



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Εθνικόν και Καποδιστριακόν  
Πανεπιστήμιον Αθηνών  
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ & ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΤΟΥΡΚΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ & ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΑΣΙΑΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

---

**Άγις-Γεώργιος Δήγκας**

**A.M.: Δ0047**

**«Μαθηματική προτυποποίηση της Συστημικής Γεωπολιτικής Αναλύσεως: Μια προσέγγιση της  
ανάλυσης και πρόβλεψης γεωπολιτικού ρίσκου με την χρήση ποσοτικών μεθόδων»**

**ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

**ΑΘΗΝΑ, 2021**

## Άγης-Γεώργιος Δήγκας

«Μαθηματική προτυποποίηση της Συστημικής Γεωπολιτικής Αναλύσεως: Μια προσέγγιση της ανάλυσης και πρόβλεψης γεωπολιτικού ρίσκου με την χρήση ποσοτικών μεθόδων»

### ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

<b>ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:</b> Καθηγητής ΕΚΠΑ, Ιωάννης Θ. Μάζης	
<b>ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:</b>	
- Καθηγητής Ανωτάτης Στρατιωτικής Σχολής Ευελπίδων, Νικόλαος Δάρας	
- Καθηγητής Ανωτάτης Στρατιωτικής Σχολής Ευελπίδων, Κωνσταντίνος Γρίβας	
<b>ΕΠΤΑΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ</b>	
Γεώργιος Κορρές	Καθηγητής του Τμήματος Γεωγραφίας του Παν/μίου Αιγαίου
Γεώργιος Σιδηρόπουλος	Καθηγητής του Τμήματος Γεωγραφίας του Παν/μίου Αιγαίου
Ηλίας Ηλιόπουλος	Επίκουρος Καθηγητής του Τμήματος Τουρκικών Σπουδών και Σύγχρονων Ασιατικών Σπουδών του ΕΚΠΑ
Γεώργιος-Αλέξανδρος Σγούρος	Επίκουρος Καθηγητής του Τμήματος Τουρκικών Σπουδών και Σύγχρονων Ασιατικών Σπουδών του ΕΚΠΑ

---

Copyright © [Άγισ-Γεώργιος Δήγκας, 2021]

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα.

Οι απόψεις και θέσεις που περιέχονται σε αυτήν την εργασία εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών.

*Στον Κώστα & την Όλγα,*

*Χωρίς την αγάπη και την υποστήριξη τους, τίποτα από όλα αυτά δεν θα ήταν εφικτό...*

## Ευχαριστίες

Στην διάρκεια των τεσσάρων χρόνων που κράτησε αυτό το όμορφο, αλλά συνάμα δύσκολο ταξίδι στο ακαδημαϊκό πέλαγο της γνώσης, ο καθηγητής κ. Ι.Θ. Μάζης, πέρα από έμπειρος καπετάνιος και οδηγός, υπήρξε και στοργικός πατέρας. Με κράτησε μακριά από τις κακοτοπιές, με ώθησε στα όρια όταν το έκρινε απαραίτητο, αλλά κυρίως με άφησε ελεύθερο να εξερευνήσω εκείνες τις πτυχές που θα με γέμιζαν εμπειρίες και θα μου επέτρεπαν να φτάσω με ασφάλεια στον προορισμό μου. Οι ατέλειωτες ώρες συζητήσεων που δαπάνησε για να με καθοδηγήσει, αποτελούν το μεγαλύτερο εφόδιο που πήρα στην ακαδημαϊκή πορεία μου μέχρι τώρα. Ελπίζω και εύχομαι να βρω τρόπο, να του ανταποδώσω το καλό που μου έκανε στο μέλλον.

Σημαντική βοήθεια και καθοδήγηση έλαβα και από τους εξαιρετους συναδέλφους του, τον Αναπληρωτή Καθηγητή της Στρατιωτικής Σχολής Ευελπίδων κ. Κωνσταντίνο Γρίβα και τον Επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος Τουρκικών Σπουδών και Σύγχρονων Ασιατικών Σπουδών κ. Γεώργιο-Αλέξανδρο Σκούρο. Η διεπιστημονικότητα τους και η διαφορετική θεώρηση στις προσεγγίσεις τους, μου άνοιξαν νέους ορίζοντες στην σκέψη.

Ευχαριστίες χρωστάω και στους διδάκτορες κα Ξανθήππη Δωματιώτη και κ. Νικόλαο Δενιόζο (Ναύαρχο εα) για τις σκέψεις και τους προβληματισμούς που μοιραστήκαμε όλα αυτά τα χρόνια, καθώς και για την συγγραφή ακαδημαϊκών εργασιών και δημοσιεύσεων, για τις οποίες είμαι ευγνώμων.

Τέλος, την απεριόριστη αγάπη και ευγνωμοσύνη μου έχουν όλοι εκείνοι οι οποίοι συνέβαλαν άμεσα ή έμμεσα στην ψυχική ηρεμία που απαιτεί η ζωή ενός υποψήφιου διδάκτορα για να ολοκληρώσει την σύνθετη και πολυεπίπεδη διαδικασία συγγραφής της διδακτορικής του διατριβής, αρχής γενομένης από την οικογένεια μου, τον Κώστα, την Όλγα, τον Γιάννη, την Πετρούλα, στην Σταυρούλα, τον Αλέξανδρο, τον Νίκο και τον μικρό Δημήτρη. Δυστυχώς η οριστικοποίηση αυτού του καταλόγου θα χρειαζόταν πολύ μεγαλύτερη έκταση από την συνήθη που καταλαμβάνουν οι Ευχαριστίες σε μια μελέτη και γι' αυτό ζητώ να με συγχωρήσουν όσοι δεν αναφέρω ονομαστικά, αλλά έχω βαθιά μέσα στην καρδιά μου.

A.Δ.

## Περιεχόμενα

Κατάλογος Πινάκων.....	9
Κατάλογος Εικόνων .....	13
Εισαγωγική συνοπτική παρουσίαση του έργου .....	15
<b>1. Εισαγωγή.....</b>	<b>27</b>
1.1 Γεωπολιτική & Σύγχρονες Προκλήσεις .....	27
1.2 Σύγχρονη Συστημική Γεωπολιτική Ανάλυση.....	29
1.3 Ορισμοί και Είδη των Χώρων.....	31
<b>2. Δεδομένα .....</b>	<b>34</b>
2.1 Ποιοτικά Δεδομένα.....	35
2.2 Ποσοτικά δεδομένα.....	38
2.3 Ανάλυση Δεδομένων .....	42
2.3.1 Ορισμός.....	42
2.3.2 Η Επιστήμη των Δεδομένων .....	42
2.3.3 Η Γαλλική Σχολή της Ανάλυσης Δεδομένων .....	44
2.3.4 Sir Karl Popper και η Ανάλυση Δεδομένων .....	45
2.3.5 Τα δεδομένα σήμερα.....	48
2.3.6 Η σημασία της αξιοπιστίας των δεδομένων.....	51
<b>3. Η σύνδεση της Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης με την Ανάλυση Δεδομένων .....</b>	<b>54</b>
3.1 Ο ρόλος της ανάλυσης δεδομένων στην διαδικασία εξόρυξης γνώσης μέσω της Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης.....	61
3.2 Σχηματοποίηση της Γενικής Μεθοδολογικής Προτάσεως της Συστημικής Γεωπολιτικής Αναλύσεως .....	64
3.2.1 Αποκωδικοποίηση του τίτλου του Θέματος.....	64
3.2.2 Προσδιορισμός των ορίων του υπό μελέτη Γεωπολιτικού Συστήματος.....	65
3.2.3 Ορισμός πεδίων επιρροής του Γεωπολιτικού Παράγοντος .....	66
3.2.4 Ζητήματα προσδιορισμού λειτουργίας του Γεωπολιτικού παράγοντος στους συγκεκριμένους πυλώνες επιρροής .....	67
3.2.5 Η Σύνθεση του Υποδείγματος Τάσεων Ανακατανομής Ισχύος.....	67

<b>4. Πρόταση Μαθηματικής Μοντελοποίησης της Σύγχρονης Συστημικής Γεωπολιτικής Αναλύσεως (ΣΓΑ)</b> .....	<b>69</b>
4.1 Στάδια Κατασκευής Σύνθετων Δεικτών .....	73
4.2 Κατασκευή μαθηματικού υποδείγματος υπολογισμού Συνολικής Τάσης Ανακατανομής Ισχύος σε ένα Σύστημα .....	79
4.2.1 Βήμα 1 <sup>ο</sup> : Ορισμός Θέματος.....	80
4.2.2 Βήμα 2 <sup>ο</sup> : Υπολογισμός Κέντρου Βάρους Υποσυστημάτων.....	88
4.2.3 Βήμα 3 <sup>ο</sup> : Προ-επεξεργασία των Γεωπολιτικών Δεικτών.....	105
4.2.4 Βήμα 4 <sup>ο</sup> : Υπολογισμός Συνολικής Επίδοσης Ισχύος Πυλώνων.....	155
4.2.5 Βήμα 5 <sup>ο</sup> : Υπολογισμός Συνολικής Επίδοσης Ισχύος Υποσυστήματος .....	213
4.2.6 Βήμα 6 <sup>ο</sup> : Πρόβλεψη .....	232
4.2.7 Βήμα 7 <sup>ο</sup> : Οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων .....	261
<b>5. Συμπεράσματα – Προοπτικές</b> .....	<b>271</b>
5.1 Συμπεράσματα.....	271
5.2 Μελλοντικές Προοπτικές .....	274
<b>Βιβλιογραφία</b> .....	<b>276</b>
<b>Παράρτημα I: Ενδεικτικοί Αριθμοδείκτες ανά Πυλώνα Ισχύος</b> .....	<b>288</b>
<b>Παράρτημα II: Διαθέσιμες Βάσεις Δεδομένων</b> .....	<b>322</b>
<b>Παράρτημα III: Μηχανές Αναζήτησης Δεδομένων</b> .....	<b>325</b>



## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Επιστημολογικά και μεθοδολογικά ζητήματα	54
Πίνακας 2: Διαφορές ποσοτικής και ποιοτικής προσέγγιση μεθοδολογικών ζητημάτων	57
Πίνακας 3: Υπέρ και κατά σύνθετων δεικτών (OECD & European Commission, Handbook on Constructing Composite Indicators, 2008)	74
Πίνακας 4 Στάδια Κατασκευής Σύνθετων Δεικτών (OECD & European Commission, Handbook on Constructing Composite Indicators, 2008)	76
Πίνακας 5: Αριθμοδείκτες Άμυνας & Αφάλειας (2010-2016) για το Σύστημα της Συρίας	87
Πίνακας 6: Ενδεικτικά σημεία Υποσυστήματος "Καθεστωτικές Δυνάμεις"	92
Πίνακας 7: Ενδεικτικά σημεία και είδη μονάδων που μετέχουν στο Υποσύστημα "Καθεστωτικές Δυνάμεις"	95
Πίνακας 8: Απόδοση συντελεστών βαρύτητας για τα διάφορα είδη μονάδων	96
Πίνακας 9: Ενδεικτικά σημεία και είδος μονάδων με συντελεστές βαρύτητας που μετέχουν στο Υποσύστημα "Καθεστωτικές Δυνάμεις"	97
Πίνακας 10: Απαντήσεις Ειδικών για το Παράδειγμα 1	109
Πίνακας 11: Απαντήσεις Ειδικών για το Παράδειγμα 2	110
Πίνακας 12: Απαντήσεις Ειδικών για το Παράδειγμα 3	111
Πίνακας 13: Δημογραφικά δεδομένα πληθυσμού	114
Πίνακας 14: Σύνολο Απασχόλησης στην Ελλάδα (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2015)	115
Πίνακας 15: Σύνολο Απασχόλησης στην Ελλάδα, με την χρήση της μεθοδολογίας "Μέσος όρος των τιμών του δείκτη"	116
Πίνακας 16: Σύνολο Απασχόλησης στην Ελλάδα για τα έτη 2001-2003	117
Πίνακας 17: Σύνολο Απασχόλησης στην Ελλάδα για τα έτη 2007-2009	117
Πίνακας 18: Σύνολο Απασχόλησης στην Ελλάδα για τα έτη 2011-2013	118
Πίνακας 19: Σύνολο Απασχόλησης στην Ελλάδα, με την χρήση της μεθοδολογίας "Διάμεσος των γειτονικών τιμών"	119
Πίνακας 20: Συγκεντρωτικός πίνακας μεθόδων προσθήκης δεδομένων για τον δείκτη "Σύνολο Απασχόλησης στην Ελλάδα"	120
Πίνακας 21: Προτιμητέα δεδομένα για την διενέργεια ανάλυσης	122
Πίνακας 22: Ημερήσια Κατανάλωση Πυρομαχικών	125
Πίνακας 23: Ομαδοποίηση Δεδομένων "Ημερήσιας Κατανάλωσης Πυρομαχικών"	127
Πίνακας 24: Ομαδοποιημένα Δεδομένα "Ημερήσιας Κατανάλωσης Πυρομαχικών" ανά δεκαήμερο	128
Πίνακας 25: Κατά κεφαλή ΑΕΠ / Ελλάδα (πηγή: World Bank Open Data, 2018)	129
Πίνακας 26: Μετασχηματισμένα Δεδομένα με την μέθοδο Ελαχίστου-Μεγίστου	131
Πίνακας 27: Μετασχηματισμένα Δεδομένα με την μέθοδο Z-Score	133
Πίνακας 28: Μετασχηματισμένα Δεδομένα με την μέθοδο της Δεκαδικής Κλιμάκωσης	135
Πίνακας 29: Συγκεντρωτικός Πίνακας Μετασχηματισμένων Δεδομένων	135
Πίνακας 30: Δείκτης με ποιοτικά δεδομένα	136
Πίνακας 31: Μετασχηματισμένα δεδομένα ποιοτικού δείκτη	137
Πίνακας 32: Μετασχηματισμένα δεδομένα με την χρήση της κανονικοποίησης Ελαχίστου Μεγίστου για τον δείκτη Military Expenditure (% of GDP)	141

Πίνακας 33: Μετασχηματισμένα δεδομένα για τον δείκτη "Armed Forces Personnel (Total)" του Υποσυστήματος Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις _____	143
Πίνακας 34: Μετασχηματισμένα δεδομένα για τον δείκτη "Arms Imports (SIPRI Indicator values)" του Υποσυστήματος Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις _____	145
Πίνακας 35: Μετασχηματισμένα δεδομένα με την μέθοδο Ελαχίστου-Μεγίστου για το Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις _____	146
Πίνακας 36: Μετασχηματισμένα δεδομένα με την χρήση της κανονικοποίησης Z-score για τον δείκτη Military Expenditure (% of GDP) _____	149
Πίνακας 37: Μετασχηματισμένα δεδομένα με την χρήση της κανονικοποίησης Δεκαδικής Κλιμάκωσης για τον δείκτη Military Expenditure (% of GDP) _____	151
Πίνακας 38: Μετασχηματισμένα δεδομένα με την χρήση της κανονικοποίησης Δεκαδικής Κλιμάκωσης για τον δείκτη Armed Forces Personnel (Total) _____	152
Πίνακας 39: Μετασχηματισμένα δεδομένα με την χρήση της κανονικοποίησης Δεκαδικής Κλιμάκωσης για τον δείκτη Arms Imports (SIPRI trend indicator values) _____	154
Πίνακας 40: Μετασχηματισμένα δεδομένα με την μέθοδο Δεκαδικής Κλίμακας για το Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις _____	154
Πίνακας 41: Στάθμιση Αριθμοδεικτών με την μέθοδο της Ισόβαθμης Στάθμισης _____	159
Πίνακας 42: 1ος γύρος απαντήσεων ομάδας ειδικών με την μέθοδο Delphi _____	162
Πίνακας 43: Αποτέλεσμα 1ου γύρου απαντήσεων ομάδας ειδικών με την μέθοδο Delphi _____	163
Πίνακας 44: 2ος γύρος απαντήσεων ομάδας ειδικών με την μέθοδο Delphi _____	164
Πίνακας 45: Αποτελέσματα 2ου γύρου απαντήσεων ομάδας ειδικών με την μέθοδο Delphi _____	165
Πίνακας 46: 3ος γύρος απαντήσεων ομάδας ειδικών με την μέθοδο Delphi _____	166
Πίνακας 47: Αποτελέσματα 3ου γύρου απαντήσεων ομάδας ειδικών με την μέθοδο Delphi _____	167
Πίνακας 48: Σύστημα αξιολόγησης για διμερείς συγκρίσεις της μεθοδολογίας AHP _____	171
Πίνακας 49: Εκτίμηση διμερών συγκρίσεων κριτηρίων ομάδας αναλυτών _____	174
Πίνακας 50: Ολοκληρωμένος πίνακας διμερών συγκρίσεων κριτηρίων ομάδας αναλυτών _____	175
Πίνακας 51: Άθροισμα στηλών πίνακα διμερών συγκρίσεων κριτηρίων ομάδας αναλυτών _____	176
Πίνακας 52: Κανονικοποίηση στηλών πίνακα διμερών συγκρίσεων κριτηρίων ομάδας αναλυτών _____	177
Πίνακας 53: Υπολογισμός βαρύτητας κριτηρίων _____	178
Πίνακας 54: Τελικές βαρύτητες κριτηρίων με την μέθοδο AHP _____	179
Πίνακας 55: Δεδομένα για την Μελέτη Περίπτωση του Γεωπολιτικού Συστήματος της Συρίας _____	180
Πίνακας 56: 1ος γύρος απαντήσεων ομάδας ειδικών με την μέθοδο Delphi για την μελέτη περίπτωσης _____	186
Πίνακας 57: Αποτέλεσμα 1ου γύρου απαντήσεων ομάδας ειδικών με την μέθοδο Delphi για την μελέτη περίπτωσης _____	187
Πίνακας 58: 2ος γύρος απαντήσεων ομάδας ειδικών με την μέθοδο Delphi για την μελέτη περίπτωσης _____	187
Πίνακας 59: Αποτελέσματα 2ου γύρου απαντήσεων ομάδας ειδικών με την μέθοδο Delphi για την μελέτη περίπτωσης _____	188
Πίνακας 60: 3ος γύρος απαντήσεων ομάδας ειδικών με την μέθοδο Delphi για την μελέτη περίπτωσης _____	189
Πίνακας 61: Αποτελέσματα 3ου γύρου απαντήσεων ομάδας ειδικών με την μέθοδο Delphi για την μελέτη περίπτωσης _____	190
Πίνακας 62: Σύστημα αξιολόγησης για διμερείς συγκρίσεις της μεθοδολογίας AHP για την μελέτη περίπτωσης _____	191
Πίνακας 63: Εκτίμηση διμερών συγκρίσεων κριτηρίων/αριθμοδεικτών για την μελέτη περίπτωσης _____	193
Πίνακας 64: Ολοκληρωμένος πίνακας διμερών συγκρίσεων κριτηρίων/αριθμοδεικτών για την μελέτη περίπτωσης _____	194
Πίνακας 65: Άθροισμα στηλών πίνακα διμερών συγκρίσεων κριτηρίων/αριθμοδεικτών για την μελέτη περίπτωσης _____	194

Πίνακας 66: Κανονικοποίηση στηλών πίνακα διμερών συγκρίσεων κριτηρίων/αριθμοδεικτών για την μελέτη περίπτωσης _____	195
Πίνακας 67: Υπολογισμός βαρύτητας κριτηρίων/αριθμοδεικτών της μελέτης περίπτωσης _____	196
Πίνακας 68: Τελικές βαρύτητες κριτηρίων με την μέθοδο AHP για την μελέτη περίπτωσης _____	197
Πίνακας 69: Κανονικοποιημένες επιδόσεις αριθμοδεικτών "Military Expenditure (Total)", "Arms Forces Personnel (Total)", "Arms Imports (SIPRI trend indicator values)" _____	199
Πίνακας 70: Επίδοση Ισχύος Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" στο Σύστημα της Συρίας _____	200
Πίνακας 72: Επίδοση Ισχύος Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Β: "Κούρδοι" _____	202
Πίνακας 72: Επίδοση Ισχύος Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Γ: "Λοιπά Ισλαμιστικά Κινήματα" _____	203
Πίνακας 73: Επίδοση Ισχύος Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Δ: "Μαχητές του ISIS" _____	204
Πίνακας 74: Επίδοση Ισχύος Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" στο Σύστημα της Συρίας με ισόβαθμη στάθμιση _____	207
Πίνακας 75: Επίδοση Ισχύος Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" στο Σύστημα της Συρίας με την μέθοδο των Δελφών _____	209
Πίνακας 76: Επίδοση Ισχύος Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" στο Σύστημα της Συρίας με την μέθοδο AHP _____	211
Πίνακας 77: Συνολικές Επιδόσεις Ισχύος των τεσσάρων Γεωπολιτικών Πυλώνων για το Υποσύστημα Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" _____	214
Πίνακας 78: Κανονικοποιημένα δεδομένα με βαρύτητες βάσει της γνώσης & εμπειρίας του αναλυτή _____	216
Πίνακας 79: Συνολική Επίδοση Ισχύος Υποσυστήματος Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" με βαρύτητες βάσει της γνώσης & εμπειρίας του αναλυτή _____	217
Πίνακας 80: Κανονικοποιημένα δεδομένα με βαρύτητες βάσει της ισόβαθμης στάθμισης _____	220
Πίνακας 81: Συνολική Επίδοση Ισχύος Υποσυστήματος Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" με βαρύτητες βάσει της ισόβαθμης στάθμισης _____	221
Πίνακας 82: Κανονικοποιημένα δεδομένα με βαρύτητες βάσει της Delphi Method _____	224
Πίνακας 83: Συνολική Επίδοση Ισχύος Υποσυστήματος Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" με βαρύτητες βάσει της Delphi Method _____	225
Πίνακας 84: Κανονικοποιημένα δεδομένα με βαρύτητες βάσει της AHP _____	226
Πίνακας 85: Συνολική Επίδοση Ισχύος Υποσυστήματος Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" με βαρύτητες βάσει της AHP _____	228
Πίνακας 86: Δεδομένα για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" _____	235
Πίνακας 87: Προβλέψεις για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" _____	236
Πίνακας 88: Δεδομένα για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Β: "Κούρδοι" _____	238
Πίνακας 89: Προβλέψεις για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Β: "Κούρδοι" _____	240
Πίνακας 90: Δεδομένα για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Γ: "Λοιπά Ισλαμιστικά Κινήματα" _____	241
Πίνακας 91: Προβλέψεις για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Γ: "Λοιπά Ισλαμιστικά Κινήματα" _____	243
Πίνακας 92: Δεδομένα για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Δ: "Μαχητές του ISIS" _____	244
Πίνακας 93: Προβλέψεις για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Δ: "Μαχητές του ISIS" _____	246
Πίνακας 94: Δεδομένα για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" _____	250
Πίνακας 95: Ενδιάμεσες μεταβλητές για την διενέργεια πρόβλεψης με την μέθοδο των Ελαχίστων Τετραγώνων _____	252
Πίνακας 96: Συγκεντρωτικές υπολογισθείσες μεταβλητές για την διενέργεια πρόβλεψης με την μέθοδο των Ελαχίστων Τετραγώνων _____	254

Πίνακας 97: Πραγματικές και προβλέψεις με την μέθοδο των Ελαχίστων Τετραγώνων για το Υποσύστημα A: "Καθεστωτικές Δυνάμεις"	257
Πίνακας 98: Συγκεντρωτικός πίνακας με βελτιωμένες προβλέψεις για το Υποσύστημα A: "Καθεστωτικές Δυνάμεις"	259

---

## Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Παράδειγμα συλλογής ονομαστικών δεδομένων (φύλο), Πηγή: University of Massachusetts, 2016	35
Εικόνα 2: Παράδειγμα συλλογής ονομαστικών δεδομένων (εθνικότητα & φύλο), Πηγή: Roger Tomhave, 2017	36
Εικόνα 3: Παράδειγμα συλλογής διατάξιμων δεδομένων (συναισθηματική κατάσταση)	36
Εικόνα 4: Παράδειγμα συλλογής διατάξιμων δεδομένων (εξυπηρέτηση πελατών)	37
Εικόνα 5: Παράδειγμα Δεδομένων Διαστηματικής Κλίμακας – Κλίμακα Ρίχτερ	38
Εικόνα 6: Παράδειγμα Δεδομένων Διαστηματικής Κλίμακας – Κλίμακα Κέλσιου	39
Εικόνα 7: Παραδείγματα Δεδομένων Κλίμακας Λόγου	40
Εικόνα 8: Ετήσια πρόβλεψη αύξησης δεδομένων σε παγκόσμιο επίπεδο	49
Εικόνα 9: Τα κρισιμότερα παγκόσμια ζητήματα για το 2020, The Global Risks Report 2020, Visual Capitalist	50
Εικόνα 10: Ο ρόλος της ανάλυσης δεδομένων στην βελτίωση ενός συστήματος εξόρυξης γνώσης (Τυρινόπουλος, Γ., Κεπατσόγλου, Κ., "Αξιολόγηση και έλεγχος ποιότητας συγκοινωνιακών συστημάτων και υπηρεσιών", 2015)	62
Εικόνα 11: Διάγραμμα ροής εφαρμογής της Μεθοδολογίας Συστημικής Γεωπολιτικής Αναλύσεως	68
Εικόνα 12: Μοντελοποίηση της διαδικασίας υπολογισμού Συνολικής Επίδοσης Συστήματος	70
Εικόνα 13: Κατανομή των εδαφών στην Συρία (Πηγή: Stratfor 2014)	80
Εικόνα 14: Παράδειγμα Σύνθετου Χάρτη με σημειακή χωρική πληροφορία	89
Εικόνα 15: Παράδειγμα Σύνθετου Χάρτη με κάλυψη επιφανείας	89
Εικόνα 16: Ορισμός Σημείου Αναφοράς και Συστήματος Αξόνων σε Σύνθετο Χάρτη	91
Εικόνα 17: Κέντρο Βάρους Υποσυστήματος "Καθεστωτικές Δυνάμεις"	93
Εικόνα 18: Σταθμισμένο Κέντρο Βάρους Υποσυστήματος "Καθεστωτικές Δυνάμεις"	98
Εικόνα 19: Σύνθετος χάρτη με χωρική πληροφορία κάλυψης επιφανείας	99
Εικόνα 20: Κέντρο Βάρους Ακαθόριστης Επιφανείας	100
Εικόνα 21: Απλοποιημένοι τύπου υπολογισμού Κέντρου Βάρους γνωστών σχημάτων	101
Εικόνα 22: Χάρτης Γεωπολιτικού Συστήματος Συρίας	102
Εικόνα 23: Διαχωρισμός της ακαθόριστης επιφάνειας του Υποσυστήματος "Καθεστωτικές Δυνάμεις" σε γνωστά σχήματα	103
Εικόνα 24: Γραφική σύγκριση μεθόδων προσθήκης δεδομένων	121
Εικόνα 25: Κλίμακα βαθμονόμησης ποιοτικών μεταβλητών θερμοκρασίας	138
Εικόνα 26: Σύγκλιση απόψεων ομάδας ειδικών για το μέτρο "Εγκατάσταση οικιακών φωτοβολταϊκών για ηλεκτροπαραγωγή με δυνατότητες πώλησης στο διασυνδεδεμένο δίκτυο" με την μέθοδο Delphi	168
Εικόνα 27: Σύγκλιση απόψεων ομάδας ειδικών για το μέτρο "Επιδότηση για την ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων σύμφωνα με τις νέες οδηγίες της Ε.Ε." με την μέθοδο Delphi	168
Εικόνα 28: Σύγκλιση απόψεων ομάδας ειδικών για το μέτρο "Αντικατάσταση εξοπλισμού θέρμανσης με βάση το πετρέλαιο, σε αντίστοιχους με φυσικό αέριο με σκοπό την μεγαλύτερη εξοικονόμηση" με την μέθοδο Delphi	169
Εικόνα 29: Απεικόνιση διαδικασίας λήψης απόφασης με την μέθοδο AHP	171
Εικόνα 30: Απεικόνιση διαδικασίας λήψης απόφασης αγοράς αεροπλανοφόρου με την μέθοδο AHP	173
Εικόνα 31: Εξέλιξη Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις"	201
Εικόνα 33: Εξέλιξη Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Β: "Κούρδοι"	202
Εικόνα 33: Εξέλιξη Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Γ: "Λοιπά Ισλαμιστικά Κινήματα"	203
Εικόνα 34: Εξέλιξη Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Δ: "Μαχητές του ISIS"	204
Εικόνα 35: Συνολική εξέλιξη Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Σύστημα της Συρίας	205

Εικόνα 36: Εξέλιξη Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις, με την ισόβαθμη στάθμιση	207
Εικόνα 37: Εξέλιξη Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις, με την μέθοδο των Δελφών	209
Εικόνα 38: Εξέλιξη Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις, με την μέθοδο ΑΗΡ	211
Εικόνα 39: Σύγκριση Μεθόδων Στάθμισης Αριθμοδεικτών	212
Εικόνα 40: Εξέλιξη της Συνολικής Επίδοσης Ισχύος Υποσυστήματος Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" με βαρύτητες βάσει της γνώσης & εμπειρίας του αναλυτή	218
Εικόνα 41: Εξέλιξη της Συνολικής Επίδοσης Ισχύος Υποσυστήματος Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" με βαρύτητες βάσει της ισόβαθμης στάθμισης	222
Εικόνα 42: Εξέλιξη της Συνολικής Επίδοσης Ισχύος Υποσυστήματος Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" με βαρύτητες βάσει της Delphi Method	226
Εικόνα 43: Εξέλιξη της Συνολικής Επίδοσης Ισχύος Υποσυστήματος Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" με βαρύτητες βάσει της ΑΗΡ	229
Εικόνα 45: Σύγκριση Μεθόδων Στάθμισης Πυλώνων	231
Εικόνα 45: Πραγματικές τιμές και προβλέψεις για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις"	237
Εικόνα 46: Πραγματικές τιμές και προβλέψεις για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Β: "Κούρδοι"	240
Εικόνα 48: Πραγματικές τιμές και προβλέψεις της Συνολικής Επίδοσης Ισχύος του Υποσυστήματος Γ: "Λοιπά Ισλαμιστικά Κινήματα"	243
Εικόνα 48: Πραγματικές τιμές και προβλέψεις για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Δ: "Μαχητές του ISIS"	246
Εικόνα 49: Δεδομένα για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις"	251
Εικόνα 50: Γραμμή τάσης για την διενέργεια πρόβλεψης με την μέθοδο των Ελαχίστων Τετραγώνων	255
Εικόνα 51: Αρχική και βελτιωμένη πρόβλεψη για το Υποσύστημα Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις"	260
Εικόνα 52: Παράδειγμα ραβδογράμματος	264
Εικόνα 53: Παράδειγμα γραφήματος γραμμής	266
Εικόνα 54: Παράδειγμα κυκλικού διαγράμματος	267
Εικόνα 55: Παρουσία αμερικανικών στρατιωτικών δυνάμεων στην Αφρική (Πηγή: US Africa Command)	268
Εικόνα 56: Μετακινήσεις ντόπιου πληθυσμού και τουριστών στους δρόμους του San Fransisco (Πηγή: Eric Fisher, Flickr, 2010)	269
Εικόνα 57: Μεταναστευτικές ροές προς την Πολιτεία του Κολοράντο για τα έτη 1995-2000 (Πηγή: Handbook on Construction Composite Indicators, 2008)	270

## Εισαγωγική συνοπτική παρουσίαση του έργου

Στην ανά χειράς διατριβή, κατατίθεται μια συγκροτημένη πρόταση για την μαθηματική προτυποποίηση της Συστημικής Γεωπολιτικής Αναλύσεως, όπως αυτή προτάθηκε διεθνώς από τον Καθηγητή Ιωάννη Θ. Μάζη.

