



Πολυτεχνείο Κρήτης  
Σχολή Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης

# Αξιολόγηση Εθνικών Συστημάτων Επιχειρηματικότητας

Διπλωματική Εργασία

Στοιχεία Φοιτητή

Βασίλειος Καμινάκης

2018010071

Επιβλέπων Καθηγητής

Κωνσταντίνος Ζοπουνίδης

Ιούνιος 2024

Χανιά

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με το πέρας της διπλωματικής μου εργασίας θα ήθελα να απονέμω ευχαριστίες σε όλους τους ανθρώπους που με στήριξαν κατά τη διάρκεια της έρευνας και της συγγραφής της.

Ξεκινώντας, με βαθιά συγκίνηση, θέλω να εκφράσω τις ευχαριστίες μου προς τον αείμνηστο καθηγητή Ευάγγελο Γρηγορούδη, με τον οποίο βαδίσουμε μαζί το μεγαλύτερο κομμάτι της πορείας αυτής της εργασίας και αποτέλεσε πηγή έμπνευσης και γνώσης. Η καθοδήγηση, η στήριξη και οι συζητήσεις που είχαμε στα πλαίσια της εργασίας και των μαθημάτων του θα βρίσκονται πάντα χαραγμένες στη μνήμη μου.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω θερμά τον καθηγητή κ. Κωνσταντίνο Ζοπουνίδη για την πολύτιμη στήριξη του.

Τέλος, από τα βάθη της καρδιάς μου, θέλω να ευχαριστήσω τους γονείς μου, Γιάννη και Ρενάτα, αλλά και όλους τους δικούς μου ανθρώπους που ήταν δίπλα μου σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου αποτελώντας το στήριγμά μου. Σας ευχαριστώ πολύ και είμαι βαθύτατα ευγνώμων για όλους!

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία πραγματεύεται την έννοια των συστημάτων επιχειρηματικότητας και την αξιολόγησή τους σε εθνικό επίπεδο. Αναλύονται οι όροι της καινοτομίας και της επιχειρηματικότητας σε θεωρητικό επίπεδο και τονίζονται οι ομοιότητες και οι διαφορές των δύο όρων, οι οποίες συχνά συγχέονται. Επίσης, δίνεται έμφαση στις συνιστώσες που απαρτίζουν την έννοια της επιχειρηματικότητας ως σύνολο, δίνοντας τη δυνατότητα συνολικής αξιολόγησης των συστημάτων επιχειρηματικότητας σε εθνικό επίπεδο, καθώς και εκτίμησης της σημαντικότητας που έχει η κάθε συνιστώσα στο συνολικό οικοσύστημα. Ως εργαλεία χρησιμοποιούνται ο δείκτης GEI (Global Entrepreneurship Index) ο οποίος δημιουργήθηκε την τελευταία δεκαπενταετία από το Παγκόσμιο Ινστιτούτο Επιχειρηματικότητας και Ανάπτυξης (Global Entrepreneurship and Development Institute – GEDI) με σκοπό να αποδώσει την εικόνα της επιχειρηματικότητας σε πολυδιάστατο επίπεδο για κάθε χώρα, με βάση τα υπάρχοντα εθνικά δεδομένα, αλλά και ο δείκτης EIS (European Innovation Scoreboard) της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι δείκτες GEI και EIS ορίζουν, λοιπόν, τους πυλώνες και τις επιμέρους διαστάσεις που συνιστούν ένα σύστημα επιχειρηματικότητας, προτείνοντας συγκεκριμένους ποσοτικούς δείκτες αξιολόγησης. Με βάση τα συγκεκριμένα δεδομένα, θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος PFB (Penalty for Bottleneck), η οποία βασίζεται στην υπόθεση ότι η απόδοση ενός συστήματος εξαρτάται από το πλέον αδύναμο υποσύστημά του, δηλαδή από την μεταβλητή με τη χαμηλότερη τιμή. Δεδομένο ότι ένα εθνικό σύστημα επιχειρηματικότητας αποτελείται από διαφορετικά τμήματα που θα πρέπει όλα να λειτουργούν αρμονικά, η συγκεκριμένη μέθοδος μπορεί να προσδιορίσει τα δυνατά και αδύνατα σημεία ενός επιχειρηματικού οικοσυστήματος.

## ABSTRACT

This specific thesis explores the concept of entrepreneurship systems and their assessment at national level. It analyses the terms innovation and entrepreneurship at a theoretical level and highlights the similarities and differences between the two terms, which are often confused. It also emphasises the components that make up the concept of entrepreneurship as a whole, enabling an overall assessment of entrepreneurship systems at national level, as well as an assessment of the importance of each component in the overall ecosystem. The tools used are the Global Entrepreneurship Index (GEI), which was created in the last fifteen years by the Global Entrepreneurship and Development Institute (GEDI) in order to provide a picture of entrepreneurship at a multidimensional level for each country, based on existing national data, and the European Innovation Scoreboard (EIS) of the European Union. The GEI and EIS therefore define the pillars and sub-dimensions that make up an entrepreneurship system, proposing specific quantitative assessment indicators. Based on these data, the PFB (Penalty for Bottleneck) method will be used, which is based on the assumption that the performance of a system depends on its weakest subsystem, i.e. the variable with the lowest value. Given that a national entrepreneurship system consists of different parts that should all work in harmony, this method can identify the strengths and weaknesses of an entrepreneurial ecosystem.

## Περιεχόμενα

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b>	<b>3</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>4</b>
<b>1. Εισαγωγή</b>	<b>6</b>
1.1. Καινοτομία και Επιχειρηματικότητα	6
1.2. Εθνικά Συστήματα Επιχειρηματικότητας	8
1.3. Δομή και Στόχοι Εργασίας	11
<b>2. Αξιολόγηση Συστημάτων Καινοτομίας και Επιχειρηματικότητας</b>	<b>13</b>
2.1. European Innovation Scoreboard	13
2.2. Global Entrepreneurship Index	21
2.3. Global Entrepreneurship Monitor	22
<b>3. Μεθοδολογία</b>	<b>26</b>
3.1. Γενικά	26
3.2. Μέθοδος PFB	27
3.3. Δεδομένα	30
<b>4. Αποτελέσματα</b>	<b>33</b>
4.1. Γενικά	33
4.2. Ελλάδα και Αποτελέσματα με Ομαδοποίηση	39
4.2.1 Ελλάδα	39
4.2.2. Αποτελέσματα ανά Ομάδες Επιδόσεων	44
4.2.3. Αποτελέσματα ανά Έτος	51
<b>5. Συμπεράσματα</b>	<b>57</b>
5.1. Σύνοψη Αποτελεσμάτων	57
5.2. Μελλοντικές Επεκτάσεις	58
<b>Βιβλιογραφία</b>	<b>59</b>
<b>Παραρτήματα</b>	<b>61</b>
Παράρτημα Α	61
Παράρτημα Β	62

# 1. Εισαγωγή

## 1.1. Καινοτομία και Επιχειρηματικότητα

Κατά τη διάρκεια του 19<sup>ου</sup> αιώνα αναφέρθηκε αρκετά ο όρος «επιχειρηματικότητα», στην οποία πάντα ως επιχειρηματίας παρουσιάζεται ο ιδιοκτήτης κάποιας παραγωγής ή ο διαχειριστής κάποιας εμπορικής συναλλαγής. Ένας από τους πρώτους που μίλησαν για την επιχειρηματικότητα και την καινοτομία σε επίπεδο βιβλιογραφίας ήταν ο Αυστριακός οικονομολόγος Joseph Schumpeter, ο οποίος στο έργο του (κατά τη δεκαετία του 1940) ορίζει την επιχειρηματικότητα ως μια πολυδιάστατη έννοια, δίνει μεγάλη έμφαση στην καινοτομία και τονίζει ότι, σε αντίθεση με όσα γράφονταν μέχρι τότε (ακόμη και από τον ίδιο), η επιχειρηματικότητα δεν ασκείται από τα άτομα, αλλά από εταιρίες, οι οποίες έχουν την οικονομική δύναμη και τους πόρους ώστε να αναπτύξουν και να λανσάρουν νέα προϊόντα και υπηρεσίες. Τονίζει επίσης πως η επιχειρηματικότητα υπάρχει και θα υπάρχει όσο η ποιότητα ζωής και οι διαδικασίες επιδέχονται βελτίωση. Βλέπει, λοιπόν, τον επιχειρηματία ως κάποιον που φέρνει καινοτομία στην αγορά εισάγοντας κάτι καινούργιο, είτε δημιουργώντας ένα νέο προϊόν ή διαδικασία, είτε βελτιώνοντας με τις ιδέες του κάποιο τμήμα της αγοράς.

Όταν θα επέλθει μια σταθερότητα και οι ανάγκες στην αγορά μηδενιστούν, δεν θα υπάρχει πλέον ανάγκη για καινοτομία, ο ρόλος των επιχειρήσεων θα γίνει γραφειοκρατικός. Μάλιστα, ο Schumpeter παρομοιάζει τους επιχειρηματίες εκείνης της μελλοντικής κατάστασης με στρατηγούς εν καιρώ μόνιμης και εξασφαλισμένης ειρήνης. Παρόλα αυτά, η οπτική του στην οποία παρουσιάζει αυτόν που ασκεί την επιχειρηματικότητα ως φορέα και όχι ως άτομο, ανοίγει το δρόμο στην ιδέα της επιχειρηματικότητας ως μια συνεργατική διαδικασία, ενταγμένη σε ένα συστημικό πλαίσιο (Schumpeter J. , 1942).

Ο ρόλος του καινοτόμου-επιχειρηματία, εκτός από το να παίρνει αποφάσεις με σκοπό τη βελτίωση της παραγωγής των προϊόντων και των διαδικασιών, είναι να βλέπει τις ευκαιρίες που οι άλλοι δεν βλέπουν (Kirzner, 1973). Με άλλα λόγια, πρέπει να μπορεί να δει, ίσως και να προβλέψει, πού δημιουργούνται ανάγκες για καινοτόμες νέες μεθόδους ή νέα προϊόντα και να βρίσκει τρόπους να τις καλύπτει.

Το γεγονός ότι οι ευκαιρίες είναι το καύσιμο για να υπάρχει επιχειρηματικότητα διατύπωσαν και άλλοι επιστήμονες της νεότερης εποχής. Οι Shane και Venkataraman (2000) χαρακτήρισαν τις ευκαιρίες ως τον πυρήνα της επιχειρηματικότητας. Ο πυρήνας του ατόμου δεν είναι από

μόνος του ικανός να συντελέσει ένα άτομο, αλλά είναι αυτός που πάνω του «πατάνε» τα υπόλοιπα σωματίδια. Κάπως έτσι και οι ευκαιρίες δεν είναι από μόνες τους επιχειρηματική δράση, αλλά χωρίς αυτές δεν μπορεί να υπάρξει επιχειρηματικότητα.

Στην προσπάθεια του να κατηγοριοποιήσει τις ευκαιρίες, ο Radosevic (2010) διατύπωσε τρία είδη ευκαιριών: θεσμικές, τεχνολογικές και ευκαιρίες στην αγορά. Χαρακτήρισε τα τρία αυτά είδη συμπληρωματικά, δηλαδή ότι κανένα δεν είναι αρκετό από μόνο του αλλά ταυτόχρονα όλα είναι σημαντικά. Αυτό σημαίνει ότι ο κάθε ένας από τους παραπάνω θεσμούς τροφοδοτεί και τροφοδοτείται από τους άλλους. Η έρευνα τροφοδοτεί την τεχνολογία και αντίστοιχα η τεχνολογία τροφοδοτεί την έρευνα και αυτά τα δύο μαζί τροφοδοτούν την αγορά με νέα προϊόντα και διαδικασίες και η αγορά, με τις ανάγκες, της δίνει τροφή στους άλλους δύο θεσμούς ώστε να καινοτομούν. Από αυτή την οπτική είναι πλέον αντιληπτό ότι η επιχειρηματικότητα είναι αποτέλεσμα συνεργασίας πολλών παραγόντων και όχι μόνο του επιχειρηματία.

Στο προσφάτως ανακοινωθέν σχέδιο οικονομικής ανάπτυξης «Ελλάδα 2.0» δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην προώθηση της έρευνας και της καινοτομίας σε εθνικό επίπεδο. Σε επόμενο κεφάλαιο θα δούμε με αριθμούς και συγκριτικά ότι τα δύο προαναφερθέντα στοιχεία δεν είναι στο απαραίτητο επίπεδο για τη χώρα. Η προώθηση των δύο αυτών στοιχείων έχει διπλή σημασία.

Αρχικά, η Ελλάδα στοχεύει να συνδέσει περισσότερο την επιστήμη με τις επιχειρήσεις, είτε κάνοντας την επιχειρηματικότητά της πιο εξωστρεφή προς τις αγορές του εξωτερικού, είτε αναδεικνύοντας start-up επιχειρήσεις στον τομέα της έρευνας και ανάπτυξης. Ο δεύτερος στόχος της προώθησης της έρευνας και της καινοτομίας είναι η στήριξη του τομέα έρευνας και ανάπτυξης από ιδιωτικές και δημόσιες επενδύσεις. Το πλάνο περιλαμβάνει την αναβάθμιση των υποδομών που συνεισφέρουν στην έρευνα, βελτιώνοντας τα ήδη υπάρχοντα ερευνητικά κέντρα και δημιουργώντας νέα σύγχρονα τεχνολογικά πάρκα. Περιλαμβάνει επίσης προγράμματα που θα βοηθήσουν στην προώθηση καινοτόμων ιδεών και στην χρηματοδότησή τους.

Ένας από τους βασικούς στόχους των επενδύσεων στο πλαίσιο του σχεδίου «Ελλάδα 2.0» είναι η σύνδεση της έρευνας και της καινοτομίας με την επιχειρηματικότητα, μέσω της δημιουργίας νέων και σύγχρονων κέντρων έρευνας και ανάπτυξης, ανδρωμένων με καθηγητές από τα πανεπιστήμια όλου του κόσμου. Τα νέα αυτά κέντρα, θα έχουν ως στόχο να ενώσουν τα έργα και τους σκοπούς των πανεπιστημίων, των ερευνητικών ιδρυμάτων και των εταιρειών

κάθε μεγέθους, δηλαδή του υπάρχοντος συστήματος καινοτομίας της Ελλάδας (Ελλάδα 2.0 - Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας, 2021).

Στην επόμενη υποενότητα θα ασχοληθούμε με τα συστήματα καινοτομίας και με την πιθανή ανάγκη ύπαρξης των συστημάτων επιχειρηματικότητας ως επίσημο θεσμό.

## 1.2. Εθνικά Συστήματα Επιχειρηματικότητας

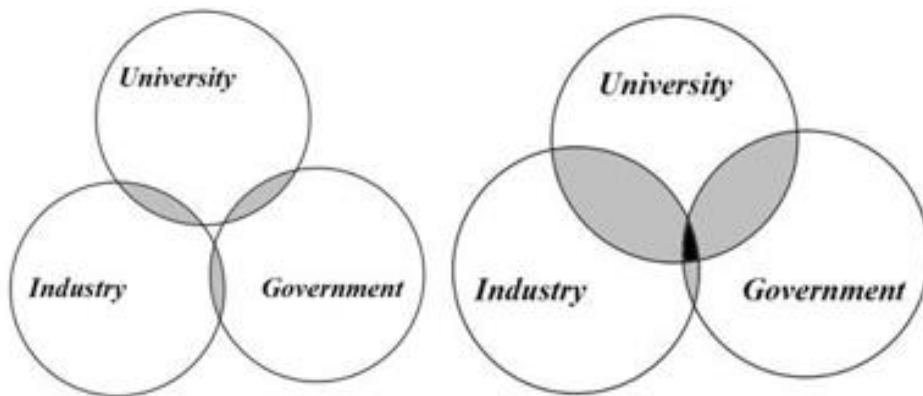
Πρώτος ο Freeman (2004) εισήγαγε στη βιβλιογραφία την ιδέα της καινοτομίας από μια πιο συστημική ματιά, λέγοντας ότι στην Ιαπωνία οι βιομηχανίες, τα πανεπιστήμια και τα ερευνητικά κέντρα είναι ισχυρά συνδεδεμένα και η αλληλεπίδρασή τους έχει ως αποτέλεσμα τις καινοτομίες στον τεχνολογικό τομέα, χαρακτηρίζοντας, με αυτόν τον τρόπο, τη χώρα ως ένα μεγάλο σύστημα καινοτομίας. Το πλαίσιο αυτό, που έθεσε ο Freeman, δεν άργησε να υιοθετηθεί από τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (OECD) ως η κύρια πολιτική για την καινοτομία, πράγμα που οδήγησε τις χώρες-μέλη του οργανισμού να εφαρμόσουν και εκείνες με τη σειρά τους το πλαίσιο του συστήματος καινοτομίας. Κάπως έτσι, το πλαίσιο αυτό υιοθετήθηκε και από παγκόσμιους οργανισμούς και στατιστικές αρχές, σηματοδοτώντας έτσι την έναρξη της αξιολόγησης της καινοτομίας για κάθε χώρα και, ύστερα, για κάθε περιοχή (ανά περιφέρειες, δήμους, νομούς κ.ο.κ.) (Cho & Park, 2022).

Οι Etzkowitz και Leydesdorff εισήγαγαν στη βιβλιογραφία το μοντέλο της τριπλής έλικας (Triple Helix) για να ερμηνεύσουν τις σχέσεις ανάμεσα στα πανεπιστήμια, τις βιομηχανίες και την κυβέρνηση μιας χώρας. Το νόημα του μοντέλου είναι να αποδώσει την εικόνα των δυναμικών σχέσεων μεταξύ των τριών προαναφερθέντων συνιστώσεων της δομής της κοινωνίας, οι οποίες υφίστανται συνεχόμενες μεταβολές εξαιτίας της προόδου των τεχνολογικών επιστημών. Παρατηρώντας τα παρακάτω απλοϊκά διαγράμματα γίνεται αντιληπτή η αλληλεξάρτηση των τριών θεσμών, αν κοιτάξει κανείς την αλληλοεπικάλυψη των κύκλων. Μπορούμε, λοιπόν, για παράδειγμα να εικάσουμε ότι μια χώρα με ανεπτυγμένο τον τομέα της έρευνας τροφοδοτεί τις επιχειρήσεις με νέες ιδέες για υλοποίηση (Etzkowitz & Leydesdorff, 1995).

Ας υποθέσουμε ότι υπάρχει ένας δείκτης βασισμένος στα παρακάτω διαγράμματα, ο οποίος μετράει την καινοτομία μιας χώρας, χρησιμοποιώντας ως ισοβαρείς συνιστώσες τις ίδιες με το



μοντέλο της τριπλής έλικας. Αν θέλουμε να αυξήσουμε το συνολικό δείκτη, προφανώς θα χρειαστεί να βελτιώσουμε κάποιον από τους τρεις παράγοντες που επηρεάζουν τον δείκτη. Σύμφωνα με τη μέθοδο της τριπλής έλικας, αν βελτιωθεί ένας από τους τρεις παράγοντες, εκτός από το συνολικό δείκτη, θα παρατηρηθεί μεταβολή και στους υπόλοιπους παράγοντες με τους οποίους υπάρχει αλληλεξάρτηση. Είναι πλέον ξεκάθαρη η πολυπλοκότητα και η δυναμική ανάμεσα στους παράγοντες ενός συστήματος καινοτομίας (Leydesdorff, 2010).



Σχήμα 1.2.1 - Η αλληλεπίδραση των παραγόντων Πανεπιστήμιο-Βιομηχανία-Κυβέρνηση ως σύστημα καινοτομίας

Στο παραπάνω διάγραμμα (Leydesdorff, 2010) παρατηρούμε επίσης ότι μπορεί να υπάρχει αλληλεξάρτηση ανάμεσα και στους τρεις εμπλεκόμενους θεσμούς, χωρίς αυτό όμως να είναι απαραίτητο.

Η έννοια του συστήματος χρησιμοποιείται για να περιγραφεί ένα σύνολο από θεσμούς και ιδρύματα των οποίων η διάδραση καθορίζει την καινοτομική απόδοση των εταιρειών εντός μιας χώρας. Το σύστημα είναι φτιαγμένο ώστε να επιτυγχάνεται συνεχώς καινοτομία σε νέα προϊόντα, χωρίς σημαντικές αποτυχίες. Φυσικά, όσο καλά και να έχει στηθεί και να λειτουργεί ένα σύστημα, μικρά σφάλματα και κωλύματα είναι αναμενόμενο να παρουσιαστούν λόγω της πειραματικής φύσης των ερευνητικών δραστηριοτήτων που εμπεριέχονται στο σύστημα.

Είναι λογικό, σε έναν τομέα τόσο σημαντικό για κάθε εθνική οικονομία, πρώτος στόχος να είναι να αποφεύγονται λάθη τα οποία θα επιφέρουν μεγάλες οικονομικές απώλειες. Γι' αυτό το λόγο είναι απαραίτητο η καινοτομία να είναι συστημική. Κατ' αυτό τον τρόπο ίσως και πάλι να μην είναι εγγυημένη μια αλάνθαστη δράση και αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων που συνθέτουν το σύστημα, αλλά οπωσδήποτε αποφεύγονται τα σφάλματα μείζονος σημασίας.

Άλλωστε, πώς είναι δυνατόν να μην υπάρχουν καθόλου λάθη σε μια διαδικασία όπου βασικό κομμάτι της είναι η έρευνα πειραματικής φύσεως;

Ο όρος *Σύστημα Επιχειρηματικότητας* δεν υπάρχει στη βιβλιογραφία. Ενώ ο Schumpeter (1934) ξεκίνησε να εισάγει μια πιο συστημική ματιά της επιχειρηματικότητας στη βιβλιογραφία, οι μεταγενέστεροι ερευνητές του κλάδου δεν ασχολήθηκαν ιδιαίτερα με αυτή την οπτική και μελέτησαν σχεδόν αποκλειστικά την ατομική πλευρά του θέματος (Shane & Venkataraman, 2000). Ο Kirzner (1973) ήταν αυτός που αποτύπωσε πρώτος την έννοια της επιχειρηματικότητας ως μια διαδικασία ανακάλυψης μιας νέας αγοράς. Ωστόσο, σε αντίθεση με τους υπόλοιπους ερευνητές μέχρι τότε, δεν έβαλε ποτέ τον επιχειρηματία στο προσκήνιο, παρά μόνο τις πράξεις του. Πρακτικά, αυτό σήμαινε ότι παράγοντες όπως τα κίνητρα, οι φιλοδοξίες, οι επιθυμίες και η κρίση των επιχειρηματιών δεν μπήκαν ποτέ στην εξίσωση του οικοσυστήματος της επιχειρηματικότητας του Kirzner.

