκιο 0%.

Πίνακας 5. Διαφορετικά προσδόκιμα ζωής, διαφορετικά εισοδήματα (Πηγή: Golner at al., 2019).

	Περίπτωση A		Περίπτωση B		Περίπτωση C	
	Ομοιόμορφη κατανομή προσδόκιμου ζωής		Ανομοιόμορφη κατανομή προσδόκιμου ζωής			
	Ομοιόμορφη αναπλήρωση		Ομοιόμορφη αναπλήρωση		Ανομοιόμορφη αναπλήρωση	
	H	L	H	L	H	L
Προσδόκιμο ζωής	80	80	82	78	82	78
Έτος συνταξιοδότησης	65	65	65	65	65	65
Ποσοστό αντικατάστασης	75 %	75 %	75 %	75 %	66 %	87 %
Ετήσιο εισόδημα	60,000	20,000	60,000	20,000	60,000	20,000
Ετήσια σύνταξης	45,000	15,000	45,000	15,000	39,706	17,308
Ισόβιες εισφορές	675,000	225,000	675,000	225,000	675,000	225,000
Παροχές ισόβιας σύνταξης	675,000	225,000	765,000	195,000	675,000	225,000
Επιδότηση	0	0	90,000	-30,000	0	0
Επιδότηση (%)	0.00 %	0.00 %	13.33 %	-13.33 %	0.00 %	0.00 %
Εισροές	900,000		900,000		900,000	
Εκροές	900,000		960,000		900,000	
Έλλειμα	0		60,000		0	
Έλλειμα (%)	0%		6,67%		0%	

Σημείωση: Ο πίνακας απεικονίζει διάφορες περιπτώσεις «συνταξιοδοτικού συστήματος σε δεδουλευμένο επιτόκιο» με δύο τύπους Η και L. Οι δύο τύποι υποτίθεται ότι διαφέρουν τόσο ως προς το προσδόκιμο ζωής όσο και ως προς τα εισοδήματά τους. Οι υπόλοιπες τιμές παραμέτρων είναι οι ίδιες με αυτές του Πίνακα 4.

Οι πίνακες 4 και 5 περιέχουν έναν αριθμό βασικών αριθμών τόσο για τους δύο τύπους όσο και για το άθροισμα: ετήσιο εισόδημα, ετήσια σύνταξη, ισόβιες εισφορές, πληρωμές ισόβιας σύνταξης, τη σιωπηρή «επιδότηση» του συστήματος (δηλαδή συνολικές πληρωμές συντάξεων μείον συνολικές εισφορές) και η επιδότηση αυτή ως ποσοστό επί του συνόλου των εισφορών. Τα αποτελέσματα των ατομικών και των συνολικών υπολοίπων μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

Για την υπόθεση πανομοιότυπων εισοδημάτων (Πίνακας 4) ο συνολικός προϋπολογισμός του συστήματος ισοσκελίζεται σε κάθε μία από τις τρεις περιπτώσεις. Σε ατομικό επίπεδο, ωστόσο, η εικόνα είναι διαφορετική. Στην περίπτωση Β τύπου Η έχει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και το συνολικό άθροισμα των συνταξιοδοτικών παροχών του υπερβαίνει τις συνολικές εισφορές του κατά 60.000 (ή 13,33%). Η κατοπτρική εικόνα εμφανίζεται για τον τύπο L, του οποίου οι πληρωμές συντάξεων υπολείπονται των συνολικών εισφορών του κατά το ίδιο ποσοστό. Η περίπτωση Γ έχει σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε, παρά το διαφορετικό προσδόκιμο ζωής, οι συνολικές εισφορές να είναι ακριβώς ίσες με τις συνολικές συνταξιοδοτικές παροχές για καθένα από τα δύο είδη.

Για το παράδειγμα στο οποίο οι τύποι Η και L αποκτούν διαφορετικά εισοδήματα (Πίνακας 5), ο προϋπολογισμός παραμένει ισορροπημένος εάν και οι δύο τύποι έχουν ίδιο προσδόκιμο ζωής (περίπτωση Α). Για διαφορετικό προσδόκιμο ζωής, ωστόσο, η εικόνα αλλάζει. Στη συμβατική περίπτωση με πανομοιότυπα δεδουλευμένα ποσοστά (περίπτωση Β) οι συνολικές συνταξιοδοτικές παροχές τύπου Η υπερβαίνουν τις συνολικές εισφορές του κατά 13,33% (ενώ για τις παροχές τύπου Λ είναι χαμηλότερες κατά 13,33%). Αν και αυτό είναι το ίδιο ποσοστό με την περίπτωση Β στον Πίνακα 4, ο προϋπολογισμός ολόκληρου του συστήματος δεν είναι πλέον ισοσκελισμένος αλλά έχει ετήσιο έλλειμμα 6,67%. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι ο μακρόβιος τύπος Η έχει και υψηλότερες συνταξιοδοτικές απαιτήσεις. Με τον πρόωρο θάνατο του τύπου L, το συνταξιοδοτικό σύστημα έχει μικρότερα έξοδα, αλλά αυτές οι οικονομίες δεν επαρκούν για να καλύψουν τις υψηλότερες συνταξιοδοτικές πληρωμές στον τύπο Η. Το προοδευτικό σύστημα C με τη σειρά του έχει την ιδιότητα ότι οι συνολικές εισφορές αντιστοιχούν στις συνολικές συνταξιοδοτικές παροχές για καθένα από τα δύο είδη. Αυτό βοηθά στην αποφυγή δημοσιονομικού ελλείμματος σε αυτή την περίπτωση. Αυτές οι σκέψεις οδηγούν στο ερώτημα ποιες από τις κατανομές που αναφέρονται στους πίνακες 4 και

5 θα μπορούσαν να θεωρηθούν δίκαιες. Οι απόψεις σχετικά με αυτό το θέμα πιθανότατα θα είναι αρκετά διαφορετικές ανάλογα με τις επιμέρους αρχές, προοπτικές και αντιλήψεις. Για να συζητήσουμε αυτές τις αντικρουόμενες απόψεις, επικαλούμαστε την υπάρχουσα βιβλιογραφία στους τομείς της ασφάλισης, της πολιτικής φιλοσοφίας και της οικονομίας της πρόνοιας. Το φυσικό σημείο εκκίνησης αυτής της συζήτησης είναι η έννοια της «αναλογιστικής δικαιοσύνης».

Στον ασφαλιστικό κλάδο, η έννοια της δικαιοσύνης χρησιμοποιείται συνήθως σχεδόν συνώνυμα με την «αναλογιστική δικαιοσύνη» που ορίζει ότι «τα ασφάλιστρα που καταβάλλονται από τους ασφαλισμένους πρέπει να ταιριάζουν όσο το δυνατόν περισσότερο με την έκθεσή τους στον κίνδυνο» (Landes, 2015:519). Για το θέμα της σύνταξης πολιτική αυτό θα σήμαινε ότι τα «ασφάλιστρα» (δηλαδή τα ποσοστά εισφορών) ή οι «αποζημιώσεις» (δηλ. οι πληρωμές συντάξεων) θα πρέπει να ταιριάζουν με την έκθεση στον κίνδυνο μακροζωίας. Με άλλα λόγια, οι μακρόβιοι θα πρέπει είτε να πληρώνουν υψηλότερα ποσοστά εισφορών είτε να λαμβάνουν χαμηλότερες ετήσιες συντάξεις, έτσι ώστε το άθροισμα των αναμενόμενων προεξοφλημένων συνταξιοδοτικών πληρωμών να αντιστοιχεί στο άθροισμα των αναμενόμενων μειωμένων εισφορών.

Η λογική του επιχειρήματος μπορεί να επεξηγηθεί με το παράδειγμα Β του Πίνακα 4. Και οι δύο τύποι Η και Λ καταβάλλουν το ίδιο άθροισμα εισφορών (450.000), αλλά λαμβάνουν κατά τη διάρκεια της συνταξιοδότησης διαφορετικό άθροισμα συνταξιοδοτικών παροχών (510.000 έναντι 390.000). Εκ πρώτης όψεως αυτό δεν φαίνεται δίκαιο και σίγουρα δεν είναι «αναλογιστικά δίκαιο» (με τον ορισμό αυτού του όρου). Η περίπτωση Γ, από την άλλη πλευρά, δείχνει ότι η χρήση διαφοροποιημένων ποσοστών αντικατάστασης αποκαθιστά την ιδιότητα της αναλογιστικής δικαιοσύνης. Ομοίως (αν και δεν φαίνεται στον Πίνακα 4) θα μπορούσε κανείς να ορίσει διαφοροποιημένα ποσοστά εισφορών για να καταλήξουμε στο ίδιο αποτέλεσμα (που θα συνεπαγόταν ποσοστά εισφορών 28,33% και 21,67% για τους τύπους Η και Λ, αντίστοιχα). Επομένως, η διαφοροποίηση (δηλαδή η ταξινόμηση κινδύνου) είναι απαραίτητη για τη διασφάλιση της αναλογιστικής δικαιοσύνης.

Το σημείο εκκίνησης για τις εκτιμήσεις ενός δίκαιου συνταξιοδοτικού συστήματος είναι ο βασικός ορισμός της αναλογιστικής δικαιοσύνης ότι το άθροισμα των αναμενόμενων προεξοφλημένων παροχών πρέπει να είναι ίσο με το άθροισμα των αναμενόμενων προεξοφλημένων εισφορών. Εάν τα άτομα διαφέρουν ως προς το προσδόκιμο ζωής τους, τότε αυτή η απαίτηση υποδηλώνει ότι τα άτομα με μικρή διάρκεια ζωής θα πρέπει είτε να

πληρώνουν χαμηλότερες εισφορές είτε να λαμβάνουν υψηλότερα οφέλη από τα άτομα με μεγάλη διάρκεια ζωής. Αυτή, ωστόσο, είναι μόνο μια πολύ γενική περιγραφή μιας αναλογιστικά δίκαιης προσέγγισης και υπάρχουν διάφορες δυνατότητες ως προς τον τρόπο εφαρμογής μιας τέτοιας πολιτικής. Η αναμφισβήτητα πιο απλή πολιτική είναι η χρήση προοδευτικών συνταξιοδοτικών τύπων, δηλαδή υψηλότερα ποσοστά αναπλήρωσης για άτομα με χαμηλό εισόδημα και χαμηλότερα ποσοστά αναπλήρωσης για υψηλά εισοδήματα. Για ορισμένους παρατηρητές, αυτή η προσέγγιση μπορεί να μην φαίνεται απλή, ειδικά εάν κάποιος προέρχεται από μια χώρα με αυστηρή αναλογικότητα μεταξύ εισφορών και παροχών και ενιαίους τύπους συντάξεων. Αυτή η εντύπωση είναι ωστόσο παραπλανητική καθώς 26 από τις 37 χώρες του ΟΟΣΑ χρησιμοποιούν επί του παρόντος διαφοροποιημένα ποσοστά αντικατάστασης (βλ. OECD, 2015). Ένα εξέχον παράδειγμα για μια τέτοια πολιτική είναι το σύστημα κοινωνικής ασφάλισης των ΗΠΑ που χρησιμοποιεί δύο σημεία καμπής προκειμένου να επιτύχει ένα προοδευτικό πρότυπο (Geanakoplos and Zeldes, 2009). Ειδικότερα, οι παροχές Κοινωνικής Ασφάλισης αντικαθιστούν το 90% των μέσων αποδοχών καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής για τα άτομα που βρίσκονται στο κατώτερο 20% της κατανομής των αποδοχών, αλλά μόνο μεταξύ 40 και 50% για άτομα με αποδοχές άνω του μέσου όρου. Έχει αποδειχθεί, ωστόσο, ότι η θετική συσχέτιση μεταξύ των αποδοχών και του προσδόκιμου ζωής μειώνει σημαντικά τον βαθμό προοδευτικότητας αυτού του μη γραμμικού κανόνα οφέλους-κέρδους (Coronado et al., 2011, National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2015). Οι Breyer και Hupfeld (2009), από την άλλη πλευρά, έχουν κάνει μια πρόταση σχετικά με το πώς θα μπορούσε να προσαρμοστεί το γερμανικό σύστημα πόντων κερδών προκειμένου να αντικατοπτρίζει καλύτερα τη διαφορική θνησιμότητα και να κινήσει το σύστημα προς την αναλογιστική δικαιοσύνη. Ο προτεινόμενος τύπος τους είναι ανάλογος στα έτη των εισφορών, αλλά κοίλος ως προς τις μέσες αποδοχές καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους και «μοιάζει με την αντίστοιχη λειτουργία στο σύστημα κοινωνικής ασφάλισης των ΗΠΑ. Η κύρια διαφορά έγκειται στην αιτιολόγηση: ενώ το σύστημα των ΗΠΑ προσποιείται ότι είναι αναδιανεμητικό προς όφελος των ατόμων με χαμηλό εισόδημα, η φόρμουλα μας προσπαθεί ρητά να αποφύγει οποιαδήποτε ανακατανομή εισοδήματος σε όλη τη διάρκεια ζωής» (Breyer and Hupfeld, 2009, 378). Ο Knell (2016) περιέχει μια παράλληλη ανάλυση για το αυστριακό σύστημα συνταξιοδοτικών λογαριασμών με βάση τα ποσοστά αναπλήρωσης που εξαρτώνται από το μέσο εισόδημα καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής. Σε αντίθεση με άλλα έγγραφα, συζητά επίσης πώς το συνταξιοδοτικό σύστημα μπορεί να

συνδυάσει τη διαπροσωπική διαφοροποίηση και τη διαχρονική διακύμανση προκειμένου να παραμείνει αναλογιστικά δίκαιο μεταξύ των μελών και δημοσιονομικά σταθερό με την πάροδο του χρόνου.

Μια εναλλακτική λύση στους διαφοροποιημένους τύπους συντάξεων θα ήταν η διαφοροποίηση των ποσοστών εισφορών. Αυτό ακούγεται μάλλον ασυνήθιστο, αλλά είναι ένας εντελώς παράλληλος τρόπος για να επιτευχθεί ο ίδιος στόχος εξίσωσης του αθροίσματος των αναμενόμενων εισφορών και του αθροίσματος των αναμενόμενων συνταξιοδοτικών πληρωμών. Στην πραγματικότητα, αυτή η προσέγγιση είναι επίσης σύμφωνη με τις δημόσιες συζητήσεις όπου συχνά υποστηρίζεται ότι οι εισφορές κοινωνικής ασφάλισης πρέπει να μειωθούν για άτομα με χαμηλές αποδοχές.

Επιπλέον, μια πολιτική με διαφοροποιημένα ποσοστά εισφορών δεν είναι εντελώς άγνωστη. Στη Σουηδία, οι εργοδότες καταβάλλουν εισφορές για όλες τις αποδοχές πάνω από το ανώτατο όριο των ασφαλιστέων αποδοχών, αν και αυτές οι εισφορές δεν αυξάνουν τις συνταξιοδοτικές αξιώσεις των ασφαλισμένων (βλ. Swedish Pension Agency, 2015). Με άλλα λόγια, αυτές οι εισφορές λειτουργούν σαν κανονικός φόρος. Θα μπορούσε κανείς, ωστόσο, να υποστηρίξει ότι οι διαφοροποιημένοι τύποι συντάξεων είναι ανώτεροι από τα διαφοροποιημένα ποσοστά εισφορών, καθώς μπορούν να προσαρμοστούν καλύτερα και να βασιστούν πιο εύκολα στο εισόδημα διάρκειας ζωής.