Η ανάπτυξη ενός ισχυρού θεωρητικού υποβάθρου για την ολοκληρωμένη ανάλυση γεωπολιτικών συμβάντων και την πρόβλεψη της μελλοντικής έκβασης αυτών, υπήρξε συστηματική με πλήθος ακαδημαϊκών μονογραφιών, περιπτωσιολογικών ερευνών και επιστημονικών άρθρων να δημοσιεύονται - καθοδηγητικά - από τον Καθηγητή Ι.Θ. Μάζη, που ακολουθήθηκε από μια σειρά μαθητών του, ερευνητών και αναλυτών στον κλάδο της γεωπολιτικής.

Ο Καθηγητής Ιωάννης Θ. Μάζης προτείνοντας στο θεμελιώδες, και ολοκληρωμένο από επιστημολογικής απόψεως έργο<sup>12345</sup>, τα βασικά μαθηματικά εργαλεία και τις εναλλακτικές μεθόδους χρήσεως των, αναδεικνύει την αναγκαιότητα, αλλά και την πολλαπλή δυνατότητα χρήσεως της διεπιστημονικής αντιλήψεως που διέπει την Συστημική Γεωπολιτική Ανάλυση. Ακολούθησαν μεμονωμένα και συλλογικά κείμενα μαθητών του<sup>678</sup> με χρήση ποσοτικών και ποιοτικών μεθόδων και πρακτικών εφαρμογών, αλλά και συγκριτικών θεωρητικών κειμένων με τον Δρα Μάρκο Τρούλη<sup>91011</sup>, τον

---

<sup>1</sup> Μάζης Ι.Θ., “ΜΕΤΑΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΡΙΤΙΚΗ ΔΙΕΘΝΩΝ ΣΧΕΣΕΩΝ ΚΑΙ ΓΕΩΠΟΛΙΤΙΚΗΣ. ΤΟ ΝΕΟΘΕΤΙΚΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ”, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, 2012

<sup>2</sup> Μάζης Ι.Θ., “Γεωπολιτική: Η Θεωρία και η Πράξη”, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, 2002

<sup>3</sup> Mazis I. “Geopolitics and Contemporary International Reality: Knowledge, Interpretation and Prediction”, Civitas Gentium, 2017

<sup>4</sup> Mazis I., “Methodology for Systemic Geopolitical Analysis according to the Lakatosian Model”, Global New Positioning: The Importance of Transatlantic Relations, Africa, Near East, Russia and Asia for Greece Publisher: Global and European Studies Institute/University of Leipzig, 2017

<sup>5</sup> Mazis I., “L’analyse géopolitique systémique: Propositions terminologiques et définitions métathéoriques selon l’exigence métathéorique lakatienne”, Civitas Gentium, 2016

<sup>6</sup> Mazis I., Digkas A., Domatioti X., “Application of Systemic Geopolitical Analysis: the compound geopolitical indicator of the energy reserves and their distribution in the geopolitical complex of the Arctic Ocean”, Civitas Gentium, 2020

<sup>7</sup> Mazis I., Digkas A., Domatioti X., “Application of simple and composite indicators of the four geopolitical pillars using Systemic Geopolitical Analysis: The case of Syria” – Regional Science Inquiry – 2017

<sup>8</sup> Digkas A., Deniozos N., Vlados C., Chatzinikolaou D., “The Geo-Economic and Geo-Energy Pillar of Power as a Geopolitical Decision Making Factor within the Dynamics of the Southeastern Europe Geopolitical Complex”, Advances in Politics and Economic, 2019

<sup>9</sup> Mazis I. Troulis M., “Processing historical case studies into Systemic Geopolitical Analysis”, International Journal of Humanities and Social Science, 2020

Δρα Αλέκο Στογιάννο<sup>1213</sup> και τον Δρα Ιωάννη Σωτηρόπουλο<sup>14</sup>. Κείμενα όπου συμμετείχε καθοριστικά ο Δάσκαλος με την επιστημονική καθοδήγησή του και με την συγγραφική του συμβολή.

Ένα από τα πλέον σημαντικά κείμενα ανάπτυξης της διεπιστημονικής προσέγγισης της Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης παρουσιάσθηκαν από τον καθηγητή Ιωάννη Θ. Μάζη σε συνεργασία με τον Καθηγητή Νίκο Δάρα<sup>1516</sup>, με μαθηματικές χρήσεις της Διαφορικής Γεωμετρίας και συγκεκριμένα των Υπερεπιφανειών, καθώς και με τον Επίκουρο Καθηγητή Σγούρο Γεώργιο-Αλέξανδρο<sup>1718</sup>.

Ακολουθώντας τις ανωτέρω θεωρητικές κατευθύνσεις που διάνοιξε ο Καθηγητής Ιωάννης Θ. Μάζης, λαμβάνοντας πάντα υπόψιν την πολυπλοκότητα της διεθνούς πραγματικότητας και την χαοτική φύση της ετερογενούς πληροφόρησης τεραστίου πλήθους πηγών, την υψηλή ταχύτητα στην διάχυσή τους και περιορισμένο χρόνο για την ανάλυσή τους, προσπαθήσαμε να εμπλουτίσουμε τις θεωρητικώς στιβαρές ποιοτικές προσεγγίσεις με ποσοτικά αναλυτικά μαθηματικά εργαλεία, ώστε να προσεγγίσουμε ανώτατα όρια των δυνατοτήτων ανάλυσης τους, που θα λειτουργήσουν αφενός ως αποδεικτικά στοιχεία της ίδιας της Συστημικής Γεωπολιτικής Θεωρίας και Μεθοδολογικής Δομής και αφετέρου θα απομειώσουν τις διανοητικές - ιδεολογηματικού τύπου - αποκλίσεις από το έργο του γεωπολιτικού αναλυτή.

Την ισχύ συνεπώς, των δυνατοτήτων των ποιοτικών μεθόδων, έρχεται να θωρακίσει η διεπιστημονική προσέγγιση εκείνη, η οποία αποδεικνύει την ανθεκτικότητα του θεωρητικού

---

<sup>10</sup> Mazis I. Troulis M., "Mazis-Troulis 2020 Greece's Aegean Policy in the Post-Cold War Period", EGE JEOPOLITIGI - CILT 1, 2020

<sup>11</sup> Mazis I. Troulis M., Domatioti X., "The Thucydidean Legacy of Systemic Geopolitical Analysis and Structural Realism", International Journal of Humanities and Social Science Invention (IJHSSI), 2019

<sup>12</sup> Mazis I., Stogiannos A., Savvas I., "A study of comparative clustering of EU countries using the DBSCAN and k-means techniques within the theoretical framework of systemic geopolitical analysis", International Journal of Grid and Utility Computing, 2017

<sup>13</sup> Mazis I., Stogiannos A., Savvas I., "DATA-MINING ANWENDUNGEN IN DER SYSTEMISCHEN GEOPOLITIK: EU-STAATEN CLUSTERANALYSE OHNE DAS VEREINIGTE KÖNIGREICH", Zeitschrift für die Regionale Wissenschaft, 2016

<sup>14</sup> Mazis I., Sotiropoulos I., "The role of energy as a geopolitical factor for the consolidation of Greek-Israeli relations", Regional Science Inquiry, Special Issue 2016

<sup>15</sup> Mazis I., Daras N., "Systemic geopolitical modeling. Part 1: prediction of geopolitical events", GeoJournal, DOI 10.1007/s10708-014-9569-3, Springer Science Verlag, Dordrecht, 2014

<sup>16</sup> Mazis I., Daras N., "Systemic Geopolitical Modeling. Part 2: Subjectivity in Prediction of Geopolitical Events", GeoJournal, Spatially Integrated Social Sciences and Humanities, vol. 80, no 4, 2015

<sup>17</sup> Μάζης Ι.Θ., Σγούρος Γ.Α, «Γεωπολιτική ανάλυση στο ενεργειακό σύμπλοκο της Ανατολικής Μεσογείου», ΕΚΠΑ, DOI: 10.13140/RG.2.2.36113.58720 - Project: Geopolitical Analysis of the Middle East, 2020

<sup>18</sup> Mazis I., Sgouros G.A., "Cable and pipeline corridors under the legal framework of unclos end the energy treaty. geopolitical considerations at the eastern medeterranean sea", Regional Science Inquiry Journal, 2013



υποβάθρου της Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης και προτείνει συγκεκριμένα ποσοτικά εργαλεία ανάλυσης δεδομένων, με σκοπό την μεγαλύτερη δυνατή προβλεπτική ικανότητα ως προς το τελικό παραγόμενο αποτέλεσμα, που είναι το «γεωπολιτικό υπόδειγμα ανακατανομής τάσεων ισχύος» όπως το όρισε ο Καθηγητής Ιωάννης Θ. Μάζης.

Είναι εμφανές ότι η τεχνολογία τις τελευταίες δεκαετίες έχει κάνει άλματα, ειδικά στον κρίσιμο τομέα της ανάλυσης δεδομένων, δίνοντας στους αναλυτές την δυνατότητα για ταχύτερες, πιο περιεκτικές και εις βάθος αναλύσεις. Οι μεικτές μεθοδολογικές προσεγγίσεις που εγκολπώνουν και αναδεικνύουν τα «καλύτερα/αντιπροσωπευτικότερα» δυνατά στοιχεία από τις ποιοτικές και ποσοτικές μεθόδους ανάλυσης, κερδίζουν συνεχώς έδαφος στην ακαδημαϊκή κοινότητα και αποτελούν συχνή επιλογή για την εξέλιξη των επιστημών και της γνώσης.

Απόδειξη των ανωτέρω αποτελεί ένα πλήθος ακαδημαϊκών εργασιών, οι οποίες εκπονήθηκαν στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος του Τμήματος Τουρκικών Σπουδών και Σύγχρονων Ασιατικών Σπουδών «Γεωπολιτική Ανάλυση, Γεωστρατηγική Σύνθεση και Σπουδές Άμυνας και Διεθνούς Ασφάλειας», την καθοδήγηση των οποίων ανέλαβε καθ' ολοκληρίαν ο Καθηγητής Ιωάννης Θ. Μάζης, με συνεπιβλέποντες έγκριτους ακαδημαϊκούς και ερευνητές του τμήματος.

Στη μελέτη «Γεωπολιτική ανάλυση του τομέα ενεργειακής ασφάλειας στο σύμπλοκο Αίγυπτος-Ελλάδα- Ισραήλ-Κύπρος-Τουρκία. Η ανακατανομή ισχύος μέσω της γεωπολιτικής της ενέργειας και η δημιουργία δυναμικής εξ' αυτής στα προαναφερόμενα κράτη»<sup>19</sup> επιχειρείται μια πρώτη πρόχειρη προσέγγιση στην χρήση ποσοτικών μεθόδων με την παρουσίαση συγκεκριμένων γεωπολιτικών δεικτών για τους Πυλώνες Άμυνας & Ασφάλειας και Οικονομίας, με βασική στόχευση να υποδειχθεί κατάλληλο μαθηματικό μοντέλο, που θα επεξηγεί και θα συγκρίνει τις διαθέσιμες οικονομοτεχνικές λύσεις για την βιωσιμότητα του σχεδιαζόμενου τρόπου μεταφοράς φυσικού αερίου, είτε μέσω πλοίων LNG, είτε μέσω κατασκευής υποθαλάσσιων αγωγών. Παρότι δεν χρησιμοποιούνται μεθοδολογίες σύνθεσης ή στάθμισης αριθμοδεικτών, οι δείκτες παρουσιάζονται με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους οπτικοποίησης δεδομένων, συστατικό κρίσιμο για την ευκολότερη κατανόηση και επεξήγηση του προτεινόμενου μοντέλου και των αποτελεσμάτων του.

---

<sup>19</sup> Βλάχος Χ. «Γεωπολιτική ανάλυση του τομέα ενεργειακής ασφάλειας στο σύμπλοκο Αίγυπτος-Ελλάδα- Ισραήλ-Κύπρος-Τουρκία. Η ανακατανομή ισχύος μέσω της γεωπολιτικής της ενέργειας και η δημιουργία δυναμικής εξ' αυτής στα προαναφερόμενα κράτη», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2017, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Ν. Δενιόζος, Ι. Σωτηρόπουλος

Αντίστοιχες προσπάθειες για χρήση ποσοτικών μεθόδων με την βοήθεια γεωπολιτικών δεικτών παρουσιάζονται τόσο στη μελέτη «Ο θαλάσσιος νέος δρόμος του μεταξιού, ως γεωπολιτικός παράγων ανακατανομής της ισχύος στο γεωπολιτικό σύμπλοκο του Ινδικού Ωκεανού»<sup>20</sup> όπου μοντελοποιούνται μαθηματικά οι τάσεις ανακατανομής ισχύος από την δημιουργία του νέου θαλάσσιου Δρόμου του Μεταξιού με την χρήση όμως σύνθετων αριθμοδεικτών, όσο και στη μελέτη «Ο γεωπολιτικός ρόλος του Ευρασιατικού φυσικού αερίου (Καζακιστάν, Ουζμπεκιστάν, Κιργιστάν, Τατζικιστάν, Αζερμπαϊτζάν) στον Πυλώνα Ασφάλειας/Άμυνας Κίνας: Η ανακατανομή ισχύος στο Σύμπλοκο Ρωσία-Κίνα-Κεντρική Ασία»<sup>21</sup>.

Ακόμα πιο συνεκτικές προσπάθειες με εκτεταμένη χρήση ποσοτικών μεθόδων αλλά και σύγχρονων μεθόδων οπτικοποίησης δεδομένων γίνονται στις μελέτες «The EastMed Pipeline as a Geopolitical Factor of Redistribution of Power in the Geopolitical Complex of the South- Eastern Mediterranean and Greece’s Geopolitical Upgrade»<sup>22</sup> και «The Power of Siberia pipeline and its future expansion as geopolitical factor of reallocation of power in the geopolitical complex of Northeast Asia»<sup>23</sup>, όπου ειδικότερα στην δεύτερη επιχειρείται η μοντελοποίηση τεσσάρων γεωπολιτικών δεικτών για τέσσερα αντίστοιχα Υποσυστήματα. Γεγονός που αυξάνει σημαντικά την πολυπλοκότητα στην χρήση της Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης για την ανάλυση των τάσεων ανακατανομή ισχύος που θα δημιουργηθούν από την ανάπτυξη του εν λόγω αγωγού.

Στη μελέτη «Ο γεωπολιτικός ρόλος του Κουρδικού εθνικού κινήματος ως γεωπολιτικού παράγοντα ανακατανομής ισχύος στο σύμπλοκο Συρίας-Τουρκίας-Ιράν-Ιράκ»<sup>24</sup> ανακύπτει το πάγιο και διαρκές ζήτημα στην ανάλυση δεδομένων, της δυνατότητας σύγκρισης μεταξύ αριθμοδεικτών που παρουσιάζουν μία πληροφορία σε διαφορετική κλίμακα μέτρησης. Γίνεται χρήση μεθοδολογιών κανονικοποίησης δεδομένων για την υπέρβαση του εν λόγω προβλήματος και αναδεικνύεται η ανάγκη

---

<sup>20</sup> Παπακωστίδης Θ. «Ο θαλάσσιος νέος δρόμος του μεταξιού, ως γεωπολιτικός παράγων ανακατανομής της ισχύος στο γεωπολιτικό σύμπλοκο του Ινδικού Ωκεανού», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2020, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Α. Δήγκας, Ξ. Δωματιώτη

<sup>21</sup> Μουσαδάκου Ν. «Ο γεωπολιτικός ρόλος του Ευρασιατικού φυσικού αερίου (Καζακιστάν, Ουζμπεκιστάν, Κιργιστάν, Τατζικιστάν, Αζερμπαϊτζάν) στον Πυλώνα Ασφάλειας/Άμυνας Κίνας: Η ανακατανομή ισχύος στο Σύμπλοκο Ρωσία-Κίνα-Κεντρική Ασία», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2020, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Κ. Γρίβας, Α. Δήγκας

<sup>22</sup> Makousis D., “The EastMed Pipeline as a Geopolitical Factor of Redistribution of Power in the Geopolitical Complex of the South- Eastern Mediterranean and Greece’s Geopolitical Upgrade”, International Hellenic University, 2019, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης

<sup>23</sup> Parageorgiou I., “The Power of Siberia pipeline and its future expansion as geopolitical factor of reallocation of power in the geopolitical complex of Northeast Asia”, International Hellenic University, 2019, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης

<sup>24</sup> Λυριστής Μ. «Ο γεωπολιτικός ρόλος του Κουρδικού εθνικού κινήματος ως γεωπολιτικού παράγοντα ανακατανομής ισχύος στο σύμπλοκο Συρίας-Τουρκίας-Ιράν-Ιράκ», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2020, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Μ. Σαρλής, Μ. Τρούλης

για περαιτέρω έρευνα και ανάλυση των μεθοδολογιών κανονικοποίησης, καθώς η επιλογή τους κατά την διενέργεια μιας ανάλυσης δύναται να επηρεάσει σημαντικά το τελικό αποτέλεσμα και να αποκρύψει ή αναδείξει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ή ενδοσυστημικά προβλήματα του μετρούμενου μεγέθους.

Στη μελέτη «Γεωπολιτική ανάλυση του διπόλου Ελλάδος – Τουρκίας με γεωπολιτικό παράγοντα τον προβαλλόμενο τουρκικό αναθεωρητισμό. Ελληνική στρατηγική δια την αντιμετώπισή του με συνεκτίμηση της συμβολής του Π. Κονδύλη και τη συνδρομή ποιοτικο-ποσοτικών μεθόδων»<sup>25</sup> ενσωματώνονται δύο εξαιρετικά μεθοδολογικά εργαλεία, το ένα προερχόμενο από τις ποιοτικές μεθόδους ανάλυσης με την ονομασία “SWOT Analysis” και το άλλο προερχόμενο από τις ποσοτικές μεθόδους ανάλυσης με την ονομασία “Analytical Hierarchy Process”, για τον προσδιορισμό της ελληνικής μεικτής μακροσκοπικής υψηλής στρατηγικής για το συγκεκριμένο πλαίσιο. Αν και αμφότερες οι μέθοδοι έχουν ως κυριότερο στόχο την κατανομή σε κατηγορίες και την ιεράρχηση των διαθέσιμων επιλογών, το διεπιστημονικό υπόβαθρο της μελέτης είναι στιβαρό και το αμέσως επόμενο επιστημολογικό βήμα θα αποτελούσε ο υπολογισμός ενός ενιαίου μαθηματικού αποτελέσματος, βάσει του προταθέντος μαθηματικού μοντέλου.

Μια ακόμα φιλόδοξη προσπάθεια, η οποία επιπρόσθετα προς τα ανωτέρω, ενσωματώνει και τον υπολογισμό ενός ενιαίου μαθηματικού αποτελέσματος, βάσει του προταθέντος μαθηματικού μοντέλου, είναι οι μελέτες «The East Med pipeline as geopolitical factor of redistribution of power in the geopolitical complex of the EU: the natural gas market in Russia, the interdependence with Europe and the geopolitical effect of the project»<sup>26</sup> και «Ο γεωπολιτικός παράγοντας της τήξης των πάγων στον Αρκτικό Ωκεανό και οι νέες θαλάσσιες οδοί: ο διεθνής θαλάσσιος ανταγωνισμός και η ελληνική ναυτιλία, υπό το πρίσμα της νέας γεωπολιτικής πραγματικότητας»<sup>27</sup>. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της δεύτερης ανάλυσης είναι πως γίνεται προσπάθεια για την ποσοτικοποίηση ποιοτικών δεδομένων για

---

<sup>25</sup> Πατούχας Β. «Γεωπολιτική ανάλυση του διπόλου Ελλάδος – Τουρκίας με γεωπολιτικό παράγοντα τον προβαλλόμενο τουρκικό αναθεωρητισμό. Ελληνική στρατηγική δια την αντιμετώπισή του με συνεκτίμηση της συμβολής του Π. Κονδύλη και τη συνδρομή ποιοτικο-ποσοτικών μεθόδων.», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2017, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Κ. Γώγος, Ν. Δενιόζος

<sup>26</sup> Champidou F., “The East Med pipeline as geopolitical factor of redistribution of power in the geopolitical complex of the EU: the natural gas market in Russia, the interdependence with Europe and the geopolitical effect of the project”, International Hellenic University, 2019, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης

<sup>27</sup> Μουρτζούχου Α. «Ο γεωπολιτικός παράγοντας της τήξης των πάγων στον Αρκτικό Ωκεανό και οι νέες θαλάσσιες οδοί: ο διεθνής θαλάσσιος ανταγωνισμός και η ελληνική ναυτιλία, υπό το πρίσμα της νέας γεωπολιτικής πραγματικότητας», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2020, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Α. Δήγκας, Ξ. Δωματιώτη

περαιτέρω ανάλυσης, με την χρήση της μεθοδολογίας Delphi Method, αναδεικνύοντας ακόμα περισσότερο την επιστημολογική αξία των μεικτών προσεγγίσεων στην γεωπολιτική ανάλυση.

Στον ίδιο άξονα κινείται και η μελέτη «Η διακίνηση ναρκωτικών ως γεωπολιτικός παράγοντας ανακατανομής ισχύος στο γεωπολιτικό σύμπλοκο Ελλάδας-Αλβανίας»<sup>28</sup>, η οποία ενσωματώνει στοιχεία από έναν καθαρά ποιοτικό τομέα, ο οποίος είναι η νομική ανάλυση, με στατιστικές μεθόδους ανάλυσης και εκτενή χρήση πινάκων για τον προσδιορισμό των γεωπολιτικών προεκτάσεων της διακίνησης ναρκωτικών και της ανακατανομής ισχύος στο γεωπολιτικό σύμπλοκο Ελλάδας-Αλβανίας. Ο υπολογισμός ενός ενιαίου μαθηματικού αποτελέσματος για του Πυλώνες και τα Υποσυστήματα που μετέχουν της ανάλυσης, βάσει του προταθέντος μοντέλου, θα ήταν το ενδεδειγμένο αμέσως επόμενο επιστημολογικό βήμα.

Ειδικότερα για τις στατιστικές μεθόδους ανάλυσης, στην μελέτη «Η Ρωσική ενεργειακή πολιτική στο γεωπολιτικό σύστημα των Βαλκανίων και της Ευρύτερης Μέσης Ανατολής, από την έναρξη του πολέμου στη Συρία»<sup>29</sup> γίνεται αναφορά και ανάπτυξη της μεθοδολογίας ανάλυσης παλινδρόμησης, η οποία αυξάνει την προοπτική για περαιτέρω διεξόδυση των στατιστικών εργαλείων στην Συστημική Γεωπολιτική Ανάλυση και δίνει τροφή για περαιτέρω σκέψη στην αρμονική ενσωμάτωση τους, παράλληλα με τις ποιοτικές μεθόδους.

Στη «Μελέτη και προσδιορισμός του σύνθετου δείκτη της «προβολής της αμυντικής ισχύος» στην γεωπολιτική ανάλυση του Αρκτικού κύκλου»<sup>30</sup> παρουσιάζεται επιπρόσθετα σε όσα έχει συγγράψει ήδη ο καθηγητής Ι.Θ. Μάζης, το στιβαρό υπόβαθρο της πολυμεθοδολογικής προσέγγισης της Συστημικής Γεωπολιτικής Αναλύσεως, ενώ δίνεται έμφαση και γίνεται εκτενής αναφορά στην ανάλυση ποιοτικών δεδομένων, κάνοντας την σύνδεση ανάμεσα στη συστημική γεωπολιτική ανάλυση και την ηθική και δεοντολογία για την διενέργεια ποιοτικής έρευνας. Το θέμα που πραγματεύεται η συγκεκριμένη ανάλυση είναι ο Αρκτικός Ωκεανός και η θαλάσσια ανακατανομή ισχύος στην ευρύτερη περιοχή, ενώ γίνεται μια σημαντική προσπάθεια για τον προσδιορισμό του σύνθετου δείκτη της "προβολής της αμυντικής ισχύος" στην γεωπολιτική ανάλυση του Αρκτικού Κύκλου.