Σε γενικές γραμμές, σε αντίθεση με τη βιβλιογραφία των *συστημάτων καινοτομίας*, στην επιχειρηματικότητα πρωταγωνιστής είναι ο επιχειρηματίας, ως άτομο, και οι πράξεις του, δηλαδή ο τρόπος με τον οποίο εκμεταλλεύεται τις ευκαιρίες. Οι Ács, Autio και Szerb (2014) θέλησαν να ορίσουν τα *Εθνικά Συστήματα Επιχειρηματικότητας* δίνοντας έμφαση στην αλληλεπίδραση των δράσεων του επιχειρηματία και των καθηκόντων των ιδρυμάτων και των θεσμών. Έτσι, αποτύπωσαν τον παρακάτω ορισμό:

*Ένα Εθνικό Σύστημα Επιχειρηματικότητας είναι η δυναμική, υπό την αιγίδα των ιδρυμάτων και των θεσμών αλληλεπίδραση ανάμεσα στις συμπεριφορές, τις ικανότητες και τις φιλοδοξίες του ατόμου, οι οποίες κατευθύνουν την κατανομή των πόρων μέσω της δημιουργίας και της λειτουργίας νέων επιχειρημάτων (Ács, Autio, & Szerb, 2014).*

### 1.3. Δομή και Στόχοι Εργασίας

Η παρούσα εργασία με τίτλο «Αξιολόγηση Εθνικών Συστημάτων Επιχειρηματικότητας» αποτελεί μια συστηματική προσπάθεια να εφαρμοστεί η μέθοδος «Penalty for Bottleneck» στον δείκτη «European Innovation Scoreboard». Στόχος είναι η αναγνώριση και η βελτίωση του χειρότερου υποδείκτη κάθε χώρας, με σκοπό την ενίσχυση της επιχειρηματικότητας σε εθνικό επίπεδο. Η εργασία αυτή επιχειρεί να γεφυρώσει το κενό μεταξύ της θεωρητικής γνώσης και της πρακτικής εφαρμογής, προσφέροντας μια νέα προοπτική στην αξιολόγηση των εθνικών συστημάτων. Η δομή της εργασίας είναι η εξής:

#### 1. Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Στο πρώτο κεφάλαιο, ο αναγνώστης εισάγεται στο πλαίσιο της εργασίας, με μια σαφή παρουσίαση του προβλήματος, των στόχων και της σημασίας της έρευνας. Επιπλέον, περιγράφεται η συνεισφορά της εργασίας στον τομέα της επιχειρηματικότητας και ορίζονται οι βασικοί όροι και οι έννοιες που θα χρησιμοποιηθούν.

#### 2. Κεφάλαιο 2: Αξιολόγηση Εθνικών Συστημάτων Καινοτομίας και Επιχειρηματικότητας

Το δεύτερο κεφάλαιο αναλύει την επιχειρηματικότητα ως κινητήριο δύναμη για την καινοτομία και την ανάπτυξη. Εξετάζεται η σχέση μεταξύ καινοτομίας και επιχειρηματικότητας και παρουσιάζεται η σημασία της αξιολόγησης των εθνικών συστημάτων.

#### 3. Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία

Στο τρίτο κεφάλαιο, περιγράφεται αναλυτικά η μέθοδος «Penalty for Bottleneck» και η εφαρμογή σε γλώσσα Matlab. Αναλύεται η διαδικασία επιλογής των δεδομένων, η κανονικοποίηση των τιμών και η βελτίωση του ασθενέστερου δείκτη.

#### 4. Κεφάλαιο 4: Αποτελέσματα

Το τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζει τα ευρήματα της εφαρμογής της μεθόδου, με έμφαση στους υποδείκτες που χρήζουν βελτίωσης. Παρέχεται μια λεπτομερής ανάλυση των αποτελεσμάτων και συγκρίνονται με τα δεδομένα άλλων χωρών και ετών.

## 5. Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα

Στο πέμπτο κεφάλαιο, συνοψίζονται τα κύρια συμπεράσματα της έρευνας και παρέχονται προτάσεις για την ενίσχυση των εθνικών συστημάτων επιχειρηματικότητας. Επιπλέον, διατυπώνονται συστάσεις για μελλοντική έρευνα και προτείνονται πιθανές κατευθύνσεις για την περαιτέρω ανάπτυξη του τομέα.

Η εργασία αυτή επιδιώκει να προσφέρει μια ολοκληρωμένη και πρακτική βελτίωση των εθνικών συστημάτων επιχειρηματικότητας, με την ελπίδα ότι θα συμβάλει στην κατανόηση και την ενίσχυση των παραγόντων που επηρεάζουν την επιχειρηματικότητα σε εθνικό επίπεδο. Μέσα από την ανάλυση και την εφαρμογή της μεθόδου «Penalty for Bottleneck», η εργασία αυτή προσδοκά να προσφέρει μια στρατηγική βάση για τη βελτίωση και την ανάπτυξη των εθνικών συστημάτων, καθώς και να προτείνει πρακτικές λύσεις για την αντιμετώπιση των εμποδίων που μπορεί να ανακύψουν.

Η εργασία επιχειρεί να εντοπίσει τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες που παρουσιάζονται στον τομέα της επιχειρηματικότητας, προσδιορίζοντας ταυτόχρονα τις περιοχές που απαιτούν άμεση προσοχή και παρέμβαση. Μέσω της συστηματικής αξιολόγησης και της εφαρμογής των βελτιώσεων, η έρευνα αυτή αναδεικνύει τη σημασία της συνεχούς ανάλυσης και της προσαρμογής των στρατηγικών για την ενίσχυση της επιχειρηματικής δραστηριότητας.

## 2. Αξιολόγηση Συστημάτων Καινοτομίας και Επιχειρηματικότητας

### 2.1. European Innovation Scoreboard

Ο ετήσιος δείκτης European Innovation Scoreboard (EIS) μας παρουσιάζει μια συγκριτική αξιολόγηση της έρευνας και της καινοτομικής δραστηριότητας των κρατών – μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και μας βοηθά να καταλάβουμε τα δυνατά και τα αδύνατα σημεία τους στους τομείς αυτούς. Βοηθά, με αυτόν τον τρόπο, τα κράτη να δώσουν έμφαση στον τομέα που είναι απαραίτητο να βελτιώσουν ώστε να αυξηθεί η συνολική τους απόδοση (European Commission, 2023).

Ο EIS χωρίζεται σε τέσσερα είδη δραστηριοτήτων – Συνθήκες γενικού πλαισίου, Επενδύσεις, Δραστηριότητες καινοτομίας και Αντίκτυπα – και κάθε είδος σε τρεις διαστάσεις, έχοντας συνολικά 32 δείκτες (οι οποίοι συνθέτουν το συνολικό δείκτη). Κάθε είδος περιέχει ίσο αριθμό δεικτών (οκτώ) και όλοι οι δείκτες είναι ισοβαρείς (το βάρος τους ισούται με 1/32 στον υπολογισμό του συνολικού δείκτη).

Οι *Συνθήκες Πλαισίου* απεικονίζουν τους βασικούς παράγοντες που ρυθμίζουν την απόδοση της καινοτομίας στο οικοσύστημα εκτός των επιχειρήσεων. Χωρίζονται σε τρεις διαστάσεις:

➤ Ανθρώπινο Δυναμικό

Μετρά τη διαθεσιμότητα εργατικού δυναμικού με δεξιότητες και εκπαίδευση υψηλού επιπέδου. Περιλαμβάνει τρεις δείκτες:

1. Νέοι Διδάκτορες

Δείχνει τον αριθμό των νέων διδακτόρων στους τομείς των επιστημών, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών, ανά 1000 άτομα πληθυσμού ηλικίας 25-34.

2. Πληθυσμός Ηλικίας 25-34 με Εκπαίδευση 3<sup>ου</sup> Βαθμού

Δείχνει το ποσοστό των ατόμων ηλικίας 25-34 που έχει ολοκληρώσει κάποια μορφή σπουδών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

3. Διά Βίου Μάθηση

Δείχνει το ποσοστό των ατόμων ηλικίας 25-64 που συμμετέχουν σε προγράμματα διά βίου εκπαίδευσης.

➤ Ελκυστικά Ερευνητικά Συστήματα

Μετρούν το διεθνή ανταγωνισμό στις επιστήμες και περιλαμβάνουν τρεις δείκτες:

1. Διεθνείς Επιστημονικές Συνδημοσιεύσεις

Δείχνει τον αριθμό των επιστημονικών δημοσιεύσεων με τουλάχιστον έναν από τους συγγραφείς να έχει τη βάση του στο εξωτερικό, ανά εκατομμύριο πληθυσμού.

2. Κορυφαίες 10% Συνδημοσιεύσεις σε Παραπομπές

Δείχνει τις επιστημονικές δημοσιεύσεις που βρίσκονται στις κορυφαίες 10% δημοσιεύσεις με περισσότερες παραπομπές παγκοσμίως, ως ποσοστό των συνολικών επιστημονικών δημοσιεύσεων της χώρας.

3. Αλλοδαποί Διδακτορικοί Φοιτητές

Δείχνει το ποσοστό των διδακτορικών φοιτητών της χώρας οι οποίοι είναι αλλοδαποί.

➤ Ψηφιοποίηση

Μετρά τα επίπεδα των ψηφιακών τεχνολογιών και περιλαμβάνει δύο δείκτες:

1. Ευρυζωνική Διείσδυση

Δείχνει το ποσοστό των εταιριών οι οποίες έχουν συμβόλαιο για σύνδεση στο διαδίκτυο με ταχύτητα κατεβάσματος τουλάχιστον 100 Mb/s.

2. Άτομα με Ψηφιακές Ικανότητες Άνω του Μέσου Όρου

Δείχνει τον αριθμό των ατόμων με συνολικές ψηφιακές ικανότητες ανώτερες από τις βασικές.

Οι [Επενδύσεις](#) απεικονίζουν τις επενδύσεις που γίνονται στο δημόσιο και στον ιδιωτικό τομέα.

Χωρίζονται σε τρεις διαστάσεις:

➤ Οικονομία και Υποστήριξη

Περιλαμβάνει τρεις δείκτες:

1. Δαπάνες για Έρευνα & Ανάπτυξη από το Δημόσιο Τομέα

Όλα τα έξοδα για Ε&Α στον δημόσιο τομέα και στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Μετριέται ως ποσοστό του ΑΕΠ.

2. Δαπάνες για Υποστήριξη Επιχειρήσεων

Μετράει τα χρήματα που δαπανώνται για την υποστήριξη επιχειρήσεων ως ιδιωτικά μερίσματα για επένδυση σε εταιρίες. Μετριέται ως ποσοστό του ΑΕΠ.

3. Απευθείας Κρατική Χρηματοδότηση και Φορολογική Υποστήριξη για επιχειρηματική Έρευνα & Ανάπτυξη

Μετριέται ως ποσοστό του ΑΕΠ.

➤ Εταιρικές Επενδύσεις

Δείχνουν τις επενδύσεις που κάνουν οι εταιρίες ώστε να παράγουν καινοτομία (E&A και μη) και περιλαμβάνει τρεις δείκτες:

1. Δαπάνες για Έρευνα & Ανάπτυξη στον Επιχειρηματικό Τομέα

Όλες οι δαπάνες για E&A στον επιχειρηματικό τομέα. Μετριέται ως ποσοστό του ΑΕΠ.

2. Δαπάνες για Καινοτομία (εκτός E&A)

Το άθροισμα των δαπανών των επιχειρήσεων για καινοτομία, εκτός από τα έξοδα για έρευνα & ανάπτυξη. Μετριέται ως ποσοστό επί των πωλήσεων.

3. Δαπάνες για Καινοτομία ανά Εργαζόμενο

Το άθροισμα των δαπανών των εταιρειών κάθε μεγέθους για καινοτομία σε αξία μονάδων αγοραστικής δύναμης. Εκφράζεται ως έξοδο ανά εργαζόμενο, διαιρώντας τις ολικές δαπάνες με το σύνολο των εργαζομένων σε εταιρείες που καινοτομούν.

➤ Χρήση Πληροφοριακών Τεχνολογιών

Μετρά τη χρήση των πληροφοριακών τεχνολογιών και περιλαμβάνει τρεις δείκτες:

1. Εταιρείες που Εκπαιδεύουν το Προσωπικό τους στον τομέα Τεχνολογιών Πληροφορίας και Τεχνολογίας

Ο αριθμός των επιχειρήσεων που παρέχουν στους εργαζομένους τους εκπαίδευση στον τομέα των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας. Εκφράζεται ως ποσοστό επί του συνόλου των επιχειρήσεων.

2. Αριθμός Ειδικευμένων Εργαζομένων στον τομέα των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας

Ο αριθμός των εργαζομένων που είναι εξειδικευμένοι στον τομέα των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας. Εκφράζεται ως ποσοστό επί του συνόλου των εργαζομένων.

Οι Δραστηριότητες Καινοτομίας απεικονίζουν διαφορετικές πλευρές της καινοτομίας στον τομέα των επιχειρήσεων. Χωρίζονται σε τρεις διαστάσεις:

➤ Καινοτόμοι

Δείχνει το μερίδιο των μικρομεσαίων επιχειρήσεων που έχουν φέρει καινοτομίες στην αγορά ή στους οργανισμούς τους, είτε σε προϊόντα είτε σε διαδικασίες. Περιλαμβάνει τρεις δείκτες:

1. Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις με Καινοτομίες σε Προϊόντα

Ο αριθμός των μικρομεσαίων επιχειρήσεων που έχουν προσφέρει τουλάχιστον μια καινοτομία σε προϊόν, καινούριο είτε για τη βιομηχανία είτε για την αγορά στην οποία δραστηριοποιούνται. Εκφράζεται ως ποσοστό επί του συνόλου των μικρομεσαίων επιχειρήσεων.

2. Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις με Καινοτομίες σε Επαγγελματικές Διαδικασίες

Ο αριθμός των μικρομεσαίων επιχειρήσεων που έχουν προσφέρει τουλάχιστον μια καινοτομία σε επαγγελματική διαδικασία, καινούρια είτε για τη βιομηχανία είτε για την αγορά στην οποία δραστηριοποιούνται. Εκφράζεται ως ποσοστό επί του συνόλου των μικρομεσαίων επιχειρήσεων.

➤ Διασυνδέσεις

Δείχνει τις ικανότητες για καινοτομία εξετάζοντας συνεργασίες μεταξύ καινοτόμων εταιρειών, ερευνητικές συνεργασίες μεταξύ του ιδιωτικού και του δημοσίου τομέα και κινητικότητα εργασίας από το ανθρώπινο δυναμικό στον τομέα επιστημών και τεχνολογίας.

1. Καινοτόμες Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις που Συνεργάζονται με Άλλες

Ο αριθμός των μικρομεσαίων επιχειρήσεων με καινοτόμες συνεργατικές δραστηριότητες με άλλες εταιρίες ή ιδρύματα σε διάστημα τριών ετών από την πραγματοποίηση της έρευνας. Εκφράζεται ως ποσοστό επί του συνόλου των μικρομεσαίων επιχειρήσεων.

2. Δημόσιες – Ιδιωτικές Συνδημοσιεύσεις

Ο αριθμός των δημόσιων – ιδιωτικών ερευνητικών δημοσιεύσεων με περισσότερους από έναν συγγραφείς, από εγχώρια και από ξένα ιδρύματα. Μετριέται ως αριθμός δημοσιεύσεων ανά εκατομμύριο πληθυσμού.



3. Κινητικότητα Εργασίας από το Ανθρώπινο Δυναμικό στον Τομέα Επιστημών και Τεχνολογίας

Εκφράζεται ως ποσοστό επί του συνόλου των εργαζομένων ηλικίας 25-64.

➤ Πνευματικά Περιουσιακά Στοιχεία

Δείχνει τις διαφορετικές μορφές των στοιχείων πνευματικής ιδιοκτησίας που παράγεται από την καινοτομική διαδικασία. Περιλαμβάνει τρεις δείκτες:

1. Αιτήσεις για Κατοχύρωση Πατέντας

Ο αριθμός των αιτήσεων για κατοχύρωση πατέντας προς το Ευρωπαϊκό Γραφείο Πατεντών. Εκφράζεται ως ποσοστό επί του ΑΕΠ (σε μονάδες αγοραστικής δύναμης).

2. Αιτήσεις για Κατοχύρωση Εμπορικού Σήματος

Εκφράζεται ως ποσοστό επί του ΑΕΠ (σε μονάδες αγοραστικής δύναμης).

3. Αιτήσεις για Σχέδια

Εκφράζεται ως ποσοστό επί του ΑΕΠ (σε μονάδες αγοραστικής δύναμης).

Οι Επιδράσεις απεικονίζουν τα αποτελέσματα των δραστηριοτήτων καινοτομίας των επιχειρήσεων. Χωρίζονται σε τρεις διαστάσεις:

➤ Επιδράσεις στην Απασχόληση

Περιλαμβάνει τρεις δείκτες:

1. Απασχόληση σε Δραστηριότητες που απαιτούν Τεχνογνωσία

Ο αριθμός των εργαζομένων όπου, σύμφωνα με τους κανόνες της ΕΕ, απασχολούνται σε θέσεις εργασίας που απαιτούν τεχνογνωσία στον τομέα των επιχειρήσεων. Εκφράζεται ως ποσοστό επί του συνόλου των εργαζομένων.

2. Απασχόληση σε Καινοτόμες Εταιρείες

Ο αριθμός των εργαζομένων σε εταιρείες που έχουν εισάγει κάποια καινοτομία ή ασχολούνται με κάποιου είδους καινοτόμο δραστηριότητα (στο παρόν ή στο παρελθόν). Εκφράζεται ως ποσοστό επί του συνόλου των εργαζομένων σε εταιρείες που απασχολούν τουλάχιστον δέκα άτομα.

➤ Επιδράσεις Πωλήσεων

Δείχνει το οικονομικό αντίκτυπο της καινοτομίας και περιλαμβάνει τρεις δείκτες:

1. Εξαγωγές Προϊόντων Μεσαίας και Υψηλής Τεχνολογίας

Η αξία των εξαγόμενων προϊόντων μεσαίας και υψηλής τεχνολογίας, σε τοπικό νόμισμα και με τρέχουσες τιμές. Εκφράζεται ως ποσοστό επί της συνολικής αξίας των εισαγόμενων προϊόντων.

2. Εξαγωγές Υπηρεσιών Υψηλής Τεχνογνωσίας

Εκφράζεται ως ποσοστό επί του συνόλου των εξαγόμενων υπηρεσιών.

3. Πωλήσεις Καινοτομιών σε Προϊόντα

Το άθροισμα των εσόδων καινούργια ή βελτιωμένα προϊόντα. Εκφράζεται ως ποσοστό επί του συνόλου των εσόδων για όλες τις εταιρίες.

➤ Περιβαλλοντική Βιωσιμότητα

Δείχνει τις βελτιώσεις που επιφέρει η μείωση του αρνητικού αποτυπώματος στο περιβάλλον. Περιλαμβάνει τρεις δείκτες:

1. Παραγωγικότητα Πόρων

Είναι ο λόγος του ΑΕΠ προς την εγχώρια κατανάλωση υλικών σε ευρώ ανά κιλό.

2. Εκπομπές Αερολυμάτων (διαμέτρου μικρότερης από 2,5  $\mu\text{m}$ ) στις Βιομηχανίες  
Μετρίεται σε τόνους.

3. Ανάπτυξη Τεχνολογιών σχετικές με το Περιβάλλον

Ο αριθμός των σχετικών με το περιβάλλον εφευρέσεων. Μετρίεται ως ποσοστό επί του συνόλου των πατεντών (European Commission, 2023).

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται αναλυτικά οι συνιστώσες του δείκτη. Για την ευκολία του αναγνώστη στα επόμενα κεφάλαια, οι συνιστώσες υπάρχουν και συνοπτικά στο παράρτημα Α.

Είδη Δραστηριοτήτων	Διαστάσεις	Υποδείκτες (Πυλώνες Δείκτη EIS)
Συνθήκες Πλαισίου	Ανθρώπινο Δυναμικό	1.1.1 Νέοι Διδάκτορες (Θετικών επιστημών)
		1.1.2 Πληθυσμός Ηλικίας 25-34 με Εκπαίδευση 3 <sup>ου</sup> Βαθμού
		1.1.3 Δια Βίου Μάθηση
	Ελκυστικά Ερευνητικά Συστήματα	1.2.1 Διεθνείς Επιστημονικές Συνδημοσιεύσεις
		1.2.2 Κορυφαίες 10% Συνδημοσιεύσεις σε Παραπομπές
		1.2.3 Αλλοδαποί Διδακτορικοί Φοιτητές
Επενδύσεις	Ψηφιοποίηση	1.3.1 Ευρυζωνική Διείσδυση
		1.3.2 Άτομα με Ψηφιακές Ικανότητες άνω του Μέσου Όρου
	Οικονομία και Υποστήριξη	2.1.1 Δαπάνες για E&A από το Δημόσιο Τομέα
		2.1.2 Δαπάνες για Υποστήριξη Επιχειρήσεων
		2.1.3 Απευθείας Κρατική Χρηματοδότηση και Φορολογική Υποστήριξη για Επιχειρηματική E&A
	Εταιρικές Επενδύσεις	2.2.1 Δαπάνες για E&A στον Επιχειρηματικό Τομέα
		2.2.2 Δαπάνες για Καινοτομία (εκτός E&A)
		2.2.3 Δαπάνες για Καινοτομία ανά εργαζόμενο
	Χρήση Πληροφοριακών Τεχνολογιών	2.3.1 Εταιρείες που Εκπαιδεύουν το Προσωπικό τους στον Τομέα Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας
		2.3.2 Αριθμός Ειδικών Εργαζομένων στον Τομέα της Τεχνολογίας Πληροφορίας και Επικοινωνίας

Δραστηριότητες Καινοτομίας	Καινοτόμοι	3.1.1 Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις με Καινοτομίες σε Προϊόντα
		3.1.2 Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις με Καινοτομίες σε Επαγγελματικές Διαδικασίες
	Διασυνδέσεις	3.2.1 Καινοτόμες Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις που Συνεργάζονται με Άλλες
		3.2.2 Δημόσιες – Ιδιωτικές Συνδημοσιεύσεις
		3.2.3 Κινητικότητα Εργασίας από το Ανθρώπινο Δυναμικό στις Επιστήμες & Τεχνολογία
	Πνευματικά Περιουσιακά Στοιχεία	3.3.1 Αιτήσεις για Κατοχύρωση Πατέντας
		3.3.2 Αιτήσεις για Κατοχύρωση Εμπορικού Σήματος
		3.3.3 Αιτήσεις για Σχέδια
	Επιδράσεις	4.1.1 Απασχόληση σε Δραστηριότητες που απαιτούν Τεχνογνωσία
		4.1.2 Απασχόληση σε Καινοτόμες Εταιρείες
	Αντίκτυπα στην Απασχόληση	4.2.1 Εξαγωγές Προϊόντων Μεσαίας και Υψηλής Τεχνολογίας
		4.2.2 Εξαγωγές Υπηρεσιών Υψηλής Τεχνογνωσίας
		4.2.3 Πωλήσεις Καινοτομιών σε Προϊόντα
	Αντίκτυπα Πωλήσεων	4.3.1 Παραγωγικότητα Πόρων
		4.3.2 Εκπομπές Αερολυμάτων (διαμέτρου μικρότερης από 2,5 μm) στις Βιομηχανίες
	Περιβαλλοντική Βιωσιμότητα	4.3.3 Ανάπτυξη Τεχνολογιών σχετικές με το Περιβάλλον

*Πίνακας 2.1.1 – Ο δείκτης EIS αναλυτικά με τους ισοβαρείς υποδείκτες του*

## 2.2. Global Entrepreneurship Index

Η επιχειρηματικότητα έχει σημαντική συνεισφορά στην οικονομική ανάπτυξη, στην καινοτομία και στη δημιουργία θέσεων εργασίας. Ο Παγκόσμιος Δείκτης Επιχειρηματικότητας (Global Entrepreneurship Index – GEI), ο οποίος δημιουργήθηκε από το Παγκόσμιο Ινστιτούτο Επιχειρηματικότητας και Ανάπτυξης (Global Entrepreneurship and Development Institute – GEDI), αποτελεί σημείο αναφοράς όσον αφορά την αξιολόγηση των επιχειρηματικών οικοσυστημάτων σε εθνικό επίπεδο παγκοσμίως.

