



**ΙΔΡΥΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ & ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ
FOUNDATION FOR ECONOMIC & INDUSTRIAL RESEARCH**

Δείκτες κόστους αποζημιώσεων μακροχρόνιων ασφαλιστικών νοσοκομειακών προγραμμάτων

**Περιγραφή των διενεργούμενων εσωτερικών ελέγχων των δεδομένων και της
μεθοδολογικής προσέγγισης υπολογισμού των δεικτών**

Σεπτέμβριος 2024

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στις 25/2/2022 εκδόθηκε το Προεδρικό Διάταγμα 13/2022 "Παράγοντες και δείκτες από τους οποίους εξαρτάται η αναπροσαρμογή των ασφαλιστρών σε μακροχρόνιες συμβάσεις ασφάλισης υγείας". Ο σκοπός του ΠΔ 13/2022 είναι η εξειδίκευση της διαδικασίας για τον προσδιορισμό των δεικτών που προβλέπονται στο άρθρο 2Α του νόμου 2251/1994, όπως προστέθηκε με το άρθρο 268 του νόμου 4738/2020. Το ΠΔ ορίζει ρητά το ΙΟΒΕ ως "Διαχειριστή του ΕΔΥ" (άρθρο 2, παρ. 4) και προσδιορίζει τις διαδικασίες και τις υποχρεώσεις που το ΙΟΒΕ πρέπει να ακολουθήσει για να εκπληρώσει αυτό τον ρόλο. Σε αυτές τις υποχρεώσεις, περιλαμβάνεται η ανάπτυξη και η δημοσίευση έκθεσης που αποδεικνύει την αρτιότητα της εφαρμοζόμενης μεθοδολογίας για τον υπολογισμό των δεικτών.

Σε αυτό το πλαίσιο, ο σκοπός της παρούσας έκθεσης είναι η περιγραφή των διαδοχικών διαδικασιών που εκτελούνται από το ΙΟΒΕ, η παράθεση των ελέγχων των δεδομένων εισόδου που διενεργούνται εσωτερικά, καθώς και η επεξήγηση της μεθοδολογίας υπολογισμού των δεικτών κόστους αποζημιώσεων μακροχρόνιων ασφαλιστικών προγραμμάτων. Ειδικότερα, περιγράφεται η διαδικασία συλλογής και ελέγχου των απαιτούμενων δεδομένων και επεξηγείται η διαδικασία υπολογισμού του Ενιαίου Δείκτη Υγείας (ΕΔΥ), με και χωρίς την επίδραση της ηλικίας και των υπόλοιπων δεικτών που το συνοδεύουν.¹

Στόχος των δεικτών είναι η παρακολούθηση του κόστους αποζημιώσεων των ατομικών νοσοκομειακών προγραμμάτων για τις ασφαλιστικές επιχειρήσεις. Αφορούν κατ' αποκλειστικότητα τα προγράμματα εγγυημένης ανανεωσιμότητας (guaranteed renewable). Η διαθεσιμότητα αυτών των δεικτών συμβάλλει στην κατανόηση της εξέλιξης και των μεταβολών του κόστους υγείας που καταβάλλουν υπέρ των ασφαλισμένων τους οι ασφαλιστικές εταιρίες στην Ελλάδα.

Ο υπολογισμός των δεικτών στηρίζεται στη συλλογή και την επεξεργασία στοιχείων που οι ίδιες οι ασφαλιστικές εταιρίες συνεισφέρουν, βεβαιώνοντας εγγράφως την αντιστοιχισή τους με το Μητρώο Αποζημιώσεων και το Μηχανογραφικό Αρχείο των Ασφαλιστηρίων που τηρεί κάθε μία εξ αυτών. Για τους σκοπούς της μελέτης συγκεντρώνονται στοιχεία από τις ασφαλιστικές εταιρίες, οι οποίες καλύπτουν σχεδόν το σύνολο της αγοράς νοσοκομειακών ασφαλιστικών προγραμμάτων εγγυημένης ανανεωσιμότητας. Ακολουθείται αυστηρή

¹ Δεν περιλαμβάνεται η περιγραφή των υπόλοιπων εσωτερικών μηχανισμών και διαδικασιών που προβλέπονται από το ΠΔ 13/2022, σχετικά με τον εντοπισμό και τη διαχείριση των συγκρούσεων συμφερόντων, τη διαρκή εποπτεία των διαδικασιών συνεισφοράς δεδομένων εισόδου, την τήρηση αρχείων σχετικά με τα δεδομένα εισόδου και τη διαχείριση καταγγελιών. Οι σχετικοί εσωτερικοί μηχανισμοί και διαδικασίες βρίσκονται υπό διαμόρφωση, σε συνέχεια του ελέγχου που ολοκληρώθηκε από εξειδικευμένη εταιρεία για τον εντοπισμό των ενεργειών που απαιτούνται για πλήρη συμμόρφωση με τις διατάξεις του ΠΔ 13/2022. Σύμφωνα με το υφιστάμενο χρονοδιάγραμμα, οι προαναφερόμενοι εσωτερικοί μηχανισμοί και διαδικασίες προγραμματίζεται να οριστικοποιηθούν έως τις 30 Ιουνίου του 2023, πριν από την έναρξη της συλλογής των στοιχείων για τους δείκτες υγείας για το έτος 2022.

διαδικασία διασφάλισης του απορρήτου των εταιριών και προστασίας των προσωπικών δεδομένων των ασφαλισμένων.

Οι ΕΔΥ (με και χωρίς την επίδραση του ηλικιακού παράγοντα) μετρούν τις ποσοστιαίες μεταβολές κατ' έτος της μέσης δαπάνης υγείας² για το σύνολο της ασφαλιστικής αγοράς. Ειδικότερα, ο ΕΔΥ απεικονίζει την μεταβολή του Καθαρού Κόστους Κάλυψης από το ένα έτος στο επόμενο.³ Στηρίζεται στον υπολογισμό του καθαρού κόστους κάλυψης ανά ηλικία, το οποίο σταθμίζεται με βάση την Έκθεση στον Κίνδυνο ανά ηλικία. Λαμβάνοντας υπόψη ότι ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει ιδιαίτερα την μεταβολή του κόστους υγείας είναι η αύξηση της ηλικίας, ο ΕΔΥ υπολογίζεται και με την αφαίρεση της επίδρασης της ηλικίας. Επιπλέον, εκτιμάται διάστημα εμπιστοσύνης του δείκτη, το οποίο δείχνει με 95% πιθανότητα ποια θα ήταν η τιμή του δείκτη, λαμβάνοντας υπόψη την στοχαστικότητα σε μεταβλητές που τον απαρτίζουν.

Στο επόμενο κεφάλαιο παρουσιάζεται το χρονοδιάγραμμα και τα διαδοχικά στάδια των επιμέρους εργασιών και ελέγχων που ενεργούνται μέχρι τον υπολογισμό και τη δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων του ΕΔΥ. Στο επόμενο κεφάλαιο περιγράφεται αναλυτικά η διαδικασία συλλογής των στοιχείων, οι πολλαπλοί έλεγχοι ορθότητας αυτών, καθώς και το τελικό βήμα ελέγχου πριν την κατασκευή των δεικτών. Στο κεφάλαιο 4, περιγράφονται το υπόδειγμα κατασκευής των δεικτών και τα βήματα που ακολουθούνται κατά την διαδικασία υπολογισμού τους.

² Αποζημιώσεις που καταβάλλουν οι ασφαλιστικές εταιρίες για πραγματοποιηθέντα έξοδα νοσηλείας, εξαιρουμένων των επιδοματικών αποζημιώσεων.