Τέλος, θα μπορούσε κανείς να χρησιμοποιήσει και τη νόμιμη ηλικία συνταξιοδότησης για να εφαρμόσει ένα αναλογιστικά δίκαιο σύστημα. Ειδικότερα, το σύστημα θα μπορούσε να ορίζει διαφορετικές νόμιμες ηλικίες συνταξιοδότησης που σχετίζονται με το εισόδημα κατά τις οποίες ένα άτομο μπορεί να αρχίσει να λαμβάνει σύνταξη χωρίς να αντιμετωπίζει πρόσθετες κρατήσεις. Στην πραγματικότητα, η νόμιμη ηλικία συνταξιοδότησης θεωρείται ήδη ως μια σημαντική μεταβλητή πολιτικής και «περίπου οι μισές χώρες του ΟΟΣΑ έχουν στοιχεία στην υποχρεωτική συνταξιοδοτικό εισόδημά τους που παρέχουν μια αυτόματη σύνδεση μεταξύ των συντάξεων και μια αλλαγή στο προσδόκιμο ζωής» (OECD 2011, σ. . 81). Αυτές οι αυτόματες προσαρμογές, ωστόσο, αναφέρονται μόνο σε μέσες τιμές και δεν συνεπάγονται καμία διαπροσωπική διαφοροποίηση. Το μόνο στοιχείο διαφοροποίησης που μπορεί ήδη να παρατηρηθεί σε ορισμένες χώρες είναι η άδεια πρόωρης συνταξιοδότησης χωρίς κρατήσεις ή με μειωμένες κρατήσεις για ειδικές ομάδες εργαζομένων (π.χ. για τους ασφαλισμένους με ιδιαίτερα μεγάλες περιόδους εισφορών). Μέχρι στιγμής καμία χώρα δεν έχει βρεθεί που

ακολουθεί μια πολιτική διαφοροποιημένων νόμιμων ηλικιών συνταξιοδότησης με συστηματικό τρόπο (Golner at al., 2019).

2.2 Εκτίμηση δεικτών θνησιμότητας βάσει στοιχείων δειγματοληπτικών ερευνών

Στις χώρες του ΟΟΣΑ, τα υποχρεωτικά συνταξιοδοτικά συστήματα μπορούν να θεωρηθούν ως μία από τις πιο ολοκληρωμένες μηχανές αναδιανομής οικονομικών πόρων που έχουν δημιουργήσει οι κοινωνίες, παρόμοια με τα δημόσια συστήματα υγειονομικής περίθαλψης. Μεγάλο μέρος της αναδιανομής που δημιουργούν τα συνταξιοδοτικά συστήματα μπορεί να θεωρηθεί ως ενίσχυση της ευημερίας για τα άτομα και την κοινωνία. Ωστόσο, η αναδιανεμητική επίδραση της ετερογένειας στη μακροζωία που συνδέεται θετικά με το εισόδημα καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής δεν εμπίπτει σε αυτήν την κατηγορία. Αντίθετα, διαστρέφει αναδιανεμητικές προθέσεις και δημιουργεί μεγάλες στρεβλώσεις. Αυτή η ενότητα αρχικά υπογραμμίζει εν συντομία τους βασικούς αναδιανεμητικούς μηχανισμούς των συνταξιοδοτικών συστημάτων που συνήθως παράγουν θετικό οικονομικό αποτέλεσμα της ευημερίας. Το δεύτερο μέρος σκιαγραφεί γιατί η ετερογένεια στη μακροζωία μπορεί να θεωρηθεί παρόμοια με έναν φορολογικό/επιδότητικό μηχανισμό που κινδυνεύει να εξουδετερώσει τους στόχους αναδιανομής και να δημιουργήσει μεγάλες στρεβλώσεις στις αποφάσεις του κύκλου ζωής των ατόμων. Το τελευταίο μέρος αυτής της ενότητας παρουσιάζει εμπειρικά στοιχεία σχετικά με το εύρος της συνιστώσας φόρου/επιδότησης για εισόδημα καθ' όλη τη διάρκεια ζωής, τον βασικό κοινωνικοοικονομικό παράγοντα που σχετίζεται με την ετερογένεια στη μακροζωία.

Τρεις κύριοι μηχανισμοί των υποχρεωτικών συνταξιοδοτικών συστημάτων θεωρείται συνήθως ότι αναδιανέμουν το εισόδημα με τρόπο που βελτιώνει την ευημερία:

1. Η ανακατανομή του εισοδήματος μεταξύ των κύκλων ζωής και των γενεών.
2. Η δημιουργία δεξαμενής κινδύνου (risk pool) για την αντιμετώπιση της αβεβαιότητας του θανάτου· και
3. Η ανακατανομή του εισοδήματος από τους πλούσιους στους φτωχούς. Καθένας από αυτούς τους τρεις μηχανισμούς παρουσιάζεται στην συνέχεια

2.2.1. Ανακατανομή μεταξύ των κύκλων ζωής και των γενεών

Μια βασική απαίτηση για ένα άτομο για τη βελτιστοποίηση των οικονομικών του σε όλο τον κύκλο ζωής του είναι η ικανότητα να αποταμιεύει όταν είναι νέος και να μπορεί να κάνει

εκταμίευση των χρημάτων του κατά την συνταξιοδότηση. Ένα υψηλό επίπεδο κερδών σε μια η περισσότερους χρονικές περιόδους είναι απαραίτητο για κάτι τέτοιο αλλά όχι αρκετό. Χρειάζεται επίσης ένας τρόπος ανταλλαγής παροντικών διαθέσιμων πόρων με μελλοντικούς. Αυτό μπορεί να γίνει με την βοήθεια χρηματοπιστωτικών μέσων εφόσον είναι διαθέσιμα και ισότιμα προσβάσιμα σε όλους τους πολίτες. Ωστόσο, ακόμη και σε άκρως βιομηχανοποιημένες οικονομίες, αξιόπιστα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και μέσα που μπορούν να διαρκέσουν τα απαιτούμενα 80 περίπου χρόνια (από την είσοδο κάποιου στην αγορά εργασίας μέχρι το θάνατό του) είναι σπάνια Ayuso, Bravo & Holzmann, 2017). Η θέσπιση και η επιβολή ενός συνταξιοδοτικού συστήματος μπορεί να υποκαταστήσει την έλλειψη μέσων της αγοράς. Τα κέρδη για τους φτωχότερους θα είναι πολύ μεγαλύτερα από σε σύγκριση με τα πλουσιότερα άτομα, καθώς τα τελευταία έχουν άλλα μέσα στη διάθεσή των οικονομικών πόρων τους και δεν θέλουν να αποταμιεύσουν το σύνολο τους. Υπό συνθήκες ασύμμετρων περιορισμών της αγοράς, τα συνταξιοδοτικά συστήματα (και άλλοι δημόσιοι μηχανισμοί διαχρονικών ανταλλαγών) έχουν τεράστια αναδιανεμητικά αποτελέσματα ακόμη και αν δεν πραγματοποιείται διαπροσωπική αναδιανομή εισοδήματος. Στην πραγματικότητα, με όρους κοινωνικής ευημερίας ή ισότητας, τα ενδοπροσωπικά αναδιανεμητικά αποτελέσματα σε όλο τον κύκλο ζωής επισκιάζουν τυχόν διαπροσωπικές αναδιανεμητικές επιδράσεις με μεγάλο περιθώριο (Holzmann 1984, 1990).

2.2.2. Ανακατανομή μέσω risk pooling

Η παροχή ενός αποτελεσματικού μηχανισμού για τη μεταφορά πόρων στο μέλλον είναι μόνο το πρώτο βήμα της δημόσιας παρέμβασης που ενισχύει την ευημερία και οικονομική ασφάλεια των πολιτών. Το δεύτερο βήμα είναι να προσφέρει έναν μηχανισμό που αντιμετωπίζει την αβεβαιότητα του θανάτου, δηλ. παροχή ισόβιας προσόδου. Χωρίς ένα τέτοιο μέσο, τα άτομα κινδυνεύουν να εξαντλήσουν τους συσσωρευμένους πόρους τους ή να αφήσουν ακούσια κληροδοτήματα. Απαιτώντας από όλα τα άτομα να συμμετέχουν σε μια ομάδα κινδύνου έναντι της αβεβαιότητας του θανάτου, οι κυβερνήσεις μπορούν να προσφέρουν οικονομίες κλίμακας και εμβέλειας ως μονοπωλιακός πάροχος προσόδων. Οι επιπτώσεις στην ευημερία που δημιουργούνται μπορεί να είναι υψηλές εκτός εάν μειωθούν ή ακόμη και γίνουν αρνητικές από ημιτελείς αγορές για άλλα κοινωνικά απρόβλεπτα ή από ένα υποχρεωτικό ποσοστό αντικατάστασης που είναι πολύ υψηλό (Davidoff, Brown, and Diamond 2005; Holzmann and Hinz 2005; Reichling and Smetters 2015).

Εάν όλα τα άτομα έχουν το ίδιο προσδόκιμο ζωής σε όλο τον κύκλο ζωής, μια πρόσοδος δεν έχει εκ των προτέρων διανομή εάν παρέχονται αναλογιστικά δίκαιες προσόδους. Φυσικά, μια πρόσοδος δημιουργεί μια εκ των υστέρων αναδιανομή, καθώς ορισμένα άτομα πεθαίνουν νωρίς και χάνουν τους πόρους τους σε αυτούς που πεθαίνουν αργότερα. Και εάν το προσδόκιμο ζωής δεν είναι ίσο για όλους, μια πρόσοδος δημιουργεί επίσης εκ των προτέρων αναδιανεμητικά αποτελέσματα εάν εφαρμοστεί ένας κοινός μέσος όρος ζωής. Η κατεύθυνση της συνολικής επίδρασης εξαρτάται από τη σχέση του προσδόκιμου ζωής με το εισόδημα καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής. Εάν η συσχέτιση είναι θετική (όπως δείχνουν τα στοιχεία), επωφελούνται οι πλούσιοι ενώ εάν η συσχέτιση είναι αρνητική, τότε επωφελούνται οι φτωχότεροι.

2.2.3. Αναδιανομή από τους πλουσιότερους στους φτωχότερους

Διάφορα συνταξιοδοτικά συστήματα σε όλο τον κόσμο έχουν μια σαφή αναδιανεμητική δομή που προσφέρει υψηλότερα ποσοστά αναπλήρωσης για άτομα με χαμηλότερο εισόδημα. Μια τέτοια προσέγγιση μπορεί να εξορθολογιστεί από μια σειρά ενεργειών όπως οι οικονομικές αξιολογήσεις ευημερίας των του ελάχιστου εισοδήματος, την καλύτερη πρόσβαση των ομάδων υψηλότερου εισοδήματος σε συμπληρωματικές επαγγελματικές διατάξεις που έχουν ευνοϊκότερη φορολογική μεταχείριση· και την μικρότερες τιμές εισφορών ή κυμαινόμενες εισφορές για ομάδες με χαμηλότερα εισοδήματα.

Σε πολλές χώρες έχει επικρατήσει η ιδέα μιας στενότερης σχέσης μεταξύ εισφορών και παροχών, καθώς ένας τέτοιος σύνδεσμος θα μπορούσε: να εξαλείψει τις ανισότητες αναδιανομών στα παραδοσιακά συστήματα συνταξιοδοτικών παροχών, τα οποία ευνοούν τους υπαλλήλους με αυξανόμενα μισθολογικά προφίλ σε σχέση με εργαζομένους με αμετάβλητα ή χαμηλότερα εισοδήματα και προσφέρουν περισσότερη διαφάνεια στη διαδικασία αναδιανομής αλλά καλύτερα κίνητρα στην αγορά εργασίας για την αποφυγή μαύρης εργασίας.

Όποιο όμως κι αν είναι το κίνητρο, η ετερογένεια στη μακροζωία επηρεάζει έντονα το αναδιανεμητικό σχέδιο καθώς αποδυναμώνει ή έρχεται σε αντίθεση με τους στόχους των συνταξιοδοτικών συστημάτων και στρεβλώνει τις αποφάσεις για την αποταμίευση και την απόφαση στην ασφάλιση των εργαζομένων.

Ο Πίνακας 4 δείχνει για τρεις χώρες του ΟΟΣΑ πώς η ετερογένεια στη μακροζωία επηρεάζει την προοδευτικότητα των συνταξιοδοτικών συστημάτων (Whitehouse & Zaidi 2008). Η ανισότητα της βάσης εισφορών (μετρούμενη μέσω των ακαθάριστων αποδοχών) είναι

χαμηλότερη στη Γερμανία, η οποία έχει μέτρο εισοδηματικής ανισότητας (συντελεστής Gini) ίσο με 26,70. Η υψηλότερη ανισότητα είναι στις Ηνωμένες Πολιτείες, με συντελεστή Gini 33,19, ενώ ο συντελεστής Gini του Ηνωμένου Βασιλείου (28,84) είναι πιο κοντά σε αυτόν της Γερμανίας. Μετρώντας την ανισότητα του συνταξιοδοτικού εισοδήματος μέσω του συνταξιοδοτικού πλούτου (δηλαδή, της παρούσας αξίας των συντάξεων μέχρι θανάτου κατά τη συνταξιοδότηση), το Ηνωμένο Βασίλειο έχει τον χαμηλότερο συντελεστή Gini (7,95), που αντικατοπτρίζει το πιο αναδιανεμητικό συνταξιοδοτικό σύστημα. Οι Ηνωμένες Πολιτείες έρχονται δεύτερες (18,55) ακολουθούμενες από τη Γερμανία (20,94). Διορθώνοντας τον πλούτο των συντάξεων για διαφορές στη μακροζωία, οι συντελεστές Gini για όλες τις χώρες αυξάνονται και το μέτρο της προοδευτικότητας δείχνει προς την ίδια κατεύθυνση. Η εισαγωγή φόρου εισοδήματος τόσο στο στάδιο συσσώρευσης όσο και στο στάδιο της από συσσώρευσης μειώνει όλες τις τιμές του συντελεστή Gini. Η ήδη χαμηλή προοδευτικότητα του συνταξιοδοτικού συστήματος της Γερμανίας ουσιαστικά εξαλείφεται μόλις εξεταστεί η ετερογένεια στη μακροζωία.

Πίνακας 6. Συντελεστές Gini και δείκτης προοδευτικότητας πριν και μετά την προσαρμογή για ετερογένεια (Πηγή: Whitehouse & Zaidi 2008)

	HB		Γερμανία		ΗΠΑ	
	Gini	Index	Gini	Index	Gini	Index
Ακαθάριστα κέρδη	28.85		26.70		33.19	
Ακαθάριστε τιμές συνταξιοδοτικού αποθέματος						
– Μη προσαρμοσμένες τιμές	7.95	72.5	20.94	21.6	18.55	44.1
– Προσαρμοσμένες τιμές	9.87	65.8	22.93	14.1	19.68	40.7
Καθαρά κέρδη	25.39		21.25		29.80	
Καθαρές τιμές συνταξιοδοτικού αποθέματος						
– Μη προσαρμοσμένες τιμές	6.51	74.4	19.25	9.4	17.43	41.5
– Προσαρμοσμένες τιμές	8.55	66.3	21.24	0.1	18.56	37.7

Αυτοί οι υπολογισμοί του μοντέλου που βασίζονται στο συνταξιοδοτικό μοντέλο του ΟΟΣΑ είναι πολύ πιθανό να υποτιμούν τις επιπτώσεις της ετερογένειας, καθώς είναι διαθέσιμα δεδομένα ανά τρίμηνο. Μια ανάλυση που θα βασιζόταν στην εξέταση μικρότερων χρονικών περιόδων πχ. ανά μήνα θα έδειχνε πιθανότατα πολύ πιο λεπτομερή αποτελέσματα.