Το Global Entrepreneurship and Development Institute (GEDI) είναι ένα ινστιτούτο με έδρα την πόλη Ουάσινγκτον στις ΗΠΑ και ιδρύθηκε από ακαδημαϊκούς στον τομέα της επιχειρηματικότητας από το *Πανεπιστήμιο George Mason*, το *Πανεπιστήμιο του Ρέις*, το *Imperial College* στο Λονδίνο, και το *Οικονομικό Πανεπιστήμιο του Λονδίνου*. Αυτή τη στιγμή είναι το κορυφαίο ερευνητικό ινστιτούτο στον τομέα και μελετά τις σχέσεις ανάμεσα στην επιχειρηματικότητα, την οικονομική ανάπτυξη και την ευημερία. Ο δείκτης GEI είναι το πρωτεύον εγχείρημα του ινστιτούτου, καθώς αποτελεί έναν πρωτοποριακό τρόπο μέτρησης και παρακολούθησης της ποιότητας και της δυναμικής των επιχειρηματικών οικοσυστημάτων σε εθνικό και τοπικό επίπεδο. Τα δεδομένα που εξάγει ο δείκτης είναι αναγνωρισμένα από ακαδημαϊκούς σε όλο τον κόσμο και τα αποτελέσματά του αναπαράγονται από πολλά μέσα και φορείς όπως το *The Economist*, το *The Wall Street Journal*, οι *Financial Times* και το *Forbes*. Μερικές από τις χρηματοδοτήσεις των ερευνών προέρχονται από την *Ευρωπαϊκή Ένωση*, από την *Παγκόσμια Τράπεζα* και από άλλους διάφορους μεγάλους οργανισμούς και τράπεζες.

Ο GEI χρησιμοποιεί μια εμπειρισττωμένη μεθοδολογία για να αξιολογήσει το επιχειρηματικό οικοσύστημα μιας χώρας. Απαρτίζεται από 14 πυλώνες των οποίων τα κύρια χαρακτηριστικά είναι η επιχειρηματική συμπεριφορά, η επιχειρηματική ικανότητα, η αντίληψη των ευκαιριών, οι ικανότητες των start-up εταιρειών, η αντίληψη του ρίσκου, η δικτύωση και η πολιτισμική στήριξη. Για κάθε χώρα υπολογίζονται τρία επίπεδα βαθμολογιών αξιολόγησης: η συνολική βαθμολογία του GEI, οι βαθμολογίες των Ατόμων και των Οργανισμών και οι βαθμολογίες των πυλώνων. Σε αντίθεση με τον δείκτη EIS, οι υποδείκτες του GEI δεν είναι ισοβαρείς. Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται αναλυτικά η δομή του δείκτη GEI.

Global Entrepreneurship Index	
Συμπεριφορές	Αντίληψη Ευκαιριών
	Ικανότητες Start-Up
	Αποδοχή Ρίσκου
	Δικτύωση
	Πολιτισμική Στήριξη
Ικανότητες	Ευκαιρίες Start-Up
	Τεχνολογική Απορρόφηση
	Ανθρώπινο Κεφάλαιο
	Ανταγωνισμός
Προσδοκίες	Καινοτομία Προϊόντων
	Καινοτομία Διαδικασιών
	Υψηλή Ανάπτυξη
	Διεθνοποίηση
	Ρίσκο Κεφαλαίου

*Πίνακας 2.2.1 – Δομή Global Entrepreneurship Index*

Αν θέλαμε, λοιπόν, να αποτυπώσουμε εν συντομία τον σκοπό του GEI, θα λέγαμε ότι είναι ένα εργαλείο που επιτρέπει στις χώρες να αξιολογήσουν με ασφάλεια και ακρίβεια το οικοσύστημα επιχειρηματικότητάς τους ώστε να δημιουργήσουν περισσότερες θέσεις εργασίας.

### 2.3. Global Entrepreneurship Monitor

Το Global Entrepreneurship Monitor (GEM) ξεκίνησε το 1999 ως ένα ερευνητικό εγχείρημα πάνω στο οποίο εργάζονταν από κοινού το Babson College (ΗΠΑ) και το London Business School (Ηνωμένο Βασίλειο). Καθόλη τη διάρκεια της εικοσιτετράχρονης ύπαρξής του, προσφέρει στις κυβερνήσεις και σε λοιπούς φορείς αξιόπιστα δεδομένα, ώστε να μπορούν, αναλύοντάς τα, να παίρνουν καίριες και σημαντικές αποφάσεις οι οποίες θα οδηγήσουν την επιχειρηματικότητα ένα βήμα παραπέρα. Με γνώμονα τα δεδομένα που τους παρέχει το GEM, οι ειδικοί που φτιάχνουν τις πολιτικές για την επιχειρηματικότητα μπορούν να βοηθήσουν την

επιχειρηματικότητα να εξελιχθεί. Το GEM πραγματοποιεί έρευνες πάνω στην επιχειρηματικότητα και τα επιχειρηματικά οικοσυστήματα σε όλο τον κόσμο, συνθέτοντας εθνικές ομάδες ειδικών (κυρίως συνεργαζόμενο με κορυφαία ακαδημαϊκά ιδρύματα) και συλλέγοντας δεδομένα κατευθείαν από τους ίδιους τους επιχειρηματίες. Οι έρευνα του GEM πραγματοποιείται μέσω δύο ξεχωριστών συμπληρωματικών δημοσκοπήσεων (Global Entrepreneurship Monitor 2022/2023 Global Report: Adapting to a "New Normal", 2023).

Η πρώτη είναι η Δημοσκόπηση Ενήλικου Πληθυσμού (Adult Population Survey - APS), η οποία διεξάγεται σε ένα δείγμα τουλάχιστον 2.000 ανθρώπων (ηλικίας 18-64), ανάλογα με το μέγεθος της εκάστοτε οικονομίας. Το ιδιαίτερο με τη APS είναι ότι, εκτός από επισήμως καταγεγραμμένα στοιχεία, λαμβάνει υπόψιν επίσης τις συμπεριφορές, τα κίνητρα, τις φιλοδοξίες και τις δραστηριότητες του επιχειρηματία, αλλά και την ενασχόληση του με νέες επιχειρήσεις σε οποιοδήποτε στάδιο (βλ. στάδια επιχειρηματικότητας παρακάτω).

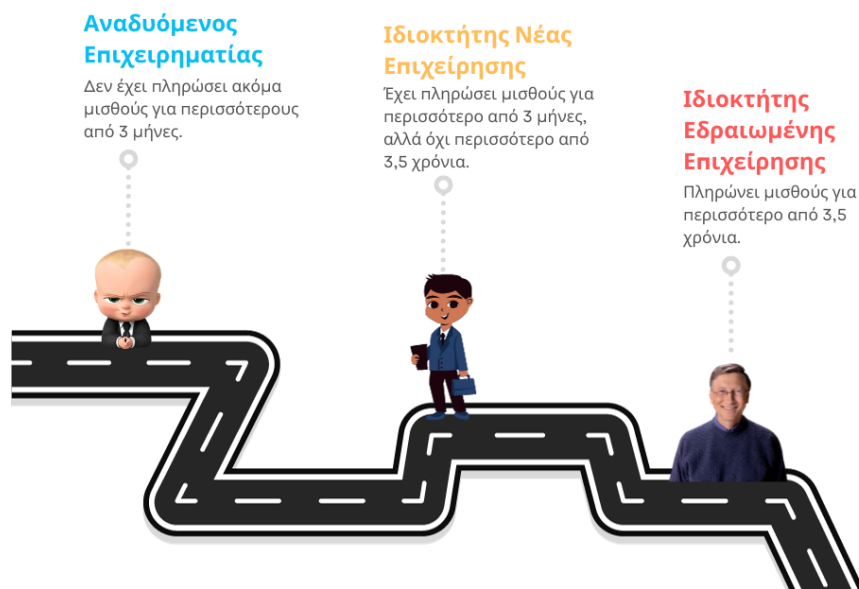
Μέσα από την έρευνα αυτή, το GEM εμβαθύνει σε στοιχεία που η επίσημη στατιστική δεν μπορεί να αποδώσει, όπως τη διαδικασία λήψης αποφάσεων ενός ατόμου όταν πρόκειται να ξεκινήσει μια νέα επιχείρηση, αλλά και όσον αφορά την επακόλουθη εξέλιξη αυτής. Κατ' επέκταση, μπορεί να παρουσιάσει στοιχεία ανεπίσημης οικονομικής δραστηριότητας (μεγάλο ρόλο παίζει και η ανωνυμία των προσώπων που συμμετέχουν στη δημοσκόπηση), η οποία, ειδικά σε αναπτυσσόμενες χώρες, λαμβάνει ένα μεγάλο κομμάτι της πίτας της εθνικής οικονομίας.

Η APS, ενώ διατηρεί ακέραια τη βάση της εξυπηρετώντας διαχρονικά τους σκοπούς της, φροντίζει παράλληλα να εκσυγχρονίζεται και να αναπροσαρμόζεται ώστε να συμβαδίζει με τις ανάγκες της εποχής. Με αυτόν τον τρόπο ενισχύει την αξιοπιστία και την συνέπεια της, διατηρώντας παράλληλα τα θεμέλια της. Χαρακτηριστικό παράδειγμα των τελευταίων χρόνων είναι η περίοδος της πανδημίας του COVID-19, όπου υπήρξε μια πρωτοφανής κρίση για τις εγχώριες και τις διεθνείς οικονομίες, γεγονός στο οποίο αποδίδονται εξίσου πρωτοφανείς επιχειρηματικές συμπεριφορές. Η APS, προσθέτοντας καινούριες ερωτήσεις, κατάφερε να αποτυπώσει ένα κομμάτι από την επίδραση που είχε η πανδημία στην επιχειρηματικότητα.

Το GEM διακρίνει την επιχειρηματική δραστηριότητα σε τρία στάδια, χρησιμοποιώντας ως κριτήριο την ωριμότητα της επιχείρησης. Στο πρώτο στάδιο είναι

ο **αναδυόμενος επιχειρηματίας**, ο οποίος έχει μπει ενεργά στη διαδικασία στησίματος μιας επιχείρησης, αφιερώνοντας χρόνο και πόρους σε αυτή, αλλά δεν έχει ακόμα πληρώσει μισθούς (ούτε στον εαυτό του) για περισσότερους από τρεις μήνες. Στο δεύτερο στάδιο είναι ο **ιδιοκτήτης νέας επιχείρησης**, ο οποίος έχει ξεκινήσει την επιχείρησή του, έχει έσοδα και πληρώνει μισθούς για περισσότερους από τρεις μήνες, αλλά όχι περισσότερους από 42 μήνες. Τέλος, στο τρίτο στάδιο είναι ο **ιδιοκτήτης εδραιωμένης επιχείρησης**, ο οποίος πληρώνει μισθούς στους εργαζόμενούς του (ή/και στον εαυτό του) για περισσότερους από 42 μήνες.

## Τα 3 Στάδια της Επιχειρηματικότητας



Σχήμα 2.3.1 – Τα Στάδια της Επιχειρηματικότητας κατά το GEM

Σύμφωνα με το GEM, μια υγιής οικονομία χρειάζεται να έχει αρκετούς επιχειρηματίες σε κάθε ένα από τα τρία προαναφερθέντα στάδια, ώστε να υπάρχει μια συνεχής εγγυημένη παραγωγικότητα από τις μικρές και ανερχόμενες, μέχρι και τις πολύ μεγάλες επιχειρήσεις. Η πιο σημαντική μεταβλητή του GEM ονομάζεται Ολική πρώιμη Επιχειρηματική Δραστηριότητα (Total early-stage Entrepreneurial Activity – TEA) και δείχνει τη μερίδα του συνολικού πληθυσμού που ξεκινά ή έχει προσφάτως ξεκινήσει μια καινούρια επιχείρηση (περιλαμβάνει δηλαδή τα δύο πρώτα στάδια επιχειρηματικότητας).



Η δεύτερη δημοσκόπηση του GEM, που είναι συμπληρωματική της APS, ονομάζεται Εθνική Δημοσκόπηση Ειδικών (National Expert Survey – NES) η οποία πραγματοποιείται μια φορά ανά έτος. Κάθε χρόνο, κάθε εθνική ομάδα του GEM καλεί 36 αναγνωρισμένους ειδήμονες (ακαδημαϊκούς, αρθρογράφους σε οικονομικά περιοδικά, επενδυτές κ.α.) να συμπληρώσουν μια δημοσκόπηση σε ηλεκτρονική μορφή στην οποία πρέπει να εκτιμήσουν έναν αριθμό από προτάσεις σχετικά με το επιχειρηματικό πλαίσιο της οικονομίας τους. Αυτές οι εκτιμήσεις χρησιμοποιούνται για να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με την ποιότητα του πλαισίου της επιχειρηματικότητας σε κάθε οικονομία και στο υπολογισμό του Εθνικού Δείκτη Επιχειρηματικού Πλαισίου (National Entrepreneurship Context Index – NECI), ο οποίος είναι ο γνώμονας κατά τον οποίον το GEM κατατάσσει τις οικονομίες. Τον δείκτη αυτό χρησιμοποιούν επιχειρηματίες οι οποίοι ψάχνουν την κατεύθυνση στην οποία θα κινηθούν για να ξεκινήσουν μια νέα επιχείρηση, όπως επίσης και άνθρωποι που φτιάχνουν επίσημες πολιτικές.

Για κάθε οικονομία, οι δύο αυτές δημοσκοπήσεις αντικατοπτρίζουν έναν ετήσιο απολογισμό της εθνικής επιχειρηματικής δραστηριότητας, αλλά και των συμπεριφορών και των προσδοκιών των επιχειρηματιών.

Στο επόμενο κεφάλαιο θα αναλυθεί η μεθοδολογία που θα ακολουθήσει αυτή η εργασία ως τρόπος σκέψης, αρχικά, και έπειτα θα της αποδοθεί μαθηματική υπόσταση. Επίσης, θα αναφερθούν οι πηγές από τις οποίες αντλούνται τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για το σκοπό της εργασίας.

## 3. Μεθοδολογία

### 3.1. Γενικά

Όπως διατυπώθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, ο σκοπός αυτής της εργασίας είναι η παρουσίαση του δείκτη European Innovation Scoreboard και η πρόταση της εφαρμογής της μεθόδου Penalty for Bottleneck ως τον βέλτιστο τρόπο για την άνοδο του δείκτη της επιχειρηματικότητας για κάθε χώρα. Σκοπός αυτού του υποκεφαλαίου είναι η γενική επεξήγηση της μεθοδολογίας που θα ακολουθηθεί στο επόμενο κεφάλαιο και η ανάλυση της σκέψης πίσω από κάθε διεργασία.

Είδαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί ο δείκτης EIS. Εν ολίγοις, ο δείκτης απαρτίζεται από τέσσερις ομάδες (Framework Conditions, Investments, Innovation Activities και Impacts) οι οποίες περιλαμβάνουν συνολικά 32 υποδείκτες (από 8 η κάθε ομάδα, χωρισμένους σε 3 υποκατηγορίες) οι οποίοι είναι ισοβαρείς, καθώς ο καθένας μετράει κατά  $1/32$  στον τελικό δείκτη. Είναι, λοιπόν, ευνόητο ότι αν μας ζητηθεί να προτείνουμε ένα πλάνο με σκοπό τη βελτίωση του τελικού δείκτη, οποιονδήποτε υποδείκτη αν επιλέξουμε να βελτιώσουμε θα έχει το ίδιο αποτύπωμα στο τελικό αποτέλεσμα. Επομένως, το ερώτημα που προκύπτει είναι εάν υπάρχει στην πράξη κάποια διαφορά ανάμεσα στα πιθανά σενάρια βελτίωσης διαφορετικού υποδείκτη. Σε αυτό το σημείο εφαρμόζοντας τη μέθοδο ‘Penalty for Bottleneck’ επιλέγουμε να βελτιώσουμε τον υποδείκτη με τη μικρότερη τιμή για τη χώρα, έπειτα από συγκεκριμένη διαδικασία την οποία θα αναλύσουμε στο επόμενο υποκεφάλαιο.

Αφού λοιπόν βρούμε ποιός είναι ο υποδείκτης με τη μικρότερη τιμή για κάθε χώρα, προσθέτουμε στην κανονικοποιημένη τιμή του έναν αυθαίρετο αριθμό που αντικατοπτρίζει μια ρεαλιστική βραχύχρονη βελτίωση (επιλέχθηκε αύξηση κατά 0,1 αν δούμε την κανονικοποιημένη τιμή ως ποσοστό). Μετά από την αύξηση υπάρχει μια πληθώρα παρατηρήσεων που μπορούμε να κάνουμε. Ενδιαφέρον, για παράδειγμα, παρουσιάζει το ενδεχόμενο να παραμένει ο ίδιος υποδείκτης ασθενέστερος σε σύγκριση με τους υπόλοιπους της χώρας. Σε αυτή την περίπτωση συμπεραίνουμε ότι η συγκεκριμένη χώρα υστερεί σε κάποιο κομμάτι σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό από ότι σε οτιδήποτε άλλο, πράγμα που στην πράξη ίσως κάνει το έργο όσων αναλάβουν να

βελτιώσουν την εθνική επιχειρηματικότητα ευκολότερο, καθώς θα τους είναι ξεκάθαρο σε ποιο κομμάτι πρέπει να εστιάσουν και να αφιερώσουν το μεγαλύτερο μερίδιο των πόρων τους.

### 3.2. Μέθοδος PFB

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, ένας από τους στόχους της εργασίας είναι να αποδειχθεί ο λόγος για τον οποίο πρέπει να βελτιώσουμε τον χειρότερο υποδείκτη αν θέλουμε ουσιαστική βελτίωση της επιχειρηματικότητας, παρόλο που σε έναν δείκτη με ισοβαρείς υποδείκτες, όπως είναι ο European Innovation Scoreboard, το αντίκτυπο στον τελικό δείκτη θα είναι το ίδιο αριθμητικά για όποιον υποδείκτη και αν βελτιώσουμε (για ίση αριθμητικά βελτίωση στις κανονικοποιημένες τιμές των υποδεικτών). Αυτό θα αποδειχθεί μαθηματικά μέσω της μεθόδου Penalty for Bottleneck η οποία υποστηρίζει ότι για να βελτιωθεί στο σύνολό του ένα σύστημα, χρειάζεται να επέλθει βελτίωση στο ασθενέστερο κομμάτι του συστήματος.

Σε ένα παρόμοιο σκεπτικό είναι βασισμένη και η Theory of Constraints (TOC). Η TOC είναι μια θεμελιώδης διοικητική φιλοσοφία η οποία αντιμετωπίζει τις διεργασίες που απαρτίζουν ένα σύστημα ως κρίκους αλυσίδας και για τη συνολική βελτίωση του συστήματος εστιάζει στον πιο αδύναμο κρίκο της αλυσίδας (Şimşit, Tuğçe, & Vayvay, 2014). Επίσης, μια από τις εφαρμογές της μεθόδου Έξι-Σίγμα είναι η στρατηγική βελτίωση μιας ή δύο σημαντικών αναγκών εστιάζοντας σε μεγάλες ευκαιρίες ή αδυναμίες (Al-Mishari & Suliman, 2008). Στη μέθοδο Penalty for Bottleneck που θα χρησιμοποιηθεί σε αυτή την εργασία, το bottleneck είναι, στην ουσία, ο αδύναμος κρίκος του συστήματος.

Σε γενικές γραμμές, για να εφαρμοστεί η μέθοδος θα πρέπει να γίνει κανονικοποίηση σε όλους τους υποδείκτες, ώστε να εκφράζονται σε κοινό εύρος τιμών και να είναι συγκρίσιμοι. Μέσω της κανονικοποίησης επιτυγχάνεται η παρουσίαση όλων των πυλώνων του δείκτη ως ποσοστά (παίρνουν κάποια τιμή ανάμεσα στο 0 και στο 1), έχοντας ως σημείο αναφοράς την μεγαλύτερη τιμή κάθε πυλώνα. Για παράδειγμα, στον υποδείκτη της Ψηφιοποίησης (Digitalization) την μεγαλύτερη τιμή την έχει η Ολλανδία. Αυτό σημαίνει ότι μετά την κανονικοποίηση, στο συγκεκριμένο υποδείκτη η Ολλανδία θα πάρει την τιμή 1 και όλες οι υπόλοιπες χώρες θα πάρουν μια τιμή που

θα εκφράζει το σκορ τους σε ποσοστό ανάλογα με το σκορ της Ολλανδίας. Εάν δηλαδή η Σερβία έχει σκορ στο συγκεκριμένο υποδείκτη 4000 και η Ολλανδία 5000, οι τιμές που θα πάρουν οι δύο χώρες μετά την κανονικοποίηση είναι:

$$Digitalization (Netherlands) = 1 \mid Digitalization (Serbia) = \frac{4000}{5000} = 0.8$$

Για να παραστήσουμε μαθηματικά το Penalty for Bottleneck θα χρειαστεί να φέρουμε την αρχική εξίσωση των Tarabusi και Palazzi (2004) στα μέτρα του προβλήματός μας. Έτσι, προκύπτει η παρακάτω σχέση που θα μας δώσει τις τιμές του δείκτη μετά το πέναλτι:

$$h_{(i),j} = \min y_{(i),j} + (1 - e^{-(y_{(i),j} - \min y_{(i),j})}) \quad (1)$$

όπου  $h_{(i),j}$  η τροποποιημένη τιμή του πυλώνα  $j$  για τη χώρα  $i$  μετά το πέναλτι,

$y_{(i),j}$  η κανονικοποιημένη τιμή του πυλώνα  $j$  για τη χώρα  $i$  και

$\min y_{(i),j}$  η τιμή του ασθενέστερου πυλώνα για τη χώρα  $i$ ,

$i = 1, 2, \dots, n$  = ο αριθμός των χωρών που συμμετέχουν στην έρευνα,

$j = 1, 2, \dots, m$  = ο αριθμός των υποδεικτών που απαρτίζουν τον δείκτη EIS.

Για κάθε υποδείκτη, λοιπόν, εφαρμόζουμε το πέναλτι προσθέτοντας στη χαμηλότερη τιμή πυλώνα της χώρας (bottleneck) ένα μείον τη βάση του φυσικού λογαρίθμου της αρνητικής διαφοράς ανάμεσα στην κανονικοποιημένη τιμή του πυλώνα για τη χώρα και στο bottleneck της χώρας. Επομένως, είναι κατανοητό ότι η βελτίωση της τιμής του ασθενέστερου υποδείκτη μιας χώρας θα έχει μεγαλύτερο αντίκτυπο στον δείκτη απ' ότι η βελτίωση ενός πιο ισχυρού πυλώνα.

Για να υπολογιστούν οι μεταβλητές  $h_{i,j}$  χρειάστηκε πρώτα να υπολογιστούν οι τιμές του δείκτη πριν το πέναλτι ( $y_{i,j}$ ). Για την εύρεση αυτών των τιμών χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω βήματα:

1. Οι αρχικές τιμές του δείκτη κανονικοποιήθηκαν ώστε να κυμαίνονται ανάμεσα στο 0 και το 1. Θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος  $\min - \max$  αλλά αυτό θα

επέφερε αυξημένες διαφορές ανάμεσα στις τιμές. Έτσι, επιλέχθηκε ο παρακάτω τύπος για την κανονικοποίηση:

$$x_{i,j} = \frac{z_{i,j}}{z_{i,j}} \quad (2)$$

για κάθε  $j = 1, 2, \dots, m$  = ο αριθμός των πυλώνων, όπου

$x_{i,j}$  η κανονικοποιημένη τιμή για τη χώρα  $i$  και τον πυλώνα  $j$

$z_{i,j}$  η αρχική τιμή για τη χώρα  $i$  και τον πυλώνα  $j$  και

$z_{i,j}$  η μέγιστη τιμή για τη χώρα  $j$ .