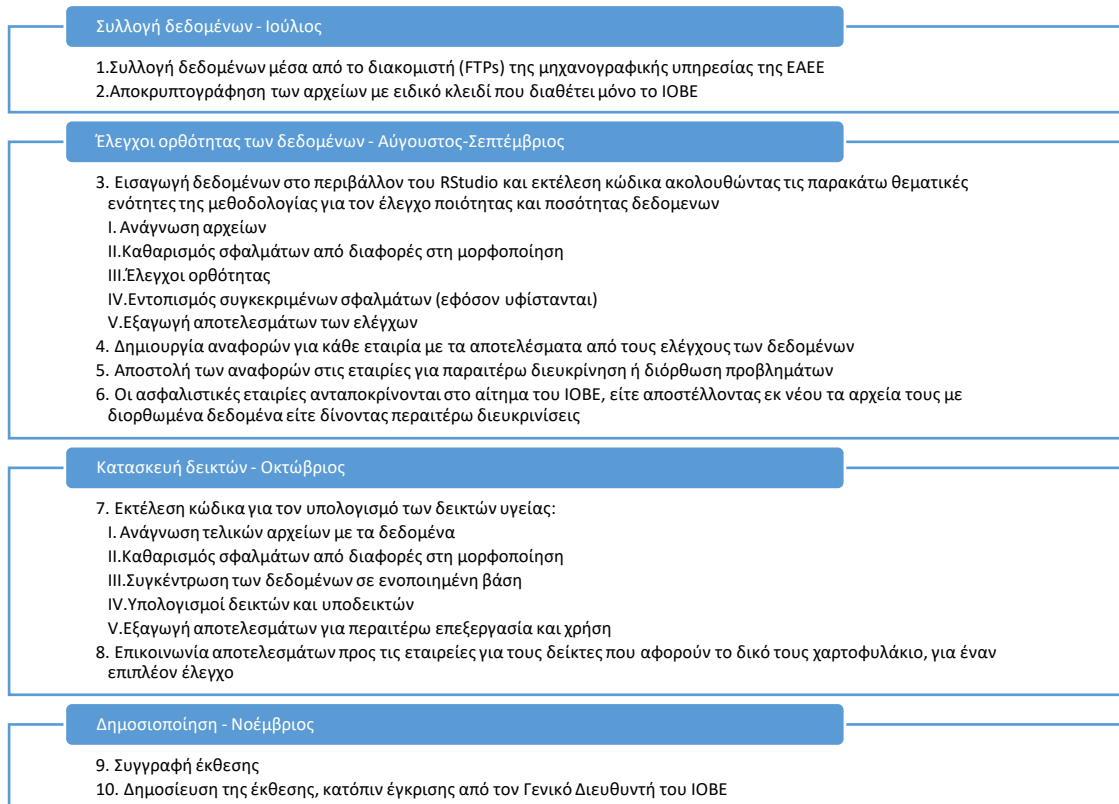
³ Ο Ενιαίος Δείκτης Υγείας υπολογίζεται με βάση το ονομαστικό ετήσιο καθαρό κόστος κάλυψης. Δεν πραγματοποιείται αποπληθωρισμός με βάση τον Γενικό Δείκτη Τιμών καταναλωτή ή κάποιον άλλο σχετικό δείκτη τιμών.

2 ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

Το ΠΔ 13/2022 προβλέπει ότι τα δεδομένα εισόδου που αντιστοιχούν σε κάθε έτος αποστέλλονται από τις συνεισφέρουσες επιχειρήσεις κατά τον μήνα Ιούλιο του επόμενου έτους, ενώ η εξαγωγή των δεικτών υγείας γίνεται εντός χρονικής περιόδου τεσσάρων μηνών, δηλαδή μέχρι το τέλος Νοεμβρίου. Το Διάγραμμα 2.1 παρουσιάζει αναλυτικότερα το χρονοδιάγραμμα της διαδικασίας που ακολουθείται για τον υπολογισμό των δεικτών υγείας.

Η συλλογή των δεδομένων αρχίζει αμέσως μετά το πέρας της ημερομηνίας αναφοράς (30 Ιουνίου) για το προγενέστερο ημερολογιακό έτος. Σε συνεργασία με τις αρμόδιες υπηρεσίες της ΕΑΕΕ, οι ασφαλιστικές εταιρίες λαμβάνουν ενημέρωση για τις τεχνικές προδιαγραφές των απαιτούμενων δεδομένων, αντλούν τα δεδομένα από τα πληροφοριακά τους συστήματα, ετοιμάζουν τα σχετικά αρχεία και τα αναρτούν σε κρυπτογραφημένη μορφή στον διακομιστή της μηχανογραφικής υπηρεσίας της ΕΑΕΕ, με τελική προθεσμία εντός του μήνα Ιουλίου. Στη συνέχεια, τα αρχεία αποκρυπτογραφούνται με το ειδικό ιδιωτικό κλειδί που διαθέτει μόνο η ερευνητική ομάδα του ΙΟΒΕ.

Διάγραμμα 2.1: Βήματα της διαδικασίας υπολογισμού των δεικτών υγείας και χρονοδιάγραμμα



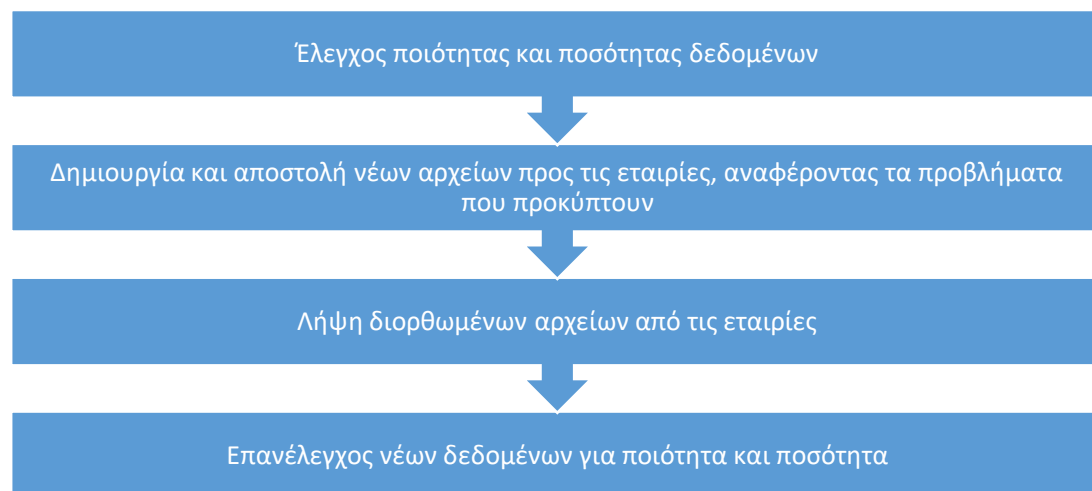
Οι έλεγχοι ορθότητας των δεδομένων εκτελούνται τους μήνες Αύγουστο και Σεπτέμβριο. Τόσο οι έλεγχοι των δεδομένων όσο και οι υπολογισμοί των δεικτών πραγματοποιούνται

μέσω κώδικα που έχει αναπτυχθεί στο λογισμικό RStudio. Από αυτό συνεπάγεται ότι η διαδικασία ελέγχου των δεδομένων και εξαγωγής αποτελεσμάτων γίνεται αυτοματοποιημένα, μειώνοντας το ενδεχόμενο για υπολογιστικά λάθη. Η εκτέλεση του κώδικα πραγματοποιείται από τουλάχιστον δυο μέλη της ομάδας παράλληλα και ανεξάρτητα, και τα αποτελέσματα συγκρίνονται, προσφέροντας ένα επιπλέον επίπεδο ελέγχου για την ορθότητα των αποτελεσμάτων.

Επιπλέον, η χρήση κώδικα καθιστά τη διαδικασία υπολογισμού των δεικτών εύκολα ανιχνεύσιμη και επαληθεύσιμη. Το λογισμικό RStudio που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των δεικτών αποτελεί μια γλώσσα προγραμματισμού ανοικτού κώδικα και είναι δωρεάν στη χρήση από οποιονδήποτε.