2.2.4. Η ετερογένεια στη μακροζωία ως σιωπηρός φορολογικός/επιδότητικός μηχανισμός

Για την αξιολόγηση της επίδρασης της μακροζωίας στο συνταξιοδοτικό σύστημα, το μοντέλο ακολουθεί τους Ayuso, Bravo και Holzmann (2016) και χαρακτηρίζει τις διαφορές στη

μακροζωία με βάση τα επίπεδα εισοδήματος κατά τη διάρκεια της ζωής ως μηχανισμό φόρου/επιδότησης.

Η συγκεκριμένη αξιολόγηση υποθέτει ότι άτομα που έχουν συγκεντρώσει το ίδιο ποσό αποταμίευσης κατά τη συνταξιοδότηση πρέπει να μετατραπούν σε πρόσοδο. Ας υποθέσουμε ότι συνταξιοδοτούνται στην ίδια ηλικία αλλά έχουν διαφορετικό προσδόκιμο ζωής.

Έστω $t(s)$ ο σιωπηρός φορολογικός συντελεστής (επιδότησης). Το AK (Accumulation) είναι η συσσώρευση κατά τη συνταξιοδότηση, το a είναι το ποσοστό προσόδου, το p είναι η σύνταξη και το PW (Pension wealth) είναι ο συνταξιοδοτικός πλούτος. Ο δείκτης i υποδηλώνει μεμονωμένες τιμές και υποδηλώνει a τις μέσες τιμές αυτών των μεταβλητών. Η σύνταξη για κάθε άτομο είναι το ποσοστό προσόδου που εφαρμόζεται στην ίδια συσσώρευση πλούτου:

$$p_i = a \cdot AK [1]$$

Το PW_i κάθε ατόμου είναι διαφορετικό από αυτό όλων των άλλων στο βαθμό που διαφέρει το προσδόκιμο ζωής του (LE ή Life Expectancy). Το PW μπορεί να γραφτεί με αυτήν την απλή μορφή εάν το επιτόκιο ισούται με το ρυθμό αύξησης (τιμαριθμική αναπροσαρμογή) των συντάξεων:

$$PW_i = p \cdot LE = a \cdot AK \cdot LE [2]$$

Με αυτά τα στοιχεία, ο φορολογικός συντελεστής (επιδότησης) ορίζεται εύκολα ως η διαφορά του συνταξιοδοτικού πλούτου σε σύγκριση με τον μέσο όρο:

$$t(s)_i = (a \cdot AK \cdot LE_i - a \cdot AK \cdot LE_a) / a \cdot K \cdot LE_a = LE_i / LE_a - 1 [3]$$

με αρνητικές τιμές που αντιπροσωπεύουν τον φορολογικό συντελεστή και θετικές αξίες το ποσοστό επιδότησης. Η εξίσωση [3] προσφέρει μια απλή εκτίμηση της επίδρασης της ετερογένειας στη μακροζωία στην κατανομή του εισοδήματος.

Εάν το προσδόκιμο ζωής συσχετίζεται θετικά με τις συσσωρευμένες εισφορές, τότε τα άτομα με εισόδημα άνω του μέσου όρου λαμβάνουν επιδότηση. Όσοι έχουν εισόδημα κάτω του μέσου όρου πρέπει να πληρώσουν φόρο που είναι υψηλότερος όσο ισχυρότερος είναι ο συσχετισμός. Αυτό το αποτέλεσμα καθιστά ένα ουδέτερο συνταξιοδοτικό σύστημα ευνοϊκό για τους πλούσιους, και ένα σύστημα υπέρ των φτωχών λιγότερο υπέρ των φτωχών ή ακόμη και υπέρ των πλουσίων.

Η σιωπηρή πληρωμή φόρου κατά τη στιγμή της συνταξιοδότησης έχει τον ίδιο φορολογικό συντελεστή με τη φορολόγηση της πληρωμής εισφοράς καθ' όλη τη διάρκεια της ενεργού ζωής (υποθέτοντας ότι δεν υπάρχουν ατέλειες της αγοράς) και ο φορολογικός συντελεστής

είναι υψηλότερος όσο χαμηλότερη είναι η βάση εισφοράς. Για τα άτομα με το χαμηλότερο εισόδημα, ο φορολογικός συντελεστής μπορεί να είναι αρκετά υψηλός και επομένως μπορεί να επηρεάσει τις αποφάσεις για ένταξη στην ασφάλιση, με επιπτώσεις στις εμφανιζόμενες ημέρες που εργάστηκε και τις εισφορές που καταβλήθηκαν (δηλαδή, την πυκνότητα των εισφορών). Και ο φόρος/επιδότηση είναι επίσης πιθανό να επηρεάσει τις αποφάσεις συνταξιοδότησης.

2.2.5. Το πεδίο εφαρμογής της συνιστώσας φόρου/επιδότησης

Τα τελευταία χρόνια έγιναν διαθέσιμα περισσότερα εμπειρικά στοιχεία σχετικά με τη σχέση μεταξύ της ετερογένειας στη μακροζωία (ιδιαίτερα του προσδόκιμου ζωής κατά τη συνταξιοδότηση) και των βασικών κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών (ιδιαίτερα του φύλου, της εκπαίδευσης και του εισοδήματος). Αυτή η υποερότητα παρουσιάζει τους εκτιμώμενους συντελεστές φόρου/επιδότησης για μετρήσεις του εισοδήματος εφ' όρου ζωής από χώρες υψηλού εισοδήματος σε όλο τον κόσμο.

Ο Πίνακας 5 παρουσιάζει τα αποτελέσματα για δεδομένα των ΗΠΑ από μια μελέτη του 2015 από τις Εθνικές Ακαδημίες Επιστημών, Μηχανικής και Ιατρικής. Μεταφράζει τα αναφερθέντα κενά στο προσδόκιμο ζωής μεταξύ του τρίτου πεμπτημρίου εισοδήματος (υποτίθεται ότι είναι ο μέσος όρος της ομάδας) και των άλλων πεμπτημορίων εισοδήματος σε φορολογικούς συντελεστές/επιδοτήσεις για αναλογιστικές προσόδους.

Πίνακας 7. Σιωπηροί φορολογικοί συντελεστές και επιδοτήσεις σταθερών εισοδημάτων στις Ηνωμένες Πολιτείες (Πηγή: Ayuso, Bravo & Holtzmann, 2016)

		Πεμπτημόριο				
Άνδρες	1 ^ο	2 ^ο	3 ^ο	4 ^ο	5 ^ο	
1930	-5.3	-3.2	0.0	+6.0	+12.8	
1960	-21.9	-15.3	0.0	+13.2	+16.2	
Γυναίκες	1 ^ο	2 ^ο	3 ^ο	4 ^ο	5 ^ο	
1930	-0.3	-3.1	0.0	+3.1	+11.7	
1960	-12.7	-8.3	0.0	+2.2	+29.3	

Οι εκτιμώμενοι φορολογικοί συντελεστές και επιδοτήσεις τόσο για τους άνδρες όσο και για τις γυναίκες για τα ακραία πεμπτημάρια είναι πράγματι πολύ υψηλά και αυξάνονται δραματικά μεταξύ των περιόδων γεννήσεων που έχουν διαφορά μόνο 30 ετών. Οι φορολογικοί συντελεστές φτάνουν το 21,9 τοις εκατό για τους άνδρες και το 12,7 τοις εκατό

για τις γυναίκες. Το υψηλότερο ποσοστό επιδότησης είναι για τις γυναίκες, με ποσοστό 29,3 τοις εκατό, ενώ για τους άνδρες το υψηλότερο ποσοστό επιδότησης είναι 16,2 τοις εκατό. Ο Πίνακας 6 παρέχει εκτιμήσεις των σιωπηρών συντελεστών φόρου/επιδοτήσεων για άλλες χώρες του ΟΟΣΑ σε όλο τον κόσμο. Οι εκτιμώμενοι συντελεστές φόρου/επιδότησης για την Αυστραλία στον Πίνακα 6 πλησιάζουν εκείνους των Ηνωμένων Πολιτειών στον Πίνακα 6. Για τους άνδρες με χαμηλό εισόδημα, ο φορολογικός συντελεστής ανέρχεται σε 18,7 τοις εκατό; για τις γυναίκες υψηλού εισοδήματος, το ποσοστό επιδότησης ανέρχεται σε 13,8 τοις εκατό. Εκτός όμως από τη Χιλή, το εύρος των τιμών εξακολουθεί να είναι μεγάλο και στις υπόλοιπες χώρες.

Πίνακας 8. Τεκμαρτοί φορολογικοί συντελεστές και επιδοτήσεις με βάση τις διαφορές εισοδήματος κατά τη διάρκεια της ζωής τους σε επιλεγμένες χώρες του ΟΟΣΑ (Πηγή: Ayuso, Bravo & Holtzmann, 2016)

	Χαμηλό εισόδημα	Υψηλό εισόδημα
Άνδρες		
Αυστραλία	-18.7	8.1
Καναδάς	-11.7	10.6
Χιλή	-4.2	8.2
Νέα	-10.2	13.1
Ζηλανδία		
Γερμανία*	-12.3	6.8
Γυναίκες		
Αυστραλία	-11.0	13.8
Καναδάς	-6.6	6.2
Χιλή	-6.5	4.3
Νέα	-5.5	8.7
Ζηλανδία		
Γερμανία*	-9.6	3.9

Ο Πίνακας 7 παρουσιάζει τους συντελεστές φόρου/επιδότησης για Σουηδούς ηλικίας 35 ετών σε διαφορετικές ομάδες. Το μεταβλητό οικογενειακό εισόδημα χωρίζεται σε πεμπτημόρια (όπως στον Πίνακα 5, χρησιμοποιώντας το τρίτο πεμπτημόριο ως μέσο όρο της ομάδας). Αν και χαμηλότερα από ό,τι στις Ηνωμένες Πολιτείες, οι εκτιμώμενοι συντελεστές φόρου/επιδότησης τόσο για τους άνδρες όσο και για τις γυναίκες για τα ακραία πεμπτημόρια είναι και πάλι υψηλοί και αυξάνονται μεταξύ των περιόδων γεννήσεων. Η αύξηση είναι μεγαλύτερη για τους άνδρες παρά για τις γυναίκες. Οι φορολογικοί συντελεστές για τους άνδρες φθάνουν το 15,3 τοις εκατό στην ομάδα του 2007 (9,3 τοις εκατό για τις γυναίκες). Το ποσοστό επιδότησης είναι υψηλότερο για τις γυναίκες αυτής της περιόδου σε ποσοστό 5,1 τοις εκατό, ενώ για τους άνδρες το ποσοστό είναι 4,0 τοις εκατό. Αύξηση των φορολογικών

συντελεστών στο χαμηλότερο πεμπτημόριο παρατηρείται και για τους άνδρες και για τις γυναίκες.

Πίνακας 9. Σιωπηροί φορολογικοί συντελεστές και επιδοτήσεις σταθερών εισοδημάτων στην Σουηδία (Πηγή: Ayuso, Bravo & Holtzmann, 2016)

Πεμπτημόριο					
Άνδρες	1^ο	2^ο	3^ο	4^ο	5^ο
1978	-11.2	-1.0	0.0	0.0	+3.9
1990	-13.3	-3.0	0.0	+1.9	+5.3
2000	-15.0	-3.5	0.0	+2.2	+4.9
2007	-15.3	-4.0	0.0	+1.9	+4.0
Γυναίκες	1^ο	2^ο	3^ο	4^ο	5^ο
1978	-6.0	-2.6	0.0	-1.1	+7.4
1990	-2.1	-2.5	0.0	+0.8	+3.8
2000	-8.8	-2.7	0.0	+1.6	+4.3
2007	-9.3	-2.2	0.0	+2.4	+5.1

Τα στοιχεία που παρουσιάζονται και στους τρεις πίνακες δεν βυθίζονται βαθιά στις ουρές χαμηλού και υψηλού εισοδήματος και επομένως υποτιμούν τους φορολογικούς συντελεστές για τους πραγματικά φτωχούς και πραγματικά πλούσιους. Λάθη στην εκτίμηση όπως πχ. στην στρωγγύλευση των δεκαδικών αριθμών είναι πιθανό να μετακινήσουν τις εκτιμήσεις για το ποσοστό φόρου/επιδότησης πολύ υψηλότερα στο διψήφιο επίπεδο.

Κεφάλαιο 3

Περιγραφική ανάλυση μεταβλητών - Μονοδιάστατη ανάλυση

3.1. Στόχοι της εργασίας

Σκοπός είναι να δείξουμε ότι η θνησιμότητα (πλήθος όσων έχουν πεθάνει, προς το σύνολο του πληθυσμού) επηρεάζεται από κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες. Αυτοί οι παράγοντες που αντανakλούν έμμεσα το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο και θα χρησιμοποιηθούν στην παρούσα ανάλυση είναι η εκπαίδευση (edu2 μεταβλητή) και η ικανότητα που μπορεί να διαχειρίζεται κάποιος το νοικοκυριό του (stress μεταβλητή) και θα συσχετισθούν όλοι μεταξύ τους (σε σχέση με ηλικία και φύλο). Τα δεδομένα προέρχονται από το δεύτερο κύμα της έρευνας SHARE (Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe), εκτός του Ισραήλ, και αφορούν τους θανάτους που καταγράφηκαν στο 4^ο, 5^ο, 6^ο, 7^ο, 8^ο και 9^ο κύμα.

3.2. Δημογραφικές μεταβλητές

Ως δημογραφικές λογίζονται οι μεταβλητές που σχετίζονται με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού, δηλαδή με τη χώρα διαμονής, το φύλο, την ηλικία, την οικογενειακή κατάσταση, την οικονομική κατάσταση και τα έτη εκπαίδευσης.

3.2.1. Η μεταβλητή country

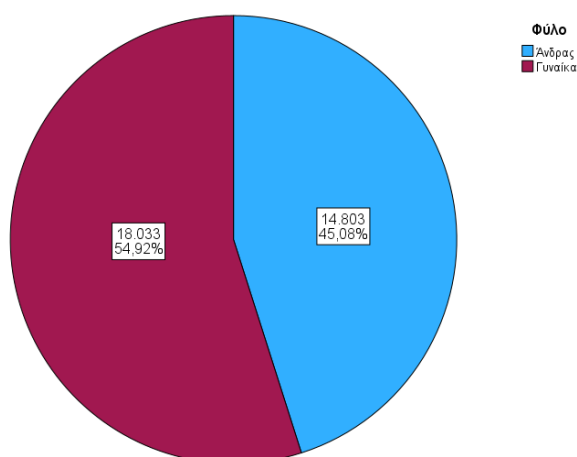
Η μεταβλητή country καταγράφει τη χώρα διαμονής των καταγεγραμμένων ατόμων που περιλαμβάνονται στην βάση δεδομένων. Η μεταβλητή αυτή είναι κατηγορική (categorical) και ονομαστική (nominal) καθώς οι κατηγορίες των χωρών δεν έχουν ιεραρχική διάταξη. Στον πίνακα 11 παρουσιάζονται οι συχνότητες και τα ποσοστά των χωρών που συμμετέχουν στην έρευνα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, το σύνολο των εγγραφών ισούται με 23.836 ενώ δεν υπήρχε καμία απύσα τιμή (missing value). Όσον αφορά την κατανομή των χωρών, διαπιστώθηκαν παρόμοια ποσοστά συμμετοχής στις περισσότερες χώρες. Τα ποσοστά αυτά κυμαίνονταν μεταξύ 7% και 10% και το μεγαλύτερο ποσοστό παρατηρήθηκε στην Ελλάδα το οποίο ήταν ίσο με 9,9% και στην συνέχεια στο Βέλγιο το οποίο ήταν ίσο με 9,6%. Το χαμηλότερο ποσοστό εμφάνισης παρατηρήθηκε στην Αυστρία, το οποίο ήταν ίσο με 3,6% ενώ όλα τα υπόλοιπα ποσοστά ήταν μεγαλύτερα του 7%.