2. Για τους υπολογισμούς της τιμής των υποδεικτών μετά το πέναλτι θα χρειαστούν οι μέσοι όροι των κανονικοποιημένων τιμών των πυλώνων. Αυτοί θα βρεθούν από τον εξής τύπο:

$$\underline{x}_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{i,j}}{n}, \text{ για κάθε } j \quad (3)$$

Τυχόν διαφορές ανάμεσα στους μέσους όρους των κανονικοποιημένων τιμών των πυλώνων ίσως μας δείχνουν ότι για να επιτευχθεί η ίδια τιμή για δύο διαφορετικούς υποδείκτες χρειάζεται διαφορετική προσπάθεια και πόρους. Ένας υποδείκτης με υψηλή μέση τιμή θα μπορούσε να δηλώνει ότι είναι ένας στόχος ευκολότερα επιτεύξιμος σε σύγκριση με έναν υποδείκτη με αρκετά χαμηλότερη μέση τιμή. Γι' αυτό το λόγο πρέπει να προσαρμοστούν οι μέσες τιμές των πυλώνων ώστε να έχουν την ίδια βαρύτητα. Θα χρειαστεί να μετατραπούν οι μεταβλητές  $x_{i,j}$  με τέτοιο τρόπο ώστε να βρίσκονται και πάλι στο εύρος  $[0, 1]$  χρησιμοποιώντας τη σχέση:

$$y_{i,j} = x_{i,j}^k \quad (4)$$

όπου το  $k$  συμβολίζει την ισχύ της μετατροπής και η  $k$ -οστή στιγμή του  $x_j$  είναι ακριβώς η ζητούμενη μέση τιμή  $\underline{y}_j$ . Για να βρούμε το  $k$  θα πρέπει να βρούμε τη ρίζα της παρακάτω εξίσωσης:

$$\sum_{i=1}^n x_{i,j}^k - ny_i = 0 \quad (5)$$

Στην προκειμένη περίπτωση η ρίζα της εξίσωσης βρέθηκε με χρήση Matlab με τη μέθοδο Newton – Raphson και με αρχική πρόβλεψη 0. Αξίζει να σημειωθεί ότι ανάλογα με τις τιμές των k διακρίνονται οι εξής περιπτώσεις:

$$\begin{aligned} \underline{x}_j < \underline{y}_j &\Leftrightarrow k < 1 \\ \underline{x}_j &= \underline{y}_j \Leftrightarrow k = 1 \\ \underline{x}_j > \underline{y}_j &\Leftrightarrow k > 1 \end{aligned} \quad (6)$$

Παρατηρούμε ότι το k, εκτός από ισχύς της μετατροπής, μπορεί να χαρακτηριστεί και ως προσανατολισμός της.

3. Μετά από αυτές τις μετατροπές χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία Penalty for Bottleneck ώστε να δημιουργηθούν οι τιμές των υποδεικτών μετά την εφαρμογή του πέναλτι.
4. Τέλος, μπορούν να εξαχθούν δεδομένα για την τιμή του δείκτη μετά την επιβολή του πέναλτι, αλλά και για την επιρροή που έχει σε αυτόν η βελτίωση οποιουδήποτε πυλώνα.

### 3.3. Δεδομένα

Για τον υπολογισμό του δείκτη EIS χρησιμοποιήθηκαν τα πιο πρόσφατα διαθέσιμα δεδομένα (τον Απρίλιο του 2023) από τη Eurostat αλλά και άλλους, παγκοσμίως αναγνωρισμένους, φορείς, όπως τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών και τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης. Έγινε, επίσης, χρήση παγκόσμιων πηγών ώστε να ενισχυθεί η συγκρισιμότητα ανάμεσα στις χώρες. Τα δεδομένα αντικατοπτρίζουν την πραγματική επίδοση για 11 υποδείκτες το 2022, 6 υποδείκτες το 2021 13 υποδείκτες το 2020 και 2 υποδείκτες το 2019. Αυτά είναι και τα έτη για τα οποία υπάρχουν πιο πρόσφατα δεδομένα για κάθε αντίστοιχο υποδείκτη. Υπάρχει πλήρης διαθεσιμότητα των υποδεικτών για 26 χώρες – μέλη, ενώ για την Ιρλανδία δεν

υπάρχουν καθόλου στοιχεία για τον υποδείκτη 'Κινητικότητα Εργασίας από το Ανθρώπινο Δυναμικό στον τομέα Επιστημών και Τεχνολογίας'.

Για κάποιους υποδείκτες έχουν χρησιμοποιηθεί ανεπίσημα (πρώιμα) δεδομένα, όπως και σε προηγούμενες εκδόσεις του δείκτη EIS, με σκοπό τα πιο πρόσφατα δεδομένα να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό της απόδοσης της καινοτομίας των χωρών – μελών. Παρ' όλα αυτά, θα ήταν χρήσιμο να αναφερθεί ότι τα ανεπίσημα αυτά δεδομένα ίσως διαφέρουν από τα τελικά δεδομένα και αυτές οι αποκλίσεις ίσως και να επηρεάσουν το τελικό αποτέλεσμα.

Η Eurostat, για δύο υποδείκτες, έχει εκδώσει νεότερα δεδομένα τα οποία, ωστόσο, επειδή ήρθαν μετά από μια παύση κάποιων ετών, δεν είναι συγκρίσιμα με αυτά πριν από την παύση. Τέτοιες σημαντικές παύσεις υπάρχουν σε αρκετούς υποδείκτες (π.χ. Πληθυσμός με Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, Διά Βίου Εκπαίδευση, Ευρυζωνική Διείσδυση, Άτομα με Ψηφιακές Ικανότητες άνω του Μέσου Όρου). Για δύο από αυτούς τους υποδείκτες υπάρχουν δεδομένα για μόνο ένα χρόνο, ενώ για τρεις υποδείκτες υπάρχουν δεδομένα για δύο χρόνια. Για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της συγκρισιμότητας για τους υποδείκτες με ελλιπή δεδομένα έχουν χρησιμοποιηθεί τα πιο πρόσφατα δεδομένα.

Τέλος, θα πρέπει να τονιστεί ότι δεν είναι εφικτό να συγκριθούν τα αποτελέσματα της έκθεσης του δείκτη EIS του 2023 με αυτά της έκθεσης του 2022. Ενώ η μεθοδολογία είναι ακριβώς η ίδια, υπάρχουν κάποιες διαφορές στα αποτελέσματά του 2022 στην έκθεση του 2023 και στην έκθεση του 2022. Αυτό συμβαίνει για τους εξής λόγους:

- Εξαιτίας παύσεων στις σειρές των δεδομένων, τα δεδομένα του πιο πρόσφατου έτους έχουν χρησιμοποιηθεί για όλα τα έτη σε δύο υποδείκτες: τον 1.3.2 Άτομα με Ψηφιακές Ικανότητες άνω του Μέσου Όρου και 4.1.1 Απασχόληση σε Δραστηριότητες που απαιτούν Τεχνογνωσία.
- Για δύο δείκτες χρειάστηκε να ενημερωθούν περισσότερα από ένα έτος με τα αμέσως πιο πρόσφατα δεδομένα: 2.2.3 Δαπάνες για Καινοτομία ανά Εργαζόμενο και 2.3.1 Εταιρείες που Εκπαιδεύουν το Προσωπικό τους στον Τομέα Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας.
- Δεδομένου ότι στις εκθέσεις του EIS χρησιμοποιούνται οι μετρήσεις των 8 τελευταίων ετών (στην πιο πρόσφατη έκθεση χρησιμοποιούνται δεδομένα από το 2016 και έπειτα) αφαιρούνται τα δεδομένα ενός έτους και προσθέτοντας

αυτά ενός άλλου έτους (στην έκθεση του 2023 προστέθηκαν τα δεδομένα του 2023 και αφαιρέθηκαν αυτά του 2015) ίσως μεταβάλλονται τα μεγαλύτερα σκορ για κάποιους υποδείκτες. Με αυτό τον τρόπο αλλάζει ο παρονομαστής που χρησιμοποιείται για την κανονικοποίηση οπότε τα δεδομένα των δύο εκθέσεων είναι μη-συγκρίσιμα.

Επομένως, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται αποτελέσματα από μια έκθεση ώστε να μπορούν να εξαχθούν αποτελέσματα με ασφάλεια (European Commission, 2023).



## 4. Αποτελέσματα

### 4.1. Γενικά

Αφού εφαρμόστηκε η μέθοδος Penalty for Bottleneck για τις χώρες με τις οποίες ασχολείται ο δείκτης European Innovation Scoreboard, βρέθηκαν οι τιμές που στην πραγματικότητα εκφράζουν τους πυλώνες σύμφωνα με τη θεωρία της μεθόδου. Για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων αυτού του υποκεφαλαίου χρησιμοποιήθηκε η περίπτωση της Ελλάδας, την περίπτωση της οποίας θα αναλύσουμε πιο εκτεταμένα και σε γενικότερο πλαίσιο σε μεγάλο μέρος του κεφαλαίου, και η περίπτωση του Βελγίου, το οποίο έχει σχεδόν ίσο πληθυσμό με την Ελλάδα, με διαφορά περίπου ενός εκατομμυρίου (Eurostat, 2023).

Σκοπός της μεθόδου είναι να μας δείξει την πραγματική εικόνα του συστήματος καινοτομίας της χώρας, υπηρετώντας την ιδέα που αναλύθηκε στο κεφάλαιο 3. Με λίγα λόγια, να δείξει το πώς οι μεγάλες διαφορές που έχουν οι υποδείκτες της χώρας μεταξύ τους, δεν αφήνουν τους, θεωρητικά, υψηλούς υποδείκτες να αποδώσουν στο βαθμό που θα έπρεπε. Για να μπορεί να γίνει σωστή σύγκριση και αξιολόγηση της μεθόδου PFB αλλά και του τρόπου βελτίωσης του δείκτη, στον παρακάτω πίνακα γίνεται αναλυτική παρουσίαση των υποδεικτών του EIS πριν και μετά την επιβολή του πέναλτι. Στο κάτω μέρος του πίνακα, για παραλήφθηκε η τιμή του EIS όπως προκύπτει από την επίσημη αναφορά για λόγους πρακτικότητας, αφού δεν θα χρησιμοποιηθεί στην τελική σύγκριση και έτσι η παρουσία της θα προκαλούσε σύγχυση.

Αφού υπολογίστηκαν οι τιμές του δείκτη μετά την επιβολή του πέναλτι ως προς τον ασθενέστερο πυλώνα, θα πρέπει να βρεθεί μια μέθοδος βελτίωσης του δείκτη. Είναι ευκόλως εννοούμενο ότι θα πρέπει να δοθεί έμφαση στην ενίσχυση του ασθενέστερου πυλώνα (bottleneck). Στα πλαίσια της εργασίας αποφασίστηκε ότι μια ρεαλιστική βελτίωση του bottleneck θα ήταν μια άνοδος κατά 0.1 στο σύνολο των υποδεικτών.

Η πρώτη προσέγγιση είναι να δοθούν όλοι οι πόροι για τη βελτίωση του ασθενέστερου υποδείκτη, οπότε η άνοδος κατά 0.1 να πάει εξ' ολοκλήρου εκεί. Σε αυτή την περίπτωση είναι άξιο παρατήρησης το εάν παραμένει ο ίδιος δείκτης ως ασθενέστερος ή η βελτίωσή του τον έβγαλαν από αυτή τη θέση και πλέον η χώρα έχει άλλο bottleneck. Στη πρώτη περίπτωση συμπεραίνουμε ότι υπάρχει πολύ μεγάλο χάσμα ανάμεσα στον

χαμηλότερο υποδείκτη και τους υπόλοιπους, οπότε η αποκλειστική αφιέρωση όλων των πόρων για βελτίωση της συνολικής εικόνας της καινοτομίας θα πρέπει να είναι προς αυτή την κατεύθυνση. Στη δεύτερη περίπτωση γίνεται αντιληπτό ότι για τους δύο, τουλάχιστον, ασθενέστερους υποδείκτες δεν υπάρχει μεγάλη διαφορά (μικρότερη από 0.1). Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν και οι χώρες που επιλέχθηκαν προς παρουσίαση στον πίνακα που ακολουθεί. Με γνώμονα αυτό ακριβώς το χαρακτηριστικό τους, εξετάστηκε και μια δεύτερη προσέγγιση με σκοπό την ουσιαστική βελτίωση του δείκτη. Όπως προαναφέρθηκε, η βελτίωση που εκτιμάται ότι είναι ρεαλιστική στο χρονικό περιθώριο του ενός έτους είναι κατά 0.1 στους κανονικοποιημένους δείκτες. Στη δεύτερη προσέγγιση, αυτή η βελτίωση μοιράστηκε στους χαμηλότερους υποδείκτες με τέτοιο τρόπο ώστε μετά τη βελτίωση να μην υπάρχει ένα bottleneck. Στις περιπτώσεις της Ελλάδας και του Βελγίου χρειάζεται να μοιραστεί στους δύο ασθενέστερους πυλώνες ώστε να μην υπάρχει bottleneck. Φυσικά, αυτό δεν είναι απόλυτο, καθώς σε κάποια άλλη περίπτωση θα μπορούσε να μοιραστεί σε τρεις ή ακόμα και τέσσερις πυλώνες. Επειδή, όμως, υπάρχει απόσταση ανάμεσα στους δύο ασθενέστερους υποδείκτες με τους αμέσως υψηλότερους (στις περιπτώσεις που εξετάζονται) η οποία δεν μπορεί να καλυφθεί με τη συνολική βελτίωση κατά 0.1, δεν υπάρχει κάποιος λόγος να αφιερωθούν πόροι για τη βελτίωση των υπόλοιπων πυλώνων, καθώς δεν θα αποτελέσουν bottleneck και, άρα, δεν είναι εμπόδιο για τον ερευνητή.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται αναλυτικά όσα ειπώθηκαν παραπάνω και η επιρροή που έχει κάθε προσέγγιση στο συνολικό δείκτη. Στη στήλη 1 είναι οι αρχικές κανονικοποιημένες τιμές, όπως προκύπτουν από την ετήσια έκθεση της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το 2023. Στη στήλη 2 βρίσκονται οι προσαρμοσμένες τιμές μετά από την εφαρμογή της μεθόδου PFB. Στη στήλη 3 και 4 βρίσκονται οι τιμές μετά τη βελτίωση των ασθενέστερων πυλώνων κατά 0.1 στο bottleneck και κατά 0.1 συνολικά στους 2 ασθενέστερους πυλώνες αντίστοιχα.

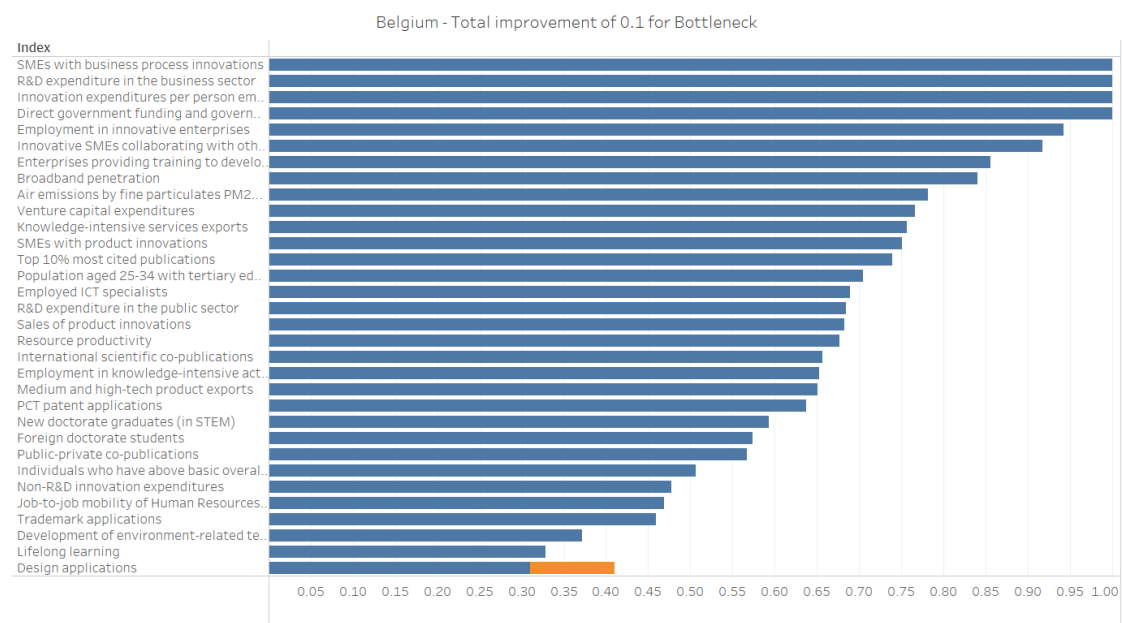
Οι μεταβολές που υπολογίζονται στην τελευταία γραμμή του πίνακα είναι σχετικές από την θεωρητική τιμή του δείκτη μετά την εφαρμογή της μεθόδου PFB.

Χώρα	Ελλάδα				Βέλγιο			
Υποδείκτης 'European Innovation Scoreboard'	1	2	3	4	1	2	3	4
Νέοι Διδάκτορες (Θετικών επιστημών)	0,322	0,277	0,322	0,322	0,593	0,559	0,593	0,593
Πληθυσμός Ηλικίας 25-34 με Εκπαίδευση 3 <sup>ου</sup> Βαθμού	0,541	0,439	0,541	0,541	0,704	0,656	0,704	0,704
Δια Βίου Μάθηση	0,069	0,050	0,069	0,086	0,328	0,380	0,328	0,369
Διεθνείς Επιστημονικές Συνδημοσιεύσεις	0,335	0,286	0,335	0,335	0,656	0,606	0,656	0,656
Κορυφαίες 10% Συνδημοσιεύσεις σε Παραπομπές	0,559	0,431	0,559	0,559	0,739	0,663	0,739	0,739
Αλλοδαποί Διδασκαλικοί Φοιτητές	0,004	0,005	0,104	0,087	0,574	0,554	0,574	0,574
Ευρυζωνική Διείσδυση	0,184	0,230	0,184	0,184	0,840	0,744	0,840	0,840
Άτομα με Ψηφιακές Ικανότητες άνω του Μέσου Όρου	0,401	0,345	0,401	0,401	0,506	0,505	0,506	0,506
Δαπάνες για Ε&Α από το Δημόσιο Τομέα	0,674	0,500	0,674	0,674	0,684	0,634	0,684	0,684
Δαπάνες για Υποστήριξη Επιχειρήσεων	0,334	0,411	0,334	0,334	0,766	0,735	0,766	0,766
Απευθείας Κρατική Χρηματοδότηση και Φορολογική Υποστήριξη για Επιχειρηματική Ε&Α	0,253	0,237	0,253	0,253	1,000	0,814	1,000	1,000
Δαπάνες για Ε&Α στον Επιχειρηματικό Τομέα	0,290	0,266	0,290	0,290	1,000	0,814	1,000	1,000
Δαπάνες για Καινοτομία (εκτός Ε&Α)	0,585	0,466	0,585	0,585	0,477	0,502	0,477	0,477
Δαπάνες για Καινοτομία ανά εργαζόμενο	0,449	0,408	0,449	0,449	1,000	0,814	1,000	1,000
Εταιρείες που Εκπαιδεύουν το Προσωπικό τους στον Τομέα Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας	0,257	0,270	0,257	0,257	0,856	0,746	0,856	0,856
Αριθμός Ειδικών Εργαζομένων στον Τομέα της Τεχνολογίας Πληροφορίας και Επικοινωνίας	0,155	0,206	0,155	0,155	0,690	0,667	0,690	0,690
Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις με Καινοτομίες σε Προϊόντα	1,000	0,636	1,000	1,000	0,751	0,679	0,751	0,751
Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις με Καινοτομίες σε Επαγγελματικές Διαδικασίες	1,000	0,636	1,000	1,000	1,000	0,814	1,000	1,000
Καινοτόμες Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις που Συνεργάζονται με Άλλες	0,717	0,526	0,717	0,717	0,917	0,774	0,917	0,917
Δημόσιες – Ιδιωτικές Συνδημοσιεύσεις	0,314	0,271	0,314	0,314	0,567	0,538	0,567	0,567
Κινητικότητα Εργασίας από το Ανθρώπινο Δυναμικό στις Επιστήμες & Τεχνολογία	0,292	0,335	0,292	0,292	0,469	0,544	0,469	0,469
Αιτήσεις για Κατοχύρωση Πατέντας	0,247	0,232	0,247	0,247	0,637	0,601	0,637	0,637
Αιτήσεις για Κατοχύρωση Εμπορικού Σήματος	0,473	0,379	0,473	0,473	0,460	0,450	0,460	0,460
Αιτήσεις για Σχέδια	0,118	0,120	0,118	0,118	0,310	0,321	0,410	0,369
Απασχόληση σε Δραστηριότητες που απαιτούν Τεχνογνωσία	0,393	0,339	0,393	0,393	0,653	0,613	0,653	0,653
Απασχόληση σε Καινοτόμες Εταιρείες	0,929	0,612	0,929	0,929	0,943	0,788	0,943	0,943
Εξαγωγές Προϊόντων Μεσαίας και Υψηλής Τεχνολογίας	0,171	0,214	0,171	0,171	0,651	0,640	0,651	0,651
Εξαγωγές Υπηρεσιών Υψηλής Τεχνογνωσίας	0,637	0,474	0,637	0,637	0,756	0,674	0,756	0,756
Πωλήσεις Καινοτομιών σε Προϊόντα	0,934	0,610	0,934	0,934	0,683	0,624	0,683	0,683
Παραγωγικότητα Πόρων	0,461	0,392	0,461	0,461	0,677	0,637	0,677	0,677
Εκπομπές Αερολυμάτων (διαμέτρου μικρότερης από 2,5 μm) στις Βιομηχανίες	0,542	0,560	0,542	0,542	0,781	0,772	0,781	0,781
Ανάπτυξη Τεχνολογιών σχετικές με το Περιβάλλον	0,289	0,253	0,289	0,289	0,371	0,370	0,371	0,371
Συνολική Τιμή Δείκτη EIS μετά την εφαρμογή του PFB		0,3568	0,3917	0,3908		0,6327	0,6503	0,6502
Μεταβολή			9,81%	9,57%			2,80%	2,77%

*Πίνακας 4.1.1 – Μεταβολές δείκτη EIS από την εφαρμογή του PFB*

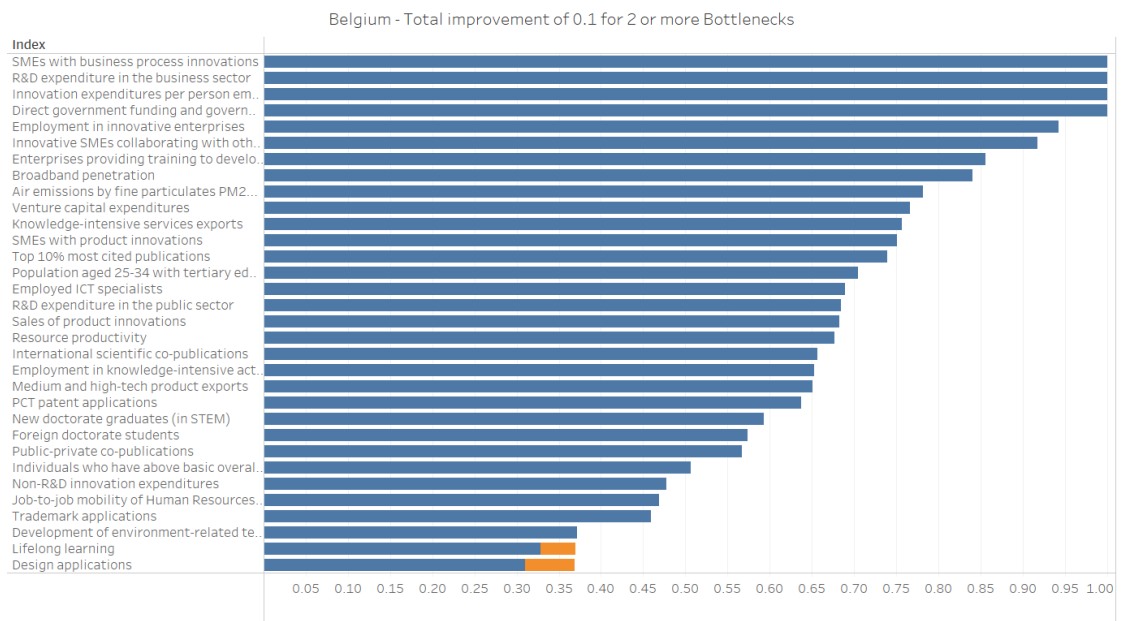
Παρατηρούμε ότι και για τις δύο περιπτώσεις επιφέρει ελάχιστα καλύτερη ουσιαστική βελτίωση στον δείκτη η ενίσχυση κατά 0.1 μόνο του ασθενέστερου πυλώνα. Για την Ελλάδα βλέπουμε ότι ο πρώτος τρόπος μας επιφέρει μεταβολή +9.81% και ο δεύτερος τρόπος +9.57%. Αντίστοιχα, οι μεταβολές για το Βέλγιο είναι 2.80% και 2.77%.