Εάν οι έλεγχοι εντοπίσουν κάποιο πρόβλημα στα δεδομένα, η ερευνητική ομάδα προχωρά στη δημιουργία αρχείων αναφοράς με τα αποτελέσματα των ελέγχων, ξεχωριστά για κάθε εταιρία (Διάγραμμα 2.2). Τα αρχεία αυτά αποστέλλονται στις εταιρίες για περαιτέρω διευκρίνηση ή διόρθωση των προβλημάτων, αναφέροντας αναλυτικά τα ζητήματα που προκύπτουν από τους ελέγχους. Σε συνέχεια αυτού, οι ασφαλιστικές εταιρίες ανταποκρίνονται στο αίτημα, είτε αποστέλλοντας εκ νέου τα αρχεία τους με διορθωμένα στοιχεία είτε δίνοντας περαιτέρω διευκρινίσεις.

Διάγραμμα 2.2: Βήματα που ακολουθούνται όταν η ποσότητα και η ποιότητα των δεδομένων εισόδου δεν πληρούν τα πρότυπα της μεθοδολογίας



Προκειμένου να διασφαλιστεί η επίλυση των προβλημάτων, πραγματοποιείται επανελέγχος των διορθωμένων αρχείων. Επιπλέον, διατηρείται αρχείο με την πλήρη καταγραφή των αποτελεσμάτων ελέγχου των αρχείων από τις εταιρίες, καθώς και όλα τα αρχεία με τα εντοπισμένα σφάλματα ανά εταιρία.

Μετά την ολοκλήρωση των ελέγχων στα δεδομένα εισόδου, η ερευνητική ομάδα προχωρά με τον υπολογισμό των δεικτών υγείας, με τελική προθεσμία το τέλος Οκτωβρίου. Οι δείκτες υπολογίζονται για το σύνολο της ασφαλιστικής αγοράς, καθώς και χωριστά για κάθε ασφαλιστικό χαρτοφυλάκιο. Αποστέλλονται στις ασφαλιστικές εταιρίες, χωριστά σε κάθε

εταιρία, τα αποτελέσματα που αφορούν το δικό της χαρτοφυλάκιο, για έναν επιπλέον έλεγχο.

Έχοντας επιβεβαιώσει τα αποτελέσματα των εκτιμήσεων για κάθε χαρτοφυλάκιο με την αντίστοιχη ασφαλιστική εταιρία, η ερευνητική ομάδα προχωρά σε συγγραφή της έκθεσης με τα αποτελέσματα των υπολογισμών σε επίπεδο αγοράς. Στη συνέχεια, κατόπιν έγκρισης από τον Γενικό Διευθυντή του IOBE, γνωστοποιείται στο Υπουργείο Ανάπτυξης και Επενδύσεων και δημοσιεύεται στην ιστοσελίδα του IOBE, έως τα τέλη Νοεμβρίου.

3 ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται αναλυτικά τα βήματα που ακολουθούνται για την συλλογή και την επεξεργασία των στοιχείων.

3.1 ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Για τους σκοπούς της μελέτης συγκεντρώνονται στοιχεία από ασφαλιστικές εταιρίες, οι οποίες καλύπτουν σχεδόν το σύνολο της αγοράς νοσοκομειακών ασφαλιστικών προγραμμάτων εγγυημένης ανανεωσιμότητας. Συγκεκριμένα, ζητώνται και αποστέλλονται αρχεία αποζημιώσεων και αρχεία ασφαλισμένων από κάθε ασφαλιστική εταιρία. Τα στοιχεία που υποβάλλονται από τις ασφαλιστικές εταιρίες αφορούν το εν ισχύ χαρτοφυλάκιο και τα στοιχεία αποζημιώσεων δαπανών που πραγματοποιήθηκαν για υπηρεσίες υγείας (εξαιρουμένων των επιδοματικών αποζημιώσεων) των ατομικών προγραμμάτων νοσοκομειακής κάλυψης και εγγυημένης ανανεωσιμότητας.

Ακολουθείται αυστηρή διαδικασία κατά την συλλογή στοιχείων με σκοπό την διασφάλιση όλων των στοιχείων, τόσο, δηλαδή, του απορρήτου των εταιριών όσο και της προστασίας των προσωπικών δεδομένων των ασφαλισμένων. Τα δεδομένα κρυπτογραφούνται από κάθε ασφαλιστική εταιρία με κλειδί (του οποίου η φύση προορίζεται μόνο για κρυπτογράφηση και όχι αποκρυπτογράφηση) που έχει δημιουργήσει το IOBE. Το κλειδί αποκρυπτογράφησης παραμένει αποκλειστικά στο IOBE και με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται ότι κανείς άλλος, εκτός από τους ερευνητές του IOBE που πραγματοποιούν τον υπολογισμό των δεικτών, δεν έχει πρόσβαση στα στοιχεία.

Παράλληλα, η αποστολή των κρυπτογραφημένων αρχείων ασφαλισμένων και αποζημιώσεων πραγματοποιείται μέσω ασφαλούς διακομιστή (FTPs) της μηχανογραφικής υπηρεσίας της ΕΑΕΕ. Η ΕΑΕΕ καθορίζει έναν κωδικό για κάθε εταιρία, χωρίς να έχει πρόσβαση στο περιεχόμενο των αρχείων. Το IOBE λαμβάνει γνώση της ταυτότητας των εταιριών από την ΕΑΕΕ, κατά την διαδικασία ελέγχου των δεδομένων και εφόσον το IOBE εντοπίσει ανάγκη διευκρινίσεων επί των δεδομένων ή διορθώσεων από πλευράς των ασφαλιστικών εταιριών, επικοινωνεί ευθέως με την κάθε ασφαλιστική εταιρία.

3.2 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Τα πεδία και η μορφή των δεδομένων που συλλέγονται για τον σκοπό υπολογισμού των δεικτών έχουν προσδιοριστεί με τρόπο που από την μια πλευρά εξασφαλίζει την επαρκή πληροφόρηση για τον υπολογισμό των δεικτών κόστους αποζημιώσεων των ατομικών νοσοκομειακών προγραμμάτων και την στατιστική τους ανάλυση, και από την άλλη διασφαλίζει την ανωνυμία και γενικότερα την προστασία των προσωπικών δεδομένων των ασφαλισμένων.

3.2.1 ΑΡΧΕΙΟ ΑΣΦΑΛΙΣΜΕΝΩΝ

Το **Αρχείο Ασφαλισμένων** περιέχει μία (1) εικόνα του χαρτοφυλακίου ανά έτος για τη διετία στην οποία υπολογίζεται η μεταβολή του κόστους, με ημερομηνία 31 Δεκεμβρίου, με τις ενεργές καλύψεις για κάθε ασφαλιστική εταιρία. Για κάθε συμβόλαιο με περισσότερους από έναν ασφαλισμένους ή περισσότερες από μία καλύψεις, παρατίθενται στοιχεία κατά άτομο ή κάλυψη. Για παράδειγμα, εάν σε ένα συμβόλαιο υπάρχουν 4 καλύψεις (2 γονείς & 2 παιδιά) καταγράφονται 4 ξεχωριστές εγγραφές. Τα στοιχεία που περιλαμβάνονται για κάθε ενεργή κάλυψη είναι:

- Χρονικό σημείο αναφοράς (ημερομηνία της εικόνας του χαρτοφυλακίου για κάθε ενεργή κάλυψη όπως αυτή ίσχυε στις 31/12 του συγκεκριμένου έτους)
- Ημερομηνία γέννησης (μήνας και έτος, χωρίς να προσδιορίζεται η ημέρα για λόγους προστασίας προσωπικών δεδομένων)
- Φύλο ασφαλισμένου
- Κεφάλαιο κάλυψης (ανώτατο ποσό κάλυψης είτε ανά έτος είτε ανά ζημία)
- Ημερομηνία έναρξης ισχύος κάλυψης (μήνας και έτος, χωρίς να προσδιορίζεται η ημέρα για λόγους προστασίας προσωπικών δεδομένων)
- Εκπιπόμενο ποσό
- Ανώτατο όριο συνασφάλισης του ασφαλισμένου
- Ποσοστό συνασφάλισης του ασφαλισμένου