---

<sup>28</sup> Μυτιλήνη Θ. «Η διακίνηση ναρκωτικών ως γεωπολιτικός παράγοντας ανακατανομής ισχύος στο γεωπολιτικό σύμπλοκο Ελλάδας-Αλβανίας», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2019, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Ν. Δενιόζος, Γ. Ανεψιού

<sup>29</sup> Τσαγαράκης Α. «Η Ρωσική ενεργειακή πολιτική στο γεωπολιτικό σύστημα των Βαλκανίων και της Ευρύτερης Μέσης Ανατολής, από την έναρξη του πολέμου στη Συρία», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2020, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Ν. Δενιόζος, Μ. Σαρλής

<sup>30</sup> Δωματιώτη Ξ. «Μελέτη και προσδιορισμός του σύνθετου δείκτη της «προβολής της αμυντικής ισχύος» στην γεωπολιτική ανάλυση του Αρκτικού κύκλου» ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2017, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Κ. Γρίβας, Γ. Ανεψιού

Στη μελέτη «Ο γεωπολιτικός ρόλος των ενεργειακών οδεύσεων, με αφετηρία την Κεντρική Ασία, στο γεωπολιτικό σύμπλοκο Ε.Ε.- Ρωσίας- Κίνας και η νέα γεωστρατηγική ισορροπία στην πλανητική νήσο, λόγω της πρωτοβουλίας One Belt One Road (OBOR)»<sup>31</sup> παρουσιάζεται μια συνεκτική πρόταση για την μαθηματική μοντελοποίηση των τάσεων ανακατανομής ισχύος στον τομέα των ενεργειακών οδεύσεων της Ευρασίας, με την χρήση αριθμοδεικτών, την στάθμιση αυτών και την εξαγωγή ενός τελικού μαθηματικού αποτελέσματος. Η πολυπλοκότητα του θέματος σε συνδυασμό με την αδυναμία εύρεσης αξιόπιστων πηγών δεδομένων αποτέλεσε μια σοβαρή πρόκληση, η οποία αντιμετωπίστηκε με την παράθεση παραδοχών, σύμφωνα με την γνώση και την εμπειρία του αναλυτή για το θέμα, πάντα υπό την καθοδήγηση του καθηγητή Ι.Θ. Μάζη και των μελών της επιτροπής. Ένα κρίσιμο ζήτημα που αναδείχθηκε για περαιτέρω διερεύνηση μέσα από αυτή την διαδικασία είναι η ανάγκη για σαφή και αναλυτική τεκμηρίωση των παραδοχών, όπου και αν παρατίθενται.

Παραμένοντας στο ίδιο θέμα ανάλυσης, στη μελέτη «Γεωπολιτική ανάλυση της πρωτοβουλίας «Μια Ζώνη, Ένας Δρόμος» στο γεωπολιτικό σύμπλοκο ΕΕ, με έμφαση στην Ελλάδα»<sup>32</sup> και επιπρόσθετα προς τα ανωτέρω, γίνεται μια πρώτη προσπάθεια κατασκευή ενός προβλεπτικού γεωπολιτικού υποδείγματος τάσεων ανακατανομής ισχύος στο πεδίο της οικονομίας, και συγκεκριμένα των μεταφορών για την αγορά των εμπορευματοκιβωτίων, εν μέσω των ανταγωνισμών και των σχέσεων συνεργασίας στο εν λόγω σύμπλοκο. Η συγκεκριμένη μελέτη κάνει αφενός εκτενή αναφορά στα μοντέλα πρόβλεψης και αφετέρου υπερτονίζει την κρισιμότητα της ασφαλούς και τεκμηριωμένης πρόβλεψης των τάσεων ανακατανομής ισχύος, ως αναπόσπαστο συστατικό της Συστημικής Γεωπολιτικής Αναλύσεως, όπως έχει προταθεί από τον καθηγητή Ι.Θ. Μάζη, δίνοντας περαιτέρω τροφή για σκέψη σχετικά με τον ρόλο που έχουν να παίξουν οι προβλέψεις και γενικότερα τα συστήματα υποβοήθησης αποφάσεων στην γεωπολιτική ανάλυση.

Στη μελέτη «Γεωπολιτική ανάλυση της ανάπτυξης και παρουσίας Χερσαίων Σχηματισμών Μάχης Υψηλής Ετοιμότητας του ΝΑΤΟ στο γεωπολιτικό σύμπλοκο της Ανατολικής Ευρώπης και η σύνθεση μιας γεωστρατηγικής αντίληψης του θέματος από την Ελλάδα»<sup>33</sup> γίνεται εκτενής αναφορά

---

<sup>31</sup> Ξένου Α. «Ο γεωπολιτικός ρόλος των ενεργειακών οδεύσεων, με αφετηρία την Κεντρική Ασία, στο γεωπολιτικό σύμπλοκο Ε.Ε.- Ρωσίας- Κίνας και η νέα γεωστρατηγική ισορροπία στην πλανητική νήσο, λόγω της πρωτοβουλίας One Belt One Road (OBOR)» ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2018, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Α. Δήγκας, Ξ. Δωματιώτη

<sup>32</sup> Παπασάββα Ε., «Γεωπολιτική ανάλυση της πρωτοβουλίας «Μια Ζώνη, Ένας Δρόμος» στο γεωπολιτικό σύμπλοκο ΕΕ, με έμφαση στην Ελλάδα», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2019, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Ν. Δενιόζος, Ξ. Δωματιώτη

<sup>33</sup> Θεοδοσιάδης Α. «Γεωπολιτική ανάλυση της ανάπτυξης και παρουσίας Χερσαίων Σχηματισμών Μάχης Υψηλής Ετοιμότητας του ΝΑΤΟ στο γεωπολιτικό σύμπλοκο της Ανατολικής Ευρώπης και η σύνθεση μιας γεωστρατηγικής

στην μεθοδολογία συνθέσεων γεωπολιτικών δεικτών και παρουσιάζονται επαρκώς σύνθετοι αριθμοδείκτες, οι οποίοι αποτελούνται από πολλούς και διαφορετικούς επιμέρους αριθμοδείκτες. Αν και δεν γίνεται προσπάθεια για τον υπολογισμό ενός σύνθετου αριθμοδείκτη που θα περιγράφει δομικά στοιχεία του προς ανάλυση θέματος, αναδεικνύεται η δεσπόζουσα θέση που καταλαμβάνουν οι σύνθετοι αριθμοδείκτες στην διαδικασία διενέργειας μια γεωπολιτικής ανάλυσης και υπερτονίζεται η ανάγκη για την δημιουργία μιας συνεκτικής πρότασης μαθηματικής μοντελοποίησης της διαδικασίας σύνθεσης αριθμοδεικτών.

Επιπρόσθετα στα όσα αναφέρονται για τους σύνθετους αριθμοδείκτες ανωτέρω, στη μελέτη «Ο ρόλος της Ισλαμικής Δημοκρατίας του Ιράν στη διαμόρφωση των ενεργειακών ισορροπιών στο σύμπλοκο Μέσης Ανατολής-Ελλάδος-Κύπρου»<sup>34</sup> ενσωματώνονται στην ανάλυση τρεις διαφορετικοί Πυλώνες Ισχύος, ο Πυλώνας Άμυνας & Ασφάλειας, ο Πυλώνας Οικονομίας και ο Πυλώνας Πολιτισμού & Πληροφορίας, αυξάνοντας σημαντικά την πολυπλοκότητα και το επίπεδο ανάλυσης. Γίνεται χρήση τόσο απλών, όσο και σύνθετων αριθμοδεικτών ενώ εκτενής είναι η χρήση μεθόδων στάθμισης για τον προσδιορισμό βαρυτήτων στα διάφορα στάδια διενέργειας της εν λόγω ανάλυσης. Αξίζει να αναφερθεί δε, πως γίνεται προσπάθεια για την ανάδειξη των σημείων αστάθειας, καθώς και τα κέντρα βάρους των Υποσυστημάτων που μετέχουν στην ανάλυση, επί χάρτου, συστατικό απαραίτητο για την ασφαλή εξαγωγή συμπερασμάτων που χρήζει περαιτέρω έρευνας.

Στη μελέτη «Γεωπολιτική ανάλυση της εξωτερικής πολιτικής της Κίνας στο γεωγραφικό σύμπλοκο της Νότιας Σινικής Θάλασσας»<sup>35</sup> παρουσιάζονται δεδομένα υπό την μορφή σύνθετων χαρτών, γεγονός που βοηθά σημαντικά στην κατανόηση του εν λόγω πολυεπίπεδου θέματος ανάλυσης. Παρότι οι σύνθετοι χάρτες προέρχονται από διάφορες πηγές και δεν αποτελούν δημιούργημα του αναλυτή, είναι σαφές πως η οπτικοποίηση δεδομένων δεν αποτελεί ένα πιο «δημιουργικό» τρόπο για την παρουσίαση των δεδομένων, αλλά κρίσιμο συστατικό για την καλύτερη εξήγηση, ανάλυση και προσδιορισμό των αποτελεσμάτων μιας ανάλυσης.

Επιπρόσθετα στην ανωτέρω εργασία, η μελέτη «Γεωπολιτική ανάλυση μιας πιθανής στρατιωτικής σύγκρουσης Κίνας-ΗΠΑ και τα αποτελέσματα της στο γεωπολιτικό σύμπλοκο της

---

αντίληψης του θέματος από την Ελλάδα», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2019, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Κ. Γρίβας, Ξ. Δωματιώτη

<sup>34</sup> Τεντολούρης Φ. «Ο ρόλος της Ισλαμικής Δημοκρατίας του Ιράν στη διαμόρφωση των ενεργειακών ισορροπιών στο Σύμπλοκο Μέσης Ανατολής-Ελλάδος-Κύπρου», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2018, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Ν. Δενιόζος, Ι. Κωτούλας

<sup>35</sup> Σοφικίτης Γ. «Γεωπολιτική ανάλυση της εξωτερικής πολιτικής της Κίνας στο γεωγραφικό σύμπλοκο της Νότιας Σινικής Θάλασσας», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2020, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Κ. Γρίβας, Ι. Σωτηρόπουλος

ανατολικής Ασίας»<sup>36</sup> παρουσιάζει μια επιστημολογική προσέγγιση, η οποία κάνει χρήση σεναρίων για την διεξαγωγή της γεωπολιτικής ανάλυσης, για των οποίων τα αποτελέσματα γίνεται εκτενής οπτικοποίηση τόσο με την μέθοδο γραφημάτων, όσο και σύνθετων χαρτών. Τα συγκεκριμένα γραφήματα και σύνθετοι χάρτες αποτελούν πονήματα του ίδιου του αναλυτή και αν και χρησιμοποιήθηκαν βασικά εργαλεία και μέθοδοι για την δημιουργία τους, δίνουν μια προοπτική για περισσότερη έρευνα στην διαδικασία οπτικοποίησης δεδομένων.

Η συσσωρευμένη γνώση και εμπειρία από τις ως άνω εργασίες σε συνδυασμό με την καθοδήγηση και την λακατιανή επιστημολογική θεμελίωση που προτείνει ο Καθηγητής Ιωάννη Θ. Μάζη στην διεπιστημονική προσέγγιση της Γεωπολιτικής, δημιούργησαν την ανάγκη για την περαιτέρω διερεύνηση του συνδυασμού ποιοτικών και ποσοτικών μεθόδων κατά την διεξαγωγή γεωπολιτικών αναλύσεων.

Βασική στόχευση της παρούσας διατριβής είναι η διερεύνηση της μαθηματικής προτυποποίησης της Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης σε βήματα, τα οποία θα περιλαμβάνουν και θα ενσωματώνουν ακόμα περισσότερο τις ποσοτικές μεθόδους ανάλυσης δεδομένων, στην ήδη υπάρχουσα προταθείσα στιβαρή επιστημολογικά δομή του Καθηγητή Ι.Θ. Μάζη. Η αρμονική σύνδεση μεταξύ θεωρητικής γνώσης και πρακτικής εφαρμογής, μεταφράζεται σε επέκταση της έρευνας για την αρμονική λειτουργία και συνύπαρξη μεταξύ ποιοτικών και ποσοτικών μεθόδων ανάλυσης σε ένα ενιαίο πλαίσιο, που θα τονίζει την διεπιστημονική φύση της μεθόδου και θα συμβάλει στην αποτελεσματική διαχείριση του γεωπολιτικού κινδύνου κατά την διενέργεια αναλύσεων.

Στο **πρώτο κεφάλαιο** της παρούσας διατριβής παρουσιάζεται το θεωρητικό υπόβαθρο στην Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης. Γίνεται αναφορά στην βασική ορολογία που σχετίζεται με την Γεωπολιτική, στην Συστημική Γεωπολιτική Ανάλυση και την Χαρτογραφία, ενώ γίνεται εκτενής αναφορά στις προκλήσεις που αντιμετωπίζει ο κλάδος της Γεωπολιτικής στον σύγχρονο κόσμο τον οποίο ζούμε.

Στο **δεύτερο κεφάλαιο** γίνεται αναφορά στην επιστήμη της ανάλυσης δεδομένων, όπως έχει αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια, και δίνεται έμφαση στην παρουσίαση και διαχείριση τόσο των ποσοτικών, όσο και των ποιοτικών δεδομένων. Γίνεται μία σύντομη ιστορική αναφορά στην Γαλλική Σχολή Ανάλυσης Δεδομένων και στο πως επηρέασε τον τρόπο σκέψης των αναλυτών, ενώ

---

<sup>36</sup> Καλογεράκης Ν. «Γεωπολιτική ανάλυση μιας πιθανής στρατιωτικής σύγκρουσης Κίνας-ΗΠΑ και τα αποτελέσματα της στο γεωπολιτικό σύμπλοκο της ανατολικής Ασίας», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2020, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Κ. Γρίβας, Ξ. Δωματιώτη

παρουσιάζεται και η συμβολή του φιλοσόφου Sir Karl Popper στην ανάπτυξη του μεθοδολογικού πλαισίου στον τομέα αυτό.

Στο **τρίτο κεφάλαιο** παρουσιάζεται ο ρόλος που διαδραματίζει η ανάλυση δεδομένων στην διαδικασία εξόρυξης γνώσης, μέσω της Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης και αποτυπώνεται μια ολοκληρωμένη και σχηματοποιημένη μεθοδολογική πρόταση της Συστημικής Γεωπολιτικής Αναλύσεως, από την αποκωδικοποίηση του τίτλου του θέματος, έως και την σύνθεση του Υποδείγματος Τάσεων Ανακατανομής Ισχύος.

Στο **τέταρτο κεφάλαιο**, με βάση την σχηματοποιημένη μεθοδολογική πρόταση του προηγούμενου κεφαλαίου, προτείνεται η μαθηματική προτυποποίηση της Συστημικής Γεωπολιτικής Αναλύσεως σε διακριτά βήματα. Παρουσιάζεται και μεθοδολογικό υπόβαθρο κατασκευής σύνθετων δεικτών και αναλύεται διεξοδικά η κατασκευή του μαθηματικού υποδείγματος υπολογισμού Συνολικής Τάσης Ανακατανομής Ισχύος σε ένα Γεωπολιτικό Σύστημα. Τα βήματα περιλαμβάνουν τον ορισμό του θέματος, τον υπολογισμό του Κέντρου Βάρους των Υποσυστημάτων, την προ-επεξεργασία των Γεωπολιτικών Δεικτών, τον υπολογισμό της Συνολικής Επίδοσης Ισχύος Πυλώνων, τον υπολογισμό της Συνολικής Επίδοσης Ισχύος Υποσυστήματος, την δυνατότητα Πρόβλεψης και την Οπτικοποίηση των Αποτελεσμάτων, ενώ σε κάθε ένα από αυτά παρουσιάζονται ποσοτικά εργαλεία για την περάτωση τους.

Στο **πέμπτο κεφάλαιο** παρουσιάζονται τα τελικά συμπεράσματα της διατριβής, όπως προέκυψαν από την εκτενή διεπιστημονική προσέγγιση της Συστημικής Γεωπολιτικής Αναλύσεως, καθώς και οι μελλοντικές προοπτικές στον κλάδο αυτό.

Ακολούθως παρουσιάζεται η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε για την συγγραφή της παρούσας διατριβής, καθώς και τα δύο παραρτήματα, στα οποία οι αναγνώστες θα βρουν διαθέσιμες πηγές και μηχανές αναζήτησης για την συλλογή και ανάκτηση δεδομένων και μια εκτεταμένη προσπάθεια παρουσίασης των πιο αντιπροσωπευτικών αριθμοδεικτών ανά Πυλώνα Ισχύος, με σκοπό την απαρχή της συγκέντρωσης και δημιουργίας μια ενιαίας βάσης δεδομένων για χρήση στην Γεωπολιτική. Ένα εγχείρημα τόσο επιτακτικό, όσο και αναγκαίο για την αντιμετώπιση των μελλοντικών προκλήσεων του κλάδου.

Κλείνοντας, η παρούσα διεπιστημονική μεθοδολογική πρόταση για την ανάλυση γεωπολιτικού ρίσκου και την πρόβλεψη μελλοντικών εξελίξεων, δεν αποτελεί μόνο το φυσικό, αλλά και το αναγκαίο



επόμενο βήμα για την μετεξέλιξη της Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης, όπως προτάθηκε από τον καθηγητή Ι.Θ. Μάζη, σε ένα σύγχρονο και πολυδιάστατο εργαλείο, το οποίο πέρα από μια σαφή μεθοδολογική προσέγγιση με στιβαρό θεωρητικό υπόβαθρο, θα ενσωματώνει και αυξημένες δυνατότητες τεκμηριωμένης, συνεκτικής και ταχείας ανάλυσης με διεπιστημονικό χαρακτήρα, στους επίδοξους γεωπολιτικούς αναλυτές του αύριο.

**Λέξεις-κλειδιά:** Συστημική Γεωπολιτική Ανάλυση, Ιωάννης Θ. Μάζης, Ανάλυση Γεωπολιτικού Κινδύνου, Ποσοτικές Μέθοδοι, Διεπιστημονική Προσέγγιση, Σύνθετοι Αριθμοδείκτες, Προβλέψεις, Οπτικοποίηση Δεδομένων, Τάση Ανακατανομή Ισχύος

## 1. Εισαγωγή

### 1.1 Γεωπολιτική & Σύγχρονες Προκλήσεις

Σύμφωνα με τον καθηγητή Ι.Θ. Μάζη, η «Γεωπολιτική» ορίζεται ως η γεωγραφική αναλυτική μέθοδος, η οποία μελετά προβλέπει και περιγράφει την ανακατανομή της ισχύος και γενικότερα, τα συστήματα ανισόρροπου κατανομής ισχύος στο διεθνή χώρο, μεταξύ ανεξαρτήτων και διακριτών μεταξύ τους διεθνών, εθνικών ή εθνοτικών δρώντων.<sup>37</sup>

Συνεπώς η Γεωπολιτική αποτελεί μια ορθολογιστική μέθοδο δυναμικής ανάλυσης και σύνθεσης των δομών και λειτουργιών του Διεθνούς Συστήματος που κατατείνουν στη συσσώρευση ισχύος σε διεθνείς δρώντες γεωγραφικώς προσδιοριζόμενους. Και ως ορθολογιστική μέθοδος οφείλει να είναι αποστειρωμένη από προσηλώσεις και ιδεοληψίες, απαλλαγμένη από τον κονιορτό ιδεολογημάτων, συλλογικών φαντασιώσεων και εθνικιστικών στερεοτύπων.<sup>38</sup>

Ο σύγχρονος κόσμος στον οποίο ζούμε χαρακτηρίζεται από μια σειρά αυξανόμενων προκλήσεων. Ένα υπό διαμόρφωση πολυπολικό διεθνές σύστημα αναδύεται, καθώς ο πλανήτης αντιμετωπίζει τα τελευταία χρόνια ένα συνεχώς αυξανόμενο αριθμό διασυνδεδεμένων γεωπολιτικών απειλών.

Η πολυπλοκότητα και η ασταθής φύση αυτών των σύνθετων ζητημάτων που ανακύπτουν στις γεωπολιτικές «σκακιέρες», έχουν οδηγήσει τις μέχρι τώρα διαθέσιμες μεθοδολογίες προσέγγισης και ανάλυσης των πολιτικών επιστημόνων σταδιακά προς ένα σημείο κορεσμού. Η πληθώρα των διαθέσιμων πληροφοριών, η ταξινόμηση τους και η μετουσίωσή τους σε γνώση, σε συνδυασμό με την ανάγκη για έγκαιρες και έγκυρες αναλύσεις δημιουργούν ένα ερευνητικό χάσμα, στο οποίο οι μονόπλευρες μεθοδολογικές προσεγγίσεις αδυνατούν να δώσουν ασφαλή συμπεράσματα.

Το χάσμα αυτό έρχεται να καλύψει η Σύγχρονη Συστημική Γεωπολιτική Ανάλυση, η οποία ενσωματώνει μεθοδολογίες και καλές πρακτικές, τόσο από τις ποιοτικές ερευνητικές προσεγγίσεις, όσο και από τις αντίστοιχες ποσοτικές, σε ένα δομημένο πλαίσιο με αρχή, μέση και τέλος.

---

<sup>37</sup> Μάζης Ι.Θ., “Γεωπολιτική: Η Θεωρία και η Πράξη”, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, 2002, σ.14

<sup>38</sup> Μάζης Ι.Θ., “Ποια η διαφορά ανάμεσα σε γεωπολιτική, γεωστρατηγική και γεωπροπαγάνδα”, ανακτήθηκε στις 14/10/2020 από: <https://slpress.gr/idees/poia-i-diafora-anamesa-se-geopolitiki-geostratigiki-kai-geopropaganda/>

Με την χρήση της, ο γεωπολιτικός αναλυτής μπορεί να αναλύσει και να αναδείξει την αμυντική, οικονομική, πολιτική και πολιτισμική δομή των αντιπαρατιθέμενων ή συνεργαζόμενων δρώντων σε ένα Σύστημα, να καταγράψει τα ουσιαστικά τους χαρακτηριστικά, τα σημεία τριβής τους, τις τάσεις ανακατανομής ισχύος, χρησιμοποιώντας κατά το μέγιστο δυνατό βαθμό ποσοτικά στοιχεία, τα οποία και δεν επιδέχονται αμφισβητήσεως.

Συνεπώς, ο βασικός λόγος για τον οποίο ένας αναλυτής επιλέγει την χρήση της Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης για την μελέτη σύνθετων γεωπολιτικών ζητημάτων έγκειται στο γεγονός ότι αποτελεί μια μεθοδολογία που απορρίπτει την υποκειμενική, ασαφή και βερμπαλιστική παρουσίαση των ζητημάτων αυτών. Πρόκειται για μια μεθοδολογία αφαιρετική, με μαθηματικό υπόβαθρο μέσω της οποίας ο ερευνητής, μπορεί να επιτύχει ικανοποιητικές προβλέψεις αλλά και να προβεί σε γεωστρατηγική σύνθεση καταλήγοντας σε ρεαλιστικές προτάσεις.<sup>39</sup>

Πιο συγκεκριμένα, ένας αναλυτής στη συστημική γεωπολιτική ανάλυση:

1. Εξετάζει σε βάθος το θέμα που έχει επιλέξει προς ανάλυση σε τρεις κλίμακες συστημάτων (Σύστημα/ Σύμπλοκο, Υποσύστημα, Υπερσύστημα).
2. Είναι σε θέση να εντοπίσει επιμέρους ζητήματα ή καταστάσεις που συνδέονται με το υπό ανάλυση θέμα.
3. Μπορεί να ερμηνεύσει καλύτερα προηγούμενες αποφάσεις που έχουν ληφθεί σε γεωστρατηγικό επίπεδο.
4. Κατανοεί πλήρως και λεπτομερώς το γεωστρατηγικό «παίγνιο» (σε επίπεδο Υποσυστήματος).
5. Κατέχει εξίσου καλά την συνολική εικόνα του Διεθνούς Συστήματος και των Πόλων Διεθνούς Ισχύος αυτού (σε επίπεδο Υπερσυστήματος).

---

<sup>39</sup> Μάζης Ι.Θ., “Συστημική γεωπολιτική ανάλυση”, Ψηφιακή Ορολογία Γεωπολιτικής και Γεωστρατηγικής. ανακτήθηκε στις 23/10/2020 από:  
<https://geoterm.turkmas.uoa.gr/?src=el&record=%CE%A3%CF%85%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%B3%CE%B5%CF%89%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%B1%CE%BD%CE%AC%CE%BB%CF%85%CF%83%CE%B7>

## 1.2 Σύγχρονη Συστημική Γεωπολιτική Ανάλυση

Η βάση της Συστημικής Γεωπολιτικής Αναλύσεως αλλά και πρωταρχικό επιστημονικό και μεθοδολογικό καθήκον του γεωπολιτικού αναλυτή είναι:

1. ο καθορισμός πάνω στον χάρτη, του προς μελέτην γεωγραφικού/γεωπολιτικού Συμπλόκου
2. ο προσδιορισμός του Γεωπολιτικού Παράγοντα, μέσω του οποίου συντελείται η ανακατανομή της ισχύος στο εσωτερικό του γεωγραφικού/γεωπολιτικού Συμπλόκου και
3. η δημιουργία υποδείγματος τάσεων ανακατανομής ισχύος στο εσωτερικό του γεωγραφικού/γεωπολιτικού Συμπλόκου.

Η έννοια του γεωγραφικού προσδιορισμού είναι η κοινή βάση αναφοράς όλων των φυσικών και ανθρωπογενών διεργασιών. Διεργασιών, που λαμβάνουν χώρα εντός ενός συγκεκριμένου γεωγραφικού Συμπλόκου, το οποίο αποτελεί και το βασικό Σύστημα της ανάλυσης μας.

Είναι λοιπόν σημαντικό πρώτα από όλα να κατηγοριοποιήσουμε όλες αυτές τις διεργασίες, ώστε να είμαστε σε θέση να ορίσουμε τις οντότητες και τα εργαλεία των μαθηματικών υποδειγμάτων (μοντέλων) που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο εκάστοτε αναλυτής.

Η γεωπολιτική ανάλυση, οφείλει να ερευνά τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, τη δομή και τη λειτουργία των τεσσάρων θεμελιωδών πυλώνων, ή αλλιώς των συνιστωσών Ισχύος, οι οποίες συνθέτουν και καθορίζουν την τελική ισορροπία ισχύος και την κατανομή της στο ενδοσυστημικό πλαίσιο του γεωγραφικού/γεωπολιτικού Συμπλόκου αλλά και τις επιρροές και μεταλλαγές που αυτοί οι πυλώνες υφίστανται από το εξωσυστημικό περιβάλλον του Συμπλόκου αυτού.

Επιρροές, οι οποίες ασκούνται από την πλευρά των Διεθνών Πόλων, όπου ο κάθε ένας εξ αυτών επηρεάζει θετικά ή αρνητικά τον δεδομένο Γεωπολιτικό Παράγοντα και ο οποίος με την σειρά του επηρεάζει τους τέσσερις πυλώνες στο εσωτερικό του συνόλου των Υποσυστημάτων, του υπό εξέταση Συστήματος.