Στα ακόλουθα γραφήματα παρατηρούμε για την περίπτωση του Βελγίου τις δύο προσεγγίσεις. Στο πρώτο γράφημα απεικονίζεται η πρώτη προσέγγιση, όπου βελτιώνοντας τον υποδείκτη «Σχεδίαση Εφαρμογών» κατά 0.1, αυτός καταλήγει να μην είναι πλέον το bottleneck, αφού πλέον έχει καλύτερη επίδοση από τους υποδείκτες «Διά Βίου Εκπαίδευση» και «Ανάπτυξη Τεχνολογιών σχετικών με το Περιβάλλον». Ο πρώτος από τους δύο υποδείκτες θα αποτελεί, έπειτα, τον πιο αδύναμο και έτσι η μέθοδος PFB, όταν χρειαστεί, θα πρέπει να εφαρμοστεί με βάση αυτόν.



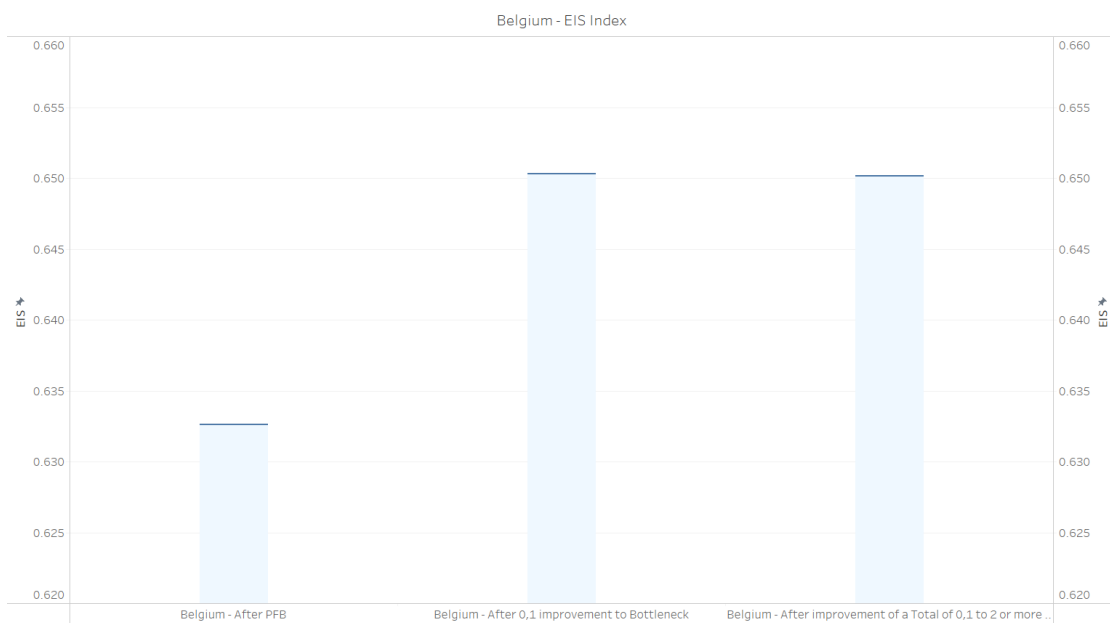
Σχήμα 4.1.1 – 1<sup>η</sup> Προσέγγιση Βελτίωσης του Δείκτη EIS για το Βέλγιο

Στο δεύτερο γράφημα απεικονίζεται η δεύτερη προσέγγιση, στην οποία, όπως είναι φανερό, σκοπός είναι να αντιμετωπιστεί το ζήτημα που προκύπτει στην πρώτη προσέγγιση, ότι, δηλαδή, παρά το γεγονός ότι βελτιώνουμε το bottleneck του δείκτη, μετά τη διαδικασία προκύπτει κάποιο νέο. Αυτή τη φορά η βελτίωση μοιράστηκε στους ασθενέστερους υποδείκτες με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρχει μόνο ένας ασθενέστερος μετά τις ρυθμίσεις. Πράγματι, παρατηρείται πως οι δύο ασθενέστεροι πυλώνες του δείκτη είναι στο ίδιο επίπεδο.



Σχήμα 4.1.2 – 2<sup>η</sup> Προσέγγιση Βελτίωσης του Δείκτη EIS για το Βέλγιο

Από τον πίνακα 4.1.1, αλλά και από το παρακάτω γράφημα παρατηρείται πως υπάρχει βελτίωση στον δείκτη και στις δύο προσεγγίσεις. Η βελτίωση είναι σχεδόν η ίδια και στις δύο περιπτώσεις, με ελαφρώς πιο αποτελεσματική την πρώτη προσέγγιση. Κοιτώντας τα αποτελέσματα και λαμβάνοντας υπόψη την πολύ μικρή διαφορά ανάμεσα στα αποτελέσματα, θα ήταν λογικό να επιλεγεί, εν τέλει, η προσέγγιση κατά την οποία θα χρειαστεί να σπαταληθούν οι λιγότεροι πόροι.

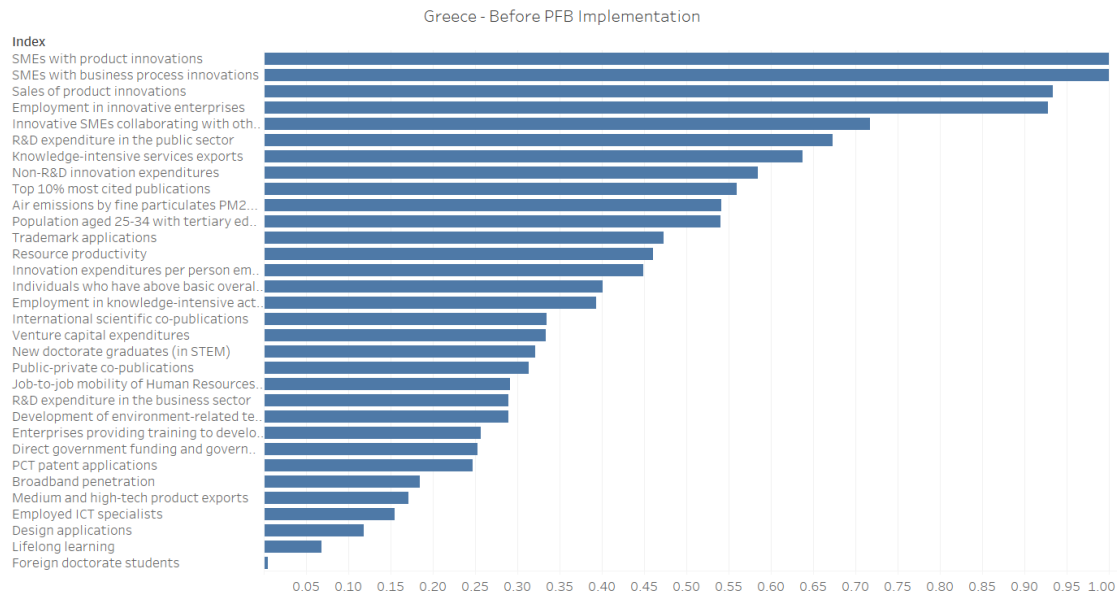


Σχήμα 4.1.3 – Αποτελέσματα των δύο προσεγγίσεων για το Βέλγιο

## 4.2. Ελλάδα και Αποτελέσματα με Ομαδοποίηση

### 4.2.1 Ελλάδα

Σε αυτή την υποενότητα θα εξετάσουμε αποκλειστικά την περίπτωση της Ελλάδας για το έτος 2023. Όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα, ο αδύναμος πυλώνας για την Ελλάδα είναι αυτός των αλλοδαπών διδακτορικών φοιτητών.

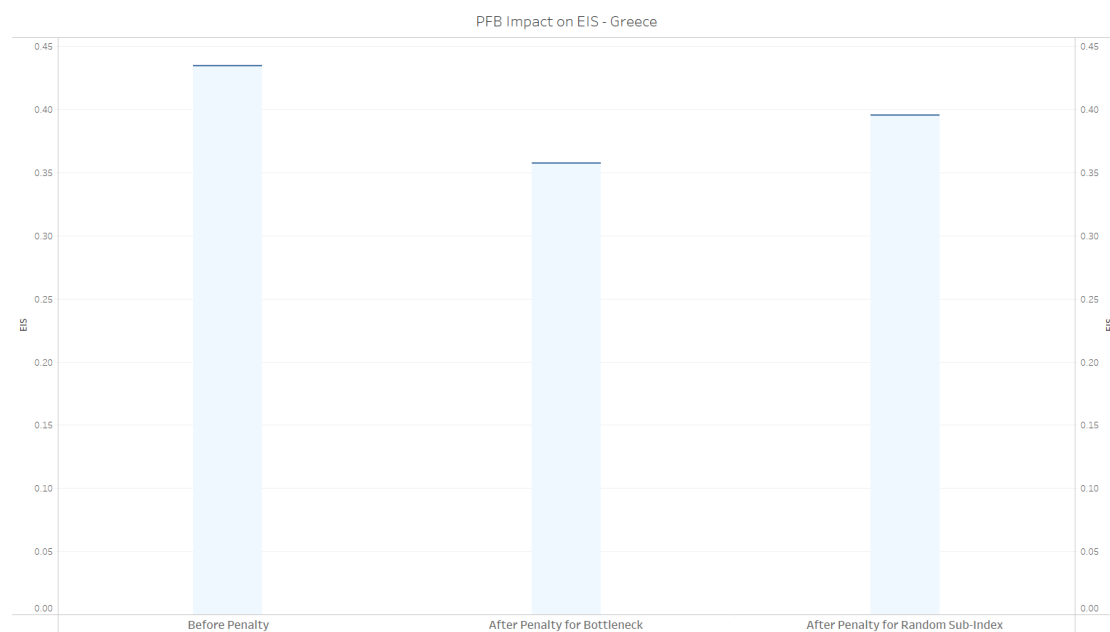


Σχήμα 4.2.1.1 – Αναλυτικά ο Δείκτης EIS για την Ελλάδα

Εφαρμόζοντας τον αλγόριθμο PFB και αυξάνοντας κατά 0.1 τον αδύναμο υποδείκτη, παρατηρούμε ότι δεν παραμένει ο πιο αδύναμος πυλώνας αυτός των αλλοδαπών διδακτορικών φοιτητών, αλλά πλέον είναι ο υποδείκτης της δια βίου μάθησης (διάγραμμα 4.1.1.β.). Ο δείκτης EIS, όπως αναφέρθηκε στο 2<sup>ο</sup> κεφάλαιο, παρόλο που ομαδοποιεί τους υποδείκτες και τους κατατάσσει σε 4 κατηγορίες, τους αποδίδει ίσα βάρη όσον αφορά τον υπολογισμό του τελικού δείκτη. Έτσι, η τελική τιμή του δείκτη είναι ο μέσος όρος των 32 υποδεικτών που φαίνονται στο παραπάνω διάγραμμα. Γίνεται, λοιπόν, κατανοητό ότι όποιον από τους 32 υποδείκτες επιλέγαμε να αυξήσουμε κατά 0.1, ο συνολικός δείκτης θα αυξανόταν το ίδιο. Σε αυτή την πολύ λογική σκέψη απαντά η μέθοδος Penalty for Bottleneck, όπως αναλύθηκε στο 1<sup>ο</sup> κεφάλαιο. Όπως είδαμε, θα πρέπει να βελτιωθεί ο τομέας στον οποίο η χώρα τα πάει χειρότερα διότι,

κατά κάποιο τρόπο, αυτός «τραβάει» και τους υπόλοιπους τομείς επιχειρηματικότητας προς τα κάτω.

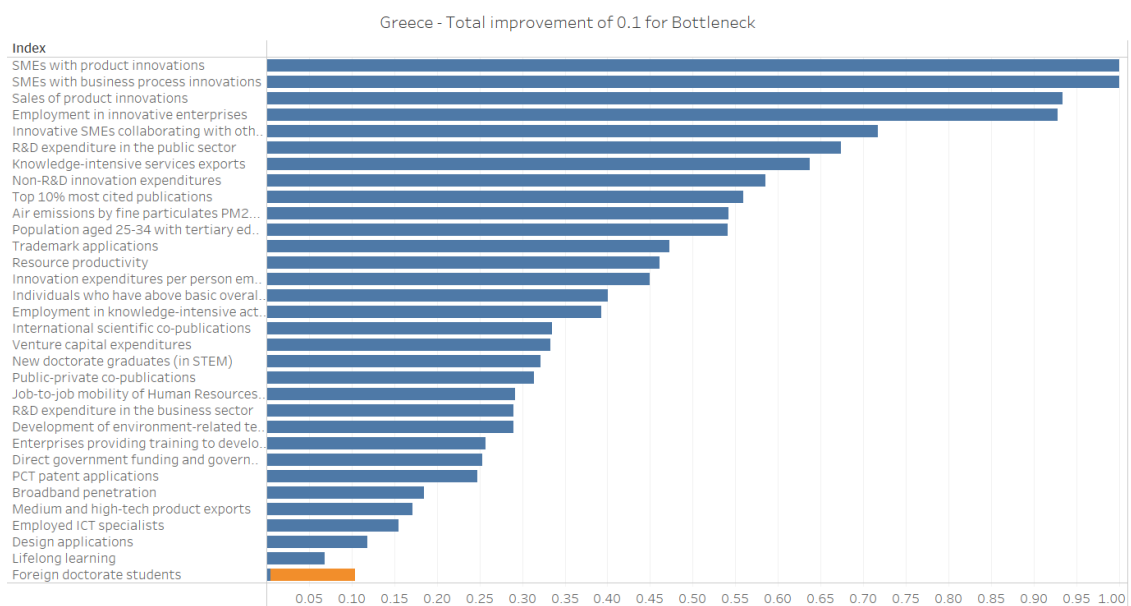
Αν, λοιπόν, επιλέγαμε να βελτιώσουμε τον υποδείκτη «Σχεδίαση Εφαρμογών», ο οποίος είναι επίσης κάτω από τον εγχώριο μέσο όρο, το αντίκτυπο στον συνολικό δείκτη θα ήταν ακριβώς το ίδιο, παρ' ολ' αυτά ο υποδείκτης «Αλλοδαποί διδακτορικοί φοιτητές» θα εξακολουθούσε να βρίσκεται σε τόσο χαμηλά επίπεδα που θα συνέχιζε να επιδρά αρνητικά και στις υπόλοιπες συνιστώσες που απαρτίζουν την επιχειρηματικότητα της χώρας. Στο διάγραμμα 4.1.3. εφαρμόστηκε η μέθοδος Penalty στο Bottleneck του δείκτη και σε ένα τυχαίο υποδείκτη. Παρατηρούμε αυτό που δε φαίνεται κοιτώντας το συνολικό δείκτη μετά τις βελτιώσεις, το πόσο, δηλαδή, επηρεάζει το δείκτη ο χαμηλότερος πυλώνας του.



Σχήμα 4.2.1.2 - Σύγκριση των Penalties σε διαφορετικούς πυλώνες

Είναι πλέον προφανές ότι πρέπει να βελτιώσουμε τον πιο αδύναμο πυλώνα αν θέλουμε ουσιαστική βελτίωση στην επιχειρηματικότητα της χώρας και όχι απλά άνοδο στο δείκτη.

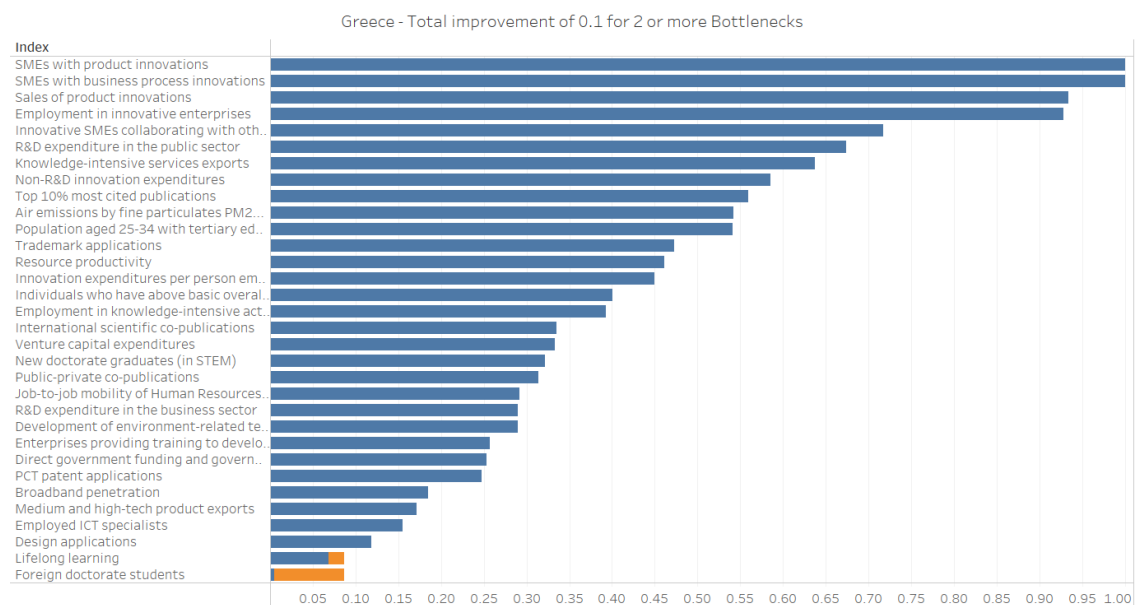
Στα διαγράμματα 4.2.1.3 και 4.2.1.4 βλέπουμε τις δύο προσεγγίσεις που παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο υποκεφάλαιο για τη βελτίωση του δείκτη EIS. Όπως και στην περίπτωση του Βελγίου, έτσι και σε αυτή της Ελλάδας η 2<sup>η</sup> προσέγγιση (της απαλοιφής των bottlenecks) παρουσιάζεται ως η πιο αποδοτική επιλογή. Ωστόσο, η υπεροχή της (κατά 0.24%) παρότι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη στις προσεγγίσεις του Βελγίου είναι, μάλλον, αμελητέα (διάγραμμα 4.2.1.5). Για το λόγο αυτό θα ήταν λογικό και σε αυτή την περίπτωση η επιλογή ανάμεσα στις δύο περιπτώσεις να γίνει με κριτήριο την οικονομία των πόρων.



Σχήμα 4.2.1.3 – 1<sup>η</sup> Προσέγγιση Βελτίωσης του Δείκτη EIS για την Ελλάδα

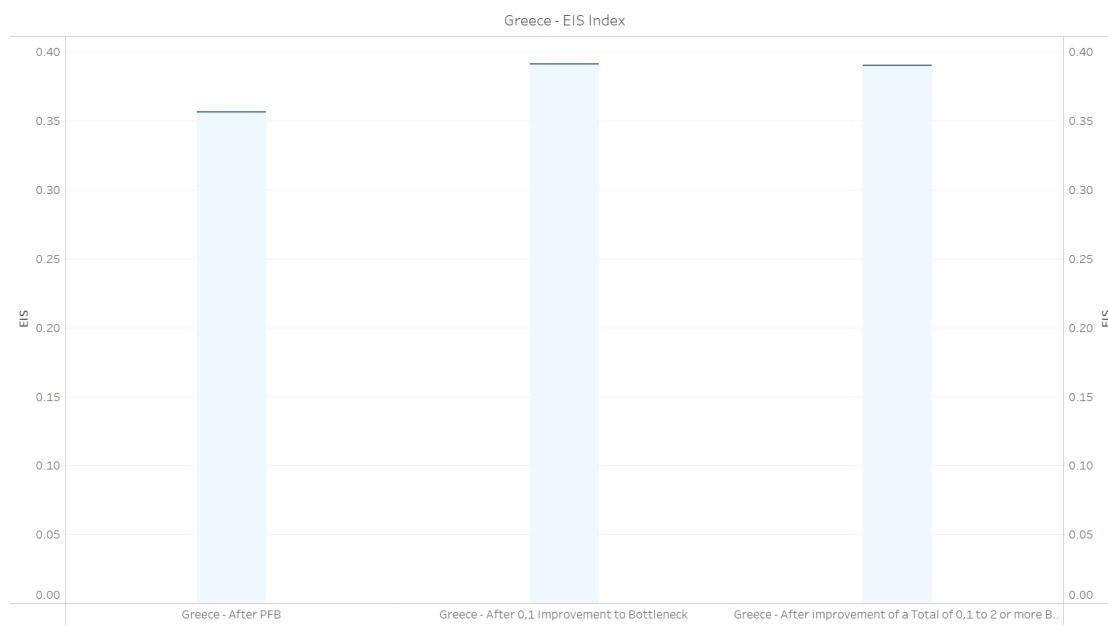
Μια σκέψη που οδήγησε στη δοκιμή της δεύτερης προσέγγισης ως τρόπο βελτίωσης του δείκτη προκύπτει από την παρατήρηση του τύπου του Penalty στο προηγούμενο κεφάλαιο (υποκεφάλαιο 3.2, τύπος (1)). Στον τύπο περιέχεται δύο φορές το bottleneck ( $miny_{(i),j}$ ) με τρόπο τέτοιο όπου γίνεται αντιληπτό ότι όσο ισχυρότερο είναι αυτό, τόσο μικρότερο είναι το penalty. Αναλόγως, όσο πιο κοντά είναι το bottleneck στις τιμές των υπόλοιπων υποδεικτών τόσο μικρότερο είναι το penalty για αυτές. Επομένως, με τη δεύτερη προσέγγιση επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή γεφύρωση της διαφοράς ανάμεσα στους πιο αδύναμους υποδείκτες και τους υπόλοιπους.