3.2.2 ΑΡΧΕΙΟ ΑΠΟΖΗΜΙΩΣΕΩΝ

Το **Αρχείο Αποζημιώσεων** περιέχει τις πληρωθείσες ζημιές για τη διετία που αφορά ο υπολογισμός των δεικτών, μαζί με τις εκκρεμείς ζημιές της διετίας. Η ημερομηνία αναφοράς ανά περιστατικό για τις πληρωμές και του αποθέματος εκκρεμότητας ζημιών για την εξεταζόμενη περίοδο είναι η 30 Ιουνίου του έτους μετά το πέρας της διετίας. Με αυτό τον τρόπο, τα αποτελέσματα βασίζονται σε μεγαλύτερο βαθμό σε πληρωμές που έχουν πραγματοποιηθεί και λιγότερο σε προβλέψεις που σχηματίζουν οι ασφαλιστικές εταιρίες ως απόθεμα εκκρεμών ζημιών για το τελικό κόστος περιστατικών που βρίσκονται ακόμα σε εξέλιξη κατά την ημερομηνία αναφοράς. Για παράδειγμα, στην πρώτη διενέργεια υπολογισμού των δεικτών στο πλαίσιο των διατάξεων του ΠΔ 13/2022, τα αποτελέσματα για τα έτη 2020 και 2021 βασίζονται σε στοιχεία για τις πληρωθείσες ζημιές με ημερομηνία αναφοράς την 30/6/2022 για τα δύο αυτά έτη (2020-2021).

Ο ορισμός ενός περιστατικού βασίζεται στην πολιτική της κάθε εταιρίας, ενώ το έτος στο οποίο καταχωρείται μια ζημιά βασίζεται στην ημερομηνία αναγγελίας. Τα στοιχεία που περιλαμβάνονται σε κάθε ζημιά είναι:

- Ημερομηνία αναγγελίας περιστατικού

- Ημερομηνία γέννησης ασφαλισμένου (μήνας και έτος, χωρίς να προσδιορίζεται η ημέρα για λόγους προστασίας προσωπικών δεδομένων)
- Φύλο ασφαλισμένου
- Κεφάλαιο κάλυψης
- Ημερομηνία έναρξης ισχύος κάλυψης
- Συνολικό πληρωθέν ποσό – συμπεριλαμβάνονται και ποσά που έχουν πληρωθεί μετά το τέλος της χρήσης και έως την ημερομηνία αναφοράς για το αντίστοιχο έτος. Υπολογίζεται βάσει του πληρωθέντος ποσού και είτε του εκπιπτόμενου ποσού είτε του ποσού συνασφάλισης συνδυαστικά με το ποσοστό συνασφάλισης.
- Απόθεμα εκκρεμών ζημιών στις 30 Ιουνίου του έτους που έπεται της εξεταζόμενης διετίας, για περιστατικά που αναγγέλθηκαν εντός της διετίας. Για παράδειγμα, για τον πρώτο υπολογισμό των δεικτών στο πλαίσιο των διατάξεων του ΠΔ 13/2022, το απόθεμα εκκρεμών ζημιών έχει ημερομηνία αναφοράς την 30/6/2022 για περιστατικά που αναγγέλθηκαν από 1/1/2020 έως 31/12/2021.
- Εκπιπόμενο ποσό
- Ανώτερο όριο συνασφάλισης του ασφαλισμένου
- Ποσοστό συνασφάλισης του ασφαλισμένου

3.3 ΈΛΕΓΧΟΣ ΟΡΘΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Η διαδικασία ελέγχου ορθότητας των στοιχείων περιλαμβάνει έλεγχο συνόλων, έλεγχο για κενά πεδία και έλεγχο ακραίων τιμών. Για τα λάθη και αστοχίες που εντοπίζονται στις εγγραφές συντάσσεται αναφορά ανά κωδικό ασφαλιστικής εταιρίας από το IOBE. Κάθε αναφορά αποστέλλεται από το IOBE στην εταιρία που την αφορά.

Ανάλογα με το είδος των λαθών που εντοπίζονται, τα στοιχεία υποβάλλονται εκ νέου από τις ασφαλιστικές εταιρίες με την ίδια διαδικασία διασφάλισης της εμπιστευτικότητας που περιγράφηκε νωρίτερα (ανωνυμοποιημένα στοιχεία εταιριών και ασφαλισμένων και κρυπτογραφημένα αρχεία). Μετά την παραλαβή των διορθωμένων στοιχείων, πραγματοποιούνται επαναληπτικοί έλεγχοι, έως ότου διορθωθούν οριστικά όλα τα λάθη στα στοιχεία που έχουν τυχόν εντοπιστεί από τους ελέγχους. Η διαδικασία ελέγχου των στοιχείων, καθώς και ο υπολογισμός των δεικτών πραγματοποιείται στο λογισμικό RStudio.

3.3.1 ΈΛΕΓΧΟΣ ΣΥΝΟΛΩΝ

Εκτός από τις εγγραφές ανά κάλυψη ασφαλισμένων και περιστατικό αποζημιώσεων, τα αντίστοιχα αρχεία περιλαμβάνουν σύνολα για τον αριθμό εγγραφών, καθώς και αθροίσματα πεδίων, όπως το συνολικό ποσό αποζημιώσεων (trailer record). Συγκεκριμένα, ο έλεγχος των συνόλων στα αρχεία ασφαλισμένων αφορά στο πλήθος εγγραφών (καλύψεων), το σύνολο των εκπιπόμενων ποσών όλων των ασφαλισμένων, καθώς και το σύνολο των ποσών των ανώτατων ορίων συνασφάλισης όλων των ασφαλισμένων. Αντίστοιχα, ο έλεγχος των

συνόλων στα αρχεία αποζημιώσεων αφορά στο πλήθος εγγραφών (αποζημιώσεων), το σύνολο των πληρωθέντων ποσών, το σύνολο των εκπιπτόμενων ποσών και το σύνολο των ποσών συνασφάλισης όλων των αποζημιώσεων. Ο σκοπός του συγκεκριμένου ελέγχου είναι η διασφάλιση ότι τα αρχεία με τα δεδομένα παραμένουν πλήρη (ουδεμία απώλεια εγγραφών ή μεμονωμένων τιμών των δεδομένων) κατά τη διάρκεια αποστολής, ανάγνωσης και επεξεργασίας από την ερευνητική ομάδα.

3.3.2 ΈΛΕΓΧΟΣ ΓΙΑ ΚΕΝΑ ΠΕΔΙΑ

Ο έλεγχος για κενά πεδία αφορά στα υποχρεωτικά πεδία που πρέπει να συμπληρώνονται από τις ασφαλιστικές εταιρίες. Πραγματοποιείται και στα δύο είδη αρχείων.

Συγκεκριμένα, στα αρχεία ασφαλισμένων ελέγχεται αν είναι συμπληρωμένα το χρονικό σημείο αναφοράς, η ημερομηνία γέννησης ασφαλισμένου, το φύλο ασφαλισμένου, καθώς και η ημερομηνία έναρξης ισχύος κάλυψης. Στα αρχεία αποζημιώσεων, αντίστοιχα, ο έλεγχος για κενά πεδία υλοποιείται στην ημερομηνία αναγγελίας περιστατικού, στην ημερομηνία γέννησης ασφαλισμένου, στο φύλο ασφαλισμένου, στην ημερομηνία έναρξης ισχύος κάλυψης, στο συνολικό πληρωθέν ποσό, και στο απόθεμα εκκρεμών ζημιών για κάθε περιστατικό.