Πίνακας 100. Κατανομή χωρών που συμμετέχουν στην έρευνα

	Πλήθος συμμετεχόντων	Ποσοστό %
Αυστρία	1182	3,6%
Γερμανία	2583	7,9%
Σουηδία	2761	8,4%
Ολλανδία	2638	8,0%
Ισπανία	2379	7,2%
Ιταλία	2931	8,9%
Γαλλία	2879	8,8%
Δανία	2549	7,8%
Ελλάδα	3237	9,9%
Ελβετία	1459	4,4%
Βέλγιο	3142	9,6%
Τσεχία	2671	8,1%
Πολωνία	2425	7,4%
Σύνολο	32836	100,0

3.2.2. Η μεταβλητή gender

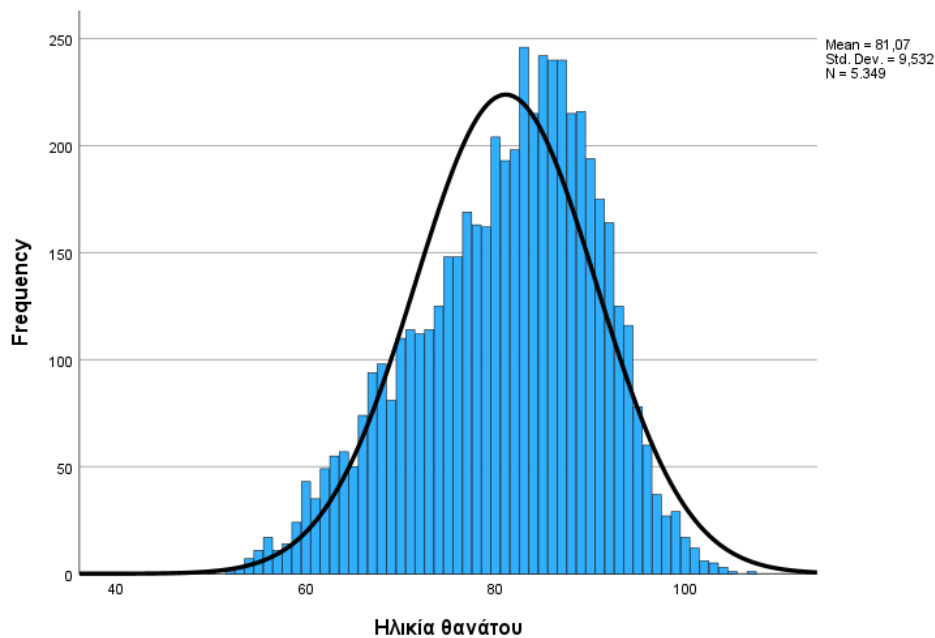
Η μεταβλητή gender περιγράφει τις κατηγορίες φύλου των συμμετεχόντων στην έρευνα και είναι κατηγορική ονομαστική. Περιέχει δύο κατηγορίες, άνδρας και γυναίκα και η κατανομή της παρουσιάζεται στο γράφημα 1. Σύμφωνα με το γράφημα το 45,08% των συμμετεχόντων είναι άνδρες και το 54,92% είναι γυναίκες.



Γράφημα 1. Κατανομή κατηγοριών φύλου

3.2.3. Η μεταβλητή age

Η μεταβλητή age είναι διακριτή και περιγράφει την ηλικία των ατόμων στο 2^ο κύμα του SHARE. Συνολικά από τις 32.836 εγγραφές το 16,4% ή 5.383 αφορούσαν άτομα τα οποία έχουν πεθάνει μετά το 2^ο κύμα και των οποίων η κατανομή των ηλικιών παρουσιάζεται στο γράφημα 2. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα διαπιστώθηκε ότι η μέση ηλικία θανάτου ήταν περίπου τα 81 έτη (TA = 9,532). Η κατανομή των ηλικιών έδειξε ικανοποιητική προσαρμογή στην καμπύλη της κανονικής κατανομής αν και είναι φανερή η αρνητική της συμμετρία. Το εύρος των ηλικιών των ατόμων κατά το 2^ο κύμα κυμαίνονταν μεταξύ 50 και 107 ετών με την απουσία 34 εγγράφων (missing values).

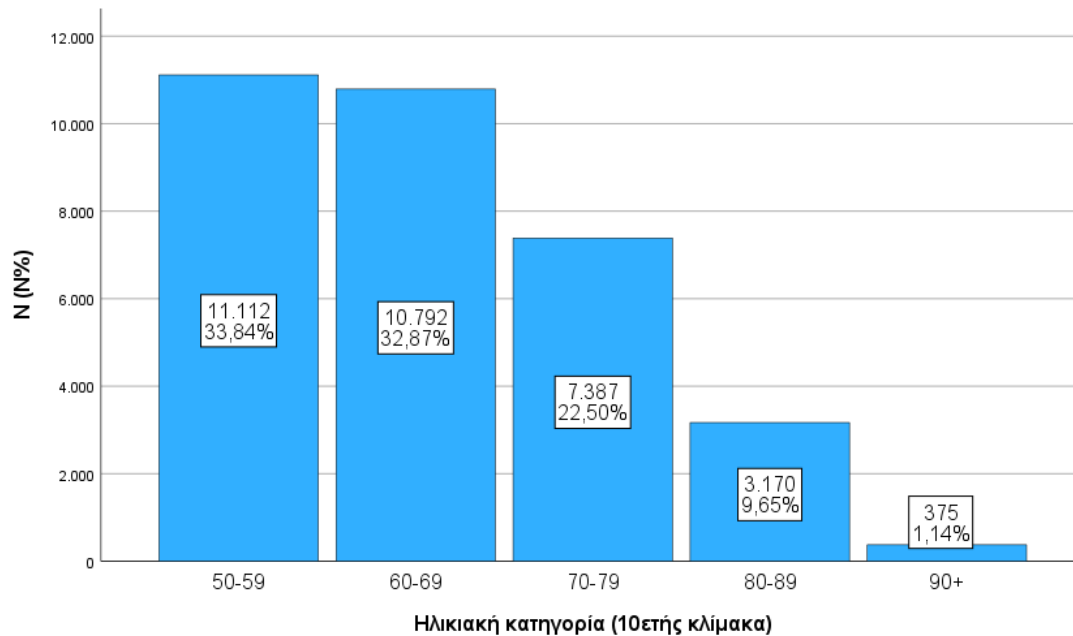


Γράφημα 2. Κατανομή ηλικίας θανάτου.

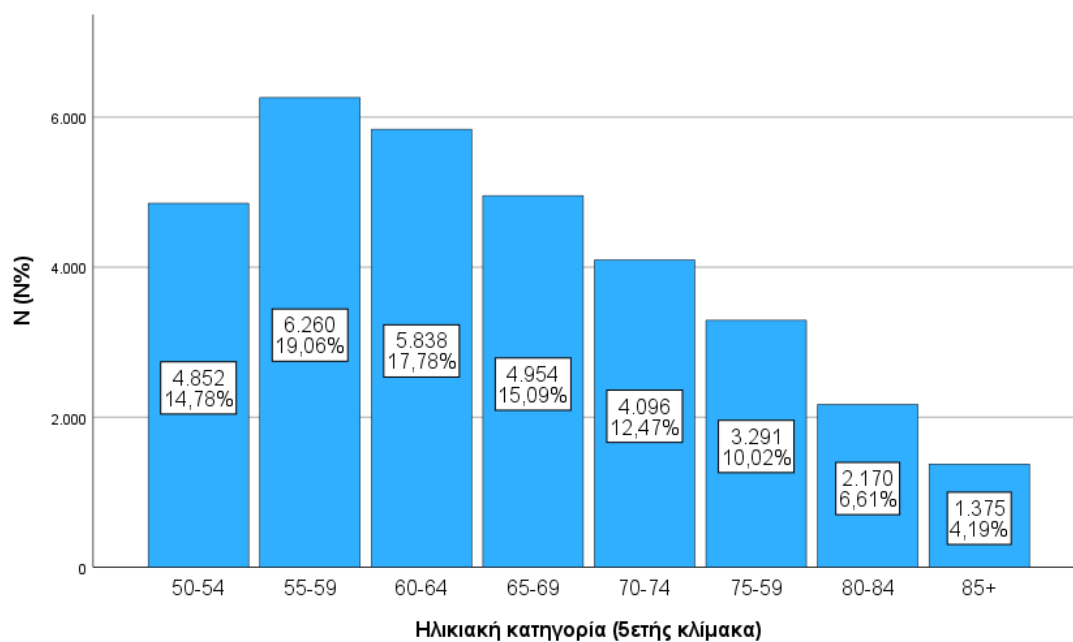
3.2.4. Οι μεταβλητές age_10yr και age_gr

Οι μεταβλητές age_10yr και age_gr εκφράζουν την κατανομή των ηλικιών ανά 10 έτη και ανά 5 έτη αντίστοιχα. Και οι δύο μεταβλητές αυτές είναι κατηγορικές και διατάξιμες (ordinal) καθώς οι κατηγορίες τους διατάσσονται ιεραρχικά. Σύμφωνα με το γράφημα 3 διαπιστώθηκαν παρόμοια ποσοστά εμφάνισης στην κατηγορία 50-59 ετών με ποσοστό ίσο με 33,84% και στην κατηγορία 60-69 ετών με ποσοστό εμφάνισης ίσο με 32,87%. Όμως η πιο λεπτομερής παράσταση ανά 5ετία έδειξε ότι τα μεγαλύτερα ποσοστά εμφάνισης παρατηρήθηκαν στις ηλικιακές κατηγορίες μεταξύ 55 και 59 ετών με ποσοστό εμφάνισης ίσο

με 19,06% και στην κατηγορία 60-64 με ποσοστό εμφάνισης ίσο με 32,87%. Στην συνέχεια θα ασχοληθούμε με την 10ετή κλίμακα.



Γράφημα 3. Κατανομή κατηγοριών ηλικίας ανά 10 έτη



Γράφημα 4. Κατανομή κατηγοριών ηλικίας ανά 5 έτη

3.2.5. Η μεταβλητή *fdistress*

Η μεταβλητή *fdistress* περιγράφει την δυσκολία των συμμετεχόντων στην έρευνα κατά το 2^ο κύμα να ανταπεξέλθουν στις οικονομικές ανάγκες του νοικοκυριού. Η μεταβλητή αυτή είναι κατηγορική και διατάξιμη και η κατανομή της περιγράφεται στον πίνακα 12. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, το 33,4% απάντησαν ότι μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες του νοικοκυριού σχετικά εύκολα. Στην συνέχεια, το 28,7% απάντησε με μερική δυσκολία, το 26,5% εύκολα και το 11,4% με μεγάλη δυσκολία.

Πίνακας 11. Ευκολία κάλυψης αναγκών νοικοκυριού

	Συχνότητα	Ποσοστό %	Ποσοστό % επί των εγκύρων τιμών
Μεγάλη δυσκολία	3723	11,3%	11,4%
Μερική δυσκολία	9367	28,5%	28,7%
Σχετικά εύκολα	10887	33,2%	33,4%
Εύκολα	8632	26,3%	26,5%
Μερικό σύνολο	32609	99,3%	100,0%
Απούσες τιμές	227	0,7%	
Σύνολο	32836	100,0%	

3.2.6. Η μεταβλητή *fdistress2*

Η μεταβλητή *fdistress2* αποτελεί την νέα κατηγοριοποίηση της μεταβλητής *fdistress* σε δύο κατηγορίες. Οι κατηγορίες αυτές προέκυψαν από την συγχώνευση των μεταβλητών δυσκολίας και ευκολίας της μεταβλητής *fdistress*. Η κατανομή της νέας μεταβλητής παρουσιάζεται στον πίνακα 13 και έδειξε ότι το 40,1% ανέφερε δυσκολίες στην οικονομική τους κατάσταση και το 59,9% ότι δεν αντιμετώπιζε οικονομικές δυσκολίες.

Πίνακας 12. Ευκολία κάλυψης αναγκών νοικοκυριού

	Συχνότητα	Ποσοστό %	Ποσοστό % επί των εγκύρων τιμών
Με δυσκολίες	13090	39,9%	40,1
Χωρίς δυσκολίες	19519	59,4%	59,9
Απούσες τιμές	227	0,7%	
Σύνολο	32836	100,0%	

3.2.7. Η μεταβλητή *iscled*

Η μεταβλητή *iscled97* (International Standard Classification of Education) περιγράφει το εκπαιδευτικό επίπεδο των συμμετεχόντων στην έρευνα. Είναι μια κατηγορική και διατάξιμη

μεταβλητή και η κατανομή της παρουσιάζεται στον πίνακα 14. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα το 29% ήταν απόφοιτοι Λυκείου, το 27,4% απόφοιτοι δημοτικού, το 17,9% απόφοιτοι Λυκείου, το 17,5% κάτοχοι πτυχίου ή/και μεταπτυχιακού, το 4,7% δεν είχαν παρακολουθήσει στο σχολείο και το 0,4% ήταν κάτοχοι διδακτορικού.

Πίνακας 13. Εκπαιδευτικό επίπεδο κατά ISCED 1997

	Συχνότητα	Ποσοστό
Κανένα	1540	4,7%
Δημοτικό	9000	27,4%
Γυμνάσιο	5872	17,9%
Λύκειο	9525	29,0%
ΙΕΚ/ΚΕΚ	1030	3,1%
Πτυχίο ΑΕΙ/ΤΕΙ και μεταπτυχιακό	5734	17,5%
Διδακτορικό	135	0,4%
Σύνολο	32836	100,0

3.2.8. Η μεταβλητή educ2

Η μεταβλητή educ2 αποτελεί την επανακατηγοριοποίηση της μεταβλητής isced97 σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία αντιστοιχεί σε χαμηλό εκπαιδευτικό επίπεδο και περιλαμβάνει όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης μέχρι και τους αποφοίτους Γ Λυκείου. Η δεύτερη κατηγορία ονομάζεται υψηλό εκπαιδευτικό επίπεδο και περιλαμβάνει οποιαδήποτε κατηγορία εκπαίδευσης μεγαλύτερη από ΙΕΚ. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα 15, το 79% των συμμετεχόντων στην έρευνα είχαν χαμηλό εκπαιδευτικό επίπεδο και το 21% υψηλό.