Η διαδικασία αυτή οφείλει να τελείται με αφετηρία την επιλογή, τον χωρικό εντοπισμό, την ποιοτικο-ποσοτική παρουσίαση των πυλώνων αυτών, όπως και την μέτρηση και περιγραφή της συστημικής λειτουργίας τους, στο πλαίσιο της- θεωρουμένης ως θεμελιώδους- δομής του εθνο-

κρατικού δρώντος. Συνεπώς εφεξής θα αναφερόμαστε στους τέσσερις παρακάτω γεωπολιτικούς πυλώνες:

1. **Άμυνα & Ασφάλεια:** Περιλαμβάνει το σύνολο των γεωπολιτικών δεικτών αμυντικής φύσεως που αφορούν π.χ. την μέθοδο πεδίου μάχης, κατανομή όπλων ανά επιφάνεια προς κάλυψη, ισχύ πλήγματος και βεληνεκή οπλικών συστημάτων, τεχνολογικούς δείκτες, δυναμικές εσωτερικών μετώπων, είδη εσωτερικών μετώπων και αποσταθεροποίηση του πολιτικού συστήματος, ασύμμετρες απειλές και εσωτερική ασφάλεια, τρομοκρατία και πηγές της, συσχετίσεις με διεθνή συλλογικά συστήματα ασφάλειας, κλπ.
2. **Οικονομία:** Περιλαμβάνει το σύνολο των γεωπολιτικών δεικτών οικονομικής φύσεως που χρησιμοποιούνται στη γεωπολιτική ανάλυση, π.χ. ΑΕΠ, έλλειμμα, εξωτερικό χρέος, εμπορικό Ισοζύγιο εξαγωγών-εισαγωγών, δείκτες παραγωγής και παραγωγικότητας, ανεργία κλπ. Μέσα στα πλαίσια των οικονομικών δεικτών μπορούν να εξεταστούν και οι διαθέσιμοι ενεργειακοί πόροι, φυσικά αποθέματα και κοιτάσματα, φυσικά διαθέσιμα, κ.τ.λ.
3. **Πολιτική:** Περιλαμβάνει το σύνολο των γεωπολιτικών δεικτών πολιτικής φύσεως, π.χ.: πολιτικό σύστημα διακυβέρνησης, δείκτες σταθερότητας του πολιτικού συστήματος, πολιτικές σχέσεις Κέντρου-Περιφέρειας, κλπ).
4. **Πολιτισμός & Πληροφορία:** Περιλαμβάνει το σύνολο των γεωπολιτικών δεικτών πολιτισμικής φύσεως και εξαγωγής και διαδόσεως της πληροφορίας, π.χ.: παιδεία, ποιότητα εκπαίδευσης, πρόσβαση σε εκπαίδευση κοινωνικών ομάδων, διασπορά στο εξωτερικό και ισχύς επιρροής εθνικών πολιτισμικών προτύπων, επιρροές στο εθνικό πλαίσιο από διεθνή πολιτισμικά πρότυπα, κουλτουραλικά υποδείγματα, εθνοτικοί πολιτισμικοί παράγοντες, παραπληροφόρηση, προπαγάνδα, κλπ).

### 1.3 Ορισμοί και Είδη των Χώρων

Σύμφωνα με την Σύγχρονη Συστημική Γεωπολιτική Ανάλυση, ο διαχωρισμός των γεωγραφικών χώρων γίνεται από τον καθηγητή Ι.Θ. Μάζη, ανάλογα με τη θέση των χώρων αυτών στη διαλεκτική διαδικασία παραγωγής τους ως συνόλων συγκεκριμένων οντολογικών χαρακτηριστικών, τα οποία προσδιορίζονται ποιοτικώς και ποσοτικώς. Δηλαδή, οι γεωγραφικοί αυτοί παράγωγοι υπο-χώροι, είτε λειτουργούν ως το διαλεκτικό αίτιο στην δευτερογενή ή τριτογενή φάση της διαλεκτικής διαδικασίας, είτε ως το διαλεκτικό αιτιατό της αντίστοιχης φάσης, πάντοτε όμως στο πλαίσιο των αντιστοιχών διαλεκτικών φάσεων.<sup>40</sup>

Τα χωρικά αυτά διαλεκτικά «αιτιατά» περιγράφουν και τους συγκεκριμένους μαθηματικούς επίπεδους υποχώρους, οι οποίοι και συγκεντρώνουν ομάδες ομοιογενών χαρακτηριστικών (αμυντικών, οικονομικών, πολιτικών, πολιτισμικών και διαδόσεως πληροφορίας) του προς μελέτη αντικειμένου και υπέρκεινται ο ένας του άλλου, συγκροτώντας ως σύνολο, τον προς μελέτη γεωγραφικό χώρο. Αποδίδουν δηλαδή οντολογικώς την ταυτότητα ισχύος του χώρου το οποίο αποτελεί και το Γεωπολιτικό Σύμπλοκο. Ο αιτιώδης εξηγησιακός αυτός μηχανισμός, μας επιτρέπει στη συνέχεια, την δημιουργία τεσσάρων θεωρηματικών αποφάνσεων, οι οποίες με την σειρά τους λειτουργούν και ως ορισμοί των αντιστοιχών τεσσάρων Ειδών Χώρων.<sup>41</sup> Οι τελευταίοι αυτοί έχουν ως εξής:

Οι «**Πρωτογενείς Χώροι**» οι οποίοι είναι:

- i) Αιτιακοί Χώροι
- ii) Υποδομικοί Χώροι

Η έννοια του Υποδομικού Χώρου αναφέρεται στα χαρακτηριστικά της Αλθουσεριανής Υποδομής<sup>42</sup>, όπως την παρουσιάζει άλλωστε και ο Α. Lipietz<sup>43</sup>, επιλέγοντας ένα σημαντικό χωρίο του Alhtusser:

*«Γνωρίζουμε...» αναφέρει ο Althusser, «... ότι το μαρξιστικό “όλον” ξεχωρίζει χωρίς παρερμηνείες από το εγγελιανό “όλον”. [Το μαρξιστικό] είναι το “όλον” του οποίου η ενότητα χαρακτηρίζεται από μία*

<sup>40</sup> Μάζης Ι.Θ., Γεωπολιτική: Η Θεωρία και η Πράξη, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, 2002, σ. 34-37

<sup>41</sup> Μάζης Ι.Θ., Γεωπολιτική: Η Θεωρία και η Πράξη, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, 2002, σ. 37

<sup>42</sup> Lipietz, Alain, Le capital et son Espace, Maspero, Paris, 1977, σ. 17-19 & L. Althusser- E. Balibar, Lire le Capital, Petite Collection Maspero, 1977, Paris, 1996, t. I, σ. 119-120

<sup>43</sup> Lipietz, Alain, Le capital et son Espace, Maspero, Paris, 1977, σ. 19-20

ορισμένη συνοχή, μια πολυπλοκότητα. Είναι η ενότητα ενός δομημένου όλου που εμπεριέχει αυτό που μπορούμε να ονομάσουμε ως “επίπεδα διακριτά” και “σχετικώς αυτόνομα”. Τα επίπεδα αυτά συνυπάρχουν μέσα στην πολύπλοκη αυτή δομική ενότητα, διαρθρούμενα τα μεν επάνω στα δε, βάσει ιδιαίτερων κανόνων προσδιορισμού, εξαρτώμενα δε ιδιαίτέρως “σε τελευταία ανάλυση”, από το είδος και την κατάσταση της οικονομίας. Μπορούμε, σε πρώτη προσέγγιση, να αποφανθούμε ότι αναφορικά με την ιδιαίτερη δομή του μαρξιστικού “όλου” δεν είναι πια δυνατόν να σκεφθούμε “εντός” του ίδιου Ιστορικού Χρόνου το προτσές της ανάπτυξης των διαφορετικών επιπέδων του “όλου”. Ο τύπος της “ιστορικής ύπαρξης” αυτών των διαφορετικών επιπέδων δεν είναι ο ίδιος. Σε κάθε επίπεδο, πρέπει, αντιθέτως, να προσδιορίσουμε έναν ιδιαίτερο χρόνο, “σχετικώς αυτόνομο” και ως εκ τούτου “σχετικώς ανεξάρτητο” μέσα στην ίδια του την εξάρτηση από τους “Χρόνους” των υπολοίπων επιπέδων. Μπορούμε, αλλά και οφείλομε, να πούμε ότι υπάρχει για κάθε Τρόπο Παραγωγής (*mode de production*) ιδιαίτερος Χρόνος και Ιστορία (*un Temps et une Histoire propres*), κανοναρχούμενοι από έναν ιδιαίτερο τρόπο Ανάπτυξης των Παραγωγικών Δυνάμεων (*mode de developpement des forces productives*). Ένας ιδιαίτερος Χρόνος και μια Ιδιαίτερη Ιστορία των Σχέσεων Παραγωγής (*relations productives*), ένας ιδιαίτερος Χρόνος και μια ιδιαίτερη Ιστορία της Πολιτικής Υπερδομής (*superstructure*). Η ιδιαιτερότητα αυτών των Χρόνων και των Ιστοριών είναι “διαφορική” (*Différentielle-differential*) εφόσον στηρίζεται πάνω σε διαφορικές (*différentielles-differential*) σχέσεις που διέπουν το “όλον” και εντοπίζονται μεταξύ των διαφορετικών (*différents*) επιπέδων του. Ο τρόπος και ο βαθμός της ανεξαρτησίας κάθε “Χρόνου” και κάθε “Ιστορίας” προσδιορίζεται συνεπώς από τον τρόπο και τον βαθμό εξάρτησης του κάθε επιπέδου μέσα στο σύνολο των διαρθρώσεων του “όλου”». <sup>44</sup>

Συμφώνως προς την πρόταση του Μάζη, οι Πρωτογενείς αυτοί χώροι, διακρίνονται σε δύο είδη Υπο-χώρων:

1. Τον «**Φυσικό Χώρο**», ο οποίος χαρακτηρίζεται ως διαλεκτικώς πρωτογενής από πλευράς θέσεως στην διαλεκτική διαδικασία, και κατά συνέπεια είναι χώρος Αιτιακός και υποδομικός. Ο Φυσικός Χώρος αναφέρεται στα ακόλουθα στοιχεία: χλωρίδα, πανίδα, ανάγλυφο, υπέδαφος, κλίμα, φυσικούς πόρους και φυσικά διαθέσιμα και,
2. Τον «**Στοιχειώδη Ανθρωποχώρο**», ο οποίος είναι και αυτός διαλεκτικώς πρωτογενής, και συνεπώς είναι Αιτιακός υποδομικός χώρος. Αυτός νοείται ως σύνολο ανθρωποστοιχείων, όπως οι φυλετικοί κοινωνικοί σχηματισμοί, οι πληθυσμιακές συσσωρεύσεις και οι δημογραφικές συνθέσεις κατά φύλο και οι πυραμίδες ηλικιών, οι στατιστικές

---

<sup>44</sup> Lipietz, Alain, *Le capital et son Espace*, Maspero, Paris, 1977, σ. 20



δημογραφικές κινήσεις κ.τ.λ. Στον χωρικό αυτόν Τύπο, δεν συμπεριλαμβάνονται οι εθνικοκρατικοί και εθνοτικοί σχηματισμοί ως έχοντες παραχθεί δευτερογενώς, μέσω οικονομικών, πολιτισμικών και πολιτικών διαδικασιών, δηλαδή μέσω διαδικασιών οι οποίες εκ φύσεως είναι δευτερογενείς.

Οι «**διαλεκτικώς Δευτερογενείς Χώροι**» οι οποίοι είναι Αιτιατικοί Υπερδομικοί Χώροι και τους οποίους διακρίνουμε επίσης σε δύο είδη υποχώρων:

1. Τον «**Πολιτικό Χώρο**», ο οποίος ως διαλεκτικώς δευτερογενής, υπερδομικός χώρος, αποτελεί διαλεκτικό προϊόν των διαντιδράσεων συντήρησης, αναπαραγωγής, ρήξης και εξέλιξης των συστημάτων υλικής ή άυλης παραγωγής με τους εκάστοτε κοινωνικούς σχηματισμούς οποιασδήποτε κλίμακος.
2. Τον «**Οικονομικό Χώρο**» ο οποίος είναι και αυτός διαλεκτικώς δευτερογενής, υπερδομικός χώρος.<sup>45</sup>

Οι «**διαλεκτικώς Τριτογενείς Χώροι**», οι οποίοι ανήκουν και αυτοί στους Αιτιατικούς Υπερδομικούς Χώρους, και οι οποίοι διακρίνονται επίσης σε δύο είδη Υποχώρων:

1. Τον «**Πολιτισμικό Χώρο**», ο οποίος προκύπτει ως διαλεκτικό προϊόν της συνθέσεως μεταξύ Οικονομικού και Πολιτικού Χώρου.
2. Τον «**Εθνοτικο-κρατικό**» και «**Εθνικο-κρατικό Χώρο**», ο οποίος προκύπτει ως διαλεκτικό προϊόν της συνθέσεως μεταξύ Πολιτικού και Πολιτισμικού Χώρου .

Οι **Συνθετικοί Χώροι**, οι οποίοι είναι ανωτέρας διαλεκτικής τάξεως χώροι και διακρίνονται από τον γράφοντα σε:

1. «**Πλήρεις Συνθετικούς Χώρους**», οι οποίοι νοούνται ως το σύνολο των διαλεκτικώς πρωτογενών, δευτερογενών και τριτογενών του χαρακτηριστικών, με τον τρόπο που αυτά ορίσθηκαν παραπάνω.
2. «**Ειδικούς Συνθετικούς Χώρους**», οι οποίοι προκύπτουν από την αλληλεπικάλυψη σε επίπεδο υποδομής, των δύο διαλεκτικώς Πρωτογενών χωρικών και των αντιστοιχούντων σε αυτές ποιοτικο-ποσοτικώς μεταβαλλόμενων και διαλεκτικώς δευτερογενών και τριτογενών δομικών χαρακτηριστικών, τα οποία ορίσθηκαν παραπάνω.

---

<sup>45</sup> Μάζης, Ι.Θ., “Γεωπολιτική: Η Θεωρία και η Πράξη”, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα 2002, σ. 35

## 2. Δεδομένα

Ως «δεδομένα» χαρακτηρίζονται ένα σύνολο διακριτών στοιχείων, μιας παρατήρησης – αναφοράς. Τα δεδομένα μπορεί να είναι σημεία πληροφοριών επί επιστημονικών παρατηρήσεων ή συμπεριφοράς και να περιλαμβάνουν λέξεις, έννοιες, αριθμούς, σύμβολα, διαγράμματα, σχέδια, φωτογραφίες, βίντεο, κλπ που περιγράφουν ή αντιπροσωπεύουν ποσότητες, έννοιες, ιδέες, αντικείμενα, γεγονότα, καταστάσεις και λειτουργίες.<sup>46</sup>

Τα δεδομένα συλλέγονται μέσα από «μετρήσεις», οι οποίες καθορίζουν τις τιμές μιας ποσοτικής έννοιας μέσα από εμπειρικές μεθόδους. Δηλαδή η μέτρηση είναι η διαδικασία μέσα από την οποία επιτυγχάνεται η συστηματική απόδοση αριθμών στα αντικείμενα και τις ιδιότητές τους, με αποτέλεσμα να διευκολύνεται σημαντικά η χρήση των μαθηματικών μεθόδων στη μελέτη και ανάλυση τους.<sup>47</sup>

*Ένας ακόμα πιο περιεκτικός ορισμός των δεδομένων είναι πως αποτελούν «ένα σύνολο διακριτών, αντικειμενικών στοιχείων για γεγονότα. Μπορεί να είναι αριθμοί, λέξεις, σύμβολα, γεγονότα, που περιγράφουν ή αντιπροσωπεύουν ποσότητες, έννοιες, ιδέες, αντικείμενα, καταστάσεις και λειτουργίες.»<sup>48</sup>*

Συνεπώς, το σύνολο των μετρήσεων για ένα συγκεκριμένο μέγεθος ή όπως ονομάζονται πιο απλά «δεδομένων» και η ενδεδειγμένη ανάλυση τους συμβάλει σημαντικά στην απόκτηση νέας γνώσης και στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

Τα δεδομένα, σύμφωνα με τα μαθηματικά χαρακτηριστικά που τα διέπουν χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τα ποιοτικά (qualitative) και τα ποσοτικά (quantitative), με τις υποκατηγορίες να δίνονται ακολούθως:<sup>49</sup>

### 1. Ποιοτικά Δεδομένα

#### 1.1. Ονομαστικά Δεδομένα

---

<sup>46</sup> Γιάγγλης Γ., “Αρχές Λειτουργίας & Προγραμματισμού Ηλεκτρονικών Υπολογιστών”, Εκδόσεις ΟΠΑ, Αθήνα, 2012, σελ. 26-27

<sup>47</sup> Γαλάνης Π., “ Στατιστικές μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων”, ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE: ISSN 11-05-3992, 2008, σ. 702

<sup>48</sup> Παπαδόπουλος, Θ. “Ανοιχτά Δημόσια Δεδομένα”, Εθνικό Κέντρο Δημόσιας Διοίκησης και Αυτοδιοίκησης, Αθήνα, 2011, σ.23

<sup>49</sup> Γαλάνης Π., “ Στατιστικές μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων”, ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE: ISSN 11-05-3992, 2008, σ. 703

## 1.2. Διατάξιμα Δεδομένα

## 2. Ποσοτικά Δεδομένα

### 2.1. Δεδομένα Διαστηματικής Κλίμακας

### 2.2. Δεδομένα Κλίμακας Λόγου

Για την καλύτερη κατανόηση των κατηγοριών δεδομένων που έχει στην διάθεση του ο κάθε αναλυτής, ακολούθως θα παρατεθούν κάθε μια από τις κατηγορίες και υποκατηγορίες δεδομένων με παραδείγματα.

## 2.1 Ποιοτικά Δεδομένα

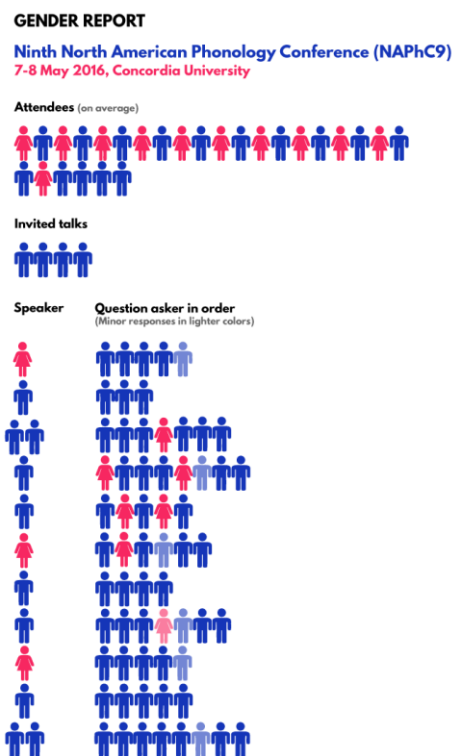
Αυτός ο τύπος δεδομένων δεν μετρείται απαραίτητως με αριθμούς, αλλά κατηγοριοποιείται με βάση ιδιότητες, χαρακτηριστικά, ετικέτες ή άλλα στοιχεία που προσδιορίζουν το προς ανάλυση μέγεθος.<sup>50</sup>

Δεν μπορούν σε καμία περίπτωση να συμμετέχουν σε μια ποσοτική ανάλυση, καθώς ακόμα και αν περιλαμβάνουν αριθμητικές τιμές, όπως φύλο ή ηλικία, αν συνδυαστούν με κάποιον άλλο δείκτη, δεν παράγουν αποτέλεσμα που να βγάζει νόημα, τόσο μαθηματικά ή πραγματολογικά. Παραδείγματα ποιοτικών δεδομένων περιλαμβάνουν το φύλο (αρσενικό ή θηλυκό), το όνομα, τον τόπο καταγωγής, την υπηκοότητα κλπ.

Τα Ποιοτικά Δεδομένα χωρίζονται σε δύο βασικές υποκατηγορίες:

### 1. Τα Ονομαστικά Δεδομένα (Nominal Data)

Εικόνα 1: Παράδειγμα συλλογής ονομαστικών δεδομένων (φύλο), Πηγή: University of Massachusetts, 2016



<sup>50</sup> “What is Qualitative Data? + [Types, Examples]”, ανακτήθηκε στις 3/4/2020 από: <https://www.formpl.us/blog/qualitative-data>

## 2. Τα Διατάξιμα Δεδομένα (Ordinal Data)

Ο όρος «**Ονομαστικά Δεδομένα**» προέρχεται από τη λατινική λέξη "Nomen", δηλαδή «όνομα» και χρησιμοποιούνται για την επισήμανση των μεταβλητών χωρίς να παρέχουν καμία άλλη ποσοτική αξία στην ανάλυση. Πιο συγκεκριμένα στην στατιστική ανάλυση, αναφέρονται ως ετικέτες ή χαρακτηριστικά και αποτελούν την βάση για την ταξινόμηση των υπόλοιπων δεικτών. Ακόμα και αν ορισμένοι από τους δείκτες που αποτελούν ονομαστικά δεδομένα χαρακτηρίζονται από αριθμητικές τιμές, όπως ηλικία ή ημερομηνία γέννησης, αυτή η ποσοτική αξία στερείται περαιτέρω ποσοτικής αξιοποίησης.<sup>51</sup>

Αποτελούν την πιο απλούστερη και συνηθισμένη μορφή δεδομένων και δυο χαρακτηριστικά παραδείγματα ονομαστικών δεδομένων είναι όπως αναφέραμε και παραπάνω το φύλο ή η εθνικότητα.

Εικόνα 2: Παράδειγμα συλλογής ονομαστικών δεδομένων (εθνικότητα & φύλο), Πηγή: Roger Tomhave, 2017

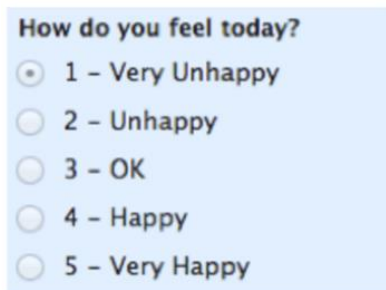
SCHOOL	STUDENT	GRADE	GENDER	ETHNICITY	MARK	AP SCORE
A	1	12	M	WHITE	A	2
A	2	12	F	WHITE	A	2
A	3	12	M	HISPANIC	A	1
A	4	12	F	WHITE	A	1
B	1	12	M	WHITE	B	3
B	2	12	M	WHITE	A	5
B	3	12	M	HISPANIC	C	2
C	1	12	M	WHITE	B+	4
C	2	12	M	WHITE	B	5
C	3	12	F	WHITE	B+	5
C	4	12	F	WHITE	A	5
C	5	12	F	WHITE	A	4

Ο όρος «**Διατάξιμα Δεδομένα**» αναφέρεται σε εκείνα τα δεδομένα τα οποία ακολουθούν μεν μια προκαθορισμένη κλιμάκωση, της οποίας όμως δεν γνωρίζουμε με ακρίβεια την ένταση ή τον ρυθμό

Εικόνα 3: Παράδειγμα συλλογής διατάξιμων δεδομένων (συναισθηματική κατάσταση)

QUALITATIVE DATA DEFINITION, TYPES, ANALYSIS AND EXAMPLES , ανακτήθηκε στις 3/7/2020 από:  
<https://www.questionpro.com/blog/qualitative-data/>

με τον οποίο αυτή η κλίμακα διαρθρώνεται.<sup>52</sup>



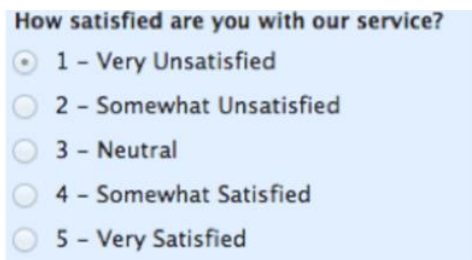
**How do you feel today?**

- 1 - Very Unhappy
- 2 - Unhappy
- 3 - OK
- 4 - Happy
- 5 - Very Happy

Χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιων δεδομένων αποτελούν οι δείκτες εξυπηρέτησης πελατών, κάθε ένας από τους οποίους εμπεριέχει μια σειρά από κλιμακούμενες απαντήσεις (πολύ κακή, κακή, μέτρια, καλή, πολύ καλή), για τις οποίες όμως δεν είναι σαφώς καθορισμένο τι είναι καλό και τι είναι κακό. Συνεπώς μια μέτρια εξυπηρέτηση για έναν πελάτη, θα μπορούσε να είναι κακή για κάποιον άλλο, καθώς η κλιμάκωση ανάμεσα στις απαντήσεις δεν είναι σαφώς ορισμένη.

Η χαρακτηριστική διαφοροποίηση αυτής της κατηγορίας σε σχέση με την προηγούμενη είναι ότι τα διατάξιμα δεδομένα είναι μεταξύ τους συγκρίσιμα, ενώ τα ονομαστικά όχι, καθώς παρουσιάζουν για υποτυπώδη δομή, ακόμα και αν δεν είναι σαφώς ορισμένη.

*Εικόνα 4: Παράδειγμα συλλογής διατάξιμων δεδομένων (εξυπηρέτηση πελατών)*



**How satisfied are you with our service?**

- 1 - Very Unsatisfied
- 2 - Somewhat Unsatisfied
- 3 - Neutral
- 4 - Somewhat Satisfied
- 5 - Very Satisfied

---

<sup>52</sup> “What is Qualitative Data? + [Types, Examples]”, ανακτήθηκε στις 3/4/2020 από: <https://www.formpl.us/blog/qualitative-data>

## 2.2 Ποσοτικά δεδομένα

Αυτός ο τύπος δεδομένων χρησιμοποιείται από τους ερευνητές στην προσπάθεια τους να μοντελοποιήσουν/ποσοτικοποιήσουν ένα πρόβλημα ή να δώσουν απάντηση στις ερευνητικές ερωτήσεις "τι" ή "πόσες".<sup>53</sup>

Είναι δεδομένα που μπορούν είτε να ποσοτικοποιηθούν, είτε να συγκριθούν σε σαφώς καθορισμένη αριθμητική κλίμακα και συγκεντρώνονται συνήθως χρησιμοποιώντας όργανα, όπως ένας μετεωρολογικός σταθμός για τη συλλογή των δεδομένων καιρού ή ένα ερωτηματολόγιο το οποίο περιλαμβάνει μια κλίμακα βαθμολόγησης.