3.3.3 ΈΛΕΓΧΟΣ ΑΚΡΑΙΩΝ ΤΙΜΩΝ

Έχοντας εξασφαλίσει την πληρότητα των αρχείων ως προς τον αριθμό εγγραφών, των χρηματικών ποσών και των υποχρεωτικών πεδίων, τα δεδομένα ελέγχονται ως προς την ορθότητά τους με διερεύνηση της ύπαρξης αδικαιολόγητων τιμών. Για τον έλεγχο των ακραίων τιμών, αρχικά, απαιτείται ο υπολογισμός της ηλικίας κάθε ασφαλισμένου στο χρονικό σημείο αναφοράς με βάση την ημερομηνία γέννησης (age last birthday).

Στη συνέχεια, πραγματοποιείται έλεγχος για εγγραφές με αρνητική ηλικία και για εγγραφές με ηλικία που υπερβαίνει τα 100 έτη. Διενεργείται επίσης έλεγχος στη μέγιστη ηλικία που εμφανίζεται στο Αρχείο Αποζημιώσεων, ώστε να μην υπερβαίνει την μέγιστη ηλικία στο Αρχείο Ασφαλισμένων του ίδιου κωδικού εταιρίας. Αντίστοιχα, ελέγχεται αν η ελάχιστη ηλικία στο Αρχείο Αποζημιώσεων υπολείπεται της ελάχιστης ηλικίας στο Αρχείο Ασφαλισμένων του ίδιου κωδικού εταιρίας. Επιπλέον διενεργείται έλεγχος για αποζημιώσεις με μηδενικά ή πολύ χαμηλά ποσά. Τέλος, πραγματοποιείται έλεγχος ακραίων τιμών στο ποσοστό συνασφάλισης, και συγκεκριμένα αν οι εγγραφές περιλαμβάνουν αρνητικές τιμές ή τιμές πάνω από 100%.

4 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΕΙΚΤΩΝ

Μετά την ολοκλήρωση της επαναληπτικής διαδικασίας ελέγχου της ορθότητας στοιχείων, τα δεδομένα από τα αρχεία ασφαλισμένων για κάθε κωδικό εταιρίας και έτος ενοποιούνται. Αντίστοιχα, ενοποιούνται και τα αρχεία αποζημιώσεων ίδιου κωδικού εταιρίας. Ως αποτέλεσμα, για την κατασκευή του δείκτη και την υλοποίηση του υποδείγματος δημιουργούνται δύο αρχεία (ασφαλισμένων και αποζημιώσεων) με αθροιστικά στοιχεία για όλους τους κωδικούς των εταιριών και όλα τα έτη. Αφού ενοποιηθούν τα στοιχεία, υπολογίζεται ο δείκτης κόστους αποζημιώσεων των ατομικών νοσοκομειακών προγραμμάτων (Ενιαίος Δείκτης Υγείας), ακολουθώντας το υπόδειγμα που παρουσιάζεται στη συνέχεια. Οι υπολογισμοί περιορίζονται στο ηλικιακό εύρος 0-80 ετών, καθώς ο αριθμός των ασφαλισμένων και των περιστατικών σε ανώτερες ηλικίες μέχρι στιγμής αποδεικνύεται ανεπαρκής για την διεξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων, δημιουργώντας ταυτόχρονα προβλήματα στους υπολογισμούς λόγω εμφάνισης ακραίων τιμών.

3.1 ΚΑΘΑΡΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΛΥΨΗΣ

Ο Ενιαίος Δείκτης Υγείας απεικονίζει την μεταβολή του Καθαρού Κόστους Κάλυψης από το ένα έτος στο επόμενο.⁴ Για αυτό τον σκοπό, υπολογίζεται το καθαρό κόστος κάλυψης ανά ηλικία, το οποίο σταθμίζεται με βάση την (Κεντρική) Έκθεση στον Κίνδυνο ανά ηλικία.

Ο υπολογισμός της Έκθεσης στον Κίνδυνο για την ηλικία x προκύπτει από τα αρχεία των ασφαλισμένων. Συγκεκριμένα, υπολογίζεται αρχικά το πλήθος των ασφαλισμένων στην ηλικία x ($E_{κ_x}^{\eta\mu}$, όπου $\eta\mu$ = ημερομηνία αναφοράς του αρχείου ασφαλισμένων) για κάθε εικόνα, ειδικά σε ό,τι αφορά τον πρώτο υπολογισμό των δεικτών κατά τις διατάξεις του ΠΔ 13/2022.

Στην αναλογιστική βιβλιογραφία, η **έκθεση στον κίνδυνο** για την ηλικία x , συνήθως εκτιμάται με βάση την υπόθεση της ομοιόμορφης κατανομή των ακυρώσεων και των νέων καλύψεων μέσα στο έτος, συνεπώς υπολογίζεται ως ο μέσος όρος του πλήθους των ασφαλισμένων στην αρχή και στο τέλος κάθε έτους (Lazar and Denuit, 2009; Cairns et al., 2016; Kleinow and Richards, 2017):

$$E_x^{20xx} = \frac{1}{2} * \left(E_{κ_x}^{31-12-20x(x-1)} + E_{κ_x}^{31-12-20xx} \right) \quad (1)$$

όπου x είναι η ηλικία του ασφαλισμένου και $20XX$ το έτος για το οποίο υπολογίζεται η μεταβολή του κόστους.

Στη συνέχεια αξιοποιούνται βασικές έννοιες τιμολόγησης ασφαλιστρού (Werner and Modlin, 2016), όπως η συχνότητα (frequency) εμφάνισης ζημιάς και το μέσο κόστος ζημιάς που συχνά

⁴ Ο Ενιαίος Δείκτης Υγείας υπολογίζεται με βάση το ονομαστικό ετήσιο καθαρό κόστος κάλυψης. Δεν πραγματοποιείται αποπληθωρισμός με βάση τον Γενικό Δείκτη Τιμών καταναλωτή ή κάποιον άλλο σχετικό δείκτη τιμών.

αναφέρεται στη βιβλιογραφία με τον όρο σφοδρότητα (severity). Το καθαρό κόστος κάλυψης προκύπτει ως το γινόμενο των παραπάνω ποσοτήτων.

Ειδικότερα, αρχικά υπολογίζεται η **Συχνότητα Εμφάνισης Ζημιάς** για κάθε ηλικία και έτος:

$$\text{Συχνότητα Εμφάνισης Ζημιάς}_x^{20xx} = \frac{\text{Πλήθος Ζημιών}_x^{20xx}}{\text{Έκθεση στον Κίνδυνο}_x^{20xx}} \quad (2)$$

Το **πλήθος ζημιών** για την ηλικία x , για το έτος 20XX προκύπτει από το αρχείο των αποζημιώσεων και υπολογίζεται βάσει του πλήθους των περιστατικών σε κάθε ηλικία ασφαλισμένων.

Στη συνέχεια, υπολογίζεται το **Μέσο Κόστος Ζημιάς** ανά ηλικία και έτος βάσει του τύπου:

$$\text{Μέσο Κόστος Ζημιάς}_x^{20xx} = \frac{\text{Συνολικά Ποσά Αποζημιώσεων}_x^{20xx}}{\text{Πλήθος Ζημιών}_x^{20xx}} \quad (3)$$

Τα **Συνολικά Ποσά Αποζημιώσεων** για την ηλικία x για το έτος 20XX υπολογίζονται από το αρχείο των αποζημιώσεων, ως το άθροισμα των πληρωθέντων ποσών και του αποθέματος εκκρεμών ζημιών ανά περιστατικό που αναγγέλθηκε στο αντίστοιχο έτος. Για τους δείκτες που εξετάζουν μεταβολή των ποσών αποζημιώσεων από έτος σε έτος, τα αποτελέσματα για το 202X+1 βασίζονται σε σύγκριση με στοιχεία του 202X, τα οποία έχουν ημερομηνία αναφοράς για το μεν 202X+1 την 30/6/202X+2, για το δε 202X την 30/6/202X+1.