Πίνακας 14. Εκπαιδευτικό επίπεδο (2 κατηγορίες)

	Συχνότητα	Ποσοστό
Χαμηλό (Έως και Γ' Λυκείου)	25937	79,0
Υψηλό (ΙΕΚ και πάνω)	6899	21,0
Σύνολο	32836	100,0

3.3 Μεταβλητές θνησιμότητας

Στην συνέχεια, παρουσιάζονται οι μεταβλητές που έχουν σχέση με την θνησιμότητα. Οι μεταβλητές αυτές είναι η αιτία θανάτου και η διάρκεια της ασθένειας.

3.3.1 Αιτία θανάτου – Μεταβλητή xt011_

Η μεταβλητή xt011_ περιγράφει την αιτία θανάτου. Η μεταβλητή αυτή είναι ποιοτική και μη διατάξιμη και η κατανομή περιγράφεται στον πίνακα 16. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα από τους 5.383 θανάτους έγινε καταγραφή 5.264 αιτών θανάτου. Από αυτές το 26,8% των περιπτώσεων οφειλόταν σε καρκίνο, το 14,1% σε καρδιακό επεισόδιο, το 13,0% σε άλλες ασθένειες που σχετίζονται με την καρδιά, το 11,3% σε εγκεφαλικό το 6,4% σε ασθένειες του αναπνευστικού, του 5,6% σε μεταδοτικές ασθένειες, το 2,6% σε ασθένειες του πεπτικού, το 2,2% σε ατύχημα και το 18% σε άλλα αίτια.

Πίνακας 15. Αιτίες θανάτου

	Συχνότητα	Ποσοστό %	Ποσοστό % επί των εγκύρων τιμών
Καρκίνος	1409	4,3%	26,8%
Καρδιακό επεισόδιο	741	2,3%	14,1%
Εγκεφαλικό	594	1,8%	11,3%
Άλλες ασθένειες που σχετίζονται με την καρδιά	682	2,1%	13,0%
Ασθένειες που σχετίζονται με το αναπνευστικό	338	1,05	6,4%
Ασθένειες του πεπτικού	136	0,4%	2,6%
Μεταδοτικές ασθένειες	297	0,9%	5,6%
Ατύχημα	118	0,4%	2,2%
Άλλο	949	2,9%	18,0%
Μερικό σύνολο	5264	16,0%	100,0%
Απούσες τιμές	27572	84,0%	
Σύνολο	32836	100,0%	

3.3.2. Διάρκεια ασθένειας

Η μεταβλητή διάρκεια ασθένειας υπολογίστηκε ως η διαφορά μεταξύ του χρόνου εκδήλωσης της ασθένειας xt009_ και της χρονολογίας θανάτου. Η μεταβλητή αυτή μπορεί να βοηθήσει σε επιμέρους υπολογισμούς επιβάρυνσης του συστήματος υγείας-συνταξιοδότησης όπως θα φανεί στην συνέχεια της ανάλυσης. Από τις 5.264 καταγεγραμμένες περιπτώσεις μπόρεσαν να υπολογιστούν 4.942 παρατηρήσεις. Η κατανομή τους παρουσιάζεται στον πίνακα 17 και έδειξε ότι για το 69,4% των περιπτώσεων η διάρκεια της ασθένειας ήταν μικρότερη του ενός έτος. Στη συνέχεια, στο 27,1% των περιπτώσεων είχε διάρκεια μεταξύ ενός και 2 ετών, στο

1,4% από 2 έως και 3 έτη ενώ σε όλες τις υπόλοιπες περιπτώσεις το ποσοστό εμφάνισης ήταν μικρότερο του 1%.

Πίνακας 16. Διάρκεια ασθένειας

	Συχνότητα	Ποσοστό %
0	3432	69,4
1	1341	27,1
2	68	1,4
3	20	,4
4	13	,3
5	12	,2
6	8	,2
7	3	,1
8	4	,1
9	3	,1
10	23	,5
11	8	,2
12	3	,1
13	1	,0
15	1	,0
17	1	,0
20	1	,0
Σύνολο	4942	100,0

Κεφάλαιο 4

Περιγραφική ανάλυση μεταβλητών - Διδιάστατη ανάλυση

4.1. Εισαγωγή

Σκοπός του κεφαλαίου αυτού είναι να αποτελέσει λογική συνέχεια και επέκταση της μονοδιάστατης ανάλυσης που διεξήχθη στο 3^ο κεφάλαιο. Παράλληλα, όμως, η διδιάστατη ανάλυση που θα λάβει χώρα στο τρέχον κεφάλαιο είναι ουσιαστικά ο συνδετικός κρίκος μεταξύ των εισαγωγικών πληροφοριών του πρώτου και δευτέρου κεφαλαίου και της περιγραφικής στατιστικής του 3^{ου} κεφαλαίου με την επαγωγική στατιστική και τα μοντέλα παλινδρόμησης.

Οι μεταβλητές που θα εξεταστούν είναι ποιοτικές, συνεπώς για να ελεγχθεί κατά πόσον είναι ανεξάρτητες ή όχι, χρήσιμο εργαλείο είναι ο X^2 έλεγχος ανεξαρτησίας (του Pearson), που εκφράζεται με τις εξής στατιστικές υποθέσεις:

H_0 : Οι μεταβλητές X και Y είναι ανεξάρτητες

H_1 : Οι μεταβλητές X και Y δεν είναι ανεξάρτητες

Το σύνηθες επίπεδο σημαντικότητας που χρησιμοποιείται στον έλεγχο αυτό είναι το $\alpha = 0.05$, ενώ παράλληλα το p-value συμβολίζεται πολλές φορές με Sig.

Οπότε, αν $Sig < \alpha$, τότε απορρίπτουμε την H_0 , δηλαδή οι μεταβλητές X και Y δεν είναι μεταξύ τους ανεξάρτητες. Αντιθέτως, αν $Sig \geq \alpha$, τότε δεν μπορούμε να απορρίψουμε την H_0 , δηλαδή οι μεταβλητές X και Y είναι μεταξύ τους ανεξάρτητες

Επιπλέον, αξίζει να αναφερθεί ότι, γενικά, για να εφαρμοσθεί ο X^2 έλεγχος ανεξαρτησίας, θα πρέπει να ικανοποιούνται οι κάτωθι προϋποθέσεις:

- i) Οι μεταβλητές που εξετάζονται να είναι ποιοτικές (κατηγορικές).
- ii) Οι παρατηρήσεις να προέρχονται από τυχαία δειγματοληψία, δηλαδή να έχουν όλες την ίδια (ίση) πιθανότητα επιλογής.
- iii) Οι παρατηρήσεις να είναι μεταξύ τους ανεξάρτητες.

Τέλος, ανάλογα με την περίπτωση που διερευνούμε, μπορούν να υπολογιστούν μέτρα συνάφειας ώστε να διερευνηθούν τυχόν δειγματικές διαφοροποιήσεις.

4.2. Διαφοροποίηση των ποσοστών θνησιμότητας βάσει δημογραφικών μεταβλητών

Αρχικά, έχει ενδιαφέρον να μελετηθούν οι διαφοροποιήσεις στα ποσοστά της θνησιμότητας ανάλογα με τις δημογραφικές μεταβλητές που έχουμε αναφέρει στο 3^ο κεφάλαιο. Στο σημείο αυτό, μία μεταβλητή στην οποία δεν έχουμε αναφερθεί προγενέστερα και είναι χρήσιμη στην ανάλυση που θα κάνουμε, είναι η *dead* (εξαρτημένη μεταβλητή ή μεταβλητή απόκρισης), μέσω της οποίας περιγράφεται η έννοια της θνησιμότητας. Πρόκειται για μία δίτιμη μεταβλητή, η οποία δείχνει αν το εκάστοτε άτομο επέζησε ή πέθανε κάποια χρονική στιγμή μετά από το 2^ο και μέχρι το 9^ο κύμα της έρευνας (δηλαδή την περίοδο από το 2007 έως περίπου το 2020). Έτσι, η *dead* παίρνει την τιμή 0 όταν το άτομο επέζησε και την τιμή 1 όταν πέθανε.

4.2.1. Επίδραση μεταβλητής *country*

Η πρώτη μεταβλητή που εξετάστηκε ήταν η μεταβλητή *country*. Στο πίνακα 18 παρουσιάζονται οι αναλογίες επιζώντων και θανόντων ανά χώρα. Σύμφωνα με αυτά το μεγαλύτερο ποσοστό θανόντων παρατηρήθηκε στην Ισπανία με ποσοστό ίσο με 27,3% και στην συνέχεια στην Πολωνία με ποσοστό ίσο με 22,9%. Η Ελλάδα βρίσκεται στην 3^η θέση με ποσοστό ίσο με 20,5% και αμέσως μετά ακολουθεί η Ιταλία με ποσοστό ίσο με 20%.

Πίνακας 17. Αναλογία επιζώντων και θανόντων ανά χώρα.

Χώρα	Κατάσταση			
	Επιζώντες		Θανόντες	
	Πλήθος	Ποσοστό	Πλήθος	Ποσοστό
Αυστρία	978	82,7%	204	17,3%
Γερμανία	2408	93,2%	175	6,8%
Σουηδία	2258	81,8%	503	18,2%
Ολλανδία	2475	93,8%	163	6,2%
Ισπανία	1730	72,7%	649	27,3%
Ιταλία	2344	80,0%	587	20,0%
Γαλλία	2556	88,8%	323	11,2%
Δανία	2059	80,8%	490	19,2%
Ελλάδα	2572	79,5%	665	20,5%
Ελβετία	1281	87,8%	178	12,2%
Βέλγιο	2645	84,2%	497	15,8%
Τσεχία	2278	85,3%	393	14,7%
Πολωνία	1869	77,1%	556	22,9%
Σύνολο	27453	83,6%	5383	16,4%

Συμπερασματικά, φαίνεται πως η χώρα διαμονής επιδρά στα ποσοστά της θνησιμότητας.

Βέβαια, αυτό θα εξακριβωθεί μέσω του χ^2 ελέγχου ανεξαρτησίας.

H_0 : Οι μεταβλητές dead και country είναι ανεξάρτητες

H_1 : Οι μεταβλητές dead και country δεν είναι ανεξάρτητες

Διαπιστώνουμε ότι η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται όχι μόνο σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, αλλά σε κάθε επίπεδο σημαντικότητας (εφόσον p-value < 0.001). Άρα, πράγματι, μπορούμε να ισχυριστούμε ότι η χώρα διαμονής, δηλαδή η περιοχή που κατοικεί ένα άτομο, σχετίζεται στατιστικά σημαντικά με τα ποσοστά της θνησιμότητας.

Πίνακας 18. χ^2 έλεγχος ανεξαρτησίας των μεταβλητών dead και country

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	828,811 ^a	12	<,001
Likelihood Ratio	889,821	12	<,001
Linear-by-Linear Association	53,134	1	<,001
N of Valid Cases	32836		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 193,77.

Επιπλέον, έχοντας θεωρήσει στατιστικά σημαντική τη σχέση μεταξύ των μεταβλητών dead και country, παρουσιάζει ενδιαφέρον ο υπολογισμός κατάλληλου μέτρου συνάφειας. Εν προκειμένω, επιλέγουμε το μέτρο V του Cramer. Διαπιστώνουμε, αρχικά, ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ του φύλου και της θνησιμότητας (εφόσον p-value < 0.001). Ωστόσο, η σχέση των μεταβλητών είναι αισθητά ασθενής (εφόσον value = 0.159 << 1). Οπότε, η ένταση της συγκεκριμένης σχέσης δεν θεωρείται ιδιαίτερα ισχυρή.

Πίνακας 19. Μέτρα συνάφειας των μεταβλητών dead και country

		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	,159	<,001
	Cramer's V	,159	<,001
N of Valid Cases		32836	

4.2.2. Η μεταβλητή gender

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η διερεύνηση του αν το φύλο επιδρά στα ποσοστά της θνησιμότητας. Όπως είχαμε δει και στο θεωρητικό μέρος της εργασίας, μολονότι οι γυναίκες που λαμβάνουν μέρος στην έρευνα είναι αριθμητικά περισσότερες από τους άνδρες, παρατηρήθηκαν περισσότεροι θάνατοι ανδρών.

Πράγματι, παρατηρούμε ότι εντοπίζεται μεγαλύτερη θνησιμότητα στους άνδρες (18,7%) συγκριτικά με τις γυναίκες (14,5%), κάτι που έρχεται σε αντιστοιχία με το μεγαλύτερο προσδόκιμο ζωής των γυναικών, όπως αναλύθηκε διεξοδικά στο θεωρητικό μέρος της εργασίας. Προς επιβεβαίωση του παραπάνω επιχειρήματος, θα διεξάγουμε τον X^2 έλεγχο ανεξαρτησίας.

H_0 : Οι μεταβλητές dead και gender είναι ανεξάρτητες

H_1 : Οι μεταβλητές dead και gender δεν είναι ανεξάρτητες

Πίνακας 20. Αναλογία επιζώντων και θανόντων ανά φύλο.

Φύλο	Κατάσταση			
	Επιζώντες		Θανόντες	
	Πλήθος	Ποσοστό	Πλήθος	Ποσοστό
Άνδρας	12029	81,3%	2774	18,7%
Γυναίκα	15424	85,5%	2609	14,5%
Σύνολο	27453	83,6%	5383	16,4%

Πράγματι, διαπιστώνουμε ότι η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται όχι μόνο σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, αλλά σε κάθε επίπεδο σημαντικότητας (p -value < 0.001). Αυτό σημαίνει ότι το φύλο ασκεί στατιστικά σημαντική επίδραση στα ποσοστά της θνησιμότητας.

Πίνακας 21. X^2 έλεγχος ανεξαρτησίας των μεταβλητών dead και gender

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	108,223 ^a	1	<,001		
Continuity Correction ^b	107,912	1	<,001		
Likelihood Ratio	107,739	1	<,001		
Fisher's Exact Test				<,001	<,001
Linear-by-Linear Association	108,220	1	<,001		
N of Valid Cases	32836				

- a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2426,74.
 b. Computed only for a 2x2 table

Συνεχίζοντας, από τα μέτρα συνάφειας επιλέγουμε το μέτρο Φ, μέσω του οποίου διαπιστώνουμε την στατιστική σημαντικότητά του ($p\text{-value} < 0.001$), σχέση, όμως, η οποία θεωρείται ιδιαίτερα ασθενής ($\text{value} = -0.057 \ll 1$).

Πίνακας 22. Μέτρα συνάφειας των μεταβλητών *dead* και *gender*

		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	-,057	<,001
	Cramer's V	,057	<,001
N of Valid Cases		32836	

4.2.3. Η μεταβλητή *age*

Θεωρείται δεδομένο πως η ηλικία είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την έννοια της θνησιμότητας. Ωστόσο, θα ήταν χρήσιμο κάτι τέτοιο να επιβεβαιωθεί και από στατιστικής απόψεως. Αυτό θα πραγματοποιηθεί, αρχικά, μέσω του X^2 ελέγχου ανεξαρτησίας.

H_0 : Οι μεταβλητές *dead* και *age* είναι ανεξάρτητες

H_1 : Οι μεταβλητές *dead* και *age* δεν είναι ανεξάρτητες

Όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο εξετάστηκε η κατηγορική μεταβλητή της ηλικίας ανά 10ετία.

Πίνακας 23. Αναλογία επιζώντων και θανόντων ανά κατηγορία ηλικίας.