Τα Ποιοτικά Δεδομένα χωρίζονται σε δύο βασικές υποκατηγορίες:

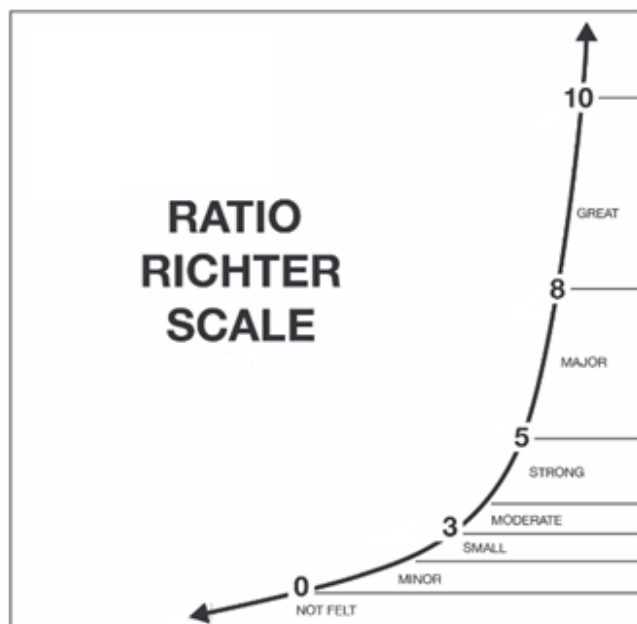
1. Τα Δεδομένα Διαστηματικής Κλίμακας (Interval Scale Data)
2. Τα Δεδομένα Κλίμακας Λόγου (Ratio Scale Data)

Ο όρος «**Δεδομένα Διαστηματικής Κλίμακας**» αφορά αριθμητικές τιμές οι οποίες ακολουθούν μια προκαθορισμένη κλιμάκωση, για τις οποίες

γνωρίζουμε με ακρίβεια την ένταση ή τον ρυθμό με τον οποίο αυτή η κλίμακα διαρθρώνεται. Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως σε αυτά τα δεδομένα δεν υπάρχει το "πραγματικό μηδέν", καθώς το μηδέν δεν σημαίνει την απουσία της αξίας, αλλά μία ακόμα τιμή που χρησιμοποιείται στην κλίμακα.<sup>54</sup>

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η Κλίμακα Ρίχτερ. Στην συγκεκριμένη κλίμακα η τιμή μηδέν δεν σημαίνει ότι δεν γίνονται

Εικόνα 5: Παράδειγμα Δεδομένων Διαστηματικής Κλίμακας – Κλίμακα Ρίχτερ



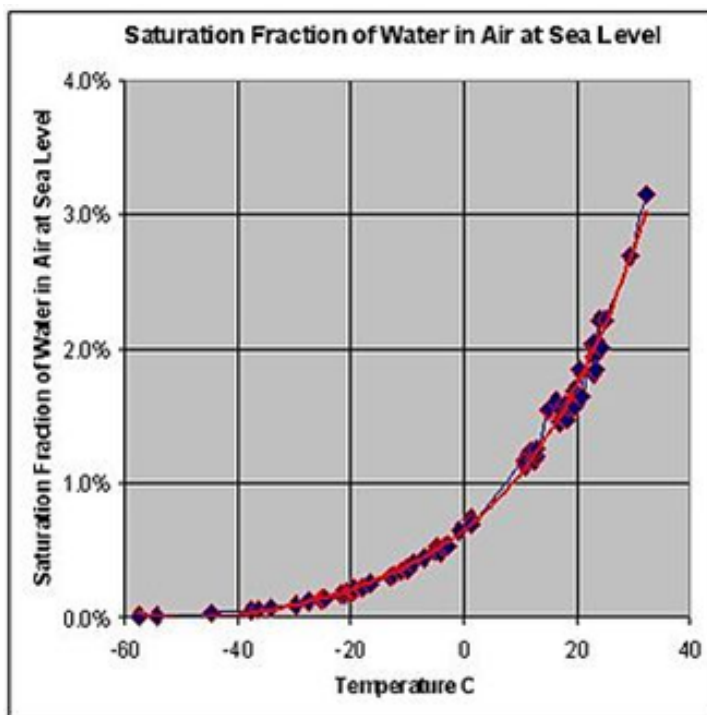
<sup>53</sup> "Data Module #1: What is Research Data?", Macalester University, ανακτήθηκε 4/4/2020 από: <https://libguides.macalester.edu/c.php?g=527786&p=3608639>

<sup>54</sup> "What is Interval Data? + [Examples, Variables & Analysis]", FormPlus, ανακτήθηκε 10/4/2020 από: <https://www.formpl.us/blog/interval-data>

σεισμικές δονήσεις, καθώς αυτές λαμβάνουν χώρα κάθε στιγμή πάνω στην γη, ανεξαρτήτως πόσο μικρές ή μεγάλες είναι. Συνεπώς, οι σεισμικές δονήσεις που λαμβάνουν την τιμή μηδέν είναι ακριβώς στο όριο της ανθρώπινης αντίληψης. Η Κλίμακα Ρίχτερ, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα της διπλανής εικόνας έχει και αρνητικές τιμές, οι οποίες αφορούν σεισμούς κάτω από το όριο της ανθρώπινης αντίληψης.

Το ίδιο ακριβώς συμβαίνει και με τις τιμές θερμοκρασίας. Ενώ ξέρουμε ακριβώς την κλιμάκωση για κάθε άνοδο μιας μονάδας θερμοκρασίας στην Κλίμακα Κέλσιου, η τιμή μηδέν της κλίμακας δεν αποτελεί απουσία θερμοκρασίας, αλλά ακόμα μια μέτρηση θερμοκρασίας μεταξύ άλλων. Μοναδική εξαίρεση αποτελεί η Κλίμακα Φάρεναϊτ, σύμφωνα με την οποία με κοινή τους σύμβαση οι επιστήμονες έχουν συμφωνήσει πως η τιμή μηδέν είναι και απόλυτη για το σύνολο των θερμοκρασιών.

Εικόνα 6: Παράδειγμα Δεδομένων Διαστηματικής Κλίμακας – Κλίμακα Κέλσιου



Τα Δεδομένα Διαστηματικής Κλίμακας κατά την διενέργεια μιας μαθηματικής ανάλυσης, μπορούμε να τα προσθέσουμε και να τα αφερέσουμε, ενώ δεν μπορούμε να κάνουμε

πολλαπλασιασμός ή διαίρεση μεταξύ των τιμών τους, λόγω της έλλειψης του απόλυτου μηδέν στην κλίμακα τους.

Ο όρος «**Δεδομένα Κλίμακας Λόγου**» αφορά αριθμητικές τιμές οι οποίες ακολουθούν μια προκαθορισμένη κλιμάκωση, για τις οποίες γνωρίζουμε με ακρίβεια την ένταση ή τον ρυθμό με τον οποίο αυτή η κλίμακα διαρθρώνεται και πρόσθετα από τα δεδομένα Διαστηματικής Κλίμακας, η συγκεκριμένη κατηγορία εμπεριέχει στις τιμές της το "πραγματικό μηδέν".<sup>55</sup>

Τα Δεδομένα Κλίμακας Λόγου παρέχουν πληθώρα δυνατοτήτων όσον αφορά τη στατιστική ανάλυση, καθώς είναι τα μοναδικά δεδομένα που μπορούν να προστεθούν, να αφαιρεθούν, να πολλαπλασιαστούν και να διαιρεθούν, ενώ μπορούν να υπολογιστούν και μια σειρά από χρήσιμες τιμές στην στατιστική ανάλυση, όπως ο διάμεσος, η μέση τιμή, το μέτρο διασποράς η τυπική απόκλιση,

Εικόνα 7: Παραδείγματα Δεδομένων Κλίμακας Λόγου

κ.α.<sup>56</sup>

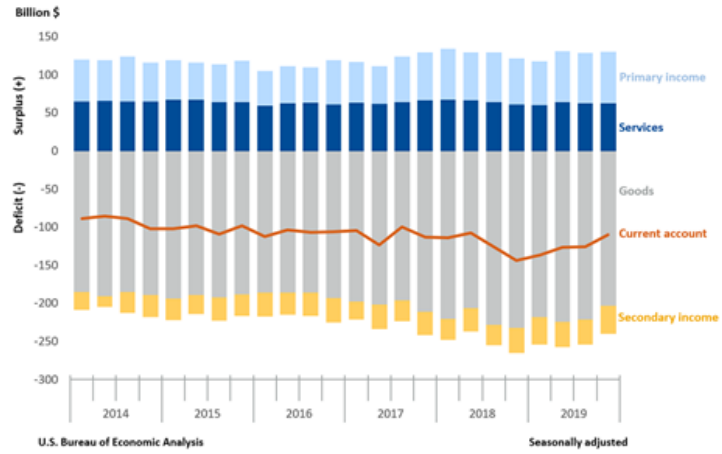


<sup>55</sup> "Types of Data & Measurement Scales: Nominal, Ordinal, Interval and Ratio", MyMarket ResearchMethods, ανακτήθηκε στις 10/4/2020 από: <https://www.mymarketresearchmethods.com/types-of-data-nominal-ordinal-interval-ratio/>

<sup>56</sup> "What is a Ratio Scale?", ανακτήθηκε στις 10/4/2020 από: <https://www.rasch.org/rmt/rmt94b.htm>



Quarterly U.S. Current Account and Component Balances



## 2.3 Ανάλυση Δεδομένων

### 2.3.1 Ορισμός

Η Ανάλυση Δεδομένων αποτελεί ένα διεπιστημονικό αντικείμενο του οποίου βασικό χαρακτηριστικό αποτελεί η εξαγωγή γνώσης από δομημένα αδόμητα σύνολα δεδομένων τα οποία συνήθως προέρχονται από διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα.<sup>57</sup>

Πιο συγκεκριμένα, με τον όρο «Ανάλυση Δεδομένων» εννοούμε την χρήση όλων εκείνων των περιγραφικών στατιστικών μέτρων (descriptive statistics) που συνοψίζουν τα δεδομένα και των διαλογισμικών στατιστικών μέτρων (inferential statistics) που χρησιμοποιούνται στα στατιστικά υποδείγματα ή αλλιώς μοντέλα, αναφορικά με την εξαγωγή συμπερασμάτων για τα αντικείμενα μιας μελέτης.<sup>58</sup>

### 2.3.2 Η Επιστήμη των Δεδομένων

Ένα από τα βασικότερα προβλήματα στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα υπήρξε η ασφαλής και έγκαιρη πληροφόρηση. Πολιτικές αποφάσεις, εμπορικές συμφωνίες και ζητήματα κρίσιμα για την πρόοδο των κοινωνιών παίρνονταν με γνώμονα την έγκαιρη και έγκυρη πληροφόρηση που είχε ο λήπτης μιας απόφασης μια δεδομένη χρονική στιγμή. Στις απαρχές του 21<sup>ου</sup> αιώνα, το συγκεκριμένο ζήτημα δεν φαντάζει καθόλου επίκαιρο, καθώς τα δεδομένα και οι πληροφορίες υπάρχουν διάσπαρτες στο διαδίκτυο και μπορεί ο οποιοσδήποτε διαθέτει ένα βασικό ηλεκτρονικό υπολογιστή και μια σταθερή πρόσβαση στο διαδίκτυο να έχει πρόσβαση σε αυτές.

Η μεγάλη τεχνολογική εξέλιξη που λαμβάνει χώρα τα τελευταία χρόνια συνεπώς, επέτρεψε στους αναλυτές να έχουν πρόσβαση σε ένα μεγάλο εύρος δεδομένων και σε χρόνο πολύ πιο σύντομο από ότι παλιότερα. Η κατάσταση όμως αυτή, δημιούργησε με την σειρά της, το αμέσως επόμενο βασικό ζήτημα του 21<sup>ου</sup> αιώνα, το οποίο δεν είναι άλλο από την οργάνωση των πληροφοριών σε συγκεκριμένες δομές και η μετεξέλιξη τους σε γνώση.

---

<sup>57</sup> Leek J., "The key word in "Data Science" is not Data, it is Science", 2013, ανακτήθηκε 29/10/2020 από: <https://simplystatistics.org/2013/12/12/the-key-word-in-data-science-is-not-data-it-is-science/>

<sup>58</sup> Γαλάνης Π., "Στατιστικές μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων", ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE: ISSN 11-05-1992, 2008, σ. 702

Παράλληλα λοιπόν με την πληθώρα των μέσων διάθεσης και συλλογής πληροφοριών, αναπτύχθηκε και η δυνατότητα για μαζική αποθήκευση και οργάνωση αυτών των δεδομένων σε βάσεις, με τρόπο αποδοτικό. Ο τεράστιος όγκος δεδομένων που συσσωρεύεται καθημερινά στις αποθήκες δεδομένων (data warehouses) κάνει επιτακτική την ανάγκη για ανάπτυξη αντίστοιχων μεθοδολογιών για την αποτελεσματική διαχείριση των δεδομένων αυτών.

Την ανάγκη αυτή έρχεται να καλύψει η Επιστήμη των Δεδομένων. Μια καινούρια επιστήμη, η οποία εγκολπώνει αντικείμενα από τις επιστήμες των Μαθηματικών, της Στατιστικής και της Πληροφορικής και βασική της στόχευση έχει την εύρεση ή ανακάλυψη δομών ή μοτίβων στα προς ανάλυση δεδομένα και την μετουσίωση τους σε γνώση.<sup>59</sup>

Ήδη από τα τέλη της δεκαετίας του '80, αναπτύχθηκαν τα πρώτα εργαλεία τα οποία επέτρεπαν τόσο την διαχείριση μεγάλων και πολύπλοκων βάσεων δεδομένων με μεγαλύτερη ταχύτητα, όσο και την δυνατότητα οπτικοποίησης των εξαγόμενων αποτελεσμάτων.<sup>60</sup>

Στον σύγχρονο κόσμο τον οποίο ζούμε, οι βασικότεροι στόχοι της Επιστήμης των Δεδομένων μπορούν να συνοψιστούν σε δύο βασικές κατηγορίες:

1. Την δημιουργία μεθοδολογιών για την βέλτιστη οργάνωση, περιγραφή και οπτικοποίηση των δεδομένων.
2. Την δημιουργία μαθηματικών μοντέλων για την ανακάλυψη τάσεων ή μοτίβων με σκοπό την πρόβλεψη.

---

<sup>59</sup> Fayyad U., Piatetsky-Shapiro G. & Smyth P. "From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases", AI Magazine, 1996, σ. 37

<sup>60</sup> Βερύκιος Β., Καγκλής Β., Σταυρόπουλος Η., "Εισαγωγή στην Εξόρυξη Δεδομένων", Εκδόσεις Κάλλιπος, 2015, σ.14

### 2.3.3 Η Γαλλική Σχολή της Ανάλυσης Δεδομένων

Ιστορικά, σημαντική συμβολή στην ανάδειξη και μεθοδολογική ισχυροποίηση της Ανάλυσης Δεδομένων έπαιξε η επονομαζόμενη «Γαλλική Σχολή της Ανάλυσης Δεδομένων» την δεκαετία του 1970 και ιδιαίτερα στο χαρισματικό έργο του Γάλλου καθηγητή Jean-Paul Benzécri Καθηγητή του Πανεπιστημίου «Pierre et Marie Curie - Paris VI». Ο Benzécri συστηματοποίησε τις μαθηματικές βάσεις των μεθόδων ανάλυσης και κατόρθωσε να τις αναδείξει στο χώρο της Στατιστικής, σε θέση αντάξια της σημαντικότητας και της χρησιμότητάς τους.<sup>61</sup>

Αργά αλλά σταδιακά, οι μεθοδολογίες Ανάλυσης Δεδομένων ξεκίνησαν να διδάσκονται ολοένα και περισσότερο, βρίσκοντας πρόσφορο έδαφος και στην συγγραφή επιστημονικών εργασιών. Αποτέλεσμα αυτής της ζύμωσης ήταν να γίνουν το βασικό εργαλείο για την ανάλυση πολυδιάστατων δεδομένων που προέρχονταν από τη συλλογή ερωτηματολογίων και την ανάλυση κειμένων.

Η μεγάλη διαφοροποίηση της Γαλλικής Σχολής σε σχέση με τις άλλες (Ολλανδική, Ιαπωνική, κ.α.), ήταν πως η συγκεκριμένη έδωσε ιδιαίτερη έμφαση στη γεωμετρική ερμηνεία των δεδομένων, στην προσπάθεια της να αναδείξει ενδογενείς δομές που χαρακτήριζαν τα δεδομένα και όχι απλά μια αλγεβρική προσέγγιση τους.<sup>62</sup>

Για τον Benzécri, παρότι τα δεδομένα αυτά καθ' αυτά είναι ο αποδοτικότερος τρόπος για να αποτυπώσεις μια πολύ καλή προσέγγιση της πραγματικότητας, μεγαλύτερη αξία κατά την διενέργεια μιας ανάλυσης έχουν οι «παράγοντες», δηλαδή οι διαστάσεις και οι δομές που αναδεικνύονται μέσω των μεθόδων.<sup>63</sup>

Τέλος, η γενικότερη θεώρηση του Benzécri περιλαμβάνει την πεποίθηση πως η Ανάλυση Δεδομένων αποτελεί μια διαδικασία συνεχούς μάθησης και εξόρυξης γνώσης μέσα από ποιοτικές και ποσοτικές μοντελοποιήσεις μελετών περιπτώσεων του πραγματικού κόσμου, κατά τις οποίες η ευθύνη

---

<sup>61</sup> Μενεξές Γ., “Ανάλυση Δεδομένων και Στατιστική: Διαλεκτική και Συμπληρωματικότητα”, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη, 2013, σ. 3

<sup>62</sup> Καραπιστόλης Δ., “Ανάλυση Δεδομένων: Στατιστική δίχως μοντέλα”, Εκδόσεις Ανικούλα, Αθήνα, 2008, σ. 56

<sup>63</sup> Μενεξές Γ., “Ανάλυση Δεδομένων και Στατιστική: Διαλεκτική και Συμπληρωματικότητα”, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη, 2013, σ. 4

για την ερμηνεία των τελικών συμπερασμάτων επαφίεται εξολοκλήρου στους ερευνητές και όχι σε πιθανολογικούς μηχανισμούς.<sup>64</sup>

#### 2.3.4 Sir Karl Popper και η Ανάλυση Δεδομένων

Ο Karl Popper είναι αδιαμφισβήτητα ένας από τους πιο σημαντικούς φιλόσοφους της επιστήμης του 20ού αιώνα. Στο εξαιρετικό έργο του «Η ζωή είναι επίλυση προβλημάτων - All Life is Problem Solving», ο Popper αναφέρει πως *«η επιστήμη ξεκινά με προβλήματα και προσπαθεί να τα λύσει μέσα από τολμηρές, εφευρετικές θεωρίες. Η μεγάλη πλειοψηφία των θεωριών είναι ψευδείς και/ή μη ελεγχόμενες. Πολύτιμες, ελεγχόμενες θεωρίες θα αναζητήσουν σφάλματα. Προσπαθούμε να βρούμε σφάλματα και να τα εξαλείψουμε.»*<sup>65</sup>

Με πιο απλά λόγια, η υπόθεση πάντα προηγείται των δεδομένων. Αποφασίζουμε τι θέλουμε να δοκιμάσουμε και συγκεντρώνουμε τα δεδομένα για να το δοκιμάσουμε. Γι αυτό και στον πυρήνα της θεωρίας του Sir Karl Popper βρίσκεται η θεώρηση πως η επιστημονική γνώση που αποκτάται μέσα από μια διαδικασία παρατήρησης και πειραμάτων αποτελεί μια αλήθεια η οποία προσεγγίζει κατά το δυνατόν την πραγματικότητα. Η συνεχής κριτική αυτής της επιστημονικής γνώσης είναι η κινητήριος δύναμη για την διεύρυνση του πεδίου αλήθειας του πραγματικού κόσμου, μέσα από την συνεχή ανακάλυψη δομικών καθολικών νόμων.<sup>66</sup>

Συνεπώς, η επιστήμη θα πρέπει συνεχώς να προσπαθεί να συλλάβει μια πραγματικότητα που βρίσκεται που δεν θα επαφίεται μόνο στα εμπειρικά και μετρήσιμα δεδομένα, αλλά θα προσπαθεί να πάει και πέρα από αυτά. Γεγονός που μας οδηγεί στην άμεση σύνδεση μεταξύ της αξιολόγησης της σημαντικότητας μιας νέας γνώσης που αποκτείνεται με σκοπό την χρήση της στην διαδικασία λήψης αποφάσεων και της προγνωστικής της ικανότητας. Δεν αρκεί δηλαδή η νέα γνώση να μπορεί να εξηγήσει καλά το παρελθόν, αλλά θα πρέπει να εξηγεί επαρκώς και το μέλλον.<sup>67</sup>

---

<sup>64</sup> Μενεξές Γ., “Ανάλυση Δεδομένων και Στατιστική: Διαλεκτική και Συμπληρωματικότητα”, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη, 2013, σ. 8

<sup>65</sup> Popper K., “All life is problem solving”, Εκδόσεις Routledge, 2001, σ.56

<sup>66</sup> Μάζης Ι.Θ., “ΜΕΤΑΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΡΙΤΙΚΗ ΔΙΕΘΝΩΝ ΣΧΕΣΕΩΝ ΚΑΙ ΓΕΩΠΟΛΙΤΙΚΗΣ. ΤΟ ΝΕΟΘΕΤΙΚΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ”, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, 2012, σ. 274

<sup>67</sup> Dhar V., “Data Science and Prediction”, Communications of the ACM, 2013, σ. 64

Υποθετικά λοιπόν, αν ο γνωστός φιλόσοφος ήθελε να δημιουργήσει σήμερα ένα στιβαρό μοντέλο πρόβλεψης και ανάλυσης δεδομένων, θα χρησιμοποιούσε τον ακόλουθο επαναλαμβανόμενο αλγόριθμο διάψευσης μοντέλων ανάλυσης επιμέρους σταδίων:<sup>68</sup>

1. Με βάση την αντίληψη και την κερτημένη γνώση και εμπειρία για το πώς μπορεί να βελτιωθεί αρχικά ένα μοντέλο ανάλυσης, προσπαθούμε να φτιάξουμε μια όσο πιο ενημερωμένη/εξελιγμένη έκδοση του είναι δυνατόν, η οποία θα ενσωματώνει χαρακτηριστικά από ένα ευρύ φάσμα επιστημών. Μεταξύ άλλων το συγκεκριμένο στάδιο περιλαμβάνει:<sup>69</sup>
  - i. Η διατύπωση της θεώρησης για την μαθηματική μοντελοποίηση να γίνεται με ακρίβεια ακόμα και αν η προκύπτουσα ανάλυση είναι «μερική» (αλλά ποτέ ασαφής) για διαφόρους λόγους (μη αξιόπιστα δεδομένα, έλλειψη δεδομένων κοκ).
  - ii. Η ανάλυση να γίνεται σε επίπεδα. Κάθε παράμετρος αναλύεται σε σχέση με παραμέτρους που ανήκουν στο ίδιο επίπεδο. Η σύνθεση τους οδηγεί σε ανώτερο επίπεδο κοκ.
  - iii. Η πληροφορία να έχει ιστορικό προηγούμενο, με την μεταβολή της στο χρόνο να είναι ζωτικής σημασίας για την διενέργεια της ανάλυσης.
  - iv. Να συμπεριλαμβάνει/ενσωματώνει και το ευρύτερο περιβάλλον μέσα στο οποίο διενεργείται η μοντελοποίηση, καθώς είναι πολλές φορές προαπαιτούμενο για την ορθή μοντελοποίηση.
  - v. Να ορίζει τη σημασία του εκάστοτε γεωπολιτικού παράγοντα με βάση τη μεθοδολογία και την επεξεργασία της πληροφορίας.
  - vi. Να χαρακτηρίζεται από ηθική ουδετερότητα και αντικειμενικότητα, αποφεύγοντας διατυπώσει δημοσιογραφικού χαρακτήρα.
2. Χρησιμοποιούμε την ενημερωμένη αυτή έκδοση για να εκτιμήσουμε το αποτέλεσμα μιας μελέτης περίπτωσης. Κατά την επιλογή της μελέτης περίπτωσης προτιμούμε εκείνη που εμπεριέχει τις πιο απρόβλεπτες ή ακραίες τιμές, με σκοπό να ελέγξουμε τα όρια της ανάλυσης μας.

---

<sup>68</sup> Ness O. R., "How Karl Popper can make you as good a data scientist", ανακτήθηκε 7/5/2020 από: <https://towardsdatascience.com/how-karl-popper-can-make-you-as-good-a-data-scientist-as-george-soros-2c3256960401>

<sup>69</sup> Σγούρος Γ.Α., Επικ. Καθηγητής, Εκ των παραδόσεων του Μαθήματος «Ενέργεια και Γεωπολιτική Ι», Τμήμα Τούρκικων Σπουδών & Σύγχρονων Ασιατικών Σπουδών

3. Παρατηρούμε τα αποτελέσματα της ανάλυσης μας και εξετάζουμε αν συμπίπτει με τις γνώσεις μας για την πραγματικότητα ή με το τελικό αποτέλεσμα, η τελική έκβαση της μελέτης περίπτωσης έχε λάβει χώρα. Μεταξύ άλλων σε αυτό το στάδιο ελέγχονται:<sup>70</sup>
- i. Τα κύρια ενδιαφέροντα και οι στρατηγικές εντός του συμπλόκου.
  - ii. Η κατανόηση της εσωτερικής γεωπολιτικής πραγματικότητας και ο τρόπος αντίληψης της, από τους εξωτερικούς δρώντες.
  - iii. Οι υποσυστημικοί ανταγωνισμοί με βάση τους τέσσερις πυλώνες της Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης.
  - iv. Η χαρτογράφηση του δικτύου συσχετισμών με άλλους δρώντες ανά δείκτη ή συνδυαστικά, όπου απαιτείται.
  - v. Η διαπίστωση της πιθανότητας (ή μη) διασύνδεσης των γεωπολιτικών παραγόντων μεταξύ των.
  - vi. Η διαπίστωση και η διερεύνηση των σημαντικότερων παραγόντων που επηρεάζουν τους κρατικούς δρώντες του γεωγραφικού συμπλόκου.
  - vii. Η χαρτογράφηση των αλληλεπιδράσεων με εξωτερικούς δρώντες και υπερσυστημικούς δρώντες.
  - viii. Η διαπίστωση και η ανάλυση της εξελίξεως της αλληλεπιδράσεως των παραγόντων αυτών.
  - ix. Οι θετικές και οι αρνητικές επιδράσεις στη συνεργασία μεταξύ των δρώντων.
  - x. Η εκτίμηση και η διατύπωση προτάσεων επί της στρατηγικής, συμπεριλαμβανομένων και μέτρων μετριασμού κινδύνων αποτυχίας για το προτεινόμενο υπόδειγμα.

Επαναλαμβάνουμε τα βήματα 1-3 ξανά και ξανά, μέχρι τα αποτελέσματα να συγκλίνουν με τις πραγματικές τιμές, συντελώντας έτσι στην ενίσχυση της στιβαρότητας του μοντέλου ανάλυσης μας.