Ειδικά σε ό,τι αφορά τον πρώτο υπολογισμό των δεικτών του έτους 2021, κατά τις διατάξεις του ΠΔ 13/2022, τα αποτελέσματα βασίζονται στη σύγκριση των στοιχείων αποζημιώσεων (πληρωθείσες και αποθέματα εκκρεμών ζημιών) των περιστατικών που αναγγέλθηκαν το 2021 (από 1/1/2021 έως 31/12/2021), έτσι όπως είχαν εξελιχθεί την 30/6/2022 σε σύγκριση με τα αντίστοιχα στοιχεία αποζημιώσεων των περιστατικών που αναγγέλθηκαν το έτος 2020 (από 1/1/2020 έως 31/12/2020), όπως και αυτά είχαν εξελιχθεί την 30/6/2022.

Το **Καθαρό Κόστος Κάλυψης** προκύπτει ως το γινόμενο της Συχνότητας Εμφάνισης Ζημιάς και του Μέσου Κόστους Ζημιάς για κάθε ηλικία:

$$\text{Καθαρό Κόστος Κάλυψης}_x^{20xx} = \text{Συχνότητα Εμφάνισης Ζημιάς}_x^{20xx} * \text{Μέσο Κόστος Ζημιάς}_x^{20xx} \quad (4)$$

Όπως φαίνεται από τη σχέση (4), το Καθαρό Κόστος Κάλυψης $_x^{20xx}$ εκφράζει το απαιτούμενο ποσό από κάθε ασφαλισμένο της ηλικίας x , το έτος 20XX προκειμένου να καλυφθούν ακριβώς και στο ακέραιο οι αποζημιώσεις του έτους 20XX για όλους τους ασφαλισμένους της ηλικίας x . Με άλλα λόγια, το Καθαρό Κόστος Κάλυψης $_x^{20xx}$ εκφράζει το ασφάλιστρο κινδύνου.

4.2 ΕΔΥ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ

Τέλος, για την παρακολούθηση της μεταβολής του κόστους των νοσοκομειακών ασφαλιστικών προγραμμάτων εγγυημένης ανανεωσιμότητας, υπολογίζεται ο **Ενιαίος Δείκτης Υγείας (ΕΔΥ)**, ο οποίος βασίζεται στη μεταβολή του καθαρού κόστους κάλυψης, σταθμισμένου με την έκθεση κινδύνου, ως εξής:

$$EΔΥ^{20χχ} = \frac{\sum_{\chi} (E_{\chi}^{20χχ} * \text{Καθαρό Κόστος Κάλυψης}_{\chi}^{20χχ}) / \sum_{\chi} E_{\chi}^{20χχ}}{\sum_{\chi} (E_{\chi}^{20χχ} * \text{Καθαρό Κόστος Κάλυψης}_{(\chi-1)}^{20\chi(\chi-1)}) / \sum_{\chi} E_{\chi}^{20χχ}} - 1 \quad (5)$$

Όπου $EΔΥ^{20χχ}$ ο Ενιαίος Δείκτης Υγείας (ΕΔΥ) για το έτος 20ΧΧ

Η παραπάνω σχέση λοιπόν μπορεί να ερμηνευτεί ως εξής:

Ο αριθμητής του παραπάνω κλάσματος είναι το

$$\sum_{\chi} (E_{\chi}^{20χχ} * \text{Καθαρό Κόστος Κάλυψης}_{\chi}^{20χχ}) / \sum_{\chi} E_{\chi}^{20χχ}$$

Σε αυτό το κλάσμα ο αριθμητής είναι το γινόμενο της έκθεσης στον κίνδυνο $E_{\chi}^{20χχ}$ και του Καθαρού Κόστους Κάλυψης $_{\chi}^{20χχ}$. Είναι, δηλαδή, το συνολικό ποσό των αποζημιώσεων (πληρωθεισών και εκκρεμών) που αναγγέλθηκαν το έτος 20ΧΧ για την ηλικία χ . Κατόπιν αθροίζονται τα γινόμενα για όλες τις ηλικίες και συνεπώς ο αριθμητής της παραπάνω σχέσης είναι το σύνολο των πραγματικών αποζημιώσεων για όλες τις ηλικίες για όλο το έτος 20ΧΧ. Διαιρώντας με το άθροισμα της συνολικής έκθεσης στον κίνδυνο, προκύπτει ένα μέσο απαιτούμενο ποσό από κάθε ασφαλισμένο, ανεξαρτήτου ηλικίας, για το έτος 20ΧΧ προκειμένου να καλυφθούν ακριβώς και στο ακέραιο οι αποζημιώσεις του έτους 20ΧΧ.

Ο παρονομαστής της σχέσης (5) είναι ακριβώς ο ίδιος παραπάνω υπολογισμός με μια μικρή τροποποίηση. Κάθε παράγοντας του αθροίσματος είναι το γινόμενο της έκθεσης στον κίνδυνο της ηλικίας χ , $E_{\chi}^{20χχ}$, με το Καθαρό Κόστος Κάλυψης $_{(\chi-1)}^{20\chi(\chi-1)}$, δηλαδή, με το ασφάλιστρο κινδύνου που θα απαιτούνταν από το ίδιο ακριβώς πλήθος ατόμων το αμέσως προηγούμενο έτος, όντας και μια χρονιά μικρότεροι σε ηλικία.

Με άλλα λόγια, δείχνει ποιο θα ήταν το ασφάλιστρο κινδύνου για τα ίδιο πλήθος ατόμων ανά ηλικία την αμέσως προηγούμενη που τα άτομα αυτά θα ήταν ένα έτος μικρότερα. Διαιρώντας το ασφάλιστρο κινδύνου για δύο διαδοχικές χρονιές, προκύπτει η μεταβολή του κόστους από έτος σε έτος.

Ένας άλλος τρόπος να παρουσιαστεί ο **Ενιαίος Δείκτης Υγείας (ΕΔΥ)** θα ήταν αν στη σχέση (5) απλοποιηθεί ο παράγοντας $\sum_{\chi} E_{\chi}^{20χχ}$ από αριθμητή και παρονομαστή. Δηλαδή

$$EDY^{20XX} = \frac{\sum_x (E_x^{20XX} * \text{Καθαρό Κόστος Κάλυψης}_x^{20XX})}{\sum_x (E_x^{20XX} * \text{Καθαρό Κόστος Κάλυψης}_{x(x-1)}^{20XX})} - 1 =$$

$$\frac{\text{Συνολικά Ποσά Αποζημιώσεων}^{20XX}}{\sum_x (E_x^{20XX} * \text{Καθαρό Κόστος Κάλυψης}_{x(x-1)}^{20XX})} - 1$$

Στην ακριβώς παραπάνω σχέση, συνεπώς, η διαίρεση είναι το σύνολο των πραγματικών αποζημιώσεων για όλες τις ηλικίες για όλο το έτος 20XX με το σύνολο των αποζημιώσεων που θα προέκυπτε από την πραγματική εμπειρία της προηγούμενης χρονιάς (Καθαρό Κόστος Κάλυψης $_{x(x-1)}^{20X(x-1)}$), αν υπήρχε το ίδιο ακριβώς πλήθος ασφαλισμένων που θα ήταν, όμως, μια χρονιά μικρότεροι σε ηλικία.