Ηλικιακή κατηγορία (10ετής κλίμακα)	Κατάσταση			
	Επιζώντες		Θανόντες	
	Πλήθος	Ποσοστό	Πλήθος	Ποσοστό
50-59	10616	95,5%	496	4,5%
60-69	9629	89,2%	1163	10,8%
70-79	5349	72,4%	2038	27,6%
80-89	1671	52,7%	1499	47,3%
90+	188	50,1%	187	49,9%
Σύνολο	27453	83,6%	5383	16,4%

Πράγματι, διαπιστώνουμε ότι η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται όχι μόνο σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, αλλά σε κάθε επίπεδο σημαντικότητας ($p\text{-value} < 0.001$). Αυτό σημαίνει ότι η ηλικία ασκεί στατιστικά σημαντική επίδραση στα ποσοστά της θνησιμότητας.

Πίνακας 24. χ^2 έλεγχος ανεξαρτησίας των μεταβλητών *dead* και *age10*

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	4591,761 ^a	4	<,001
Likelihood Ratio	4259,831	4	<,001
Linear-by-Linear Association	4305,707	1	<,001
N of Valid Cases	32836		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 61,48.

Επιπλέον, έχοντας θεωρήσει στατιστικά σημαντική τη σχέση μεταξύ των μεταβλητών *dead* και *age*, παρουσιάζει ενδιαφέρον ο υπολογισμός κατάλληλου μέτρου συνάφειας. Εν προκειμένω, επιλέγουμε το μέτρο V του Cramer. Διαπιστώνουμε, αρχικά, ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ της ηλικίας και της θνησιμότητας (εφόσον $p\text{-value} < 0.001$). Ωστόσο, η σχέση των μεταβλητών είναι ασθενής (εφόσον $\text{value} = 0.374 \ll 1$). Οπότε, η ένταση της συγκεκριμένης σχέσης δεν θεωρείται ιδιαίτερα ισχυρή.

Πίνακας 25. Μέτρα συνάφειας των μεταβλητών *dead* και *age10*

		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	,374	<,001
	Cramer's V	,374	<,001
N of Valid Cases		32836	

4.2.4. Η μεταβλητή *finan2*

Στην συνέχεια εξετάστηκε η επίδραση του οικονομικού επιπέδου με 2 κατηγορίες στην θνησιμότητα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα 27 οι συμμετέχοντες που αντιμετωπίζουν οικονομικές δυσκολίες είχαν μεγαλύτερο ποσοστό θνησιμότητας ίσο με

19,4% σε σύγκριση με τους συμμετέχοντες που δεν είχαν δυσκολίες που είχαν ποσοστό ίσιο με 14,2%.

Πίνακας 26. Αναλογία επιζώντων και θανόντων ανά κατηγορία οικονομικής κατάστασης.

Οικονομική κατάσταση (2 κατηγορίες)	Κατάσταση			
	Επιζώντες		Θανόντες	
	Πλήθος	Ποσοστό	Πλήθος	Ποσοστό
Με δυσκολίες	10549	80,6%	2541	19,4%
Χωρίς δυσκολίες	16750	85,8%	2769	14,2%
Σύνολο	27299	83,7%	5310	16,3%

Το X^2 τεστ ανεξαρτησίας έδειξε ότι η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται όχι μόνο σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, αλλά σε κάθε επίπεδο σημαντικότητας (p -value < 0.001). Αυτό σημαίνει ότι το οικονομικό επίπεδο ασκεί στατιστικά σημαντική επίδραση στα ποσοστά της θνησιμότητας.

Πίνακας 27. X^2 έλεγχος ανεξαρτησίας των μεταβλητών *dead* και *finan2*

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	156,951 ^a	1	<,001		
Continuity Correction ^b	156,568	1	<,001		
Likelihood Ratio	154,882	1	<,001		
Fisher's Exact Test				<,001	<,001
Linear-by-Linear Association	156,946	1	<,001		
N of Valid Cases	32609				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2131,56.

b. Computed only for a 2x2 table

Επιπλέον, έχοντας θεωρήσει στατιστικά σημαντική τη σχέση μεταξύ των μεταβλητών *dead* και *finan2*, παρουσιάζει ενδιαφέρον ο υπολογισμός κατάλληλου μέτρου συνάφειας. Εν προκειμένω, επιλέγουμε το μέτρο V του Cramer. Διαπιστώνουμε, αρχικά, ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ του οικονομικού επιπέδου και της θνησιμότητας (εφόσον p -value < 0.001). Ωστόσο, η σχέση των μεταβλητών είναι ασθενής (εφόσον $value = 0.069 \ll 1$). Οπότε, η ένταση της συγκεκριμένης σχέσης δεν θεωρείται ιδιαίτερα ισχυρή.

Πίνακας 28. Μέτρα συνάφειας των μεταβλητών *dead* και *finan2*

<i>Symmetric Measures</i>		Value	Approximate Significance
Nominal by	Phi	-,069	<,001
Nominal	Cramer's V	,069	<,001
N of Valid Cases		32609	

4.2.5. Η μεταβλητή *educ2*

Τέλος εξετάστηκε η επίδραση του εκπαιδευτικού επιπέδου με 2 κατηγορίες στην θνησιμότητα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα 30 οι συμμετέχοντες χαμηλότερου εκπαιδευτικού επιπέδου είχαν μεγαλύτερο ποσοστό θνησιμότητας ίσο με 18,1% σε σύγκριση με τα άτομα υψηλότερου εκπαιδευτικού επιπέδου, που είχαν ποσοστό ίσιο με 10,0%.

Πίνακας 29. Αναλογία επιζώντων και θανόντων ανά κατηγορία εκπαιδευτικού επιπέδου.

Εκπ. επίπεδο (2 κατηγορίες)	Κατάσταση			
	Επιζώντες		Θανόντες	
	Πλήθος	Ποσοστό	Πλήθος	Ποσοστό
Χαμηλό (Έως και Γ' Λυκείου)	21244	81,9%	4693	18,1%
Υψηλό (ΙΕΚ και πάνω)	6209	90,0%	690	10,0%
Σύνολο	27453	83,6%	5383	16,4%

Το χ^2 τεστ ανεξαρτησίας έδειξε ότι η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται όχι μόνο σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, αλλά σε κάθε επίπεδο σημαντικότητας (p -value < 0.001). Αυτό σημαίνει ότι το εκπαιδευτικό επίπεδο ασκεί στατιστικά σημαντική επίδραση στα ποσοστά της θνησιμότητας.

Πίνακας 30. χ^2 έλεγχος ανεξαρτησίας των μεταβλητών *dead* και *edu2*

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	260,373 ^a	1	<,001		
Continuity Correction ^b	259,783	1	<,001		
Likelihood Ratio	286,198	1	<,001		

Fisher's Exact Test				<,001	<,001
Linear-by-Linear Association	260,365	1	<,001		
N of Valid Cases	32836				

- a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1130,99.
b. Computed only for a 2x2 table

Επιπλέον, έχοντας θεωρήσει στατιστικά σημαντική τη σχέση μεταξύ των μεταβλητών *dead* και *edu2*, παρουσιάζει ενδιαφέρον ο υπολογισμός κατάλληλου μέτρου συνάφειας. Εν προκειμένω, επιλέγουμε το μέτρο V του Cramer. Διαπιστώνουμε, αρχικά, ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ του εκπαιδευτικού επιπέδου και της θνησιμότητας (εφόσον $p\text{-value} < 0.001$). Ωστόσο, η σχέση των μεταβλητών είναι ασθενής (εφόσον $\text{value} = 0.089 \ll 1$). Οπότε, η ένταση της συγκεκριμένης σχέσης δεν θεωρείται ιδιαίτερα ισχυρή.

*Πίνακας 31. Μέτρα συνάφειας των μεταβλητών *dead* και *edu2**

		Value	Approximate Significance
Nominal by	Phi	-,089	<,001
Nominal	Cramer's V	,089	<,001
N of Valid Cases		32836	

Κεφάλαιο 5

Λογιστική παλινδρόμηση

5.1. Εισαγωγή

Στόχος του κεφαλαίου αυτού είναι η μελέτη και ανάλυση σχετικά με το αν οι δημογραφικοί παράγοντες και, πιο συγκεκριμένα, το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο, επιδρούν στη θνησιμότητα του πληθυσμού. Αυτό θα πραγματοποιηθεί μέσω μοντέλων λογιστικής παλινδρόμησης.

5.2. Λογιστική παλινδρόμηση

Ο κλάδος της στατιστικής που ασχολείται με την ταυτόχρονη μελέτη και σχέση μεταξύ δύο ή περισσότερων χαρακτηριστικών (ανεξάρτητων μεταβλητών) με σκοπό την πρόβλεψη μίας από αυτές (εξαρτημένης) μέσω των άλλων ονομάζεται ανάλυση παλινδρόμησης (regression analysis). Συνεπώς, σε οποιαδήποτε τέτοια περίπτωση, οι μεταβλητές που χρησιμοποιούμε διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- ανεξάρτητες (independent variables)
- εξαρτημένες ή μεταβλητές απόκρισης (dependent or response variables)

Μολονότι υπάρχουν πολλές μορφές παλινδρόμησης, όταν θέλουμε να εξετάσουμε ως εξαρτημένη μεταβλητή (ή μεταβλητή απόκρισης) μία δίτιμη (ή πολύτιμη) ποιοτική μεταβλητή και να διερευνήσουμε κατά πόσον επηρεάζεται από ποσοτικά ή και ποιοτικά χαρακτηριστικά (ανεξάρτητες μεταβλητές), τότε ιδιαίτερα χρήσιμο εργαλείο είναι η λογιστική παλινδρόμηση (multinomial logistic regression).

Σχετικά με την εξίσωση της λογιστικής παλινδρόμησης, θεωρούμε αρχικά n επεξηγηματικές μεταβλητές X_1, X_2, \dots, X_n για μία δίτιμη απόκριση Y . Τότε, το πολλαπλό λογιστικό μοντέλο είναι το εξής:

$$\text{logit}[E(Y)] = \ln \frac{E(Y)}{1 - E(Y)} = a + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n, i = 1, 2, \dots, n$$

Παρατήρηση:

Έστω ένα ενδεχόμενο A και έστω επίσης ότι η δίτιμη τυχαία μεταβλητή Y περιγράφει την εμφάνιση ($\{Y=1\}$) ή όχι ($\{Y=0\}$) ενός ενδεχομένου. Τότε, ο λόγος

$$\frac{E(Y)}{1 - E(Y)} = \frac{P(A)}{1 - P(A)} = \frac{P(\text{συμβαίνει το } A)}{P(\text{δεν συμβαίνει το } A)}$$

ονομάζεται σχετική πιθανότητα (odds) του ενδεχομένου A και εκφράζει πόσο πιο πιθανό είναι να συμβεί το ενδεχόμενο A από το να μην συμβεί.

Ιδιαίτερα σημαντική είναι η ερμηνεία της παραμέτρου β_i , ή για να είμαστε πιο ακριβής της ποσότητας e^{β_i} . Έστω Y_0, Y_0' οι τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής (ή μεταβλητής απόκρισης) Y για δύο διαδοχικές τιμές x_1 και $x_1' = x_1 + 1$ της ανεξάρτητης μεταβλητής X_1 και θεωρώντας, ταυτόχρονα, ότι οι τιμές των X_2, \dots, X_n δεν μεταβλήθηκαν. Τότε, με βάση τη σχέση που αναφέραμε για το πολλαπλό λογιστικό μοντέλο, έχουμε:

$$\ln \frac{E(Y_0')}{1 - E(Y_0')} - \ln \frac{E(Y_0)}{1 - E(Y_0)} = \beta_1$$

Άρα, σύμφωνα με γνωστή ιδιότητα των λογαρίθμων, παίρνουμε:

$$\beta_1 = \ln \frac{\frac{E(Y_0')}{1 - E(Y_0')}}{\frac{E(Y_0)}{1 - E(Y_0)}} \Rightarrow e^{\beta_1} = \frac{\frac{E(Y_0')}{1 - E(Y_0')}}{\frac{E(Y_0)}{1 - E(Y_0)}}$$

Οπότε,

$$\frac{E(Y_0')}{1 - E(Y_0')} = e^{\beta_1} \frac{\frac{E(Y_0')}{1 - E(Y_0')}}{\frac{E(Y_0)}{1 - E(Y_0)}}$$

Αυτό σημαίνει, ότι, γενικά, η παράμετρος e^{β_i} εκφράζει την πολλαπλασιαστική επίδραση (αύξηση ή μείωση) στα odds όταν το x_i αυξηθεί κατά μία μονάδα και ενώ όλα τα υπόλοιπα $x_j, j \neq i$ παραμένουν σταθερά.

5.3 Μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης

Στο μοντέλο αυτό, ως μεταβλητή απόκρισης ή εξαρτημένη μεταβλητή χρησιμοποιούμε το θάνατο, μέσω της μεταβλητής $dead$.

Στην συνέχεια, γίνεται χρήση διαφόρων ανεξάρτητων μεταβλητών, οι οποίες είναι:

- Το φύλο
- Η ηλικία

- Οικονομική κατάσταση
- Εκπαιδευτικό επίπεδο
- Χώρα διαμονής

5.3.1 Αποτελέσματα μοντέλου

Στο πρώτο μοντέλο θα γίνει μία πρώτη προσέγγιση των παραγόντων που επηρεάζουν τη θνησιμότητα, χρησιμοποιώντας το σύνολο των ανεξάρτητων μεταβλητών. Διαπιστώνουμε πως Nagelkerke R Square = 0.253, κάτι που σημαίνει πως το 25,3% της μεταβλητότητας (δηλαδή της συνολικής διασποράς) της εξαρτημένης μεταβλητής επεξηγείται από τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Ιδανικά, θα θέλαμε η τιμή του Nagelkerke R Square να είναι αρκετά υψηλή, δηλαδή μεγαλύτερη από 70%. Ωστόσο, για να αξιολογήσουμε την αξιοπιστία του μοντέλου, θα διεξάγουμε ορισμένους περαιτέρω ελέγχους.

Πίνακας 32. Ποσοστό επεξήγησης της εξαρτημένης μεταβλητής από την ανεξάρτητη

<i>Model Summary</i>			
Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	23716,035 ^a	,149	,253

a. Estimation terminated at iteration number 6 because parameter estimates changed by less than ,001.

Μέσω του “Hosmer & Lemeshow test”, θα διεξάγουμε τον έλεγχο:

H_0 : Η προσαρμογή των δεδομένων στο μοντέλο είναι καλή

H_1 : Η προσαρμογή των δεδομένων στο μοντέλο δεν είναι καλή

Εφ’ όσον p-value = 0.039 < 0.05, αυτό σημαίνει ότι, σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση. Δηλαδή, η προσαρμογή των δεδομένων στο μοντέλο δεν είναι καλή.

Πίνακας 33. Εξέταση καλής προσαρμογής του μοντέλου

<i>Hosmer and Lemeshow Test</i>			
Step	Chi-square	df	Sig.
1	16,270	8	,039

Επιπλέον, διαπιστώνουμε ότι η συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων, ήτοι 84,7%, προβλέπονται (εκτιμώνται) σωστά από το μοντέλο. Αναμφίβολα, πρόκειται για ένα αποτέλεσμα που καθιστά την μετέπειτα ανάλυση ισχυρή (robust).