---

<sup>70</sup> Σγούρος Γ.Α., Επικ. Καθηγητής, Εκ των παραδόσεων του Μαθήματος «Ενέργεια και Γεωπολιτική Ι», Τμήμα Τούρκικων Σπουδών & Σύγχρονων Ασιατικών Σπουδών

### 2.3.5 Τα δεδομένα σήμερα

Αποτελεί γεγονός πως κατά την περιγραφή μια μελέτης περίπτωσης με μαθηματικούς όρους, δημιουργούνται συχνά παρερμηνείες ή υπεραπλουστεύσεις, κυρίως λόγω του αρκετά σύνθετου χαρακτήρα ενός προβλήματος ή της αδυναμίας πολλές φορές λεπτομερούς διατύπωσης κάποιου αξιώματος που να καταδεικνύει μια ξεκάθαρη σχέση ανάμεσα σε αιτία και αποτέλεσμα.<sup>71</sup>

Η αναβάθμιση του ρόλου της συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την επιστήμη της γεωγραφία και ξεκίνησε στα μέσα του περασμένου αιώνα με ταχυδρομικούς κώδικες. Από τα μέσα της δεκαετίας του 1960, όπου και οι ταχυδρομικοί κώδικες πρωτοεφαρμόστηκαν, έδωσαν την δυνατότητα στις εταιρείες και τους εμπόρους να συγκεντρώσουν περισσότερες πληροφορίες για το αγοραστικό τους κοινό, με τρόπο πολύ πιο οργανωμένο από ότι προτίτερα. Το επόμενο βήμα ήταν ο συνδυασμός αυτών των δεδομένων με την επιστήμη των υπολογιστών, επιτρέποντας στις εταιρείες να γνωρίζουν με ακρίβεια τον χρόνο, τον τόπο και το είδος κάθε συναλλαγής που τις αφορούσε. Στη συνέχεια δημιουργήθηκαν τα πρώτα προφίλ πελατών, με την χρήση δημογραφικών στοιχείων και σήμερα η τάση τείνει στην δημιουργία ψυχογραφικών μοντέλων πελατών, τα οποία εμπεριέχουν δεδομένα για τις προτιμήσεις και τον τρόπο ζωής των δυνητικών πελατών.<sup>72</sup>

Το μεγαλύτερο πρόβλημα για την ανάλυση δεδομένων στα μέσα του περασμένου αιώνα ήταν αυτή καθαυτή η συλλογή επαρκούς πληροφορίας. Τα δεδομένα ήταν σπάνια και συνήθως η γνώση που εξαγόταν από αυτά συγκεντρωμένη στα χέρια λίγων. Πιο συγκεκριμένα η ανάλυση δεδομένων εκείνης της εποχής περιλάμβανε μικρές και συχνά αδόμητες πηγές πληροφόρησης, όπου η διενέργεια αναλύσεων θα μπορούσε να διαρκέσει έως και μήνες, ενώ πολλές φορές οι αναλύσεις αυτές δεν κατέληγαν σε αναλυτικά συμπεράσματα αλλά σε περιορισμένες περιγραφικές αναφορές. Αποτέλεσμα αυτού ήταν οι αναλυτές να ξοδεύουν το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου τους για την συλλογή και την προετοιμασία των δεδομένων, παρά για αυτή καθ' αυτή την ανάλυση τους.<sup>73</sup>

---

<sup>71</sup> Dermanis A., Sanso A.G., "Geomatic Methods for the Analysis of Data in the Earth Sciences", Springer, 2000, σ. 20

<sup>72</sup> Desjardins J, "The Evolution of Data", ανακτήθηκε 11/5/2020 από: <https://www.visualcapitalist.com/evolution-of-data/>

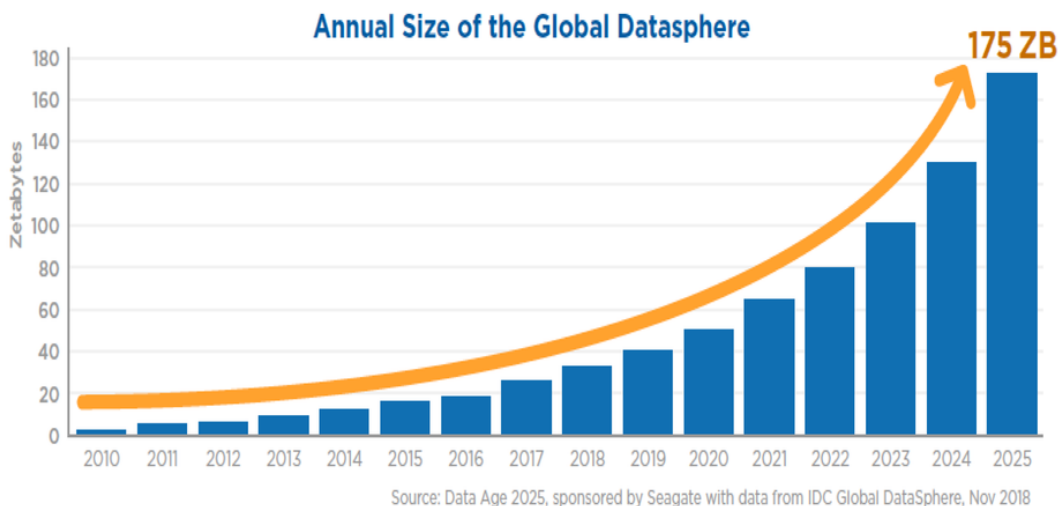
<sup>73</sup> Villanova University, "The Evolution of Data Collection and Analytics", ανακτήθηκε 11/5/2020 από: <https://taxandbusinessonline.villanova.edu/blog/the-evolution-of-data-collection-and-analytics/>



Στις αρχές της νέας χιλιετίας ένας νέος όρος κάνει την εμφάνιση του, αυτός των «Μεγάλων Δεδομένων ή Big Data». Ενώ τα «μικρά δεδομένα» των προηγούμενων ετών αντλούνταν από τις εσωτερικές λειτουργίες και διαδικασίες των εταιρειών, τα «Μεγάλα Δεδομένα» προέρχονται από το Διαδίκτυο και τις δημόσιες πηγές δεδομένων που συνδιαμορφώνονται από τους ίδιους τους χρήστες. Σε αυτή την φάση, οι εταιρείες αναπτύσσουν νέες τεχνολογίες οι οποίες μετατρέπουν τα δεδομένα σε πληροφορία με οικονομικό νόημα και κατ' επέκταση κέρδος.

Το πρόβλημα που αναδεικνύεται από το 2010 και μετά δεν είναι η εξεύρεση δεδομένων όπως τα προηγούμενα έτη, καθώς αυτά υπάρχουν ελεύθερα στο διαδίκτυο, αλλά η οργάνωση τους κατά τρόπο αποδοτικό, ώστε να βγάζουν νόημα για τους αναλυτές.<sup>74</sup> Είναι χαρακτηριστική η αλματώδης αύξηση των διαθέσιμων δεδομένων σε παγκόσμιο επίπεδο, με εκθετικούς ρυθμούς που διπλασιάζουν τον όγκο τους σχεδόν κάθε τρία χρόνια, όπως φαίνεται πολύ χαρακτηριστικά και στην παρακάτω εικόνα.

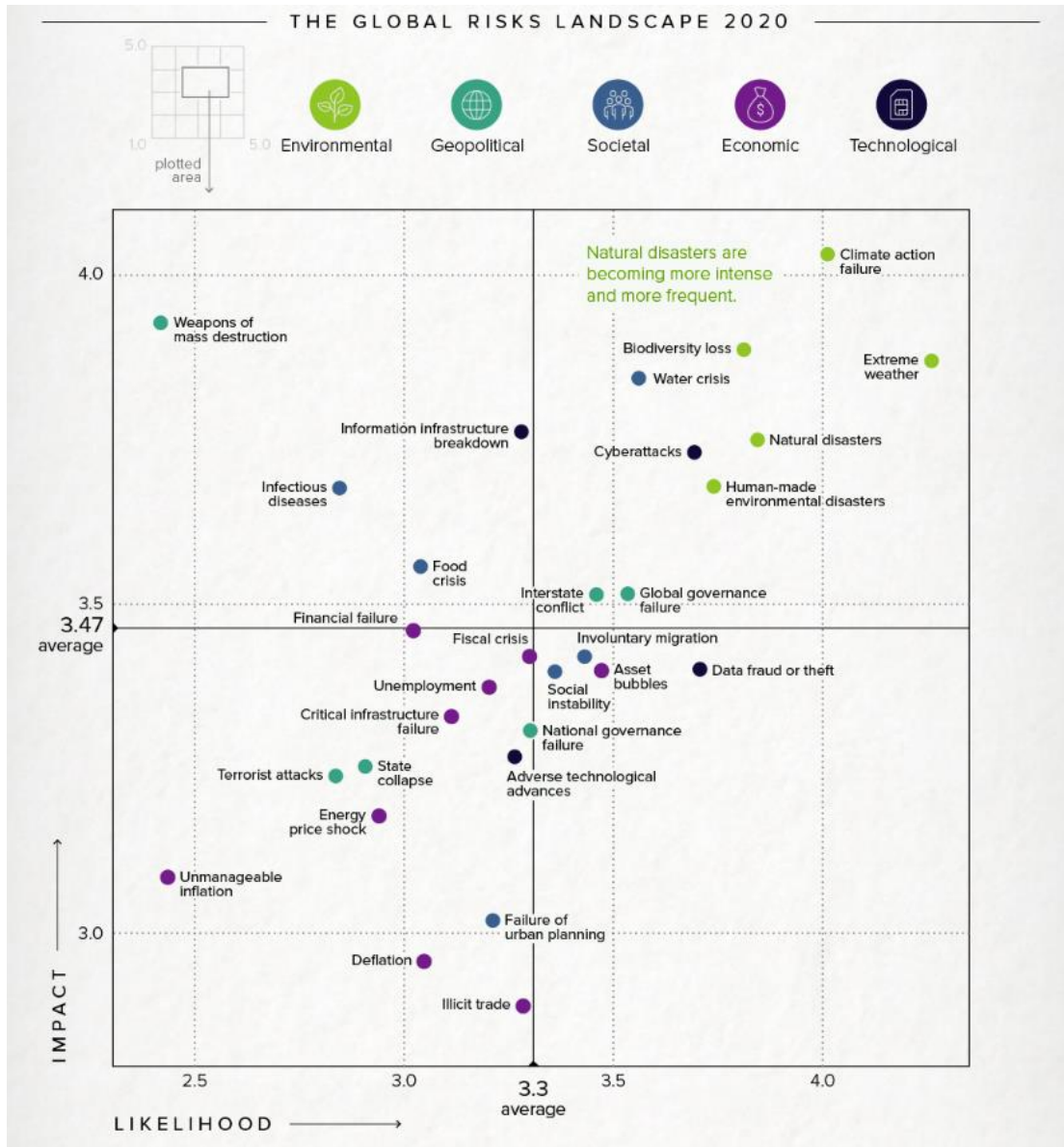
Εικόνα 8: Ετήσια πρόβλεψη αύξησης δεδομένων σε παγκόσμιο επίπεδο



Αν στην εξίσωση συνυπολογίσουμε και το τεράστιο εύρος θεμάτων που αφορούν την Γεωπολιτική Επιστήμη, όπως φαίνεται και στο παρακάτω γράφημα, καθώς και την διεπιστημονική και πολλές φορές εις βάθος ανάλυση που πρέπει να ακολουθήσουμε για να τα εξηγήσουμε, κατανοούμε πως τα δεδομένα παίζουν κρίσιμο ρόλο στην κατανόηση του ολόεντα και πιο περίπλοκου κόσμου, στον οποίο ζούμε. Και η κρισιμότητα αυτή πολλαπλασιάζεται όταν η ανάγκη για πρόβλεψη είναι επιτακτική.

<sup>74</sup> Nair D., “The Evolution of Analytics with Data”, ανακτήθηκε 11/5/2020 από: <https://towardsdatascience.com/the-evolution-of-analytics-with-data-8b9908deadd7>

Εικόνα 9: Τα κρισιμότερα παγκόσμια ζητήματα για το 2020, *The Global Risks Report 2020*, Visual Capitalist



### 2.3.6 Η σημασία της αξιοπιστίας των δεδομένων

Δεδομένου ότι οι διαδικασίες αποθήκευσης και οργάνωσης δεδομένων εξελίσσονται συνεχώς και έχουν φτάσει σε ένα πολύ καλό επίπεδο, ένα νέο ζήτημα ανακύπτει για το μέλλον της ανάλυσης δεδομένων και αυτό δεν είναι άλλο από την χρησιμότητα της συλλογής αξιόπιστων δεδομένων, ανάμεσα στο χάος που μας περιβάλλει.

Οι σύγχρονες μεθοδολογίες ανάλυσης που έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια δύναται να αναδείξουν τυχόν κρυμμένες δομές ή ιδιαιτερότητες ενός προς ανάλυση θέματος, αλλά αυτό από μόνο του δεν αρκεί. Τα μαθηματικά μοντέλα λειτουργούν σαν «μαύρα κουτιά», όπου ακόμα και αν περιέχουν τις πιο εκλεπτυσμένες και προχωρημένες μαθηματικές μοντελοποιήσεις στο εσωτερικό τους, αν δεν τροφοδοτηθούν από αξιόπιστα δεδομένα, τότε και τα αποτελέσματα τους δεν θα είναι ποιοτικά εν τέλει.<sup>75</sup>

Είναι χαρακτηριστική η φράση του μεγάλου σύγχρονου Αμερικανού μαθηματικού John Wilder Tukey (1915-2000) πως «ο συνδυασμός ορισμένων δεδομένων και η συνεχής επιθυμία για την εξεύρεση μιας λύσης δεν διασφαλίζουν από μόνα τους πως ένα λογικό αποτέλεσμα μπορεί να εξαχθεί από το σύνολο των συλλεχθέντων δεδομένων». Μπορεί να υπάρχουν 10 Tbytes διαθέσιμα, αλλά αξία ανάλυσης να έχει μόνο ένα πολύ μικρό μέρος αυτών.<sup>76</sup>

Παράλληλα, έχει υπολογιστεί πως το κόστος από την χρήση μη αξιόπιστων δεδομένων σε αναλύσεις ανέρχεται σε 3,1 τρισεκατομμύρια δολάρια, μόνο για την οικονομία των Ηνωμένων Πολιτειών, κόστος το οποίο αφορά τις εργατώρες που δαπανώνται για την διόρθωση λαθών, την συμπλήρωση δεδομένων και τον περιορισμό των ακραίων τιμών στα δεδομένα, γνωστών και ως «outliers».<sup>77</sup>

---

<sup>75</sup> Μάζης Ι., Δήγκας Α., “Ολοκληρωμένη Μεθοδολογία Κατασκευής Σύνθετων Δεικτών στην Σύγχρονη Συστημική Γεωπολιτική Ανάλυση”, Civitas Gentium, 2019, σ. 161

<sup>76</sup> Leek J., “The key word in "Data Science" is not Data, it is Science”, ανακτήθηκε 11/5/2020 από: <https://simplystatistics.org/2013/12/12/the-key-word-in-data-science-is-not-data-it-is-science/>

<sup>77</sup> LOTAME, “Why Is Data Quality Important?”, ανακτήθηκε 11/5/2020 από: <https://www.lotame.com/why-is-data-quality-important/>

Τα χαρακτηριστικά για να χαρακτηριστεί ένα σύνολο δεδομένων αξιόπιστο ποικίλουν στην διεθνή βιβλιογραφία, τα σημαντικότερα όμως μπορούν να συνοψιστούν στις εξής κατηγορίες:<sup>78</sup>

- **Ακρίβεια (Accuracy):** Ο συγκεκριμένος όρος αναφέρεται στο πόσο καλά ένα σύνολο δεδομένων περιγράφει τις πραγματικές συνθήκες που επικρατούν με το αντικείμενο που συνδέεται. Τα ανακριβή δεδομένα δημιουργούν σοβαρά προβλήματα, καθώς μπορεί να σας οδηγήσουν σε εσφαλμένα συμπεράσματα και ασάφειες.
- **Πληρότητα (Completeness):** παρατηρείται συχνά το φαινόμενο σε ένα σύνολο δεδομένων να λείπουν τιμές για συγκεκριμένες περιόδους, γεγονός που δημιουργεί «θόρυβο» κατά την ανάλυση, όπως έχει επικρατήσει να λέγεται η αύξηση της ασάφειας ανάμεσα στους αναλυτές δεδομένων.
- **Σχετικότητα (Relevancy):** λόγω της πληθώρας δεδομένων και μεθόδων μέτρησης μεγεθών, ακόμα κι αν ένας αναλυτής συλλέξει ποιοτικά δεδομένα, εάν αυτά δεν σχετίζονται άμεσα με το θέμα που θέλει να αναλύσει, τότε δεν έχουν καμία αξία.
- **Εγκυρότητα (Validity):** ο όρος αυτός αναφέρεται περισσότερο στον τρόπο συλλογής των δεδομένων, παρά σε αυτά καθ' αυτά τα δεδομένα. Τα δεδομένα είναι έγκυρα εάν βρίσκονται στη σωστή μορφή, στον σωστό τύπο (ordinal, nominal, κ.α.) και εμπίπτουν στο επιθυμητό για την ανάλυση εύρος.
- **Επικαιρότητα (Timeliness):** ο όρος αυτός αναφέρεται στο πόσο πρόσφατα είναι τα δεδομένα σε σύγκριση με το προς ανάλυση θέμα. Συνήθως, τα δεδομένα που συλλέχθηκαν χρονικά όσο πιο κοντά στο χρονικό διάστημα που αφορά την ανάλυση μας, είναι πιθανότερο να βρίσκονται κοντά στην πραγματικότητα.
- **Συνοχή (Consistency):** Κατά τη σύγκριση ενός συνόλου δεδομένων με αντίστοιχα σύνολα δεδομένων από άλλες πηγές, θα πρέπει να παρουσιάζουν την ίδια ομοιομορφία. Αυτή η έλλειψη αποκλίσεων μεταξύ των διαφορετικών εκδόσεων ενός συνόλου δεδομένων αντιστοιχεί σε υψηλή συνοχή.

Αντίστοιχα, τα οφέλη που συνοδεύουν την χρήση αξιόπιστων δεδομένων έγκειται:

1. Στην προσέγγιση ενός θέματος με μεγαλύτερη ακρίβεια
2. Στην αποδοτικότερη και πιο δόκιμη χρήση μαθηματικών μοντέλων ανάλυσης

---

<sup>78</sup> LOTAME, "Why Is Data Quality Important?", ανακτήθηκε 11/5/2020 από: <https://www.lotame.com/why-is-data-quality-important/>

3. Στην μείωση χρόνου για την διενέργεια μιας ανάλυσης
4. Στην αύξηση της προβλεπτικής ικανότητας ενός μοντέλου ανάλυσης
5. Και τελικά στην λήψη καλύτερων και πιο ενημερωμένων αποφάσεων

### 3. Η σύνδεση της Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης με την Ανάλυση Δεδομένων

Κατά την εξέλιξη των διαφόρων επιστημονικών πεδίων, οι διαφορετικές προσεγγίσεις που ακολουθούνται με βασική διαχωριστική γραμμή τον κλάδο των μαθηματικών γενικότερα και των πιθανοτήτων ειδικότερα, έχουν επιβάλει στους ακαδημαϊκούς κύκλους οι αναλύσεις να κατηγοριοποιούνται σε δύο διακριτές κατηγορίες: την «ποσοτική» και την «ποιοτική».<sup>79</sup>

Η κατηγοριοποίηση αυτή γίνεται ακόμα περισσότερο κατανοητή, παρατηρώντας το πως οι δύο αυτές βασικές διαφορετικές προσεγγίσεις απαντούν τα θεμελιώδη επιστημολογικά και μεθοδολογικά ζητήματα για την ανάλυση ενός θέματος:<sup>80</sup>

Πίνακας 1: Επιστημολογικά και μεθοδολογικά ζητήματα

Επιστημολογικά και μεθοδολογικά ζητήματα	Ποσοτική προσέγγιση	Ποιοτική προσέγγιση
Ποια είναι η φύση της πραγματικότητας;	Η πραγματικότητα είναι αντικειμενική και οι ερευνητές συμφωνούν μεταξύ τους για το τι παρατηρούν.	Η πραγματικότητα είναι υποκειμενική, προσωπική, κοινωνικά, ιστορικά και πολιτισμικά κατασκευασμένη.
Ποια είναι η σχέση του ερευνητή με τα «γεγονότα»;	Τα γεγονότα είναι ανεξάρτητα από τον ερευνητή.	Τα γεγονότα και ο ερευνητής είναι αλληλεξαρτώμενα.
Ποια είναι η σχέση του	Τα υποκείμενα της έρευνας	Τα υποκείμενα της έρευνας

<sup>79</sup> Τσιώλης Γ., Δαφέρμος Μ., Σαματάς Μ., Κουκουριτάκης Μ., Χιωτάκης Σ., “Οι κοινωνικές επιστήμες στον 21ο αιώνα: Επίμαχα θέματα και προκλήσεις”, Εκδόσεις Πεδίο, Αθήνα, 2011, σ. 56

<sup>80</sup> Ίσαρη Φ., Πουρκός Μ., “Ποιοτική Μεθοδολογία Έρευνας”, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράματα και Βοηθήματα, Αθήνα, 2015, σ. 20

ερευνητή με τα υποκείμενα της έρευνας;	είναι ανεξάρτητα από τον ερευνητή.	και ο ερευνητής είναι αλληλεξαρτώμενα.
Τι ρόλο παίζουν οι αξίες στη διαδικασία της έρευνας;	Η έρευνα είναι ανεξάρτητη από τις αξίες.	Η έρευνα δεν μπορεί να είναι ανεξάρτητη από τις αξίες και γι' αυτό ο ερευνητής θα πρέπει να συνειδητοποιήσει σε ποιες αξίες βασίζεται.
Πως αποκτάται η γνώση;	Η γνώση αποκτάται με τη χρήση αναλυτικών, αναγωγιστικών προσεγγίσεων, όπου αναζητούνται καθολικοί αιτιοκρατικοί νόμοι σε ένα μικροεπίπεδο.	Η γνώση αποκτάται με τη χρήση ολιστικών προσεγγίσεων, όπου αναζητούνται πρότυπα σχέσεων με πλασιοθετημένο νόημα.
Ποια είναι τα κριτήρια ανάπτυξης της γνώσης;	Τα κριτήρια ανάπτυξης της γνώσης σχετίζονται με την πρόβλεψη και τον έλεγχο των φαινομένων με την ανακάλυψη σχέσεων αιτίου αποτελέσματος.	Τα κριτήρια ανάπτυξης της γνώσης σχετίζονται με την κατανόηση των προτύπων της ανθρώπινης δραστηριότητας με την ανακάλυψη διάφορων μορφών αιτιότητας
Ποια είναι η μέθοδος που χρησιμοποιείται;	Χρησιμοποιείται η απαγωγική μέθοδος (από πάνω προς τα κάτω): Ο ερευνητής με βάση τη θεωρία παράγει τις ερευνητικές του υποθέσεις τις οποίες επιβεβαιώνει ή διαψεύδει.	Χρησιμοποιείται η επαγωγική μέθοδος (από κάτω προς τα πάνω): Ο ερευνητής δημιουργεί καινούργιες υποθέσεις από τα δεδομένα που συλλέγει στο ερευνητικό πεδίο και στη βάση αυτών θεμελιώνει τη θεωρία του.
Ποιοι είναι οι συνήθειες	Οι συνήθειες ερευνητικοί	Οι συνήθειες ερευνητικοί

ερευνητικοί στόχοι;	στόχοι είναι η περιγραφή, η εξήγηση και η πρόβλεψη.	στόχοι είναι η περιγραφή, η ανίχνευση ή διερεύνηση και η ανακάλυψη.
Ποια είναι η μορφή των δεδομένων που συλλέγονται;	Τα δεδομένα που συλλέγονται είναι ποσοτικά βασισμένα στην ακριβή μέτρηση κάνοντας χρήση δομημένων και σταθμισμένων εργαλείων συλλογής δεδομένων. Τα χαρακτηριστικά του ερευνητή θεωρείται ότι δεν επηρεάζουν τη συλλογή και ανάλυση των δεδομένων.	Τα δεδομένα που συλλέγονται είναι ποιοτικά. Τα χαρακτηριστικά του ερευνητή (π.χ. φύλο, τάξη, εμπειρίες κ.ά.) θεωρείται ότι επηρεάζουν τη συλλογή και ανάλυση των δεδομένων.
Ποια είναι η φύση των δεδομένων;	Η φύση των δεδομένων σχετίζεται με την έννοια των μεταβλητών.	Η φύση των δεδομένων σχετίζεται με τις λέξεις, τις εικόνες ή τις κατηγορίες.
Τι μορφή έχει η τελική παρουσίαση των αποτελεσμάτων;	Η τελική παρουσίαση των αποτελεσμάτων γίνεται συνήθως με τη χρήση στατιστικών παρουσιάσεων (π.χ. χρήση συντελεστών συνάφειας, συγκρίσεις μέσων όρων, αναφορά στα επίπεδα στατιστικής σημαντικότητας των αποτελεσμάτων, κ.ά.).	Η τελική παρουσίαση των αποτελεσμάτων έχει συνήθως αφηγηματικό χαρακτήρα με τη χρήση πλαισιοθετημένων περιγραφών των επιμέρους περιπτώσεων και την άμεση αναφορά στα ίδια τα λόγια των υποκειμένων της έρευνας.



Σκοπός των ποιοτικών αναλύσεων είναι η διερεύνηση και η κατανόηση σε βάθος των κοινωνικών φαινομένων, η μεθοδολογία συνήθως επικεντρώνεται γύρω από το να απαντηθούν τα ερωτήματα "Γιατί;" και "Πώς;". Η βασική στόχευση σχετίζεται περισσότερο με την ανακάλυψη νέων τυποποιήσεων και θεωρητικών μοντέλων, παρά με την επαλήθευση υποθέσεων. Το βασικότερο πλεονέκτημα των ποιοτικών μεθόδων, το οποίο υπό συνθήκες και από συγκεκριμένους αναλυτές μπορεί να γίνει και το βασικότερο μειονέκτημα, είναι η ευελιξία που χαρακτηρίζει την ερευνητική διαδικασία.<sup>81</sup>

Σκοπός των ποσοτικών αναλύσεων είναι να ανακαλύψουν τις αιτίες που δημιουργούν ένα ζήτημα ή να προβλέψουν την μελλοντική συμπεριφορά του, μέσω αντικειμενικών αριθμητικών μετρήσεων. Καθώς ένα προς ανάλυση ζήτημα μπορεί να χρειαστεί μια απλή μαθηματική μοντελοποίηση, μπορεί όμως και να χρειαστεί όμως πολύ πιο σύνθετη και πολύπλοκη, βασική στόχευση τις περισσότερες φορές δεν είναι τόσο η παραγωγή συμπερασμάτων με μεγάλη ακρίβεια, αλλά η συνολική και πολύπλευρη κατανόηση ενός ζητήματος με την εξαγωγή ορισμένων γενικών αρχών.<sup>82</sup>

Για την καλύτερη κατανόηση, οι βασικότερες διαφορές των δύο αυτών προσεγγίσεων, ποσοτικών και ποιοτικών, παρουσιάζονται πολύ παραστατικά στον πίνακα που ακολουθεί.<sup>83</sup>

*Πίνακας 2: Διαφορές ποσοτικής και ποιοτικής προσέγγιση μεθοδολογικών ζητημάτων*

<b>A/A</b>	<b>Ποσοτικές Μέθοδοι</b>	<b>Ποιοτικές Μέθοδοι</b>
1	Το κύριο ενδιαφέρον εστιάζεται στο γενικό και καθολικό των κοινωνικών φαινομένων.	Το κύριο ενδιαφέρον εστιάζεται στην περιγραφή και κατανόηση της μοναδικότητας της ανθρώπινης εμπειρίας, της βιωματικής πραγματικότητας των υποκειμένων, στην ιδιαιτερότητα της συνείδησης και των βιωμάτων τους.
2	Πρωτεύων στόχος είναι η εξήγηση των	Πρωτεύων στόχος είναι η κατανόηση ενός

<sup>81</sup> "Είδη Ερευνών", Πανεπιστημιακό κέντρο Ερευνών Πεδίου - Πανεπιστήμιο Κύπρου, ανακτήθηκε 19/5/2020 από: <https://www.ucy.ac.cy/pakepe/el/research-services/research-kind>

<sup>82</sup> Παπαγεωργίου Π., "Ποσοτική Έρευνα", Τμήμα Κοινωνιολογίας – Πανεπιστήμιο Κρήτης, 2014, σ. 2

<sup>83</sup> Ίσαρη Φ., Πουρκός Μ., "Ποιοτική Μεθοδολογία Έρευνας", Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράματα και Βοηθήματα, Αθήνα, 2015, σ. 27

	ανεξάρτητων από το υποκείμενο αιτιών ενός συμβάντος με βάση το «παράδειγμα»: αίτιο - αιτιατό, αίτιο – αποτέλεσμα.	συμβάντος στο πλαίσιο της ολότητας της κοινωνικής ζωής με βάση το «παράδειγμα» ολότητα – μέρος.
3	Δευτερεύων στόχος είναι η διατύπωση καθολικών νόμων. Οι θεωρητικές επιστήμες θεωρούνται εδώ ότι είναι από τη βάση τους νομοθετικές.	Δευτερεύων στόχος είναι η διατύπωση επιμέρους νόμων. Οι θεωρητικές επιστήμες θεωρούνται εδώ ότι είναι από τη βάση τους ιδιογραφικές.
4	Το κυρίαρχο εργαλείο είναι η ποσοτική ανάλυση και μέτρηση.	Το κυρίαρχο εργαλείο είναι η πλασιοθετημένη κατανόηση και σύνθεση.
5	Το κυρίαρχο μοντέλο είναι το εξηγητικό υποθετικο-απαγωγικό μοντέλο.	Το κυρίαρχο μοντέλο είναι τοερμηνευτικό post factum μοντέλο.
6	Βασικό εργαλείο είναι η γλώσσα των μαθηματικών.	Βασικό εργαλείο των ποιοτικών μεθόδων είναι ο λόγος, ο διάλογος και η επιχειρηματολογία.
7	Οι προτιμώμενες ερευνητικές τεχνικές είναι οι πειραματικές.	Οι προτιμώμενες ερευνητικές τεχνικές είναι οι επικοινωνιακές, αφηγηματικές και διαλογικές.