*Σχήμα 4.2.1.4 – 2<sup>η</sup> Προσέγγιση Βελτίωσης του Δείκτη EIS για την Ελλάδα*

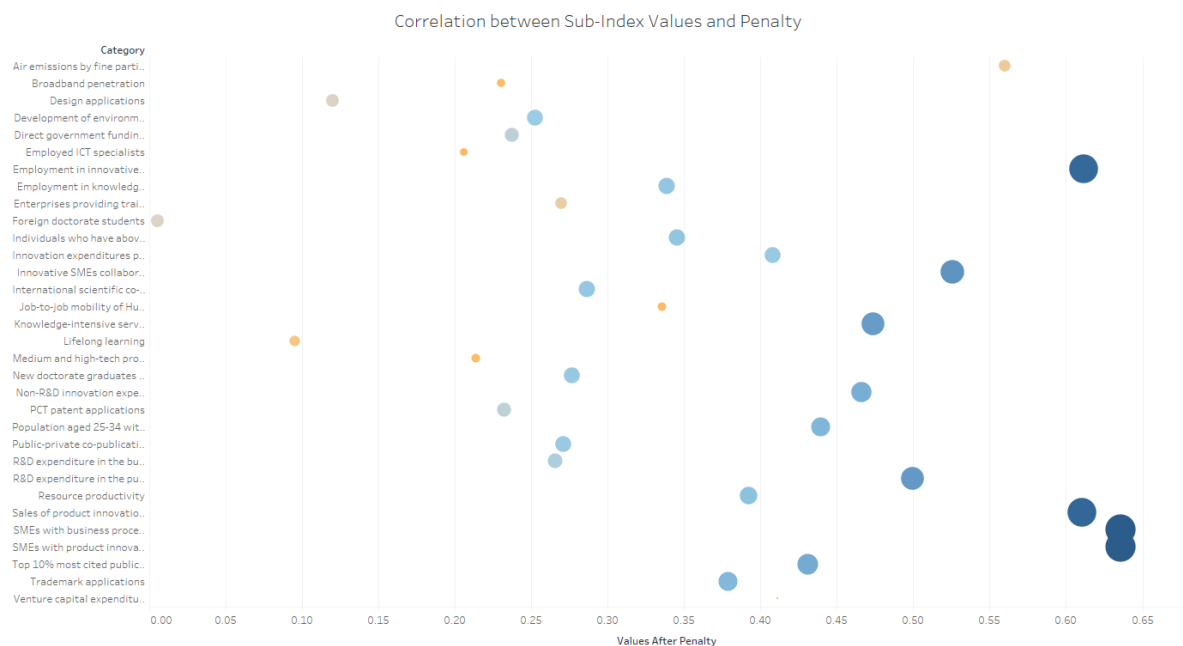
Κάτι που αξίζει να παρατηρηθεί είναι ότι, εάν ο πιο αδύναμος υποδείκτης με τον δεύτερο πιο αδύναμο έχουν διαφορά μεγαλύτερη του 0.1 στις κανονικοποιημένες τιμές τους (ή μεγαλύτερη από όσο ορίζει ο ερευνητής ότι είναι η βελτίωση που θέλει να εφαρμόσει στη μεθοδολογία) τότε το αποτέλεσμα της δεύτερης προσέγγισης θα είναι ακριβώς το ίδιο με αυτό της πρώτης.



*Σχήμα 4.2.1.5 – Αποτελέσματα των δύο προσεγγίσεων για την Ελλάδα*

Το μόνο που αλλάζει είναι η σκέψη που οδήγησε σε αυτά τα αποτελέσματα, πράγμα που δεν είναι ορατό με την ανάγνωση των αποτελεσμάτων.

Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η συσχέτιση του μεγέθους του πέναλτι με την ισχύ του υποδείκτη που υφίσταται το πέναλτι. Αυτό που παρατηρείται είναι ότι τα δύο μεγέθη είναι ανάλογα. Φαίνεται, δηλαδή, ότι όσο μεγαλύτερος είναι ο υποδείκτης (οριζόντιος άξονας) τόσο μεγαλύτερο είναι και το Penalty for Bottleneck που του αναλογεί (μέγεθος και χρώμα κύκλου).



Σχήμα 4.2.1.6 – Συσχέτιση των τιμών των υποδεικτών με το μέγεθος του Penalty (Ελλάδα 2023)

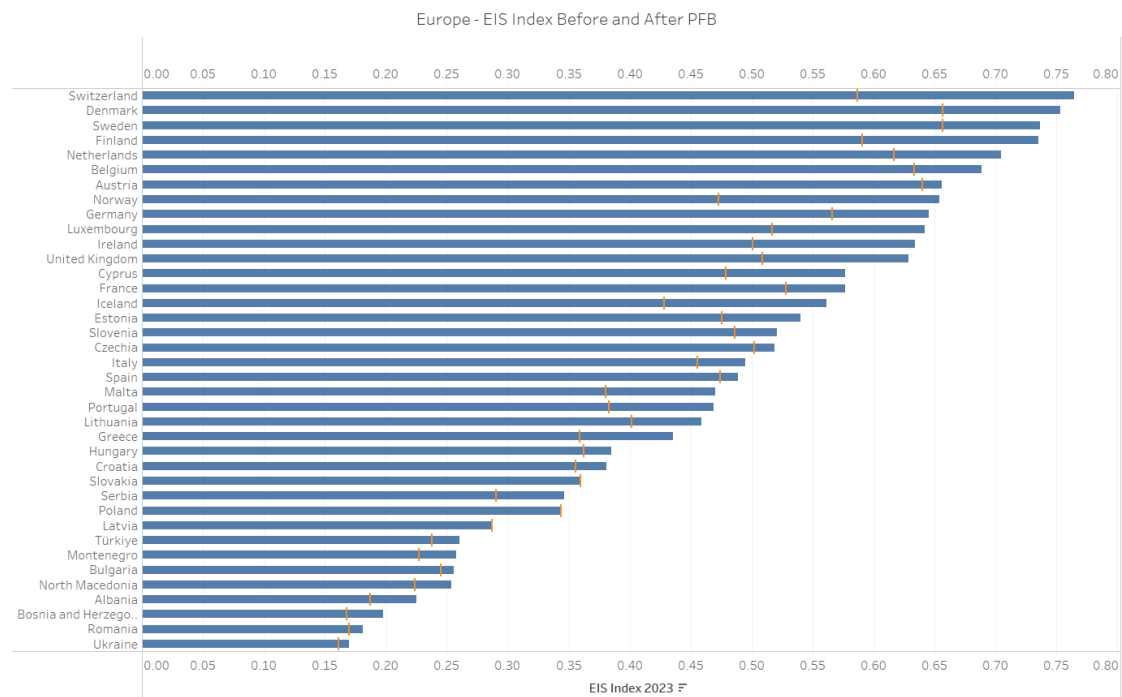
Η παραπάνω παρατήρηση μας δίνει το έναυσμα να αναλογιστούμε ότι, ίσως, θα ήταν καλύτερα για μια χώρα να μην έχει μεγάλες αποκλίσεις ανάμεσα στους πυλώνες της. Στην περίπτωση της Ελλάδας, για παράδειγμα, είναι δώρο άδωρο ότι βρίσκεται σε πολύ καλό επίπεδο ο τομέας των καινοτομιών στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις, αφού έχοντας μερικούς δείκτες σε πολύ χαμηλό επίπεδο παρασέρνει προς τα κάτω και τους πολύ καλούς της δείκτες. Αδιαμφισβήτητα, γίνεται μεγάλη προσπάθεια στον τομέα της καινοτομίας και με την παθητική στάση που δείχνει η χώρα στην απουσία αλλοδαπών διδακτορικών φοιτητών (κατά κύριο λόγο, καθώς υπάρχουν και άλλοι υποδείκτες σε όχι και τόσο ικανοποιητικό επίπεδο) το λιγότερο που θα μπορούσε να ειπωθεί είναι ότι δεν βοηθά στην εξαργύρωση αυτής της προσπάθειας.

#### 4.2.2. Αποτελέσματα ανά Ομάδες Επιδόσεων

Σε αυτό το υποκεφάλαιο θα γίνει ανάλυση και σύγκριση των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Πιο συγκεκριμένα, θα χρησιμοποιηθούν οι ομάδες δυναμικότητας που ορίζει στην έκθεση της η Ευρωπαϊκή Κομισιόν έτσι ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα για τα κοινά γνωρίσματα κάποιων χωρών.

Στο διάγραμμα 4.2.2.1 παρουσιάζονται οι χώρες της Ευρώπης (ΕΕ και μη) για τις οποίες παρέχονται δεδομένα από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Συγκεκριμένα, στο διάγραμμα φαίνεται ο τελικός δείκτης κάθε χώρας πριν (μπλε μπάρα) και μετά (πορτοκαλί γραμμή) την εφαρμογή της μεθόδου Penalty for Bottleneck. Η διάταξη των χωρών έχει γίνει με κριτήριο την φθίνουσα τιμή του δείκτη μετά την εφαρμογή της μεθόδου. Είναι φανερό και σε αυτή την περίπτωση ότι το πέναλτι δεν είναι απόλυτα ανάλογο με την τιμή του δείκτη, αφού σε τέτοια περίπτωση η κατάταξη των χωρών θα παρέμενε η ίδια. Εδώ παρατηρείται ότι υπάρχουν αρκετές μεταβολές στην αρχική κατάταξη. Για παράδειγμα, η Ελβετία, ενώ έχει τον μεγαλύτερο EIS πριν την εφαρμογή της μεθόδου, λόγω του μεγάλου πέναλτι που της επιβάλλεται, σε σχέση με τις υπόλοιπες χώρες, καταλήγει στην 7<sup>η</sup> θέση του αντίστοιχου πίνακα μετά την εφαρμογή. Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο υποκεφάλαιο η διαφορά του bottleneck με τις υπόλοιπες συνιστώσες του δείκτη κρίνει, κατά μεγάλο βαθμό το μέγεθος του πέναλτι. Ίσως αυτός να είναι και ο λόγος που επιβλήθηκε τόσο μεγάλο πέναλτι στην Ελβετία. Παρόλα αυτά, εξακολουθεί να φαίνεται ότι η τιμή του δείκτη και η συνολική τιμή του πέναλτι είναι ανάλογα μεγέθη (εξακολουθεί να υπάρχει φθίνον μοτίβο), απλώς η αναλογία των μεγεθών δεν είναι απόλυτη.

Αντίστοιχα, μια ακόμα παρατήρηση που προκύπτει από το διάγραμμα 4.2.2.1 είναι ότι μερικές χώρες έχουν πολύ μικρή διαφορά ανάμεσα στην τιμή του δείκτη πριν και μετά την εφαρμογή του πέναλτι, όπως η Σλοβακία. Αντίστροφα με την περίπτωση της Ελβετίας, η Σλοβακία έχει πολύ μικρότερη απόκλιση ανάμεσα στην τιμή του ασθενέστερου υποδείκτη και των υπόλοιπων πυλώνων. Κάπως έτσι, το  $miny_{(i),j}$  στον τύπο (1) του υποκεφαλαίου 3.2 δεν έχει μεγάλη διαφορά με τα υπόλοιπα  $y_{(i),j}$ , επομένως τα πέναλτι για τους περισσότερους υποδείκτες είναι πολύ μικρά.



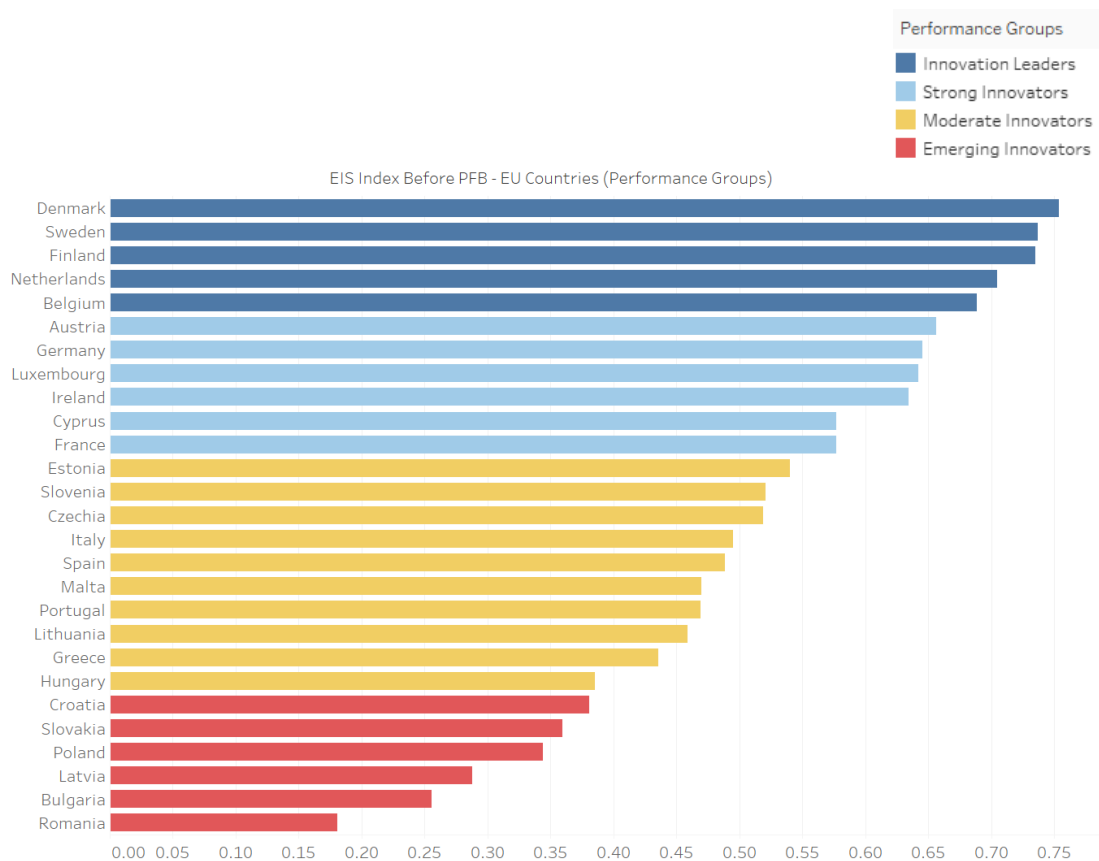
Σχήμα 4.2.2.1 – Δείκτης EIS των Ευρωπαϊκών Χωρών πριν και μετά την Εφαρμογή της Μεθόδου PFB

Στην έκθεση της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το European Innovation Scoreboard του 2023, οι χώρες-μέλη της ΕΕ χωρίζονται σε τέσσερις ομάδες επιδόσεων, ανάλογα με την επίδοσή τους στον τελικό δείκτη.

- Η ομάδα των χωρών των οποίων ο δείκτης είναι τουλάχιστον πάνω από 125% του μέσου όρου της ΕΕ ονομάζεται **Ηγέτες Καινοτομίας (Innovation Leaders)** και αποτελείται αλφαβητικά από τις εξής χώρες: Βέλγιο, Δανία, Ολλανδία, Σουηδία και Φινλανδία.
- Η ομάδα των χωρών των οποίων ο δείκτης είναι από 100% έως και 125% του μέσου όρου της ΕΕ ονομάζεται **Ισχυροί Καινοτόμοι (Strong Innovators)** και αποτελείται αλφαβητικά από τις εξής χώρες: Αυστρία, Γαλλία, Γερμανία, Ιρλανδία, Κύπρος και Λουξεμβούργο.
- Η ομάδα των χωρών των οποίων ο δείκτης είναι από 70% έως και 100% του μέσου όρου της ΕΕ ονομάζεται **Μεσαίοι Καινοτόμοι (Moderate Innovators)** και αποτελείται αλφαβητικά από τις εξής χώρες: Ελλάδα, Εσθονία, Ιταλία, Ισπανία, Μάλτα, Λιθουανία, Ουγγαρία, Πορτογαλία, Σλοβενία και Τσεχία.
- Η ομάδα των χωρών των οποίων ο δείκτης είναι λιγότερο από το 70% του μέσου όρου της ΕΕ ονομάζεται **Αναπτυσσόμενοι Καινοτόμοι (Emerging Innovators)**.

**Innovators)** και αποτελείται αλφαβητικά από τις εξής χώρες: Βουλγαρία, Κροατία, Λετονία, Πολωνία, Ρουμανία και Σλοβακία.

Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η κατάταξη και η ομαδοποίηση των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

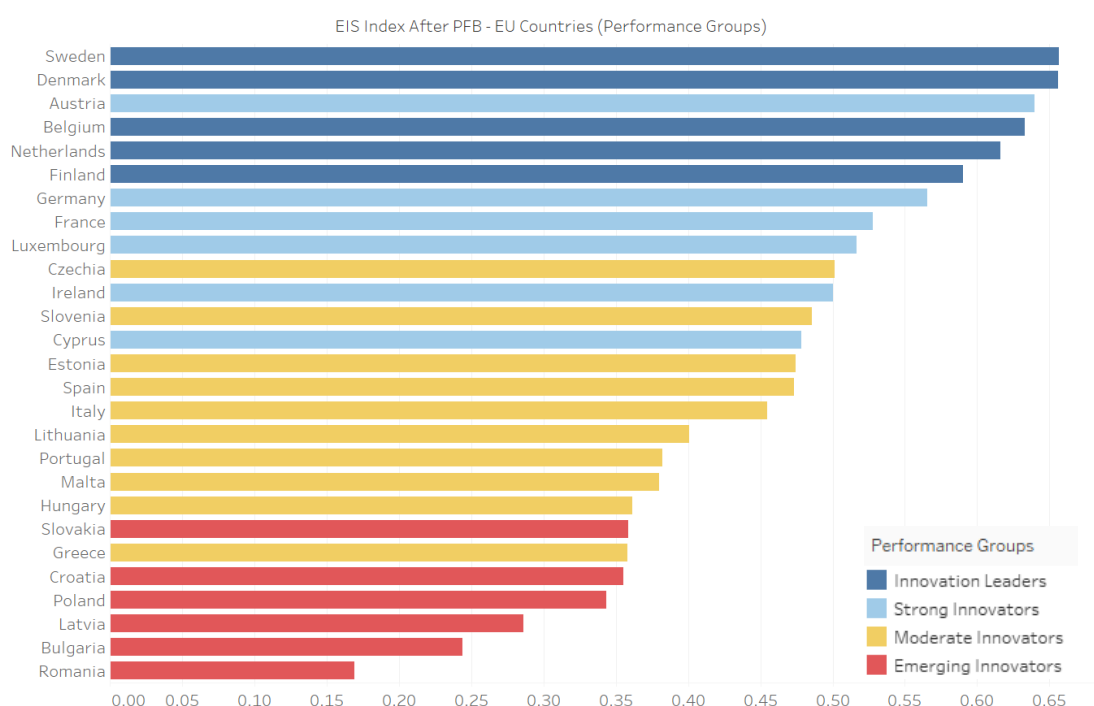


Σχήμα 4.2.2.2 – Ομαδοποίηση των Χωρών της ΕΕ κατά την έκθεση του EIS

Βλέπουμε, λοιπόν, ότι οι ομάδες επιδόσεων δημιουργήθηκαν σύμφωνα με τις τιμές του δείκτη όπως αυτές αποδίδονται στην επίσημη έκθεση του European Innovation

Scoreboard. Ένα ερώτημα που προκύπτει στην παρούσα φάση είναι εάν, μετά την εφαρμογή του Penalty for Bottleneck, η παραπάνω διάταξη παραμένει η ίδια.

Στο διάγραμμα 4.2.2.3 παρατηρούμε ότι, αφού εφαρμοστεί η μέθοδος PFB, η διάταξη αλλάζει. Έτσι, προκύπτει το συμπέρασμα ότι, όπως και οι επίσημες τιμές του δείκτη, έτσι και οι ομάδες επιδόσεων δεν ανταποκρίνονται απόλυτα στην πραγματικότητα. Στο διάγραμμα παρατηρούμε, για παράδειγμα, ότι η Αυστρία, μετά την εφαρμογή του πέναλτι, έχει καλύτερη επίδοση από τη Φινλανδία, την Ολλανδία και το Βέλγιο, παρά το γεγονός ότι βρίσκεται στην ομάδα των Ισχυρών Καινοτόμων, ενώ οι άλλες τρεις χώρες βρίσκονται στην ομάδα των Ηγετών Καινοτομίας.

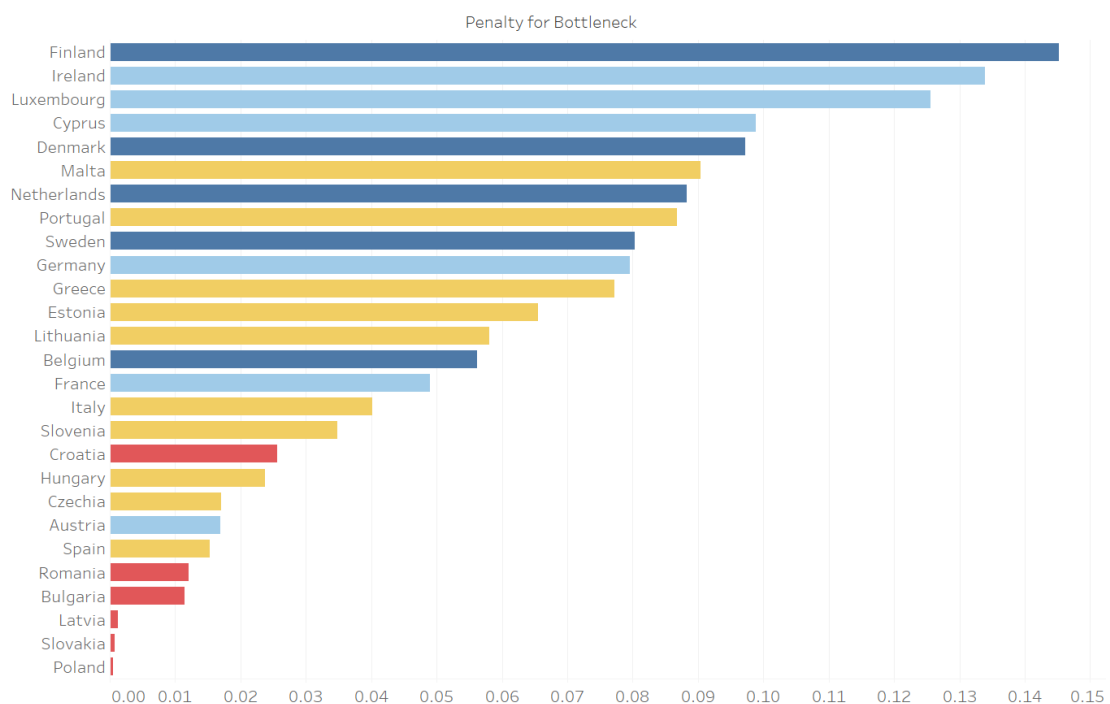


Σχήμα 4.2.2.3 – Μεταβολές μετά την Εφαρμογή της μεθόδου PFB

Αντιστοίχως, η Κύπρος, η οποία βρίσκεται στην ομάδα των Ισχυρών Καινοτόμων (με υψηλότερο δείκτη από τη Γαλλία μάλιστα), μετά την εφαρμογή της μεθόδου PFB καταλήγει να έχει χαμηλότερο σκορ από τη Γαλλία, αλλά και από δύο χώρες που έχουν τοποθετηθεί στην ομάδα των Μεσαίων Καινοτόμων, την Τσεχία και τη Σλοβενία. Αυτό συμβαίνει διότι το πέναλτι που επιβλήθηκε στην Κύπρο ήταν μεγαλύτερο σε ποσοστό ως προς τον αρχικό δείκτη από τις χώρες που αναφέρθηκαν.