Πίνακας 34. Ποσοστό περιπτώσεων που προβλέπονται σωστά από το μοντέλο

Classification Table^a

Observed		Predicted			
		Κατάσταση		Percentage	
		Επιζώντες	Θανόντες	Correct	
Step 1	Κατάστασ	Επιζώντες	26603	696	97,5
	η	Θανόντες	4289	1021	19,2
Overall Percentage					84,7

a. The cut value is ,500

Στον παρακάτω πίνακα, βλέπουμε τους συντελεστές του μοντέλου το οποίο έχουμε προσαρμόσει στα δεδομένα. Πιο συγκεκριμένα, περιέχονται οι εκτιμώμενες τιμές των παραμέτρων (στήλη “B”) και τα τυπικά σφάλματά τους (στήλη “S.E.”). Όσον αφορά τα τυπικά σφάλματα, δεν δίνουμε ιδιαίτερη σημασία σε αυτά μιας και δεν είναι αυτός ο σκοπός της μελέτης μας.

Συνεχίζοντας, γίνεται έλεγχος της στατιστικής σημαντικότητας κάθε μεταβλητής, μέσω της συνάρτησης “Wald”. Συνεπώς, παρουσιάζονται η τιμή της συνάρτησης (στήλη “Wald”), οι βαθμοί ελευθερίας (στήλη “df”) και το παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας (στήλη “Sig”). Αναφέρουμε ότι οι κατηγορίες που θεωρούνται στατιστικά σημαντικές (που έχουν, δηλαδή, στατιστικά σημαντική επίδραση στη θνησιμότητα) είναι αυτές για τις οποίες ισχύει $Sig < 0.05$ σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Τέλος, δίνεται η σημειοκά εκτιμώμενη σχετική πιθανότητα (στήλη “Exp(B)”), δηλαδή το $e^{βi}$ που έχουμε αναφέρει προγενέστερα, αποτέλεσμα το οποίο θα χρησιμοποιήσουμε κατά κόρον παρακάτω.

Πίνακας 35. Αποτελέσματα του μοντέλου λογιστικής παλινδρόμησης

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Γυναίκα	-,431	,033	165,755	1	<,001	,650
50-59			3395,363	4	<,001	
60-69	,948	,056	284,946	1	<,001	2,580
70-79	2,081	,054	1493,086	1	<,001	8,012
80-89	3,014	,060	2505,976	1	<,001	20,368
90+	3,104	,124	629,939	1	<,001	22,295
Καλή οικονομική κατάσταση	-,185	,038	24,222	1	<,001	,831

Ανώτερο εκπ. επίπεδο	-,256	,049	27,653	1	<,001	,774
Αυστρία			605,480	12	<,001	
Γερμανία	-1,039	,117	78,449	1	<,001	,354
Σουηδία	,077	,100	,593	1	,441	1,080
Ολλανδία	-1,084	,119	82,731	1	<,001	,338
Ισπανία	,459	,099	21,465	1	<,001	1,582
Ιταλία	,180	,098	3,360	1	,067	1,198
Γαλλία	-,504	,105	23,112	1	<,001	,604
Δανία	,347	,101	11,859	1	<,001	1,415
Ελλάδα	,248	,098	6,425	1	,011	1,282
Ελβετία	-,340	,120	8,042	1	,005	,712
Βέλγιο	-,061	,099	,383	1	,536	,941
Τσεχία	-,073	,103	,498	1	,480	,930
Πολωνία	,503	,101	24,756	1	<,001	1,653
Constant	-2,677	,101	698,446	1	<,001	,069

Στο προηγούμενο πίνακα αποτελεσμάτων οι κατηγορίες αναφοράς είναι άνδρας για το φύλο, 50-59 για την ηλικία, κακή οικονομική κατάσταση, κατώτερο εκπαιδευτικό επίπεδο και Αυστρία για την χώρα καταγωγής. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα 36 διαπιστώθηκε ότι

Αρχικά, οι χώρες που δεν διαφοροποιούνται στατιστικά σημαντικά από την Αυστρία (η οποία είναι η κατηγορία αναφοράς) είναι η Σουηδία, η Ιταλία, το Βέλγιο και η Τσεχία διότι σε αυτές ισχύει ότι $p\text{-value} > 0.05$.

Στην αντίπερα όχθη, οι χώρες που διαφοροποιούνται στατιστικά σημαντικά είναι οι εξής:

1. Χώρα καταγωγής

➤ Γερμανία: εφ' όσον $Exp(B)=0.354$, συμπεραίνουμε ότι οι κάτοικοι έχουν 64,6% ($=0.354-1=-0.646$) μικρότερη σχετική πιθανότητα θανάτου σε σύγκριση με τους κατοίκους της Αυστρίας.

➤ Ολλανδία: οι κάτοικοι έχουν 66,2% μικρότερη σχετική πιθανότητα θανάτου σε σύγκριση με τους κατοίκους της Αυστρίας.

➤ Ισπανία: οι κάτοικοι έχουν 58,2% μεγαλύτερη σχετική πιθανότητα θανάτου σε σύγκριση με τους κατοίκους της Αυστρίας.

- Γαλλία: οι κάτοικοι έχουν 39,6% μικρότερη σχετική πιθανότητα θανάτου σε σύγκριση με τους κατοίκους της Αυστρίας.
- Δανία: οι κάτοικοι έχουν 41,5% μεγαλύτερη σχετική πιθανότητα θανάτου σε σύγκριση με τους κατοίκους της Αυστρίας.
- Ελλάδα: οι κάτοικοι έχουν 28,2% μεγαλύτερη σχετική πιθανότητα θανάτου σε σύγκριση με τους κατοίκους της Αυστρίας.
- Ελβετία: οι κάτοικοι έχουν 28,8% μικρότερη σχετική πιθανότητα θανάτου σε σύγκριση με τους κατοίκους της Αυστρίας.
- Πολωνία: οι κάτοικοι έχουν 65,3% μεγαλύτερη σχετική πιθανότητα θανάτου σε σύγκριση με τους κατοίκους της Αυστρίας.

2) Φύλο (μεταβλητή gender):

Μια γυναίκα έχει 35,0% μικρότερη σχετική πιθανότητα θανάτου συγκριτικά με έναν άνδρα (κατηγορία αναφοράς).

3) Ηλικία (μεταβλητή age):

Οι συμμετέχοντες που ανήκουν στην ηλικιακή κατηγορία 60-69 έχουν 2,58 φορές μεγαλύτερη πιθανότητα θανάτου σε σύγκριση με την κατηγορία 50-59

Οι συμμετέχοντες που ανήκουν στην ηλικιακή κατηγορία 70-79 έχουν 8,01 φορές μεγαλύτερη πιθανότητα θανάτου σε σύγκριση με την κατηγορία 50-59

Οι συμμετέχοντες που ανήκουν στην ηλικιακή κατηγορία 80-89 έχουν 20,37 φορές μεγαλύτερη πιθανότητα θανάτου σε σύγκριση με την κατηγορία 50-59

Οι συμμετέχοντες που ανήκουν στην ηλικιακή κατηγορία μεγαλύτερη των 90 ετών έχουν 22,29 φορές μεγαλύτερη πιθανότητα θανάτου σε σύγκριση με την κατηγορία 50-59

4) Οικονομική κατάσταση:

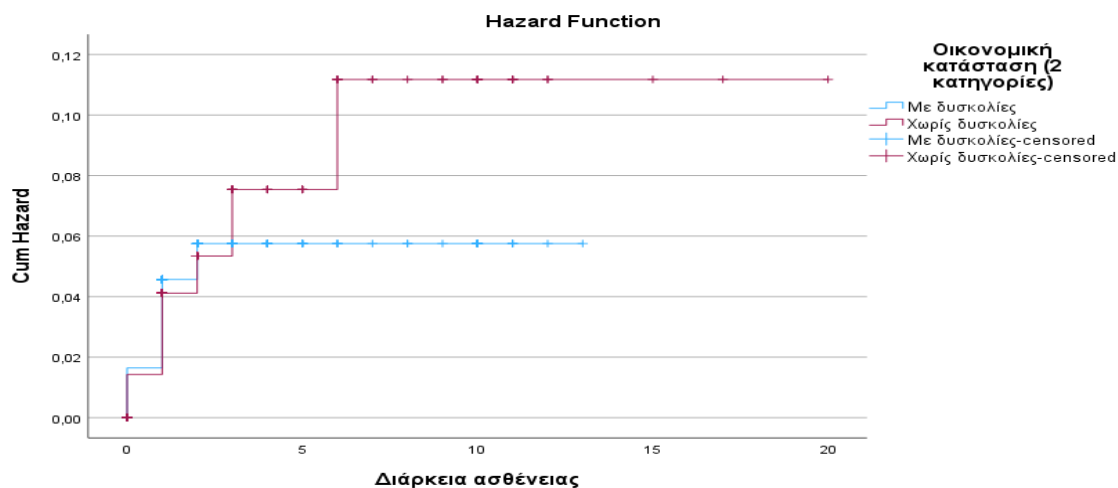
Οι συμμετέχοντες με, ανώτερο οικονομικό επίπεδο έχουν 16,9% μικρότερη σχετική πιθανότητα θανάτου συγκριτικά με τους συμμετέχοντες χαμηλότερου οικονομικού επιπέδου.

5) Εκπαιδευτικό επίπεδο:

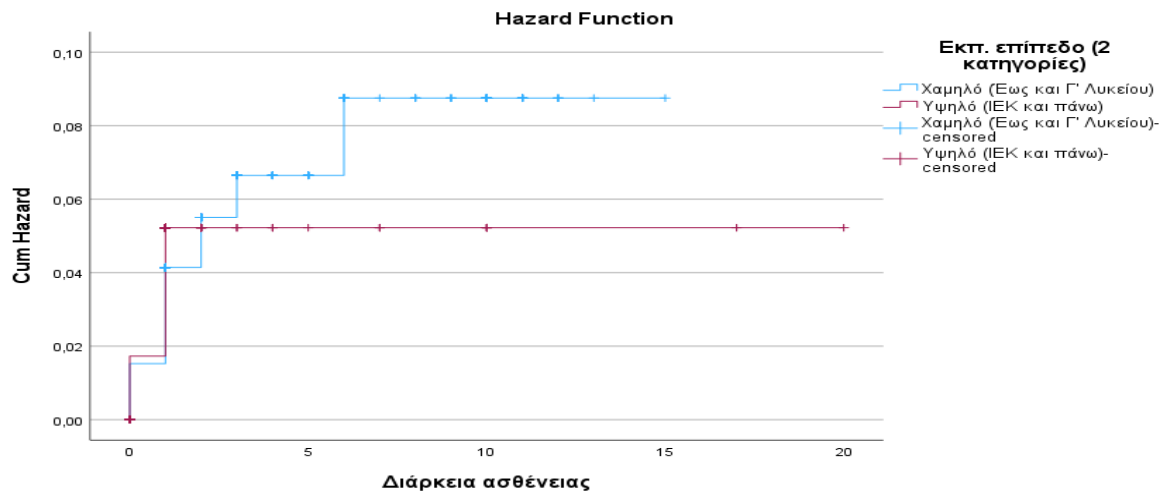
Οι συμμετέχοντες με, ανώτερο εκπαιδευτικό επίπεδο έχουν 22,6% μικρότερη σχετική πιθανότητα θανάτου συγκριτικά με τους συμμετέχοντες χαμηλότερου εκπαιδευτικού επιπέδου.

5.3. Γραφήματα επιβίωσης

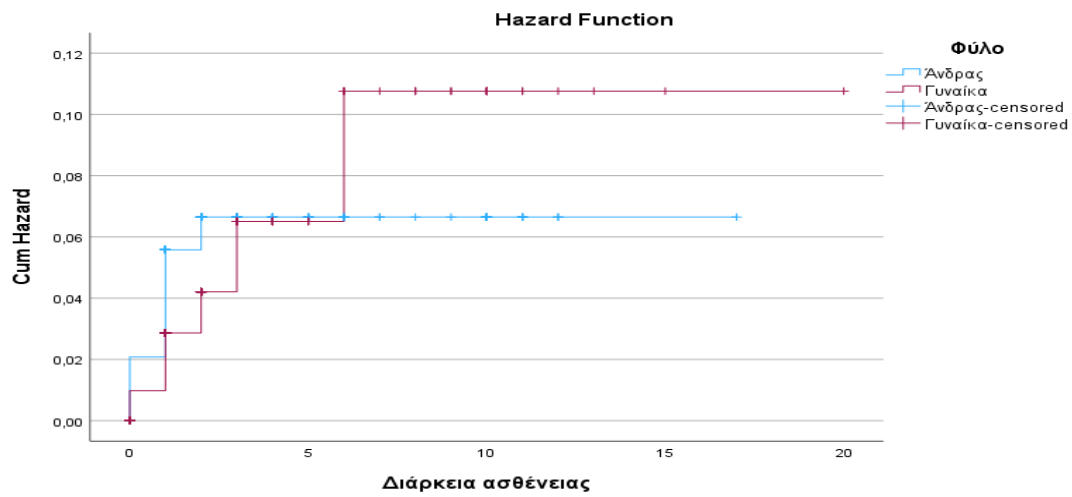
Τέλος παρουσιάζονται τρία γραφήματα επιβίωσης Kaplan Mayer τα οποία δείχνουν τη διάρκεια μιας ασθένειας μέχρι τον θάνατο ανά φύλο, εκπαιδευτικό επίπεδο και ανά οικονομικό επίπεδο. Σε αυτά τα γραφήματα ως κατηγορία κινδύνου θεωρείται ο θάνατος. Στο γράφημα 5 και στο γράφημα 6 παρουσιάζονται τα διαγράμματα επιβίωσης με χρόνο t τη διάρκεια της ασθένειας. Σύμφωνα με τα γραφήματα αυτά διαπιστώθηκε ότι συμμετέχοντες χωρίς οικονομικές δυσκολίες έζησαν σχεδόν διπλάσιο χρόνο, περίπου 10 χρόνια περισσότερο, σε σύγκριση με τους συμμετέχοντες με οικονομικές δυσκολίες. Στη συνέχεια, από το γράφημα 6 διαπιστώνεται ότι ο αντίστοιχος χρόνος για τους συμμετέχοντες με ανώτερο εκπαιδευτικό επίπεδο ήταν μεγαλύτερος κατά 5 χρόνια σε σύγκριση με τους συμμετέχοντες με κατώτερο εκπαιδευτικό επίπεδο. Τέλος, το γράφημα 7 έδειξε ότι οι γυναίκες αναμένεται να ζήσουν περίπου 3 χρόνια περισσότερο από τους άνδρες σε μια παρόμοια ασθένεια. Τα παραπάνω οδηγούν στο συμπέρασμα ότι γυναίκες, άτομα ανώτερου εκπαιδευτικού επιπέδου και άτομα που βρίσκονται σε καλύτερη οικονομική κατάσταση αναμένεται να αντιμετωπίσουν την ασθένεια τους μεγαλύτερο χρονικό διάστημα πριν τον θάνατο.



Γράφημα 5. Διάγραμμα επιβίωσης ανά οικονομική κατάσταση.



Γράφημα 6. Διάγραμμα επιβίωσης ανά εκπαιδευτικό επίπεδο .



Γράφημα 7. Διάγραμμα επιβίωσης ανά φύλο .