Απλοποιώντας τη σχέση (5) με βάση τις εξισώσεις (2)-(4), ο Ενιαίος Δείκτης Υγείας (ΕΔΥ) μπορεί να αποτυπωθεί εναλλακτικά και ως η ετήσια μεταβολή των συνολικών ποσών αποζημιώσεων, λαμβάνοντας υπόψη έναν παράγοντα μεταβολής της έκθεσης κινδύνου, ως εξής:

$$EDY^{20XX} = \frac{\sum_x \text{Συνολικά Ποσά Αποζημιώσεων}_x^{20XX}}{\sum_x \left(\frac{E_x^{20XX}}{E_{x-1}^{20X(x-1)}} * \text{Συνολικά Ποσά Αποζημιώσεων}_{x(x-1)}^{20X(x-1)} \right)} - 1 \quad (6)$$

4.3 ΕΔΥ ΧΩΡΙΣ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ

Λαμβάνοντας υπόψη ότι ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει ιδιαίτερα την μεταβολή του κόστους υγείας είναι η αύξηση της ηλικίας, έχει ενδιαφέρον και ο υπολογισμός του Ενιαίου Δείκτη Υγείας αφαιρώντας την επίδραση της ηλικίας. Αφαιρώντας την επίδραση της ηλικίας, ο **Ενιαίος Δείκτης Υγείας (ΕΔΥ)** για το έτος 20XX προκύπτει ως εξής:

$$EDY'^{20XX} = \frac{\sum_x (E_x^{20XX} * \text{Καθαρό Κόστος Κάλυψης}_x^{20XX}) / \sum_x E_x^{20XX}}{\sum_x (E_x^{20XX} * \text{Καθαρό Κόστος Κάλυψης}_{x(x-1)}^{20XX}) / \sum_x E_x^{20XX}} - 1 \quad (7)$$

$$= \frac{\sum_x \text{Συνολικά Ποσά Αποζημιώσεων}_x^{20XX}}{\sum_x \left(\frac{E_x^{20XX}}{E_x^{20X(x-1)}} * \text{Συνολικά Ποσά Αποζημιώσεων}_x^{20X(x-1)} \right)} - 1 \quad (8)$$

Απλοποιώντας τον παράγοντα $\sum_x E_x^{20XX}$ στη σχέση (7) προκύπτει

$$EDY'^{20XX} = \frac{\sum_x (E_x^{20XX} * \text{Καθαρό Κόστος Κάλυψης}_x^{20XX})}{\sum_x (E_x^{20XX} * \text{Καθαρό Κόστος Κάλυψης}_{x(x-1)}^{20XX})} - 1 =$$

$$\frac{\text{Συνολικά Ποσά Αποζημιώσεων}^{20XX}}{\sum_x (E_x^{20XX} * \text{Καθαρό Κόστος Κάλυψης}_{x(x-1)}^{20XX})} - 1$$

Στην παραπάνω σχέση, η σύγκριση, προκειμένου να αφαιρεθεί η επίδραση της ηλικίας, γίνεται μεταξύ του συνόλου των πραγματικών αποζημιώσεων για όλες τις ηλικίες για όλο το

έτος 20XX με το σύνολο των αποζημιώσεων που θα προέκυπτε από την πραγματική εμπειρία της προηγούμενης χρονιάς (Καθαρό Κόστος Κάλυψης $_{x}^{20x(x-1)}$) αν υπήρχε το ίδιο ακριβώς πλήθος ασφαλισμένων με την ίδια ακριβώς όμως ηλικία που έχει σήμερα. Συγκρίνοντας αυτά τα δύο μεγέθη σε έναν σταθερό πληθυσμό (και ηλικιακά) και λαμβάνοντας υπόψη το μέσο κόστος ανά ασφαλισμένο για τα δύο διαδοχικά χρόνια προκύπτει η μεταβολή του κόστους, έχοντας αφαιρέσει από την επιβάρυνση του δείκτη την ηλικιακή ωρίμανση του πληθυσμού.

4.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ ΤΟΥ ΕΔΥ

Ο ΕΔΥ προκύπτει από στοιχεία που υποβάλλονται από ασφαλιστικές εταιρίες, καλύπτοντας σχεδόν το σύνολο της αγοράς νοσοκομειακών ασφαλιστικών προγραμμάτων εγγυημένης ανανεωσιμότητας. Επομένως, ο υπολογισμός του ΕΔΥ ουσιαστικά δεν επηρεάζεται από δειγματοληπτική αβεβαιότητα (sampling uncertainty). Ωστόσο, ο ΕΔΥ αποτελεί ένδειξη για την μεταβολή του κόστους ασφαλιστικών προγραμμάτων υγείας, το οποίο χαρακτηρίζεται από εγγενή στοχαστικότητα, καθώς το ενδεχόμενο ένας ασφαλισμένος να αρρωστήσει από συγκεκριμένη πάθηση είναι απρόβλεπτο σε μεγάλο βαθμό, ενώ υπάρχει μεγάλο εύρος πιθανών παθήσεων, με αντίστοιχα μεγάλο εύρος ενδεχόμενων επιβαρύνσεων. Η συνάθροιση των καλύψεων σε ένα χαρτοφυλάκιο αυξάνει τον βαθμό προβλεψιμότητας στο σύνολο του χαρτοφυλακίου, ωστόσο δεν εξαλείφει πλήρως την υποκείμενη αβεβαιότητα.

Η εγγενής στοχαστικότητα χαρακτηρίζει την μεταβολή του κόστους κάθε μεμονωμένου ασφαλιστικού προγράμματος, για τους λόγους που ήδη αναφέρθηκαν. Από τα δεδομένα τα οποία συλλέγονται στο πλαίσιο υπολογισμού του ΕΔΥ και των λοιπών δεικτών, γίνεται σαφές ότι τα σε ισχύ ασφαλιστικά προγράμματα στην ελληνική αγορά είναι πολύ διαφορετικά μεταξύ τους, διαθέτουν, δηλαδή, διαφορετικά κεφάλαια κάλυψης, διαφορετικά εκπιπτόμενα ποσά ή / και ποσοστά συμμετοχής του ασφαλισμένου, διαφορετικούς όρους κάλυψης και διαφορετικές παροχές. Ως αποτέλεσμα, διαφέρουν σημαντικά και οι μεταβολές των δεικτών μεταξύ των ασφαλιστικών χαρτοφυλακίων.

Ως ένδειξη της υποκείμενης αβεβαιότητας στον υπολογισμό του ΕΔΥ, εκτιμάται διάστημα εμπιστοσύνης του δείκτη, το οποίο δείχνει με 95% πιθανότητα ποια θα ήταν η τιμή του δείκτη στο συνολικό χαρτοφυλάκιο, λαμβάνοντας υπόψη την στοχαστικότητα σε μεταβλητές που τον απαρτίζουν. Λαμβάνεται ως βασικότερος παράγοντας αβεβαιότητας για τις τιμές του ΕΔΥ το μέσο κόστος ζημιάς ανά έτος και ηλικία, το οποίο μεταβάλλεται υπό διαφορετική σύνθεση των περιστατικών νοσηλείας στο χαρτοφυλάκιο, χωρίς όμως να αλλάζει το ύψος της αποζημίωσης που αντιστοιχεί σε κάθε περιστατικό. Τίθεται ως υπόθεση, πρώτον, ότι το ύψος αποζημίωσης που αντιστοιχεί σε κάθε περιστατικό προσδιορίζεται από την ακολουθούμενη θεραπεία που απαιτείται για την αντίστοιχη νόσο και, δεύτερον, ότι όλα τα περιστατικά είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους και έχουν την ίδια πιθανότητα να συμβούν.