Η συνεισφορά της Ανάλυσης Δεδομένων στην σύγχρονη Συστημική Γεωπολιτική Ανάλυση έγκειται στην **εισαγωγή ποσοτικών μεθόδων στην ποιοτική ανάλυση που προϋπάρχει στο μεθοδολογικό υπόβαθρο της Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης**, διαδικασία η οποία εγκαινιάζει μια νέα διεπιστημονική προσέγγιση, η οποία παρουσιάζει συνεχώς αυξανόμενη αποδοχή στους επιστημονικούς κύκλους.<sup>84</sup> Συνεπώς, η κατασκευή ενός υποδείγματος που να εγκολπώνει όσο το

<sup>84</sup> Τζιαφέρη Σ., “Διερεύνηση Κλινικών Προβλημάτων μέσω Εφαρμοσμένης Έρευνας και Μέθοδοι Διάχυσης των Αποτελεσμάτων της”, Αθήνα, 2014, σ. 2

δυνατόν περισσότερη πληροφορία μέσω των διαθέσιμων δεδομένων, για την καλύτερη και αποδοτικότερη προσέγγιση της πραγματικότητας, είναι κρίσιμης σημασίας για την κατανόηση και την διαχείριση του σύνθετου και πολύπλοκου κόσμου στον οποίο ζούμε.

Ο συγκεκριμένος συνδυασμός ποσοτικών και ποιοτικών μεθόδων στην διεθνή βιβλιογραφία καλείται «Μικτή Προσέγγιση» και ο μεθοδολογικός της σχεδιασμός αποσκοπεί στην αξιοποίηση των καλύτερα στοιχείων της κάθε μεθόδου και στην αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση των αδυναμιών της κάθε μιας.<sup>85</sup>

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν οι μικτές προσεγγίσεις, είναι:<sup>86</sup>

1. Ο ερευνητής μπορεί να δώσει απαντήσεις σ' ένα ευρύτερο φάσμα ερευνητικών ερωτημάτων με μια πιο ευρεία και διεπιστημονική λογική.
2. Ο ερευνητής μπορεί να αντισταθμίσει τα αδύνατα σημεία της καθεμιάς μεθόδου ξεχωριστά (αρχή της συμπληρωματικότητας).
3. Οι μεικτές μέθοδοι έρευνας παρέχουν πιο τεκμηριωμένα συμπεράσματα μέσω της διασταύρωσης των ευρημάτων (αρχή του τριγωνισμού).
4. Οι μεικτές μέθοδοι έρευνας μπορούν να αξιοποιηθούν για την προαγωγή της γενικευσιμότητας των ερευνητικών αποτελεσμάτων.
5. Ο συνδυασμός ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας μπορεί να προσφέρει πληρέστερη και σφαιρικότερη γνώση.

Κατά την έναρξη μιας Γεωπολιτικής Ανάλυσης με ποσοτικές μεθόδους καταγράφονται αρχικά οι προϋποθέσεις και οι υποθέσεις εργασίας που συνδέονται με τον τρόπο που θα μετρηθεί η ποσότητα και η ποιότητα της προς ανάλυση πληροφορίας. Οι αναλυτές, καθώς οι αποφάσεις τους είναι δυνατό να επηρεάσουν σημαντικά την παραγόμενη πληροφορία διαμέσου της επεξεργασίας των δεδομένων, θα πρέπει να αξιολογούν τις προϋποθέσεις εγκυρότητας και να οριοθετούν την ισχύ του αντίστοιχου υποδείγματος, ώστε τα παραγόμενα αποτελέσματα να αποκτούν προστιθέμενη αξία και νόημα μέσα

---

<sup>85</sup> Είδη Ερευνών”, Πανεπιστημιακό κέντρο Ερευνών Πεδίου - Πανεπιστήμιο Κύπρου, ανακτήθηκε 19/5/2020 από: <https://www.ucy.ac.cy/pakepe/el/research-services/research-kind>

<sup>86</sup> Ίσαρη Φ., Πουρκός Μ., “Ποιοτική Μεθοδολογία Έρευνας”, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράματα και Βοηθήματα, Αθήνα, 2015, σ. 63

στο επιστημονικό πλαίσιο που κινούνται. Αυτό συνεπάγεται πως είναι κρίσιμης σημασίας η θέσπιση λογικών κανόνων και κριτηρίων για την επιλογή των δεδομένων που θα μετέχουν της ανάλυσης.<sup>87</sup>

Γενικά, στις μικτές προσεγγίσεις δεν υπάρχει μια καθολική και κοινώς αποδεκτή διαδικασία ανάλυσης από το σύνολο της επιστημονικής κοινότητας, καθώς η πληθώρα των διαθέσιμων εργαλείων, τόσο των ποιοτικών, όσο και των ποσοτικών είναι μεγάλη και μπορεί η χρήση αυτών να γίνει με διαφορετική αλληλουχία. Το συγκεκριμένο γεγονός οδηγεί τους αναλυτές στο να αντιμετωπίσουν τις μικτές προσεγγίσεις σαν ένα σύστημα ανοιχτής αρχιτεκτονικής και στο να θεσπίσουν περισσότερο ορισμένες καλές πρακτικές ανάλυσης, παρά μια αυστηρά δομημένη μεθοδολογία.<sup>88</sup>

Συνεπώς και σύμφωνα με τον Καθηγητή και πρωτοπόρο σε ζητήματα ανάλυσης στρατηγικού σχεδιασμού William Pfeiffer «ένα υπόδειγμα δεν μπορεί να χαρακτηριστεί σωστό ή λάθος παρά ως χρήσιμο ή μη χρήσιμο». Η συγκεκριμένη φράση είναι κρίσιμη για να κατανοήσουμε πως η Ανάλυση Δεδομένων δεν αποτελεί κάποια μαγική μεθοδολογία η οποία έχει απάντηση για κάθε πρόβλημα που μπορεί να προκύψει και ούτε μπορεί να υποκαταστήσει τον λαμβάνοντα μια απόφαση. Τα αποτελέσματα της θα πρέπει να αντιμετωπίζονται πάντα υπό το πρίσμα μιας κριτικής και συνεχούς βελτιούμενης αντίληψης, η οποία θα πρέπει να δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην κατανόηση εις βάθος του εκάστοτε προβλήματος και των αντίστοιχων εμπειρικών δεδομένων πριν την εφαρμογή οποιουδήποτε υποδείγματος.<sup>89</sup>

---

<sup>87</sup> Μενεξές Γ., “Ανάλυση Δεδομένων και Στατιστική: Διαλεκτική και Συμπληρωματικότητα”, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη, 2013, σ. 11

<sup>88</sup> Ρούσης Μ., “Θεωρητική μελέτη πολυκριτηριακών μεθόδων λήψης αποφάσεων”, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 2009, σ. 9

<sup>89</sup> Μενεξές Γ., “Ανάλυση Δεδομένων και Στατιστική: Διαλεκτική και Συμπληρωματικότητα”, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη, 2013, σ. 12

### 3.1 Ο ρόλος της ανάλυσης δεδομένων στην διαδικασία εξόρυξης γνώσης μέσω της Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης

Η Ανάλυση Δεδομένων έχει ως σημείο εκκίνησης τα δεδομένα που σχετίζονται με το προς ανάλυση θέμα και σημείο άφιξης την εξαγωγή συγκεκριμένων συμπερασμάτων. Για να ολοκληρωθεί όμως αυτή η διαδικασία επιτυχώς, παρεμβάλλεται μια αλληλουχία μεθόδων επεξεργασίας των δεδομένων, η διαμόρφωση της οποίας επηρεάζει σημαντικά το τελικό αποτέλεσμα. Για την διαμόρφωση της αλληλουχίας αυτών των μεθόδων θα πρέπει να γίνει κατανοητό πως δεν υπάρχει κάποια «χρυσή συνταγή», καθώς και το γεγονός πως σαν διαδικασία δεν είναι μονόδρομος, αλλά ο αναλυτής έχει το δικαίωμα αλλά και την υποχρέωση να επανέλθει σε κάποιο από τα προηγούμενα στάδια και να κάνει όποιες τροποποιήσεις κρίνει απαραίτητες.<sup>90</sup>

Για να κατανοήσουμε καλύτερα τον σημαίνοντα ρόλο της ανάλυσης δεδομένων στην διαδικασία εξόρυξης γνώσης, θα πρέπει πρώτα να κατανοήσουμε τα βήματα που απαιτούνται για την βελτιστοποίηση ενός συστήματος εξόρυξης γνώσης.

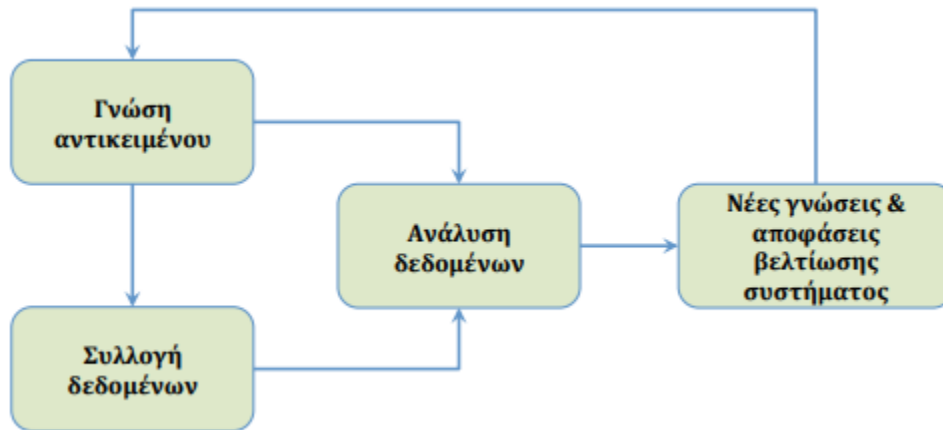
Αρχικά, η εμπειρική γνώση για ένα αντικείμενο σε συνδυασμό με την συλλογή μετρήσεων-δεδομένων επιτρέπουν την διενέργεια μιας ανάλυσης. Τα εξαγόμενα αυτή της ανάλυσης αποτελούν την νέα αποκτηθείσα γνώση επί του αντικειμένου και οδηγούν σε περαιτέρω αποφάσεις για την βελτίωση του συστήματος. Ακολουθώντας έναν νέο κύκλο βελτίωσης οδηγούμαστε σε νέα γνώση και νέες αποφάσεις ακολούθως.<sup>91</sup>

---

<sup>90</sup> Σταλίδης, Γ., Καρδαράς, Δ., “Διαχείριση δεδομένων και επιχειρηματική ευφυΐα”, Εκδόσεις Κάλλιπος, Αθήνα, 2015, σ. 130

<sup>91</sup> Τυρινόπουλος, Γ., Κεραπτσόγλου, Κ., “Αξιολόγηση και έλεγχος ποιότητας συγκοινωνιακών συστημάτων και υπηρεσιών”, Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Αθήνα, 2015, σ. 84

Εικόνα 10: Ο ρόλος της ανάλυσης δεδομένων στην βελτίωση ενός συστήματος εξόρυξης γνώσης (Τυρινόπουλος, Γ., Κεραπτσόγλου, Κ., “Αξιολόγηση και έλεγχος ποιότητας συγκοινωνιακών συστημάτων και υπηρεσιών”, 2015)



Το προϊόν από την διαδικασία συλλογής και ανάλυσης δεδομένων ονομάζεται «πληροφορία» και ορίζεται ως «το αποτέλεσμα επεξεργασίας των δεδομένων με στόχο την αύξηση της αξίας τους». Όπου «αξία» εννοούμε οτιδήποτε μας βοηθάει να κατανοήσουμε και να εξηγήσουμε καλύτερα τον κόσμο και την πραγματικότητα γύρω μας.<sup>92</sup>

Για να επιτευχθεί όμως αυτή η προστιθέμενη αξία, η διαδικασία της ανάλυσης θα πρέπει να διέπεται από μια σειρά χαρακτηριστικών, τα οποία συνοπτικά είναι:

- Να ορίζεται σαφώς το προς ανάλυση θέμα. Το πλαίσιο, τα όρια καθώς και το προσδοκώμενο αποτέλεσμα να είναι σαφή, ξεκάθαρα και να έχουν επικοινωνηθεί αποδοτικά στα μέλη της ομάδα έργου τι ακριβώς αναμένεται να κάνει το κάθε ένα.
- Τα δεδομένα να είναι μετρήσιμα. Είναι σημαντικό τα δεδομένα που υπάρχουν διαθέσιμα να μπορούν να ποσοτικοποιηθούν, είτε μιλάμε για ποιοτικά, είτε για ποσοτικά.
- Το προσδοκώμενο αποτέλεσμα να είναι προϊόν ρεαλιστικού σχεδιασμού, αλλιώς οι πιθανότητες να μην ολοκληρωθεί η ανάλυση είναι μεγάλες.
- Να έχει συγκεκριμένο χρονικό πλαίσιο ανάλυσης. Η ανάλυση θα πρέπει να έχει ένα σαφώς καθορισμένο χρονικό πλαίσιο, ειδικά στην σύγχρονη εποχή την οποία ζούμε, όπου οι εξελίξεις

<sup>92</sup> Παπαδόπουλος, Θ. “Ανοιχτά Δημόσια Δεδομένα”, Εθνικό Κέντρο Δημόσιας Διοίκησης και Αυτοδιοίκησης, Αθήνα, 2011, σ.23

χαρακτηρίζονται από καταιγιστικούς ρυθμούς και μια ανάλυση μπορεί να θεωρηθεί ξεπερασμένη, ακόμα και σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Στις σύγχρονες κοινωνίες υψηλών απαιτήσεων τις οποίες ζούμε, η ανάλυση δεδομένων αποτελεί πλέον έναν από τους σημαντικότερους στρατηγικούς πόρους, ειδικότερα στους τομείς των επιστημών υγείας, στην βιομηχανία και στον κόσμο των επιχειρήσεων. Από το γαϊτανάκι αυτό δεν λείπουν και οι κρατικοί οργανισμοί, οι οποίοι στην προσπάθειά τους να βαδίσουν σύμφωνα με τις σύγχρονες τάσεις και να αυξήσουν την αποδοτικότητα των διαδικασιών λήψης αποφάσεων τους, ενδιαφέρονται ολοένα και περισσότερο να εκσυγχρονίσουν τα συστήματά τους και να καταρτίσουν τους υπαλλήλους τους πάνω στις νέες μεθόδους ανάλυσης δεδομένων.<sup>93</sup>

---

<sup>93</sup> Φούντας Ι., “BIG DATA ANALYTICS AND SCIENCE”, ΠΑΔΑ, Αθήνα 2019, σ.3

## 3.2 Σχηματοποίηση της Γενικής Μεθοδολογικής Προτάσεως της Συστημικής Γεωπολιτικής Αναλύσεως

### 3.2.1 Αποκωδικοποίηση του τίτλου του Θέματος

Την ρήση «Αρχή Σοφίας ονομάτων επίσκεψις» διατύπωσε ο κυνικός φιλόσοφος Αντισθένης πριν από σχεδόν 2.500 χρόνια θέλοντας να τονίσει πως η σωστή διατύπωση και η εξέταση των λέξεων εις βάθος αποτελεί την απαρχή για την κατάκτηση της σοφίας.

Συνεπώς είναι κομβικό τόσο για έναν αναλυτή, όσο και για το κοινό προς το οποίο προορίζεται μια μελέτη, να ορίσει με σαφήνεια το προς ανάλυση θέμα. Για τον μεν αναλυτή, ώστε να ξεκινήσει σε στέρεες βάσεις την μελέτη του και για τον κοινό, ώστε να έχει πλήρη κατανόηση και συναντίληψη για το περιεχόμενο και τα τελικά συμπεράσματα της ανάλυσης.

Συνοπτικά λοιπόν, ο τίτλος μιας μελέτης γεωπολιτικής αναλύσεως θα πρέπει να είναι πλήρης, περιεκτικός και να ορίζει με σαφήνεια το προς ανάλυση θέματος. Κατ' ελάχιστον δε, θα πρέπει να περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία:

1. **Τα όρια του Γεωγραφικού/Γεωπολιτικού Συμπλόκου** το οποίο και αποτελεί το γεωγραφικό πεδίο που αφορά την ανάλυσή μας.
2. **Τον προς μελέτη χώρο του Συμπλόκου** ο οποίος μας ενδιαφέρει ως πεδίο κατανομής ή ανακατανομής ισχύος λόγω της δράσεως ενός συγκεκριμένου γεωπολιτικού παράγοντος.
3. **Τον προαναφερθέντα γεωπολιτικό παράγοντα** του οποίου η συμπεριφορά μπορεί να επηρεάσει την κατανομή ισχύος πρωτίστως στο εσωτερικό ή και δευτερευόντως στο εξωτερικό του δεδομένου Γεωγραφικού Συμπλόκου.
4. **Τον ή τους Πυλώνες Ισχύος** με τους οποίους θα ασχοληθούμε στην ανάλυση μας.
5. **Τον χρονικό ορίζοντα** διεξαγωγής της ανάλυσης μας.

Για να δομήσει όμως μεθοδικά και εμπειριστατωμένα τον τίτλο ενός προς ανάλυση θέματος, ένας αναλυτής θα πρέπει να ακολουθήσει μια αλληλουχία από μεθοδολογικά βήματα, τα οποία περιγράφονται στα υποκεφάλαια που ακολουθούν.



### 3.2.2 Προσδιορισμός των ορίων του υπό μελέτη Γεωπολιτικού Συστήματος

Στο βήμα αυτό ο αναλυτής πρέπει να προσδιορίσει τα όρια του Γεωπολιτικού Συστήματος εντός του οποίου θα επεξεργασθεί και αναλυθεί η δράση του οριζόμενου από τον τίτλο του θέματος, Γεωπολιτικού Παράγοντα.

Για τον προσδιορισμό αυτό, υπάρχουν τρεις κλίμακες συστημικών οντοτήτων, που ορίζονται από το εύρος του γεωγραφικού χώρου:

1. **Το Σύστημα** το οποίο εντάσσεται στο εσωτερικό του γεωγραφικού χώρου του προς εξέταση Γεωπολιτικού Συμπλόκου ή και ταυτίζεται από πλευράς γεωγραφικής επιφάνειας με το προς εξέταση Γεωγραφικό Σύμπλοκο.
2. **Τα Υποσυστήματα**, τα οποία αποτελούν **υποσύνολα του Συστήματος** και αποτελούν τα δομικά στοιχεία για την διενέργεια της ανάλυσης.
3. **Το Υπερούστημα**, το οποίο συναποτελείται από τους Υπερσυστημικούς δρώντες και εμπεριέχει το εξεταζόμενο Σύστημα.

Η χάραξη του Συστήματος, του Υπερσυστήματος και των Υποσυστημάτων έγκειται στις γνώσεις της πραγματολογίας που κατέχει ο αναλυτής και καθώς δεν υπάρχει κάποια «χρυσή τομή» για την χάραξη αυτών, η αντίληψη του αναλυτή για το αναλυόμενο θέμα θα καθορίσει σε πολύ μεγάλο βαθμό την επιτυχή έκβαση της μελέτης.

Το συγκεκριμένο βήμα, αν θα μπορούσε να ειπωθεί, αποτελεί την πεμπτούσια της Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης και πεδίο ανάδειξης των δεξιοτήτων ενός αναλυτή που θέλει να εξασκηθεί στην «γεωπολιτική τέχνη», καθώς οποιαδήποτε προσέγγιση, η οποία τεκμηριώνεται με μεθοδικό τρόπο και παράγει ασφαλή συμπεράσματα, δεν συνεισφέρει μόνο στην γεωπολιτική επιστήμη, αλλά και προάγει αυτή σε ανώτερα επίπεδα.

### 3.2.3 Ορισμός πεδίων επιρροής του Γεωπολιτικού Παράγοντος

Αφού λοιπόν, έχουμε ήδη ορίσει τις τρεις κλίμακες των συστημικών οντοτήτων, θα πρέπει να προσδιορίσουμε τα υπό εξέταση **πεδία γεωπολιτικής επιρροής του Γεωπολιτικού Παράγοντος** που δίνεται από τον τίτλο του θέματος της έρευνας.

Δηλαδή θα πρέπει να καθορίσουμε για ποιο συνδυασμό εκ των τεσσάρων πεδίων ή αλλιώς των Γεωπολιτικών Πυλώνων θα εξετάσουμε τις επιρροές του δικού μας Γεωπολιτικού Παράγοντος.

Η ορθολογική σειρά εξέτασης των επιρροών του Γεωπολιτικού Παράγοντος είναι να ξεκινήσουμε να τις ερευνούμε από την κλίμακα των «Υποσυστημάτων» και να συνεχίζουμε στην κλίμακα του «Συστήματος». Η διαδοχή αυτή θα μας αποδείξει ότι, έχοντας ολοκληρώσει την ανάλυση των επιρροών του Γεωπολιτικού Παράγοντα στο επίπεδο των Υποσυστημάτων, και εάν αυτά τα έχουμε προσδιορίσει σωστά, τότε διαπιστώνουμε ότι έχουμε όλες τις ποσοτικές προϋποθέσεις για να ολοκληρώσουμε και την αντίστοιχη ανάλυση στο επίπεδο ολοκλήρου του Συστήματος.

Οι Γεωπολιτικοί πυλώνες οι οποίοι χαρακτηρίζουν οντολογικώς ένα έκαστο των Υποσυστημάτων, αλλά και ολόκληρο το Σύστημα είναι:

- 1. Πυλώνας Αμύνης & Ασφαλείας**
- 2. Πυλώνας Οικονομίας**
- 3. Πυλώνας Πολιτικής**
- 4. Πυλώνας Πολιτισμού & Πληροφορίας**

Όλοι οι ανωτέρω πυλώνες εξετάζονται με όρους ισχύος, όπως Αμυντικής Ισχύος, Οικονομικής ισχύος, Πολιτικής ισχύος, Πολιτισμικής Ισχύος και Ισχύος Διαδόσεως Πληροφορίας. Κάθε ένας από τους παραπάνω Πυλώνες μπορεί να αναλυθεί στα επιμέρους συνθετικά του στοιχεία τα οποία καλούνται Γεωπολιτικοί Δείκτες και διαχωρίζονται σε απλούς και σύνθετους.

### 3.2.4 Ζητήματα προσδιορισμού λειτουργίας του Γεωπολιτικού παράγοντος στους συγκεκριμένους πυλώνες επιρροής

Στη φάση αυτή προσδιορίζουμε τις **γεωπολιτικές τάσεις-δυναμικές** για κάθε ένα από τα υποσυστήματα πάνω στον χάρτη. Οι τάσεις αυτές προσδιορίζονται αποκλειστικά και μόνο, με όρους Ισχύος. Απαντούν δε στα εξής ερωτήματα:

1. Σε ποιους πυλώνες υπερισχύει ο δοθείς στον τίτλο του θέματος Γεωπολιτικός Παράγωντας και συνεπώς **καθορίζει ή μπορεί να καθορίσει τη συμπεριφορά τους από πλευράς ίδιας Ισχύος** στο πλαίσιο του κάθε Υποσυστήματος. Αυτή η μορφή του συμπεράσματος ορίζεται ως «**θετική υποσυστημική συνιστώσα τάση ισχύος**» του Γεωπολιτικού Παράγοντος στο εσωτερικό του Υποσυστήματος και προσδιορίζει ποσοτικά και το συνολικό αποτέλεσμα Ισχύος ολοκλήρου του Συστήματος.
2. Σε ποιους πυλώνες απορροφάται η επιρροή του Γεωπολιτικού Παράγοντα και ως εκ τούτου δεν επηρεάζει τη συνολική συμπεριφορά, από πλευράς Ισχύος, του Υποσυστήματος. Αυτή η μορφή του συμπεράσματος ορίζεται ως «**μηδενική υποσυστημική συνιστώσα τάση ισχύος**» του Γεωπολιτικού παράγοντος στο εσωτερικό του Υποσυστήματος και προσδιορίζει, ποσοτικά το συνολικό αποτέλεσμα Ισχύος ολοκλήρου του Συστήματος.

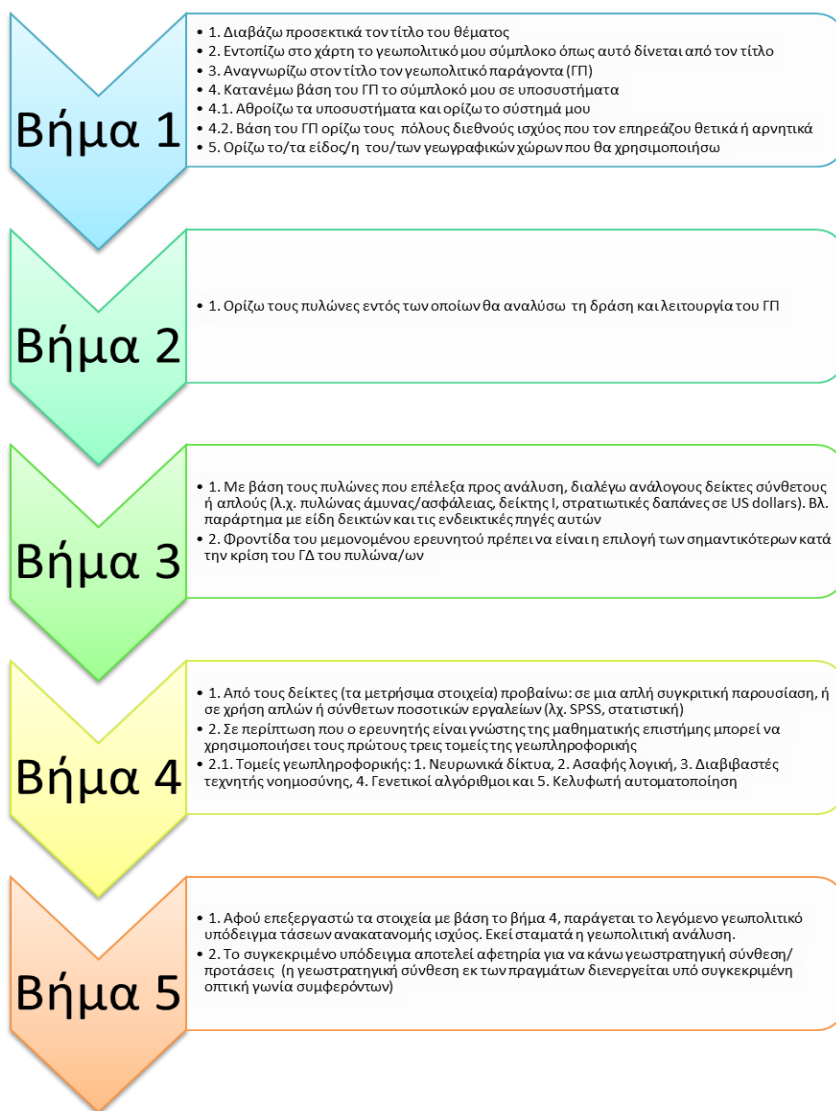
### 3.2.5 Η Σύνθεση του Υποδείγματος Τάσεων Ανακατανομής Ισχύος

Σύνθεση του Υποδείγματος Τάσεων Ανακατανομής Ισχύος καλείται η διαδικασία εύρεσης της **Συνισταμένης Τάσης Ισχύος** του δεδομένου Γεωπολιτικού Παράγοντος.