Όπως γράφτηκε και παραπάνω, το μέγεθος του πέναλτι κάθε χώρας διαμορφώνεται από τη διαφορά που έχει ο πιο αδύναμος υποδείκτης από τους υπόλοιπους. Όσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά, τόσο μεγαλύτερο είναι και το πέναλτι. Κάτι τέτοιο δεν φαίνεται απλά κοιτώντας τον τελικό δείκτη. Για να εξαχθεί το συμπέρασμα για το μέγεθος του πέναλτι μιας χώρας θα πρέπει να μελετηθεί ο δείκτης σε βάθος. Φυσικά, μια τέτοια ανάλυση είναι κάτι παραπάνω από χρήσιμη, καθώς με γνώμονα αυτή, οι ειδικοί θα μπορούσαν να βγάλουν συμπέρασμα σχετικά με τον τρόπο που θα πρέπει να ακολουθήσουν ώστε να βελτιωθεί η καινοτομία της χώρας.

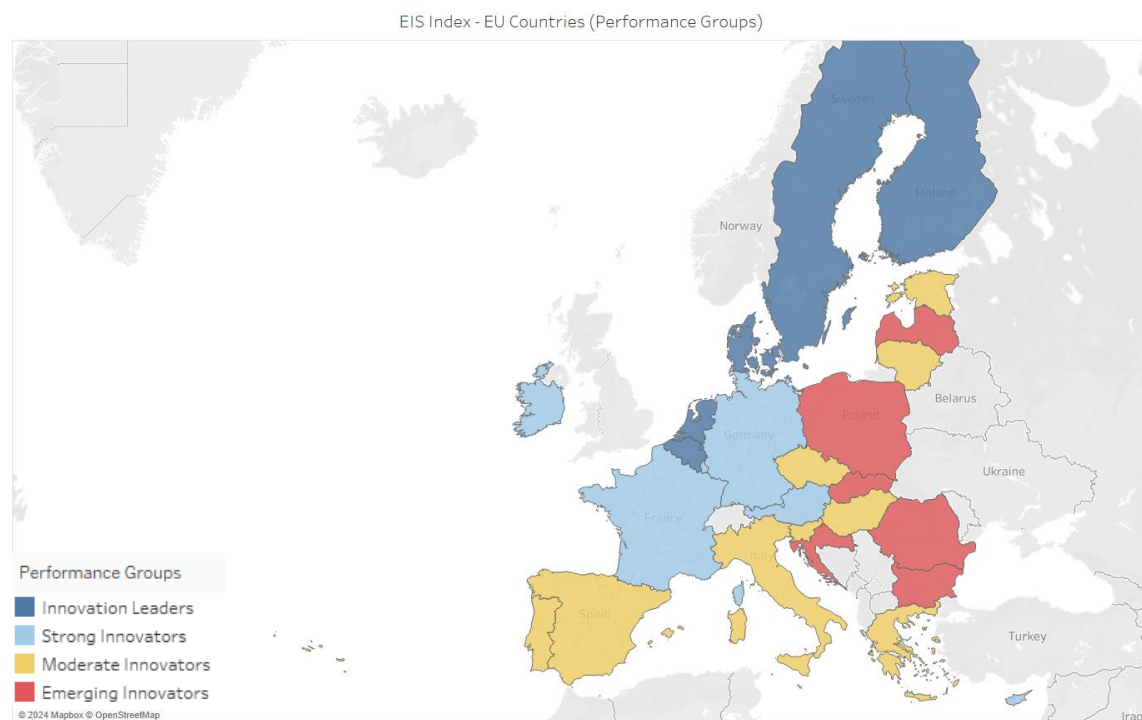
Στο διάγραμμα 4.2.2.4 βλέπουμε το πέναλτι που επιβλήθηκε σε κάθε χώρα συγκριτικά.



Σχήμα 4.2.2.4 – Το Πέναλτι κάθε Χώρας

Παρατηρείται ότι υπάρχουν χώρες που τους επιβλήθηκε μεγαλύτερο πέναλτι από άλλες που βρίσκονται σε γκρουπ μεγαλύτερης δυναμικότητας. Αυτό εξηγεί τα φαινόμενα που εντοπίστηκαν στα δύο προηγούμενα διαγράμματα. Συγκεκριμένα, για παράδειγμα, στην Αυστρία (Ισχυρή Καινοτόμος) επιβλήθηκε μικρότερο πέναλτι από όλες τις χώρες της ομάδας των Μεσαίων Καινοτόμων, πλην της Ισπανίας, αλλά και από μια χώρα της ομάδας των Αναπτυσσόμενων Καινοτόμων, την Κροατία. Κατ' αυτόν τον τρόπο ερμηνεύεται το φαινόμενο που παρατηρείται στο διάγραμμα 4.2.2.3.

Μια ενδιαφέρουσα υπόθεση που αξίζει να διερευνηθεί είναι κατά πόσο σχετίζεται η γεωγραφική θέση μιας χώρας με τον δείκτη της, αλλά και με το μέγεθος του πέναλτι που της επιβάλλεται. Στο γράφημα 4.2.2.5 βλέπουμε πάνω στο χάρτη την ομαδοποίηση των χωρών στις ομάδες επιδόσεων. Αξιοσημείωτο είναι ότι όλες οι χώρες των δύο ισχυρότερων ομάδων είναι χώρες της βόρειας και της δυτικής Ευρώπης, ενώ όλες οι χώρες των δύο ασθενέστερων ομάδων βρίσκονται στη νότια, κεντρική και ανατολική Ευρώπη. Μοναδική εξαίρεση των παραπάνω αποτελεί Κύπρος, η οποία, παρόλο που βρίσκεται στη νοτιοανατολική Ευρώπη, είναι στην ομάδα των Ισχυρών Καινοτόμων. Ωστόσο, όπως παρουσιάστηκε στα δύο προηγούμενα διαγράμματα, αυτό το φαινόμενο είναι κατά κάποιο βαθμό παραπλανητικό, αφού μετά την εφαρμογή της μεθόδου, η Κύπρος βρίσκεται αρκετά χαμηλότερα στη σχετική κατάταξη, αφού της επιβάλλεται ένα από τα μεγαλύτερα πέναλτι συγκριτικά με τις άλλες χώρες (διάγραμμα 4.2.2.4).

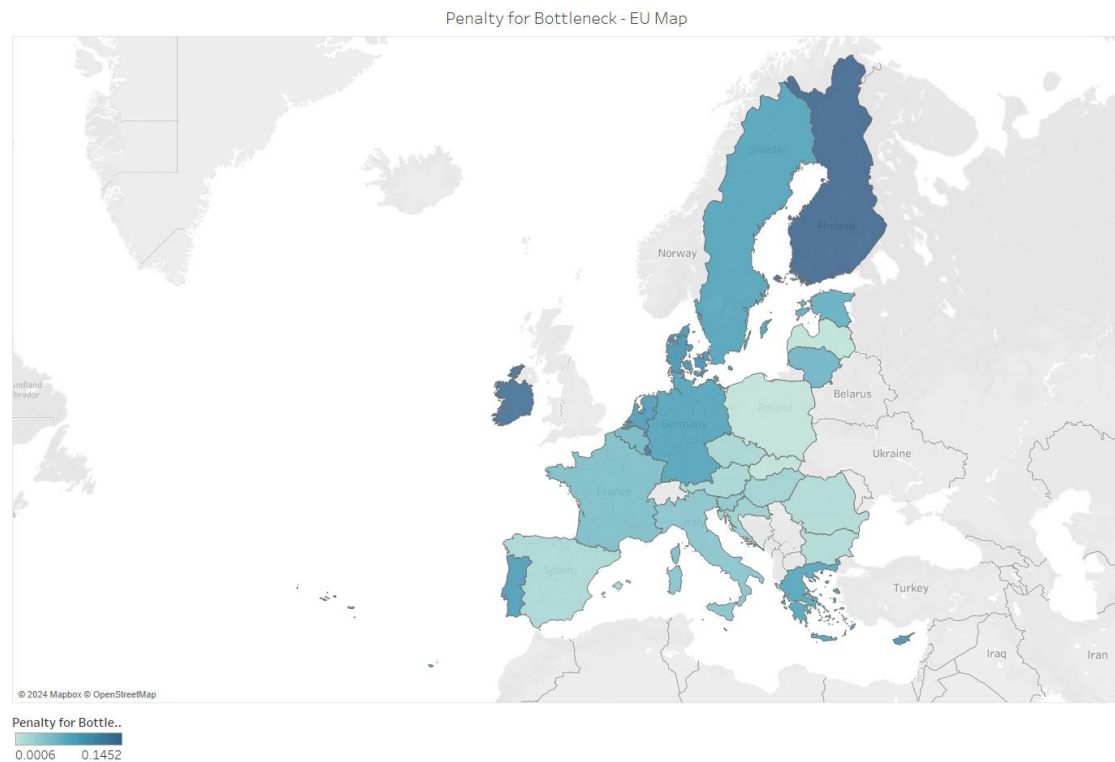


Σχήμα 4.2.2.5 – Οι Ομάδες Επιδόσεων των χωρών της ΕΕ στο Χάρτη

Στο γράφημα 4.2.2.6, ωστόσο, φαίνεται ότι το μέγεθος του πέναλτι κάθε χώρας δεν σχετίζεται σε τόσο μεγάλο βαθμό με τη γεωγραφική της θέση. Ναι μεν, παρατηρείται ένα μοτίβο μεγαλύτερου πέναλτι στις βόρειες και δυτικές χώρες, αλλά υπάρχουν αρκετές εξαιρέσεις. Εκτός της Κύπρου, βλέπουμε και την Ελλάδα, την Πορτογαλία και



τη Λιθουανία με ισάξια ή και περισσότερο σκούρο μπλε από κάποιες χώρες των ισχυρότερων ομάδων επίδοσης.



*Σχήμα 4.2.2.6 – Το Πέναλτι των Χωρών της ΕΕ στο Χάρτη*

Στο επόμενο υποκεφάλαιο θα εξεταστεί η μεταβολή του δείκτη αλλά και του πέναλτι σε βάθος οκταετίας.

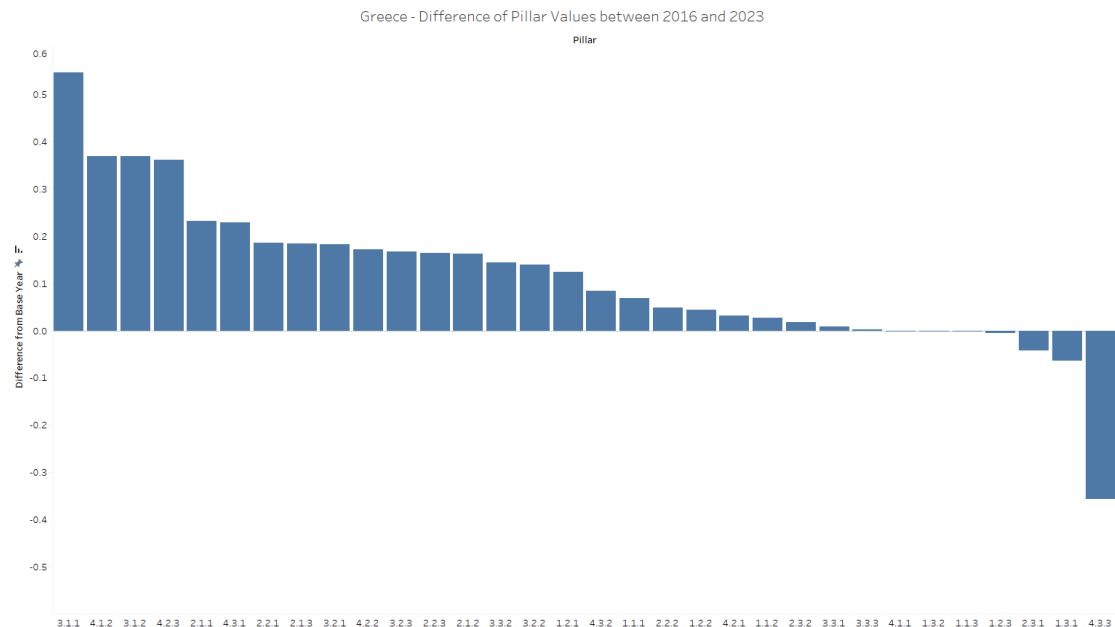
### 4.2.3. Αποτελέσματα ανά Έτος

Στην προσπάθεια να αναλυθεί η επίδοση των χωρών της Ευρώπης ως προς την καινοτομία, μέσω ενός δείκτη, είναι πολύ χρήσιμο να ανατρέξουμε στα προηγούμενα χρόνια και να παρατηρήσουμε τι έχει αλλάξει. Η ανάλυση του δείκτη ανά έτος αποτελεί ένα απαραίτητο εργαλείο στον χώρο της επιστημονικής έρευνας, καθώς παρέχει σημαντικές πληροφορίες σχετικά με την πρόοδο και την εξέλιξη του αντικειμένου της έρευνας, εν προκειμένω της επίδοσης της καινοτομίας σε εθνικό επίπεδο των χωρών της Ευρώπης. Μέσω της ανάλυσης αυτής, είναι δυνατόν να μελετηθεί η τάση ανάπτυξης των επιδόσεων των χωρών συνολικά και ανά πυλώνα. Επιπλέον, η ανάλυση αυτή μπορεί να αποκαλύψει τους τομείς στους οποίους χρειάζεται ενίσχυση ή εστίαση, καθώς και να παρέχει στρατηγικές κατευθύνσεις για μελλοντικές έρευνες. Με βάση την ανάλυση αυτή, οι μελετητές μπορούν να λάβουν σημαντικές αποφάσεις σχετικά με την κατεύθυνση και τη στρατηγική της έρευνάς τους, προσφέροντας έτσι ένα ισχυρό εργαλείο για τη βελτίωση της επιστημονικής δραστηριότητας και την ενίσχυση των επιστημονικών αποτελεσμάτων.

Στην παρούσα εργασία, η ανάλυση του δείκτη ανά έτος μπορεί να προσφέρει μια πολύτιμη εικόνα όσον αφορά την τάση που ακολουθεί ο δείκτης, αλλά και οι υποδείκτες του. Με αυτόν τον τρόπο, κάποιος που θα κληθεί να λάβει αποφάσεις για την βελτίωση της επιχειρηματικότητας ενός κράτους, θα είναι σε θέση να παρατηρήσει την τάση του κάθε υποδείκτη ανά τα έτη, ώστε να μπορεί να συμπεράνει αν αυτή είναι ανοδική ή πτωτική. Με αυτό τον τρόπο ίσως θα μπορέσει να προλάβει κάποια δυσάρεστη κατάσταση προτού επέλθουν μεγάλες ζημιές για το συνολικό οικοσύστημα της επιχειρηματικότητας. Αντίστοιχα, υπάρχει περίπτωση να εντοπίσει τον αδύναμο κρίκο του συστήματος και, μέσω της ανά έτος ανάλυσης, να παρατηρήσει ότι ο συγκεκριμένος πυλώνας βρίσκεται σε ανοδική πορεία και έτσι να μην χρειαστεί να αφιερώσει πόρους για την βελτίωση του, η οποία θα ερχόταν ούτως ή άλλως.

Μια τέτοια οπτική μπορούμε να παρατηρήσουμε στο διάγραμμα 4.2.3.1, όπου παρουσιάζεται η διαφορά όλων των υποδεικτών του EIS από την τιμή που είχαν στο έτος αναφοράς (2016). Με αυτόν τον τρόπο ο αναλυτής παίρνει μια πρώτη εντύπωση

για την πορεία που ακολουθούν οι πυλώνες του επιχειρηματικού εθνικού οικοσυστήματος τα τελευταία χρόνια.

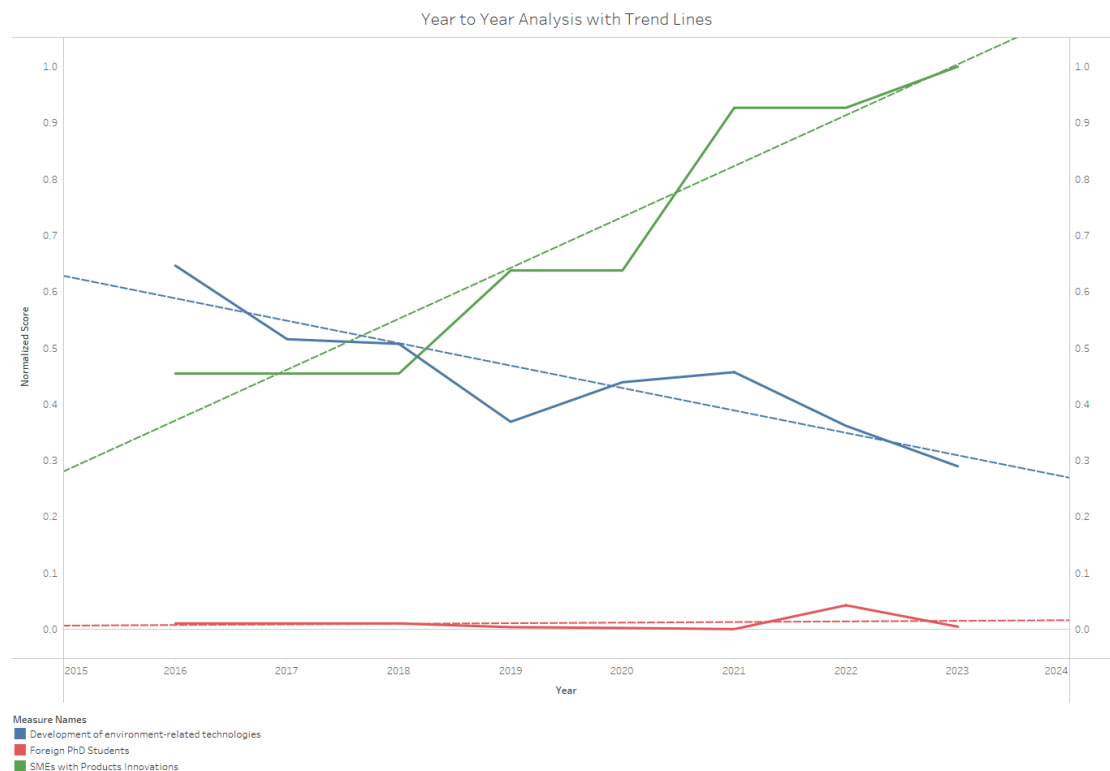


Σχήμα 4.2.3.1 – Διαφορά των τιμών των υποδεικτών ανάμεσα στο 2016 και το 2023

Με μια πρώτη ματιά βλέπουμε ότι ο πυλώνας με τη μεγαλύτερη άνοδο στην κανονικοποιημένη του τιμή είναι ο 3.1.1 (Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις με Καινοτομίες σε Προϊόντα) και αυτός με τη μεγαλύτερη κάθοδο είναι ο 4.3.3 (Ανάπτυξη Τεχνολογιών σχετικές με το Περιβάλλον). Για την καλύτερη κατανόηση του διαγράμματος στο Παράρτημα Α βρίσκονται συνοπτικά οι αριθμοί των υποδεικτών και ο τίτλος τους.

Κάτι που επίσης φαίνεται στο διάγραμμα 4.2.3.1 είναι ότι οι περισσότεροι υποδείκτες παρουσιάζουν αύξηση από το 2016 μέχρι και σήμερα. Ο ασθενέστερος υποδείκτης (1.2.3 – Αλλοδαποί Διδακτορικοί Φοιτητές), ωστόσο, δεν παρουσιάζει μεταβολή, πράγμα που δείχνει ότι παραμένει σταθερά σε πολύ χαμηλά επίπεδα.

Εξετάζοντας τους προαναφερθέντες υποδείκτες με περισσότερη λεπτομέρεια, προσθέτοντας τις τιμές των ενδιάμεσων ετών, αλλά και γραμμές τάσεις, είναι πλέον πιο εμφανής η πορεία του κάθε πυλώνα (διάγραμμα 4.2.3.2).

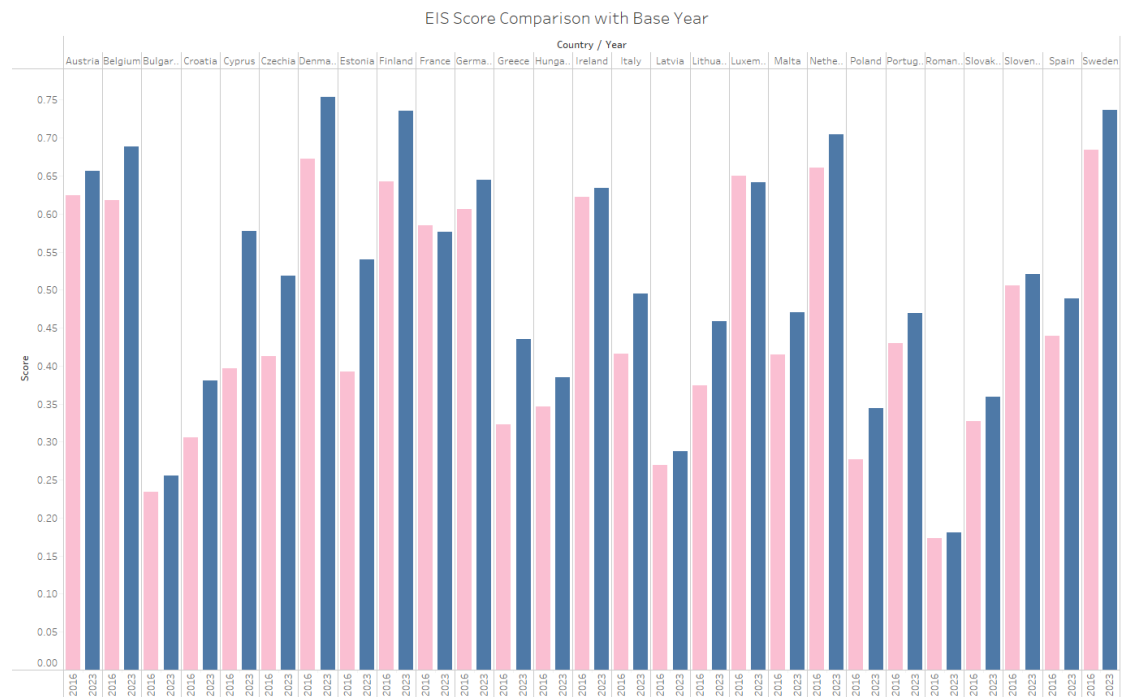


Σχήμα 4.2.3.2 – Ανά έτος ανάλυση υποδείκτων με γραμμές τάσεις

Εκτός, φυσικά, από την διαφορά των τιμών των υποδεικτών από τις αντίστοιχες του έτους βάσης, είναι ενδιαφέρον να παρατηρήσει κανείς και τη διαφορά του συνολικού δείκτη από το ίδιο έτος. Με αυτό τον τρόπο δεν είναι, ωστόσο, εφικτό να προκύψει κάποια διαπίστωση για τον τρόπο που θα πρέπει να δράσουν οι αρμόδιοι ώστε να βελτιώσουν τη συνολική απόδοση, καθώς η εικόνα είναι πολύ γενική. Κάτι όμως που μπορεί να εξαχθεί από ένα τέτοιο γράφημα, είναι η απόδοση, εκ των υστέρων, όσων είχαν αναλάβει αυτό το έργο, την αξιολόγηση, δηλαδή, και τη βελτίωση της επιχειρηματικότητας μιας χώρας. Παρ' όλ' αυτά, οποιοδήποτε συμπέρασμα θα πρέπει να εξαχθεί έπειτα από σφαιρική μελέτη, καθώς υπενθυμίζεται ότι η κανονικοποιημένη τιμή του δείκτη δεν είναι απόλυτη, αλλά σχετική με την χώρα που έχει την καλύτερη επίδοση, όχι φυσικά συνολικά, αλλά ανά υποδείκτη.