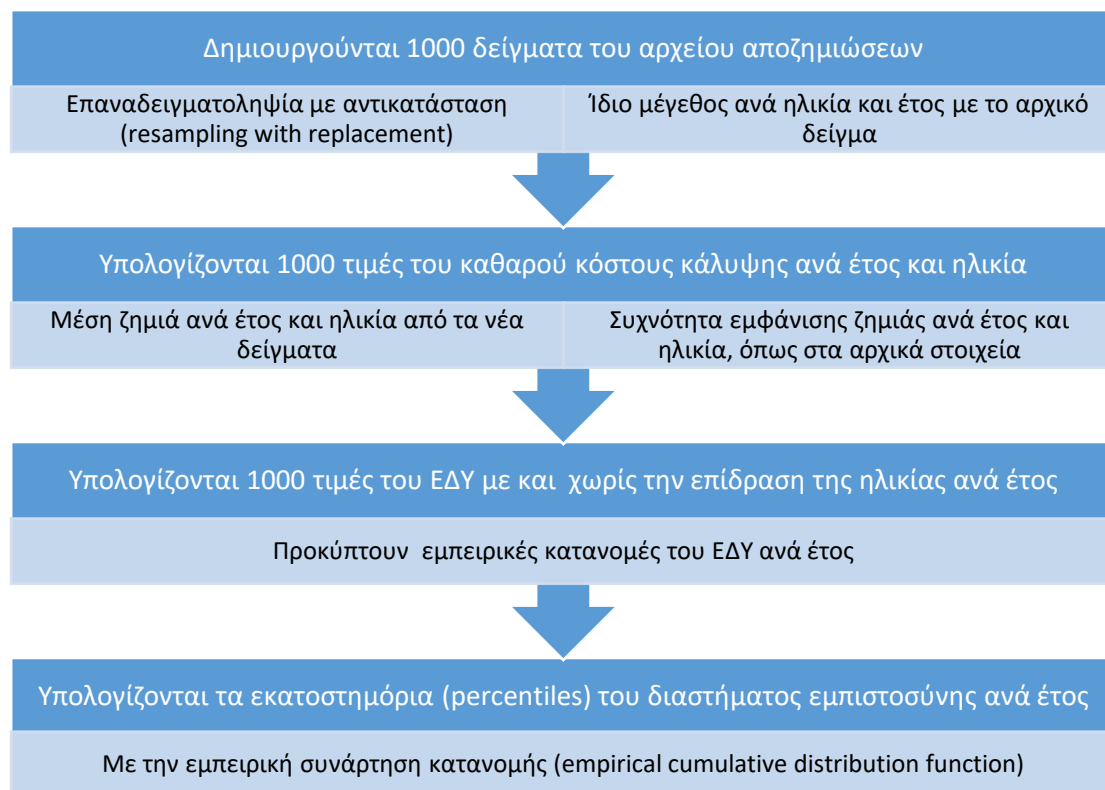
Υπό αυτές τις υποθέσεις, εξετάζεται το δυνητικό εύρος του μέσου κόστους ζημιάς ανά ηλικία, υπό τις ίδιες συνθήκες όσον αφορά το κόστος κάθε θεραπείας, αλλά υπό διαφορετικές

συνθήκες όσον αφορά την νοσηρότητα στο χαρτοφυλάκιο ασφαλισμένων στο σύνολο της αγοράς. Το άλλο σκέλος της συνάρτησης υπολογισμού του καθαρού κόστους κάλυψης και επομένως του ΕΔΥ – η συχνότητα εμφάνισης ζημιών ανά ηλικία – αποδεικνύεται ότι έχει αρκετά πιο σταθερή συμπεριφορά από έτος σε έτος, και κατά επέκταση στην ανάλυσή μας δεν αντιμετωπίζεται ως τυχαία μεταβλητή.

Ένας επιπλέον λόγος για την επιλογή του μέσου κόστους ζημιάς ανά ηλικία είναι το μεγάλο πλήθος παρατηρήσεων (μία για κάθε περιστατικό). Αντίθετα, η συχνότητα εμφάνισης ζημιών, η οποία υπολογίζεται στο σύνολο του χαρτοφυλακίου ή σε σαφώς ορισμένα υποσύνολά του (π.χ. ανά ηλικία), δεν προσφέρει αρκετές παρατηρήσεις για να μελετηθούν οι στοχαστικές της ιδιότητες.

Για την εκτίμηση του διαστήματος εμπιστοσύνης του ΕΔΥ ακολουθείται η μη-παραμετρική μέθοδο bootstrapping (Efron, 2000). Με την συγκεκριμένη μέθοδο, δημιουργούνται 1000 δείγματα περιστατικών με το ίδιο πλήθος ανά ηλικία και έτος (Διάγραμμα 4.1). Σε κάθε νέο δείγμα, το συνολικό ποσό αποζημίωσης κάθε περιστατικού (είτε πληρωθέν είτε σε εκκρεμότητα, δηλωμένο ως απόθεμα) προέρχεται από το πρωταρχικό δείγμα μέσα από επαναδειγματοληψία με αντικατάσταση (resampling with replacement), υποθέτοντας ότι όλα τα περιστατικά ήταν ανεξάρτητα το ένα από το άλλο και είχαν την ίδια πιθανότητα να συμβούν.

Διάγραμμα 4.1: Μέθοδος Bootstrapping



Σε κάθε νέο δείγμα υπολογίζεται το καθαρό κόστος κάλυψης ανά ηλικία και έτος, με βάση το μέσο κόστος ζημιάς του νέου δείγματος και την συχνότητα εμφάνισης ζημιάς ανά έτος και

ηλικία, όπως υπολογίζεται με βάση τα αρχικά στοιχεία. Στη συνέχεια, υπολογίζονται οι ΕΔΥ (με και χωρίς την επίδραση της ηλικίας) ανά έτος σε κάθε νέο δείγμα. Προκύπτουν έτσι 1000 επιπλέον τιμές των ΕΔΥ για κάθε έτος. Αυτές οι τιμές σχηματίζουν κατανομές εκτιμήσεων των ΕΔΥ (μία κατανομή ανά έτος για κάθε δείκτη). Τέλος, εκτιμώνται τα όρια του διαστήματος εμπιστοσύνης, τα οποία προσδιορίζουν με 95% πιθανότητα την τιμή του δείκτη ανά έτος, με την εμπειρική συνάρτηση κατανομής (empirical cumulative distribution function).

Επιλέγεται η συγκεκριμένη διαδικασία με μη παραμετρικές μεθόδους καθώς δεν προϋποθέτει την επιλογή συγκεκριμένης θεωρητικής συνάρτησης πιθανοτήτων (π.χ. κανονική κατανομή) του μέσου κόστους ζημιάς, αλλά βασίζεται στην εμπειρική κατανομή παρατηρήσεων σε κάθε ηλικία ανά έτος. Η χρήση πραγματικών δεδομένων, αντί θεωρητικής υπόθεσης, για το σχήμα της κατανομής, αποτελεί το βασικό πλεονέκτημα της συγκεκριμένης μεθόδου (Efron, 1984). Το βασικό της μειονέκτημα είναι η απαίτηση για αρκετά περισσότερους υπολογιστικούς πόρους, οι οποίοι όμως γίνονται όλο και περισσότερο διαθέσιμοι, με την αυξανόμενη υπολογιστική δύναμη των προσωπικών υπολογιστών και της διάδοσης υπολογιστικών πακέτων ελεύθερου κώδικα και πρόσβασης (open-source freeware), όπως το R.

Το διάστημα εμπιστοσύνης των ΕΔΥ δείχνει, με 95% πιθανότητα, το εύρος των τιμών εντός του οποίου θα μπορούσαν να κινούνται οι ΕΔΥ υπό διαφορετικές συνθέσεις των ζημιών σε ό,τι αφορά τη νοσηρότητα. Ως εκ τούτου, το εύρος αυτό αφορά το ενιαίο χαρτοφυλάκιο, όλων των διαφορετικών, δηλαδή, ασφαλιστικών προγραμμάτων του συνόλου των εταιριών που συμμετέχουν στην έρευνα, χωρίς να αποκλείεται μεμονωμένα ασφαλιστικά προγράμματα της κάθε εταιρίας να έχουν μεταβολή κόστους κείμενη και εκτός του εύρους τιμών του διαστήματος εμπιστοσύνης των ΕΔΥ.

5 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Cairns, A. J., Blake, D., Dowd, K., & Kessler, A. R. (2016). Phantoms never die: living with unreliable population data. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, 179(4), 975-1005.

Efron, B. (1987). Better Bootstrap Confidence Intervals. *Journal of the American Statistical Association*, 82(397), 171-185.

Efron, B. (2000). The Bootstrap and Modern Statistics. *Journal of the American Statistical Association*, 95(452), 1293-1296.

Kleinow, T., & Richards, S. J. (2017). Parameter risk in time-series mortality forecasts. *Scandinavian Actuarial Journal*, 2017(9), 804-828.

Lazar, D., & Denuit, M. M. (2009). A multivariate time series approach to projected life tables. *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, 25(6), 806-823.

Werner, G., & Modlin, C. (2016). Basic ratemaking. In *Casualty Actuarial Society*, Version 5, May 2016.