Κεφάλαιο 6

Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα της έρευνας είναι σε συμφωνία με τα εισαγωγικά συμπεράσματα της θεωρητικής μελέτης αλλά και με την κοινή λογική. Σύμφωνα με την έρευνα των Ayuso, Bravo & Holtzmann, (2016) οι γυναίκες είχαν μεγαλύτερη πιθανότητα επιβίωσης σε σύγκριση με τους άνδρες, όπως ακριβώς προκύπτει και από την παρούσα ανάλυση. Επιπλέον, το διάγραμμα επιβίωσης – survival analysis έδειξε ότι έχουν και μεγαλύτερη ανθεκτικότητα σε μια ασθένεια η οποία υπολογίστηκε κοντά στα 3 έτη. Η οικονομική κατάσταση και το εκπαιδευτικό επίπεδο αποτελούν στατιστικά σημαντικούς παράγοντες οι οποίοι σχετίζονται με αύξηση της πιθανότητας επιβίωσης ενός ατόμου, παρόμοια με τα αποτελέσματα των Mackenbach et al., (2017). Επιπλέον, τα διαγράμματα επιβίωσης έδειξαν ότι άτομα που δεν αντιμετωπίζουν οικονομικές δυσκολίες έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα επιβίωσης σε μία ασθένεια, έως και 10 έτη περισσότερο, σε σύγκριση με άτομα που αντιμετωπίζουν οικονομικές δυσκολίες. Το αντίστοιχο διάστημα για τα άτομα ανώτερου εκπαιδευτικού επιπέδου είναι περίπου 5 έτη, σε σύγκριση με άτομα κατώτερου εκπαιδευτικού επιπέδου. Παρατηρούμε δηλαδή ότι το ανώτερο εκπαιδευτικό επίπεδο δεν συνεπάγεται υποχρεωτικά και καλύτερη οικονομική κατάσταση δείχνοντας ότι η οικονομική κατάσταση αποτελεί ακριβέστερο παράγοντα πρόβλεψης της κατάστασης ζωής/θανάτου.

Η ηλικία είναι ο πιο σημαντικός προσδιοριστικός παράγοντας της πιθανότητας θανάτου. Η σχέση μεταξύ ηλικίας και πιθανότητας θανάτου, όπως προκύπτει στο μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης αλλά και στο στον πίνακα συχνοτήτων, δεν είναι γραμμική. Πιο συγκεκριμένα, υπήρξε απότομη αύξηση του ποσοστού θανάτων μετά την ηλικιακή κατηγορία των 80 ετών. Η αναλογία αυτή έφτανε το 50% και ίσως σε μια παρόμοια μελλοντική έρευνα θα πρέπει να γίνει επαναπροσδιορισμός των κλιμάκων των ετών ηλικίας. Τέλος, όσον αφορά τη χώρα καταγωγής, η ανάλυση έδειξε ότι η Ισπανία, η Ελλάδα, η Πολωνία και η Δανία αποτελούν χώρες με μεγαλύτερη πιθανότητα θανάτου σε σύγκριση με την Αυστρία. Τα αποτελέσματα αυτά, αν και δεν είναι συγκρίσιμα με τις έρευνες των Gregoraci et al., (2017), συμφωνούν στο ότι η Ισπανία και η Πολωνία και η Δανία έχουν αυξημένα ποσοστά θανάτου.

Έτσι τα αποτελέσματα έδειξαν ότι μια καλή οικονομική και κοινωνική κατάσταση των πολιτών μιας χώρας αυξάνει το προσδόκιμο ζωής τους. Όσον αφορά το συνταξιοδοτικό τους πρόγραμμα αλλά και γενικότερα τη ποιότητα ζωής των πολιτών τα αποτελέσματα έδειξαν υπάρχει έδαφος για την βελτίωση της ποιότητας ζωής τους κατά την ασθένεια καθώς διαπιστώθηκαν μεγάλες διαφορές μεταξύ οικονομικά εύρωστων πολιτών και πιο αδύναμων οικονομικών τάξεων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλιογραφία

- Ayuso, M., Bravo J.M., Holzmann, R., (2015). “Answers from demographic policy to the aging of the population: family, labor market and migration: Moving beyond convenient assumptions on fertility, mortality and migration.” BBVA Pensions Institute Working Paper 14/2015, Madrid, September.
- Ayuso, M., Bravo, J.M., Holzmann, R., (2017). Addressing Longevity Heterogeneity in Pension Scheme Design and Reform. *Journal of Finance and Economics*, 2017, 6(10):1-2
- Ayuso, Mercedes, Jorge M. Bravo, and Robert Holzmann. 2016. “Sobre la heterogeneidad de la longevidad entre los distintos grupos económicos: ámbito de aplicación, tendencias e implicaciones para los planes de pensiones vinculados a los ingresos.” *Documentos de Trabajo Instituto BBVA de Pensiones*, 16/2016. English version: “On the Heterogeneity of Longevity among Socio- economic Groups: Scope, Trends and Implications for Earnings-Related Pension Programs.” IZA Discussion Paper Series DP No. 10060. Bonn: IZA, July.
- Bergqvist, K., Yngwe, M.Å., and Lundberg, O. (2013): Understanding the role of welfare state characteristics for health and inequalities – an analytical review. *BMC Public Health*, 13: 1234.
- Breyer, F., Hupfeld, S., (2009), Fairness of Public Pensions and Old-Age Poverty, *FinanzArchiv: Public Finance Analysis*, 65, (3), 358-380
- Breyer, Friedrich, and Stefan Hupfeld. 2009. “Fairness of Public Pensions and Old-Age Poverty.” *FinanzArchiv/Public Finance Analysis* 65(3): 358-380.
- Carone, G., Eckefeldt, P., Giamboni, L., Laine, V., and Pamies Sumner, S. (2016): Pension reforms in the EU since the early 2000’s. Achievements and challenges ahead. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Case, A., and Deaton, A. (2015): Rising morbidity and mortality in midlife among white non-Hispanic Americans in the 21st century. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(49): 15078-15083.
- Case, A., and Deaton, A. (2017): Mortality and morbidity in the 21st century. *Brookings Papers on Economic Activity*, Spring 2017: 397-476.
- Chetty R, Stepner M, Abraham S, Lin S, Scuderi B, Turner N, Bergeron A, Cutler D. (2016). The Association Between Income and Life Expectancy in the United States, 2001-2014, *JAMA* 315(16):1750-66. doi: 10.1001/jama.2016.4226
- Coronado, J. L., Fullerton, D. and Glass, T. (2011): The Progressivity of Social Security. *The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy*, 11(1): 1-45.
- Crimmins, E.M., and Beltrán-Sánchez, H. (2010): Mortality and morbidity trends: is there compression of morbidity? *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences* 66B(1): 75-86.
- Davidoff, Thomas, Jeffrey R. Brown, and Peter A. Diamond. 2005. “Annuities and Individual Welfare.” *American Economic Review* 95(5) (December): 1573–1590.
- Eriksson, Karin Hederos, Markus Jäntti, Lena Lindahl, and Jenny Torssander. 2014. “Trends in life expectancy by income and the role of specific causes of death.” Working paper 8/2014, Swedish Institute for Social Research (SOFI), Stockholm University.

- Esping-Andersen, G. (1990): *The Three Worlds of Welfare Capitalism*. Princeton University Press.
- Feichtinger, Gustav (1973): *Bevölkerungsstatistik*. De Gruyter Lehrbuch. Berlin-New York.
- Geanakoplos, J. and Zeldes, S. (2009): Reforming Social Security with Progressive Personal Accounts. in: *Social Security Policy in a Changing Environment*, National Bureau of Economic Research: 73–121.
- Göllner, T., and Klotz, J. (2018): Editing EU-SILC UDB Longitudinal Data for Differential Mortality Analyses. SAS code and documentation. FACTAGE project report, May 2018.
- Göllner, T., Klotz, J., Knell, M., Till, M., (2019). Differential Mortality: Estimation and Implications for Pension Systems. Factage publications
<http://ceps1.ceps.eu/attachment/Basak/FACTAGE/www.factage.eu/publications.html>
- Gregoraci, G., van Lenthe, F. J., Artnik, B., Bopp, M., Deboosere, P., Kovács, K., Looman, C. W. N., Martikainen, P., Menvielle, G., Peters, F., Wojtyniak, B., de Gelder, R., & Mackenbach, J. P. (2017). Contribution of smoking to socioeconomic inequalities in mortality: a study of 14 European countries, 1990–2004. *Tobacco Control*, 26(3), 260–268. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2015-052766>
- Han, Jeonlim, and Hangsuck Lee. 2012. “Benefit-cost analysis using life expectancy differentials by lifetime incomes for beneficiaries of national pension old-age benefit.” [in Korean with Tables in English] National Pension Research Institute & Department of Actuarial Science/Mathematics, SungKyunKwan University (mimeo).
- Hoffmann, Rasmus. 2005. “Do socioeconomic mortality differences decrease with rising age?” *Demographic Research* Vol. 13, Article 2.
- Holzmann, R., (1984). *Lebenseinkommen und Verteilungsanalyse: Ein methodischer Rahmen für eine Neuorientierung der Verteilungspolitik*. Studies in Contemporary Economics, Volume 9. Springer: Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo.
- Holzmann, Robert, and Richard Hinz. 2005. *Old-Age Income Support in the 21st Century: An International Perspective on Pension Systems and Reform*. Washington, DC: The World Bank.
- Holzmann, Robert. (1990). The welfare effects of public expenditure programs reconsidered. *IMF Staff Papers* 37: 338-359.
- Keivan, D., Devolder, P., (2021). Progressive Pension Formula and Life Expectancy Heterogeneity. *Risks* 9: 127. <https://doi.org/10.3390/risks9070127>
- Klotz, J., and Göllner, T. (2017). Estimating Differential Mortality from EU–SILC Longitudinal Data. A Feasibility Study. Vienna: Statistics Austria (FACTAGE research report WP4).
- Knell, M. (2016): Grundlagen eines Soliden und Solidarischen Pensionskontensystems. *Wirtschaft und Gesellschaft*, 2016(3): 465-496.
- Kroh, M. (2012): Lebenserwartung von Menschen mit geringen Einkommen erhöhen. Interview, DIW Wochenbericht Nr. 38.2012, p. 16.
- Landes, X. (2015): How Fair Is Actuarial Fairness? *Journal of Business Ethics*, 128(3): 519-533.
- Luy, M. (2003): Causes of male excess mortality: insights from cloistered populations. *Population and Development Review* 29(4): 647-676.
- Luy, Marc, Christian Wegner-Siegmundt, Angela Wiedemann, and Jeroen Spijker. 2015. “Life Expectancy by Education, Income and Occupation in Germany: Estimations Using the Longitudinal Survival Method.” *Comparative Population Studies* Vol. 40(4): 399-436.
- Mackenbach, J. P., Bopp, M., Deboosere, P., Kovacs, K., Leinsalu, M., Martikainen, P., Menvielle, G., Regidor, E., & de Gelder, R. (2017a). Determinants of the magnitude of

- socioeconomic inequalities in mortality: A study of 17 European countries. *Health & Place*, 47, 44–53. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2017.07.005>
- Mackenbach, J. P., Bopp, M., Deboosere, P., Kovacs, K., Leinsalu, M., Martikainen, P., Menvielle, G., Regidor, E., & de Gelder, R. (2017b). Determinants of the magnitude of socioeconomic inequalities in mortality: A study of 17 European countries. *Health & Place*, 47, 44–53. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2017.07.005>
- Mackenbach, J. P., Kulhánová, I., Artnik, B., Bopp, M., Borrell, C., Clemens, T., Costa, G., Dibben, C., Kalediene, R., Lundberg, O., Martikainen, P., Menvielle, G., Östergren, O., Prochorskas, R., Rodríguez-Sanz, M., Strand, B. H., Looman, C. W. N., & de Gelder, R. (2016). Changes in mortality inequalities over two decades: register based study of European countries. *BMJ*, i1732. <https://doi.org/10.1136/bmj.i1732>
- Mackenbach, J. P., Kunst, A. E., Cavelaars, A. E., Groenhouf, F., & Geurts, J. J. (1997). Socioeconomic inequalities in morbidity and mortality in western Europe. *The Lancet*, 349(9066), 1655–1659. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(96\)07226-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(96)07226-1)
- Mackenbach, J.P., Kulhánová, I., Artnik, B., Bopp, M., Borrell, C., Clemens, T., Costa, G., Dibben, C., Kalediene, R., Lundberg, O., Martikainen, P., Menvielle, G., Östergren, O., Prochorskas, R., Rodríguez-Sanz, M., Strand, B.H., Looman, C.W.N., and de Gelder, R. (2016): Changes in mortality inequalities over two decades: register based study of European countries. *BMJ* 353: i1732.
- Marmot, M.G., and M.J. Shipley. 1996. “Do socioeconomic differences in mortality persist after retirement? 25 year follow up of civil servants from the first Whitehall study.” *British Medical Journal* 313 (7066): 1177-80.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2015). *The Growing Gap in Life Expectancy by Income: Implications for Federal Programs and Policy Responses*, Washington, DC: The National Academies Press
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2015. “The Growing Gap in Life Expectancy by Income: Implications for Federal Programs and Policy Responses.” *Committee on the Long-Run Macroeconomic Effects of the Aging*
- OECD (2011). *Pensions at a Glance*, OECD, Paris.
- OECD (2015). *Pensions at a Glance*, OECD, Paris.
- OECD. 2016b. “OECD Health Statistics 2016. Frequently requested data: health status (mortality)”, <http://www.oecd.org/els/health-systems/health-data.htm>
- Organisation of Economic Co-operation and Development (OECD). 2016a. “Fragmentation of retirement markets due to differences in life expectancy.” In *OECD Business and Finance Outlook 2016*, pp. 177-205. OECD Publishing: Paris.
- Reichling, Felix, and Kent Smetters. 2015. “Optimal Annuitization with Stochastic Mortality and Correlated Medical Costs.” *American Economic Review* 105(11): 3273-3320.
- Robine, J.-M., Jagger, C., Mathers, C.D., Crimmins, E.M., and Suzman, R.M. (eds.) (2003): *Determining Health Expectancies*. Chichester/UK: John Wiley and Sons.
- Rogers, Richard G., and Eileen M. Crimmins, eds. 2011. *International Handbook of Adult Mortality*. *International Handbooks on Population No. 2*. Springer: New York.
- Swedish Pension Agency (2015). *Orange Report*. Annual Report of the Swedish Pension System 2014, Technical report.
- U.S. Population-Phase II. Committee on Population, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Board on Mathematical Sciences and Their Applications, Division on Engineering and Physical Sciences. Washington, DC: The National Academies Press.

- United Nations (1974): Concise Report on the World Population Situation in 1970-75 and Its Long-Range Implications. Department of Economic and Social Affairs, Population Studies, No. 56, New York.
- Vallin, J., and Meslé, F. (2004): Converges and diverges in mortality. A new approach to health transition. *Demographic Research, Special Collection 2, Article 2*, 11-44.
- Vallin, J., Meslé, F., and Valkonen, T. (2001): Trends in mortality and differential mortality. *Population studies No. 36*, Council of Europe Publishing.
- Villegas, Andres M., and Steven Haberman. 2014. "On the modelling and forecasting of socio-economic mortality differentials: an application to deprivation and mortality in England." *North American Actuarial Journal* 18(1): 168-193.
- von Gaudecker, H.-M. and Scholz, R. D. (2007). Differential Mortality by Lifetime Earnings in Germany. *Demographic Research*, 17(4): 83–108
- Whitehouse, Edward, and A. Zaidi. 2008. "Socio-Economic Differences in Mortality: Implications for Pensions Policy." *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 71, OECD Publishing, Paris.
- Zarulli, V., Jasilionis, D., and Jdanov, D.A. (2012): Changes in educational differentials in old-age mortality in Finland and Sweden between 1971-75 and 1996-2000. *Demographic Research*, Volume 26, Article 19, 489-510.