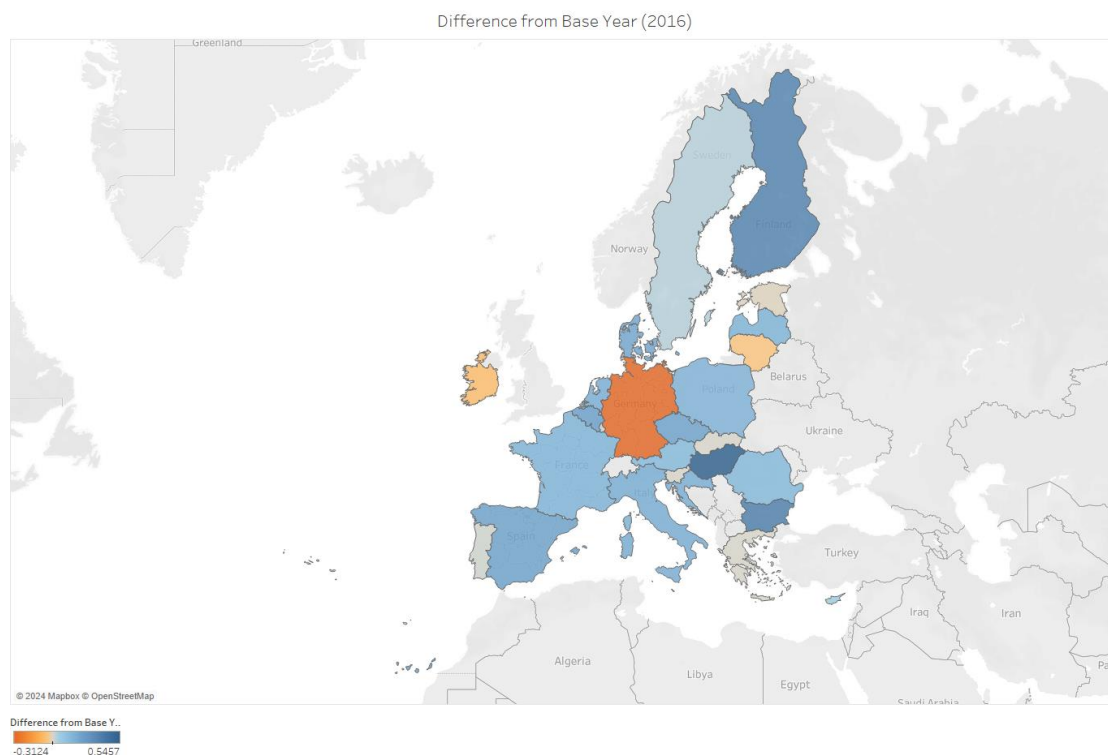
Στο διάγραμμα 4.2.3.3 παρατηρείται η διαφορά του δείκτη το 2023 με αυτόν του 2016 για κάθε χώρα της ΕΕ. Όπως φαίνεται, μόνο η Γαλλία και το Λουξεμβούργο έχουν μια μικρή πτώση στις τιμές τους, ενώ όλες οι υπόλοιπες χώρες παρουσιάζουν άνοδο. Και πάλι, οι τιμές είναι σε σχέση με την καλύτερη απόδοση ανά χρονιά, που σημαίνει ότι είναι πιθανό ένα σενάριο όπου στο Λουξεμβούργο δεν άλλαξε στην πραγματικότητα

τίποτα, ωστόσο, συνολικά οι καλύτεροι, σε επίδοση των υποδεικτών, βελτίωσαν την απόδοσή τους και, έτσι, η κανονικοποιημένες τιμές του δείκτη του Λουξεμβούργου παρουσίασαν πτώση. Φυσικά, κάτι τέτοιο μπορεί να επιβεβαιωθεί ή να διαψευσθεί μόνο έπειτα από σφαιρική μελέτη των δεικτών ανά έτος.



Σχήμα 4.2.3.3 – Σύγκριση δείκτη EIS με το έτος βάσης (2016)

Εκτός από την πορεία του δείκτη, κομμάτι της ανάλυσης της μεθοδολογίας που παρουσιάζεται στην εργασία, είναι επίσης η μελέτη του πέναλτι. Κάθε έτος, το πέναλτι που επιβάλλεται σε κάθε υποδείκτη, σε κάθε χώρα είναι διαφορετικό, εφόσον υπάρχουν μεταβολές στο δυναμικό αυτό οικοσύστημα. Υπενθυμίζεται ότι το πέναλτι ενός υποδείκτη είναι ανάλογο της απόστασης που έχει η κανονικοποιημένη τιμή αυτού του υποδείκτη με την αντίστοιχη του ασθενέστερου υποδείκτη. Συνεπώς, όταν αυτή η απόσταση είναι μικρή, το ίδιο και το πέναλτι. Έτσι, λοιπόν, συμβαίνει και με τις μέσες τιμές αυτών των μεγεθών. Αν μία χώρα έχει μικρό μέσο πέναλτι, σημαίνει ότι, κατά μέσο όρο, οι αποστάσεις των κανονικοποιημένων τιμών των υποδεικτών είναι πολύ κοντά με αυτή του ασθενέστερου πυλώνα και αντίστροφα.



*Σχήμα 4.2.3.4 – Διαφορά του Μέσου Πέναλι από το Έτος Αναφοράς*

Στο διάγραμμα 4.2.3.4 βλέπουμε πως, κατά πλειοψηφία, το μέσο πέναλι αυξήθηκε στις περισσότερες χώρες της ΕΕ από το 2016, επομένως και η μέση διαφορά των πυλώνων από τον ασθενέστερο. Πρωτοστάτης σε αυτό το φαινόμενο, όπως παρατηρούμε, είναι η Ουγγαρία. Αντιθέτως, μερικές χώρες παρουσιάζουν πτώση σε αυτό το κομμάτι, όπως η Γερμανία, και φαίνεται ότι οι αποστάσεις ανάμεσα στους υποδείκτες του δείκτη EIS έχουν, μάλλον, μειωθεί. Βέβαια, με μια τέτοια πρώτη ματιά, δεν μπορούμε να ξέρουμε εάν ο ασθενέστερος δείκτης αυξήθηκε ή οι υπόλοιποι είχαν πτωτική πορεία, στο σύνολο.

Σε αυτό το υποκεφάλαιο σχεδιάστηκε ένα στρατηγικό πλάνο, με το οποίο οι λήπτες αποφάσεων μπορούν να ξεκινήσουν την ανά έτος ανάλυσή τους, μια διαδικασία ιδιαίτερα λεπτή και χρονοβόρα, αλλά απεριόριστα σημαντική.

## 5. Συμπεράσματα

### 5.1. Σύνοψη Αποτελεσμάτων

Στο τελευταίο κεφάλαιο αυτής της εργασίας, υπάρχουν συνοπτικά τα όσα αναλύθηκαν στην εργασία και τα συμπεράσματα που εξήχθησαν.

Όπως φάνηκε σε όλο το εύρος της εργασίας, η μέθοδος «Penalty for Bottleneck» είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για τη μελέτη ενός δείκτη που αποτελείται από αρκετούς πυλώνες. Βοηθά τον μελετητή να κατανοήσει, μέσω του δείκτη, τις ανάγκες του συστήματος αξιολόγησης και να σχεδιάσει τη στρατηγική που θα ακολουθήσει για τη βελτίωση του συστήματος. Εφαρμόζοντας το μαθηματικό μοντέλο του Κεφαλαίου 3 σε μια σωστά δομημένη βάση δεδομένων ενός δείκτη, μπορεί κανείς εύκολα να εντοπίσει τους υποδείκτες που απαιτούν βελτίωση ώστε να επιτευχθεί η ανάπτυξη του συστήματος επιχειρηματικότητας.

Εφαρμόζοντας τη μέθοδο στον δείκτη της Ελλάδας και του Βελγίου για το έτος 2023, είδαμε ότι αυξάνοντας τον ασθενέστερο υποδείκτη κατά 0,1 (στην κανονικοποιημένη του τιμή) πετυχαίνουμε μια άνοδο κατά 9,81% και 2,80% αντίστοιχα επί του συνολικού δείκτη (οι τιμές είναι μετά την εφαρμογή του «Penalty for Bottleneck»). Σύμφωνα με τη θεωρία της μεθόδου, βελτιώνοντας τον ασθενέστερο πυλώνα του συστήματος, πετυχαίνουμε την μέγιστη ανάπτυξη του συστήματος, καθώς όταν όλοι οι υποδείκτες είναι σε παρόμοιο επίπεδο και δεν υπάρχει κάποιος που υστερεί, μπορούν όλες οι συνιστώσες του συστήματος να λειτουργούν αρμονικά και να εξελίσσονται. Κάτι τέτοιο δε συμβαίνει στην περίπτωση της Ελλάδας και γι' αυτό μετά από μεταβολή κατά 0,1 στον ασθενέστερο υποδείκτη παρουσιάζεται μια τόσο μεγάλη μεταβολή στον συνολικό δείκτη.

Εν κατακλείδι, πρωταρχικός στόχος κάθε ανθρώπου που αναλαμβάνει με τις αποφάσεις του να εξελίξει το σύστημα επιχειρηματικότητας της χώρας του, θα πρέπει να είναι η εξισορρόπηση όλων των συνιστώσεων του συστήματος. Αφού έρθουν όλοι οι πυλώνες σε παρόμοιο επίπεδο, μόνο τότε έχει νόημα να σχεδιαστεί πλάνο ανάπτυξης των ήδη ανεπτυγμένων πυλώνων, διαφορετικά θα υπάρχει σπατάλη πόρων με πολύ μικρή απόδοση.

## 5.2. Μελλοντικές Επεκτάσεις

Η εφαρμογή της μεθόδου «Penalty for Bottleneck» στο δείκτη European Innovation Scoreboard έχει αποκαλύψει πολύτιμες πληροφορίες για τα εθνικά συστήματα καινοτομίας και επιχειρηματικότητας. Η διαδικασία αυτή, που σε αυτή την εργασία εφαρμόστηκε μέσω Matlab, οδήγησε στην αναγνώριση των αδύνατων σημείων κάθε χώρας και προσέφερε μια βάση για τη στοχευμένη βελτίωσή τους.

Μελλοντικά, η ίδια μέθοδος θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση κάποιου άλλου πολυδιάστατου δείκτη, εκτός του EIS και του GEI, συμβάλλοντας στην αξιολόγηση του συστήματος με το οποίο θα ασχολείται αυτός ο δείκτης. Το σύστημα αυτό θα μπορούσε να είναι ένα ακόμα σύστημα καινοτομίας και επιχειρηματικότητας, ωστόσο κάτι τέτοιο δεν είναι απαραίτητο. Η μέθοδος που παρουσιάστηκε στην εργασία δεν σχετίζεται με το αντικείμενο που αξιολογεί ο δείκτης, παρά μόνο με τον τρόπο από τον οποίο αυτός προκύπτει, να είναι, δηλαδή, αποτελούμενος από αρκετούς υποδείκτες.

Ακόμα, ένα σημαντικό κομμάτι της ανάλυσης είναι η μακροχρόνια ανάλυση των υποδεικτών και του πέναλτι. Στο κεφάλαιο 4 αναφέρθηκαν κάποια βασικά πράγματα, όμως η συγκεκριμένη ανάλυση έχει αρκετό βάθος και μπορεί να δώσει στον ερευνητή πολύ χρήσιμες πληροφορίες για ότι αυτός ζητά. Μέσω αυτής, θα είναι σε θέση να παρακολουθεί και να αξιολογεί τις αποφάσεις του και τη βιωσιμότητα αυτών, αλλά και να είναι ένα βήμα μπροστά από τα γεγονότα και να μπορεί να λαμβάνει με σιγουριά όσα μέτρα χρειάζονται για να επιτυγχάνει τους σκοπούς του.

Τέλος, η ίδια μέθοδος θα μπορούσε να γραφτεί σε γλώσσα Python ή R, επιτρέποντας έτσι την ευρύτερη πρόσβαση και χρήση από την ερευνητική κοινότητα. Αυτό θα διευκολύνει την ανταλλαγή γνώσεων και τη συνεργασία μεταξύ των ερευνητών και θα συμβάλει στην περαιτέρω ανάπτυξη και βελτίωση της μεθόδου.



## Βιβλιογραφία

- Ács, Z., Autio, E., & Szerb, L. (2014). National Systems of Entrepreneurship: Measurement issues and policy Implications. *Research Policy*, 43(3), 476-494.
- Al-Mishari, S. T., & Suliman, S. (2008). Integrating Six-Sigma with other reliability improvement methods in equipment reliability and maintenance applications. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 14(1), 59-70.
- Cho, A., & Park, S. (2022). Exploring the Global Innovation Systems Perspective by Applying Openness Index to National Systems of Innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(4).
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (1995). The Triple Helix -- University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development. *EASST Review*, 14(1), 14-19.
- European Commission. (2023). *European Innovation Scoreboard 2023*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- European Commission. (2023). *European Innovation Scoreboard 2023 Methodology Report*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Eurostat. (2023, 11 28). *Population on 1 January*. Ανάκτηση από ec.europa.eu: <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tps00001/default/table?lang=en>
- Freeman, C. (2004, 02). Technological infrastructures and international competitiveness. *Industrial and Corporate Change*, 13(3), 541-569.
- GEM (Global Entrepreneurship Monitor). (2023). *Global Entrepreneurship Monitor 2022/2023 Global Report: Adapting to a "New Normal"*. London: GEM.
- Kirzner, I. (1973). *Competition & Entrepreneurship*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Leydesdorff, L. (2010, 12 09). The Triple Helix, Quadruple Helix, ..., and an N-Tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy? *Journal of The Knowledge Economy*, 3(1).
- Radosevic, S. (2010). *Knowledge-Intensive Entrepreneurship and Innovation Systems*. (F. Malerba, Επιμ.) Abingdon: Routledge.
- Schumpeter, J. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York: Harper & Brothers.
- Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development: An Inquiry Into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. New York: Harvard University Press.
- Shane, S., & Venkataraman, S. (2000). *The promise of entrepreneurship as a field of research* (Τόμ. 25). *Academy of Management Review*, 26(1).
- Şimşit, Z. T., Tuğçe, N. S., & Vayvay, Ö. (2014). Theory of Constraints: A Literature Review. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 150, 930-936.

Tarabusi, E. C., & Palazzi, P. (2004). An Index for Sustainable Development. *BNL Quarterly Review*.

Υπουργείο Οικονομικών. (2021). *Ελλάδα 2.0 - Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας*. Αθήνα: Υπουργείο Οικονομικών.

# Παραρτήματα

## Παράρτημα Α

### Υποδείκτες Δείκτη European Innovation Scoreboard

---

- 1.1.1 Νέοι Διδάκτορες (Θετικών επιστημών)
  - 1.1.2 Πληθυσμός Ηλικίας 25-34 με Εκπαίδευση 3<sup>ου</sup> Βαθμού
  - 1.1.3 Δια Βίου Μάθηση
  - 1.2.1 Διεθνείς Επιστημονικές Συνδημοσιεύσεις
  - 1.2.2 Κορυφαίες 10% Συνδημοσιεύσεις σε Παραπομπές
  - 1.2.3 Αλλοδαποί Διδακτορικοί Φοιτητές
  - 1.3.1 Ευρυζωνική Διείσδυση
  - 1.3.2 Άτομα με Ψηφιακές Ικανότητες άνω του Μέσου Όρου
  - 2.1.1 Δαπάνες για E&A από το Δημόσιο Τομέα
  - 2.1.2 Δαπάνες για Υποστήριξη Επιχειρήσεων
  - 2.1.3 Απευθείας Κρατική Χρηματοδότηση και Φορολογική Υποστήριξη για Επιχειρηματική E&A
  - 2.2.1 Δαπάνες για E&A στον Επιχειρηματικό Τομέα
  - 2.2.2 Δαπάνες για Καινοτομία (εκτός E&A)
  - 2.2.3 Δαπάνες για Καινοτομία ανά εργαζόμενο
  - 2.3.1 Εταιρείες που Εκπαιδεύουν το Προσωπικό τους στον Τομέα Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας
  - 2.3.2 Αριθμός Ειδικών Εργαζομένων στον Τομέα της Τεχνολογίας Πληροφορίας και Επικοινωνίας
  - 3.1.1 Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις με Καινοτομίες σε Προϊόντα
  - 3.1.2 Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις με Καινοτομίες σε Επαγγελματικές Διαδικασίες
  - 3.2.1 Καινοτόμες Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις που Συνεργάζονται με Άλλες
  - 3.2.2 Δημόσιες – Ιδιωτικές Συνδημοσιεύσεις
  - 3.2.3 Κινητικότητα Εργασίας από το Ανθρώπινο Δυναμικό στις Επιστήμες & Τεχνολογία
  - 3.3.1 Αιτήσεις για Κατοχύρωση Πατέντας
  - 3.3.2 Αιτήσεις για Κατοχύρωση Εμπορικού Σήματος
  - 3.3.3 Αιτήσεις για Σχέδια
  - 4.1.1 Απασχόληση σε Δραστηριότητες που απαιτούν Τεχνογνωσία
  - 4.1.2 Απασχόληση σε Καινοτόμες Εταιρείες
  - 4.2.1 Εξαγωγές Προϊόντων Μεσαίας και Υψηλής Τεχνολογίας
  - 4.2.2 Εξαγωγές Υπηρεσιών Υψηλής Τεχνογνωσίας
  - 4.2.3 Πωλήσεις Καινοτομιών σε Προϊόντα
  - 4.3.1 Παραγωγικότητα Πόρων
  - 4.3.2 Εκπομπές Αερολυμάτων (διαμέτρου μικρότερης από 2,5 μm) στις Βιομηχανίες
  - 4.3.3 Ανάπτυξη Τεχνολογιών σχετικές με το Περιβάλλον
-

## Παράρτημα Β

### Κώδικας Matlab

```
clear all  
clc
```

```
%Χρησιμοποιώ τις 'ηδη κανονικοποιημένες τιμές από το report του EIS  
για να έχω ίδιες τιμές στον τελικό δείκτη  
x = xlsread('eisnew.xlsx', 'C47:AH84');          %2023  
%x = xlsread('eisnew.xlsx', 'C93:AH130');          %2022  
%x = xlsread('eisnew.xlsx', 'C135:AH172');          %2021  
%x = xlsread('eisnew.xlsx', 'C177:AH214');          %2020  
%x = xlsread('eisnew.xlsx', 'C219:AH256');          %2019  
%x = xlsread('eisnew.xlsx', 'C261:AH298');          %2018  
%x = xlsread('eisnew.xlsx', 'C303:AH340');          %2017  
  
i = 1;  
j = 1;  
m = length(x);  
n = width(x);  
  
k = 0;  
k_array = [];  
y = x.^k;  
yder = y.*log(x);  
  
for pillar=1:n  
    k = 0;  
    a = 1;  
  
    %Βρίσκω τα k των χωρών με τη μέθοδο Newton-Raphson με αρχική πρόβλεψη  
    το k=0  
    while abs(a) > 0.0000000001  
  
        y = x.^k;  
        yder = (x.^k).*(log(x));  
  
        len = 0;  
        prosorino_array_x = [];  
        prosorino_array_y = [];  
        prosorino_array_yder = [];  
  
        for i=1:m  
            if x(i, pillar) > 0  
                prosorino_array_x(i) = x(i, pillar);  
                prosorino_array_y(i) = prosorino_array_x(i)^k;  
                prosorino_array_yder(i) =  
                prosorino_array_y(i)*log(prosorino_array_x(i));  
                len = len + 1;  
            end  
        end  
    end  
end
```

```

a = sum(prosorino_array_x)-len*mean(prosorino_array_y);
    % Συνάρτηση  $f(k) = \sum x^k - n*y = 0$ 
dera = sum(prosorino_array_x.^k) - len*mean(prosorino_array_yder);
    % Παράγωγος  $f'(k)$ 

k = k -(a/dera);

end
k_array(pillar) = k;
%Αποθηκεύω τα k των χωρών σε ένα διάνυσμα
end

yfinal = [];

for i=1:m
    for j=1:n
        yfinal(i, j) = x(i,j)^k_array(j);
        %Βρίσκω τις τιμές του y με τα k που βρήκα
    end
end

h = [];

for i=1:m
    for j=1:n
        h(i,j) = (min(yfinal(i, :)))+(1-exp(-yfinal(i, j)+min(yfinal(i, :)))));
        %Εφαρμόζω το PFB (τύπος (1) στο άρθρο)
    end
end

h1 = [];

for i=1:m
    for j=1:n
        h1(i, j) = x(i, j);

        if h1(i, j) == min(x(i, :))
            h1(i, j) = h1(i, j) + 0.1;
            %Βρίσκω το bottleneck για κάθε χώρα και εφαρμόζω αύξηση κατά 0,1 σε αυτό
        end
    end
end

eis1 = [];
eis2 = [];
eis3 = [];
eis4 = [];
eis5 = [];

for i=1:m

```

```

        eis1(i) = nanmean(x(i, :)); %Βρίσκω την
        αρχική τιμή του δείκτη για κάθε χώρα
    end

    for i=1:m
        eis2(i) = nanmean(h(i, :)); %Βρίσκω την
        τιμή του δείκτη για κάθε χώρα μετά την εύρεση του PFB
    end

    for i=1:m
        eis3(i) = nanmean(h1(i, :)); %Βρίσκω την
        τιμή του δείκτη για κάθε χώρα μετά την αύξηση του bottleneck κατά 0,1
    end

    ph1 = [];
    preph1 = [];

    for i=1:m
        for j=1:n
            preph1(i, j) = h1(i,j)^k_array(j);
        %Βρίσκω τις τιμές του y με τα k που βρήκα
        end
    end
    for i=1:m
        for j=1:n
            ph1(i,j) = (min(preph1(i, :)))+(1-exp(-preph1(i, j)+min(preph1(i,
            :))))); %Εφαρμόζω το PFB (τύπος (1) στο άρθρο)
        end
    end

    for i=1:m
        eis4(i) = nanmean(ph1(i, :)); %Βρίσκω την
        τιμή του δείκτη για κάθε χώρα μετά την αύξηση του bottleneck κατά 0,1
    end
    metavoli = [];

    for i=1:m
        metavoli(i) = (eis4(i)-eis2(i))/eis2(i); %Διάνυσμα με
        τις μεταβολές του δείκτη κάθε χώρας μετά την αύξηση του bottleneck κατά 0,1
    end

    mesi_metavoli = mean(metavoli)*100 %Ποσοστιαία
    μεταβολή του δείκτη (αποτέλεσμα 1,23% αύξηση)

    %h1(1, :)=[0.593, 0.704, 0.369, 0.656, 0.739, 0.574, 0.840, 0.506, 0.684,
    0.766, 1.000, 1.000, 0.477, 1.000, 0.856, 0.690, 0.751, 1.000, 0.917, 0.567,
    0.469, 0.637, 0.460, 0.369, 0.653, 0.943, 0.651, 0.756, 0.683, 0.677, 0.781,
    0.371];

    ph1 = [];
    preph1 = [];

    for i=1:m
        for j=1:n

```

```

        preph1(i, j) = h1(i,j)^k_array(j);
%Βρίσκω τις τιμές του γ με τα k που βρήκα
        end
    end
    for i=1:m
        for j=1:n
            ph1(i,j) = (min(preph1(i, :)))+(1-exp(-preph1(i, j)+min(preph1(i,
:))))); %Εφαρμόζω το PFB (τύπος (1) στο άρθρο)
        end
    end

    for i=1:m
        eis5(i) = nanmean(ph1(i, :)); %Βρίσκω την
τιμή του δείκτη για κάθε χώρα μετά την αύξηση του bottleneck κατά 0,1
    end
end

```