Αφού λοιπόν έχουμε προσδιορίσει τις επί μέρους **συνιστώσες ισχύος** σε επίπεδο Υποσυστήματος, η φάση της Σύνθεσης ολοκληρώνεται στο επίπεδο του Συστήματος. Το άθροισμα των **Επιδόσεων Ισχύος** κάθε ενός από τους τέσσερις Πυλώνες μας δίδουν την τελική Επίδοση Ισχύος ενός Υποσυστήματος.

Το άθροισμα των Επιδόσεων Ισχύος όλων των Υποσυστημάτων του Συστήματος μας δίδει την τελική Συνισταμένη ολοκλήρου του Συστήματος και προφανώς την τελική τάση ανακατανομής ισχύος ως προς τον συγκεκριμένο Γεωπολιτικό Παράγοντα και την δράση του στο Συγκεκριμένο Σύστημα.

Εικόνα 11: Διάγραμμα ροής εφαρμογής της Μεθοδολογίας Συστημικής Γεωπολιτικής Αναλύσεως



## 4. Πρόταση Μαθηματικής Μοντελοποίησης της Σύγχρονης Συστημικής Γεωπολιτικής Αναλύσεως (ΣΓΑ)

Βασική μονάδα ανάλυσης πάνω στην οποία θα βασιστεί η μαθηματική μοντελοποίηση της ΣΓΑ είναι οι Γεωπολιτικοί Δείκτες ή Αριθμοδείκτες Ισχύος, οι οποίοι μετρούν την τιμή ενός ενδοσυστημικού μεγέθους για μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή ή περίοδο.

Πιο συγκεκριμένα ο «Γεωπολιτικός Δείκτης» είναι αυτός ο οποίος ορίζει την τιμή του μετρουμένου ενδοσυστημικού μεγέθους κατά μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Ένα σύνολο αριθμοδεικτών με κοινά χαρακτηριστικά μπορεί να ομαδοποιηθεί σε κάθε έναν από τους τέσσερις πυλώνες ασκήσεως επιρροής ισχύος. Υπενθυμίζουμε ότι, οι Πυλώνες Ισχύος που καθορίζουν την ισχύ και την κατανομή της σε ένα Σύστημα είναι οι:

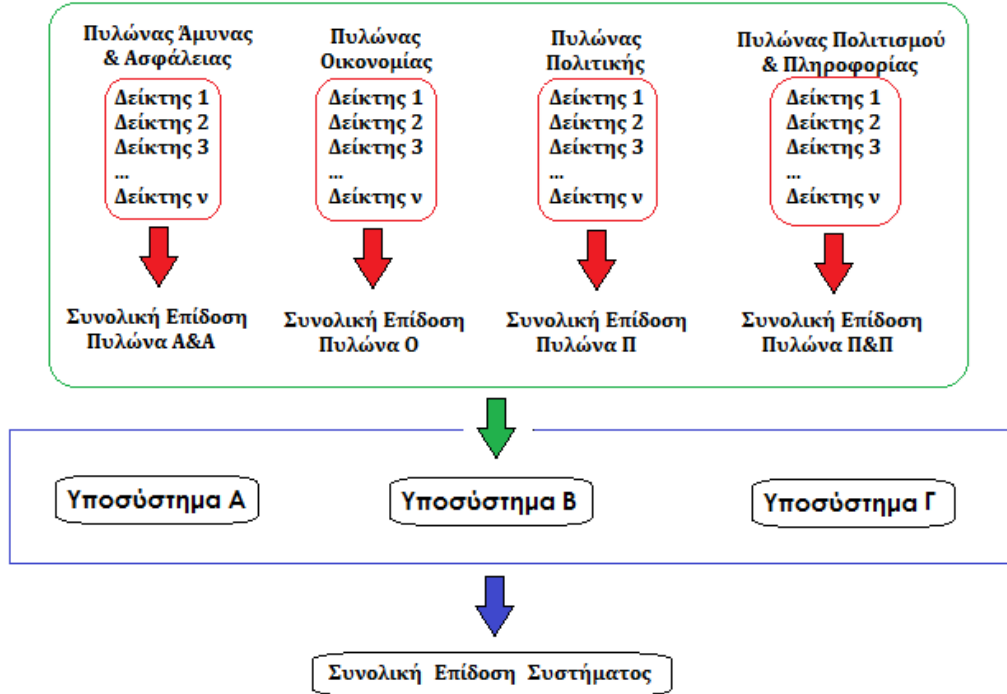
- Άμυνα & Ασφάλεια
- Οικονομία
- Πολιτική
- Πολιτισμός & Πληροφορία

Όπως ήδη αναφέραμε, οι τέσσερις αυτοί Πυλώνες, με την σειρά τους, αποτελούν την οντολογική περιγραφή ενός εκάστου εκ των Υποσυστημάτων που περιλαμβάνονται σε ένα Σύστημα και το συναποτελούν.

Αναλύοντας συνεπώς τις επιδόσεις των γεωπολιτικών δεικτών (αριθμοδεικτών) για κάθε έναν από τους Πυλώνες που συναποτελούν ένα Υποσύστημα, μπορούμε να βγάλουμε ποσοτικά συμπεράσματα για το ίδιο το Σύστημα, νοούμενο στο σύνολο του.

Για την καλύτερη κατανόηση των ανωτέρω, κατασκευάστηκε το παρακάτω διάγραμμα ροής, που απεικονίζει η μοντελοποίηση των σταδίων που πρέπει να ακολουθηθούν ώστε να υπολογιστεί η Συνολική Τάση Ανακατανομή Ισχύος σε ένα Σύστημα.

Εικόνα 12: Μοντελοποίηση της διαδικασίας υπολογισμού Συνολικής Επίδοσης Συστήματος



Από το παραπάνω διάγραμμα ροής, παρατηρούμε ότι τα βήματα που προτείνονται για την μαθηματική μοντελοποίηση της Σύγχρονης Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης είναι τα εξής:

### **Βήμα 1<sup>ο</sup>: Ορισμός Θέματος**

Ο αναλυτής αφού έχει ορίσει τον Γεωπολιτικό Σύστημα επί χάρτου, τον Γεωπολιτικό Παράγοντα, την κατανομή σε Υποσυστήματα και έχει ορίσει τους Πυλώνες που θα βασίσει την ανάλυση του, επιλέγει τους Γεωπολιτικούς Δείκτες που περιγράφουν όσο το δυνατόν καλύτερα το προς ανάλυση θέμα και τους κατανέμει στους αντίστοιχους Πυλώνες.

### **Βήμα 2<sup>ο</sup>: Υπολογισμός Κέντρου Βάρους Υποσυστημάτων**

Ο Αναλυτής μετά την γεωγραφική κατανομή των Υποσυστημάτων, υπολογίζει τα Κέντρα Βάρους για κάθε ένα από αυτά και τα αποτυπώνει στον χάρτη.

### **Βήμα 3<sup>ο</sup>: Προ-επεξεργασία των Γεωπολιτικών Δεικτών**

Για τους δείκτες που έχει επιλέξει, ο αναλυτής διενεργεί μια προ-επεξεργασία στα δεδομένα ώστε να τα καταστήσει κατάλληλα για την μαθηματική μοντελοποίηση. Η διαδικασία της προ-επεξεργασίας περιλαμβάνει δύο βασικές κατηγορίες, την διόρθωση/προσθήκη και την κανονικοποίηση

των δεδομένων. Η διόρθωση δεδομένων αφορά κυρίως την εξάλειψη τυχόν ακραίων τιμών (outliers) που μπορεί να επηρεάσουν την τελική επίδοση του μοντέλου, η προσθήκη δεδομένων αφορά κυρίως την συμπλήρωση τιμών που λείπουν για συγκεκριμένες χρονικές περιόδους ενός δείκτη με την χρήση ειδικών μεθόδων και η κανονικοποίηση αφορά κυρίως τον μετασχηματισμό των δεδομένων σε μια κοινή βάση, ώστε να καταστούν συγκρίσιμα και έχουν νόημα οι μαθηματικές πράξεις ανάμεσα σε δείκτες που μετρούν διαφορετικά μεγέθη.

#### **Βήμα 4<sup>ο</sup>: Υπολογισμός Συνολικής Επίδοσης Ισχύος Πυλώνων**

Για τους δείκτες που έχουν ομαδοποιηθεί στα πλαίσια ενός Πυλώνα, ο Αναλυτής χρησιμοποιεί μαθηματικές μεθόδους στάθμισης και σύνθεσης δεδομένων (Άθροιση Παραγόντων με Σταθμισμένες Βαρύτητες, Delphi Method, Analytical Hierarchy Process, Πολυκριτηριακή Βελτιστοποίηση, κ.α.) για να υπολογίσει την **Συνολική Επίδοση Ισχύος Πυλώνα**, όπως φαίνεται στο διάγραμμα ροής με **κόκκινο χρώμα**.

#### **Βήμα 5<sup>ο</sup>: Υπολογισμός Συνολικής Επίδοσης Ισχύος Υποσυστημάτων**

Για τους **Συνολικές Επιδόσεις Ισχύος Πυλώνων** που έχουν υπολογιστεί στο Βήμα 3, ο Αναλυτής χρησιμοποιεί επίσης μαθηματικές μεθόδους στάθμισης και σύνθεσης δεδομένων για να υπολογίσει την **Συνολική Επίδοση Ισχύος Υποσυστήματος**, όπως φαίνεται στο διάγραμμα ροής με **πράσινο χρώμα**. Σε περίπτωση που ο αναλυτής έχει αποφασίσει να βασίσει την ανάλυση του μόνο σε έναν Πυλώνα, τότε η **Συνολική Επίδοση Ισχύος Πυλώνα** ταυτίζεται με την **Συνολική Επίδοση Ισχύος Υποσυστήματος** και το συγκεκριμένο Βήμα παραλείπεται.

#### **Βήμα 6<sup>ο</sup>: Διενέργεια Πρόβλεψης**

Σε αυτό το σημείο ο Αναλυτής, εφόσον το επιθυμεί μπορεί να διενεργήσει **πρόβλεψη** για την μελλοντική συμπεριφορά των Συνολικών Επιδόσεων Υποσυστημάτων. Οι μεθοδολογίες για να το πράξει αυτό ποικίλουν, με σημαντικότερες στην διεθνή βιβλιογραφία να είναι η Μέθοδος των Χρονοσειρών και η Μέθοδος των Ελαχίστων Τετραγώνων.

#### **Βήμα 7<sup>ο</sup>: Οπτικοποίηση Δεδομένων για την υποβοήθηση της Γεωστρατηγικής Σύνθεσης**

Για τον καθορισμό της **Συνολικής Επίδοσης Ισχύος Συστήματος**, ο Αναλυτής κατανέμει σε κατηγορίες συμφερόντων τις **Συνολικές Επιδόσεις Ισχύος Υποσυστημάτων**, εάν αυτό κρίνεται απαραίτητο και με την χρήση Μεθόδων Οπτικοποίησης Δεδομένων, όπως διαγραμμάτων, σύνθετων

χαρτών, κ.α., συγκρίνει τις Επιδόσεις που έχει βρει για τα Υποσυστήματα ή τις κατηγορίες συμφερόντων. Αν έχει προβεί σε πρόβλεψη, εντάσσει τα δεδομένα της πρόβλεψης που διενέργησε στο σύνολο των δεδομένων κατά την διενέργεια της σύγκρισης.

Η ανωτέρω προτεινόμενη μεθοδολογία επιτυγχάνει την μικτή προσέγγιση της Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης και αποτελεί ένα σημαντικότερο εργαλείο που μπορεί να συμπεριλάβει τα καλύτερα στοιχεία τόσο από τις ποσοτικές, όσο και από τις ποιοτικές προσεγγίσεις. Η πρόταση αυτή βασίζεται στην θεωρία κατασκευής σύνθετων δεικτών, η οποία αναλύεται εκτενώς στο επόμενο υποκεφάλαιο για την καλύτερη κατανόηση της μεθόδου.



#### 4.1 Στάδια Κατασκευής Σύνθετων Δεικτών

Οι ολοένα αυξανόμενες ανάγκες περιγραφής του σύνθετου κόσμου, στον οποίο ζούμε, οδήγησαν στην ανάγκη βαθύτερης ανάλυσης και εξόρυξης γνώσης, με την χρήση σύνθετων μαθηματικών μεθόδων. Συνέπεια της διαδικασίας αυτής, είναι η δημιουργία «Σύνθετων Δεικτών», οι οποίοι ενσωματώνουν σε ένα μέγεθος, δύο ή και παραπάνω επιμέρους δείκτες.

Ο αριθμός των σύνθετων δεικτών που κατασκευάζονται κάθε χρόνο ανά τον κόσμο αυξάνεται με ταχείς ρυθμούς, ενώ στην πλειονότητα του παρέχουν ολοένα και περισσότερες πληροφορίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την απεικόνιση πολύπλοκων ζητημάτων σε τομείς υψηλού ενδιαφέροντος, όπως π.χ. η οικονομία, η κοινωνία, η εθνική ασφάλεια ή η τεχνολογική ανάπτυξη.<sup>94</sup>

Παρά το γεγονός ότι παρατηρείται μια κριτική στάση απέναντι στην χρήση σύνθετων δεικτών από ένα μέρος της ακαδημαϊκής κοινότητας, καθώς υποστηρίζεται ότι τα παραγόμενα αποτελέσματα μπορεί να είναι παραπλανητικά και εύκολα χειραγωγήσιμα<sup>95</sup>, η χρήση τους στις σύγχρονες μεθοδολογίες ανάλυσης αυξάνεται συνεχώς.

Είναι χαρακτηριστική η άποψη του καθηγητή του Κέντρου Μελέτης Ανθρωπιστικών Επιστημών του Πανεπιστημίου του Bergen, Andrea Saltelli ότι: *«οι σύνθετοι δείκτες μοιάζουν πολύ με τα μαθηματικά μοντέλα. Η κατασκευή τους επαφίεται περισσότερο στην δεξιότητα του αναλυτή που έστησε το μοντέλο, παρά στους παγκοσμίως αποδεκτούς επιστημονικούς κανόνες για την μοντελοποίηση. Η χρησιμότητα ενός σύνθετου δείκτη συνδέεται περισσότερο με την καταλληλότητά του ως προς τον επιδιωκόμενο σκοπό και την αποδοχή του από την ακαδημαϊκή/οικονομική κοινότητα»*.<sup>96</sup>

Βασικότερο πλεονέκτημα τους είναι ότι μπορούν να βοηθήσουν στον καθορισμό προτεραιοτήτων πολιτικής, στη συγκριτική αξιολόγηση και στην παρακολούθηση των σύνθετων επιδόσεων σε συνάρτηση με τον χρόνο. Ένας σύνθετος δείκτης σχηματίζεται όταν μεμονωμένοι δείκτες συγκεντρώνονται σε έναν ενιαίο, βάσει ενός μαθηματικού μοντέλου. Ο σύνθετος δείκτης θα πρέπει ιδανικά να μετρά πολυδιάστατες έννοιες οι οποίες δεν μπορούν να ληφθούν από έναν και μόνο δείκτη,

<sup>94</sup> OECD & European Commission, “Handbook on Constructing Composite Indicators”, 2008, σ.13

<sup>95</sup> Stiglitz J., “GDP Fetishism”, The Economist’s Voice, September, 2009

<sup>96</sup> Saltelli A., Munda G., Nardo M., “From Complexity to Multidimensionality: the Role of Composite Indicators for Advocacy of EU Reform”, Tijdschrift voor Economie en Management, 2006, σ. 226

όπως η ανταγωνιστικότητα, η εκβιομηχάνιση, η βιωσιμότητα, η ολοκλήρωση της ενιαίας αγοράς, η κοινωνία της γνώσης κλπ.

Τα κύρια πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα από την χρήση σύνθετων δεικτών σύμφωνα με το εγχειρίδιο για την κατασκευή σύνθετων δεικτών του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης, μπορούν να συνοψιστούν στα ακόλουθα:

Πίνακας 3: Υπέρ και κατά σύνθετων δεικτών (OECD & European Commission, Handbook on Constructing Composite Indicators, 2008)

Υπέρ	Κατά
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συνοψίζουν περίπλοκα και πολυδιάστατα προβλήματα με σκοπό την υποστήριξη λήψης αποφάσεων</li> <li>• Είναι πιο εύκολο να ερμηνευτούν σε σχέση με μια πληθώρα διαφορετικών ασύνδετων δεικτών</li> <li>• Διευκολύνουν την αξιολόγηση της προόδου σε σχέση με την πάροδο του χρόνου</li> <li>• Μειώνουν τον όγκο των προς διαχείριση πληροφοριών</li> <li>• Επιτρέπουν την διαχείριση μεγαλύτερου όγκου πληροφοριών</li> <li>• Δίνουν εικόνα για την ευρύτερη επίδοση ενός συνόλου και όχι αποσπασματική πληροφόρηση</li> <li>• Αποτελούν εύκολη και κατανοητή μορφή πληροφόρησης για το ευρύ κοινό</li> <li>• Επιτρέπουν στους αναλυτές να συγκρίνουν πολύπλοκες διαστάσεις</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αν δεν κατασκευαστούν σωστά, μπορεί να δώσουν παραπλανητικά μηνύματα σχετικά με την τελική απόδοση τους</li> <li>• Αν η σύνθεση δεν είναι η κατάλληλη, μπορεί να δώσουν απλουστευτικά συμπεράσματα</li> <li>• Υπάρχει πάντα η περίπτωση σύνθεσης δεικτών, με σκοπό την επιτήδευση των αποτελεσμάτων υπέρ ενός συμπεράσματος ή μιας πολιτικής</li> <li>• Η επιλογή των δεικτών και των βαρών τους (σταθμοδεικτών) μπορεί να αποτελέσουν αντικείμενο διαφωνίας (ως αποτέλεσμα υποκειμενικής επιλογής και καθορισμού από πλευράς των ερευνητών).</li> </ul>

Σχετικά με το αν οι σύνθετοι δείκτες τελικά, μπορούν να συνεισφέρουν πραγματικά στην κατανόηση πολύπλοκων και πολυδιάστατων προβλημάτων, στην διεθνή κοινότητα υπάρχουν δύο βασικές σχολές. Μία υπέρ και μία κατά του συνδυασμού δεικτών.

Η πρώτη σχολή πιστεύει ότι μια τέτοια μαθηματική σύνοψη των δεικτών μπορεί πραγματικά να αποτυπώσει σε πολύ ικανοποιητικό βαθμό την πραγματικότητα και να δώσει «εύπεπτα» αποτελέσματα για τις ευρείες λαϊκές μάζες και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, τα οποία θα αποτελέσουν εργαλεία χρήσιμα για την επεξήγηση των πολιτικών αποφάσεων που λαμβάνουν όσοι βρίσκονται στα κέντρα λήψης τους.

Η δεύτερη σχολή υποστηρίζει ότι η «αυθαίρετη» φύση της διαδικασίας επιλογής και στάθμισης δεικτών, μέσω της γνώσης εμπειρίας του αναλυτή, δίνει εντελώς υποκειμενικά αποτελέσματα, τα οποία μπορεί σε ορισμένες περιπτώσεις να επαληθεύονται, αλλά δεν αποτελούν τον κανόνα.<sup>97</sup>

Επιπρόσθετα σε όλα τα παραπάνω θα πρέπει να αναφερθεί ότι ακόμα και η καλύτερη μαθηματική μοντελοποίηση δεν μπορεί να διασφαλίσει ότι η τελική απόδοση ενός σύνθετου δείκτη θα είναι η βέλτιστη. Δύο ακόμη πολύ σημαντικοί παράγοντες, οι οποίοι επιδρούν στο τελικό αποτέλεσμα είναι i) το θεωρητικό υπόβαθρο πάνω στο οποίο θα χτιστεί ο σύνθετος δείκτης, καθώς και ii) η ποιότητα των παρεχόμενων δεδομένων.<sup>98</sup>

Σε ότι έχει να κάνει με τις μεθοδολογίες κατασκευής σύνθετων δεικτών, στην διεθνή βιβλιογραφία έχουν γραφτεί πολλά και γράφονται συνεχώς περισσότερα τα τελευταία χρόνια. Καθώς οι ανάγκες για έγκαιρη και ασφαλή πληροφόρηση, αυξάνονται συνεχώς στις σύγχρονες κοινωνίες τις οποίες ζούμε, τόσο εξάιρετοι ακαδημαϊκοί, όσο και εξειδικευμένοι οργανισμοί προσπαθούν να αναπτύξουν αποδοτικότερες μεθοδολογίες για την αποτύπωση και επίλυση των σύγχρονων προβλημάτων.

---

<sup>97</sup> Sharpe A. (2004), "Literature Review of Frameworks for Macro-indicators", Centre for the Study of Living Standards, Ottawa, CAN.

<sup>98</sup> Nardo M., Saisana M., Saltelli A., Tarantola S., "Tools for Composite Indicators Building", European Commission, Institute for the Protection and Security of the Citizen Econometrics and Statistical Support to Antifraud Unit, Italy, σ.7

Ο Οργανισμός Οικονομικής Έρευνας και Ανάπτυξης (OECD) στην προσπάθεια του να βάλει μια τάξη στον τρόπο με τον οποίο ο κάθε οργανισμός δομεί και παρουσιάζει τα αποτελέσματα των ερευνών του, εξέδωσε ένα εγχειρίδιο αναφερόμενο στην κατασκευή σύνθετων δεικτών, ώστε να αποτελέσει μια κοινή βάση συζήτησης και έναν οδηγό προς κάθε συμμετέχοντα στον κλάδο επεξεργασίας και ανάλυσης δεδομένων.

Για την χρήση τους στην εφαρμογή της μεθοδολογίας της Σύγχρονης Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης μπορούμε να προτείνουμε, βάσει του παραπάνω εγχειριδίου, η κατασκευή ενός σύνθετου δείκτη μέσω μιας διαδικασίας αποτελούμενης από έξι (6) διακριτά στάδια, κάθε ένα από τα οποία εξηγούν και καθοδηγούν τον αναλυτή προς μια βέλτιστη διαδικασία επιλογής, επεξεργασίας και σύνθεσης των δεδομένων. Ονομαστικά, τα στάδια είναι τα παρακάτω:<sup>99</sup>

1. Ανάπτυξη θεωρητικού πλαισίου
2. Επιλογή δεδομένων
3. Διόρθωση/Προσθήκη δεδομένων
4. Κανονικοποίηση
5. Στάθμιση και σύνθεση
6. Οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται αναλυτικότερα η σημασία του κάθε σταδίου, καθώς και η χρησιμότητα/συνεισφορά τους στην ολοκλήρωση της κατασκευής ενός σύνθετου δείκτη.

*Πίνακας 4 Στάδια Κατασκευής Σύνθετων Δεικτών (OECD & European Commission, Handbook on Constructing Composite Indicators, 2008)*

<b>Στάδιο</b>	<b>Χρησιμότητα/Συνεισφορά</b>
<p>1. Ανάπτυξη θεωρητικού πλαισίου</p> <p><i>Παρέχει τη θεωρητική βάση για την επιλογή και τον συνδυασμό των επιμέρους δεικτών σε έναν ενιαίο σύνθετο δείκτη σύμφωνα με τις αρχές</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Για να υπάρξει σαφής κατανόηση και ορισμός του πολυδιάστατου φαινομένου που πρόκειται να μετρηθεί</li> <li>• Για να ορισθούν σαφώς οι διάφορες παράμετροι οι οποίες περιγράφουν το φαινόμενο</li> <li>• Για να ορισθούν τα κριτήρια επιλογής των</li> </ul>

<sup>99</sup> OECD & European Commission, "Handbook on Constructing Composite Indicators", 2008, σ.20

<p>που θα θέσει ο αναλυτής βάσει της πραγματολογίας και της εμπειρίας του</p>	<p>επιμέρους δεικτών</p>
<p>2. Επιλογή δεικτών</p> <p>Θα πρέπει να βασίζεται στην συνάφεια των δεικτών με το προς μέτρηση φαινόμενο και τη μεταξύ τους σχέση</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Για να ελεγχθεί η ποιότητα των προς ανάλυση δεδομένων</li> <li>• Για να αναλυθούν οι δυνατότητες και οι αδυναμίες ενός έκαστου δείκτη συμμετέχοντος στην διαδικασία κατασκευής</li> <li>• Για να αποφευχθεί τυχόν επικάλυψη δεδομένων</li> </ul>
<p>3. Διόρθωση/Προσθήκη δεδομένων</p> <p>Είναι ένα απαραίτητο ως προς την παροχή ενός ολοκληρωμένου συνόλου δεδομένων, ώστε να διευκολυνθεί η ανάλυση των δεδομένων</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Για να υπολογιστούν οι τιμές που λείπουν ή δεν παρέχονται από την πηγή πληροφόρησης για οποιονδήποτε λόγο, κατά προσέγγιση</li> <li>• Για να υπολογιστεί ένα τελικό μέτρο αξιοπιστίας, έτσι ώστε να εκτιμηθεί αν ο αντίκτυπος της διόρθωσης (προσθήκης) δεδομένων είναι στατιστικά σημαντικός, από στατιστικής απόψεως, επί των αποτελεσμάτων του σύνθετου δείκτη</li> </ul>
<p>4. Κανονικοποίηση</p> <p>Κατά το στάδιο αυτό, τα προς ανάλυση δεδομένα καθίστανται συγκρίσιμα μεταξύ τους άρα και επεξεργάσιμα μέσω ενός ενιαίου μαθηματικού</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Για να επιλεγούν κατάλληλες διαδικασίες κανονικοποίησης που να έρχονται σε συμφωνία τόσο με το θεωρητικό πλαίσιο όσο και με τα ιδιαίτερα ενδογενή χαρακτηριστικά των προς ανάλυση δεδομένων</li> <li>• Για να διαφανεί η ύπαρξη ακραίων τιμών (outliers) στο σύνολο των δεδομένων</li> </ul>

<p>μοντέλου</p>	<p>καθώς μπορεί να αποκλίνουν σημαντικά τα αποτελέσματα του σύνθετου δείκτη</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Για να γίνουν προσαρμογές κλίμακας στο σύνολο των δεδομένων, αν κριθεί απαραίτητο</li> </ul>
<p>5. Στάθμιση και σύνθεση</p> <p><i>Είναι απαραίτητο να γίνουν σύμφωνα με το θεωρητικό πλαίσιο, καθώς και την γνώση της πραγματολογίας και της εμπειρίας του εκάστοτε αναλυτή</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Για την επιλογή κατάλληλης διαδικασίας κατανομής βαρών (στάθμισης) στους επιμέρους δείκτες και σύνθεσης τους σε έναν ενιαίο δείκτη, τηρουμένων τόσο του θεωρητικού πλαισίου, όσο και των ιδιαίτερων ενδογενών χαρακτηριστικών των δεικτών</li> <li>• Για να ληφθούν υπόψη τυχόν θέματα συσχετισμού ή αντιστάθμισης μεταξύ των δεικτών</li> </ul>
<p>6. Οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων</p> <p><i>Θα πρέπει να δοθεί η δέουσα προσοχή στον τρόπο με τον οποίο θα αναπαρασταθούν τα δεδομένα, καθώς μπορεί να επηρεάσουν (υπέρ ή κατά) μια ερμηνεία</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Για να προσδιοριστεί ένα αποδοτικό σύνολο εργαλείων παρουσίασης, προσαρμοσμένο στο κοινό για το οποίο προορίζονται τα αποτελέσματα</li> <li>• Για να συμπεριληφθεί αποδοτικά το μεγαλύτερο δυνατό εύρος πληροφοριών</li> <li>• Για να είναι η παρουσίαση ενός σύνθετου δείκτη σαφής και ακριβής</li> </ul>

## 4.2 Κατασκευή μαθηματικού υποδείγματος υπολογισμού Συνολικής Τάσης

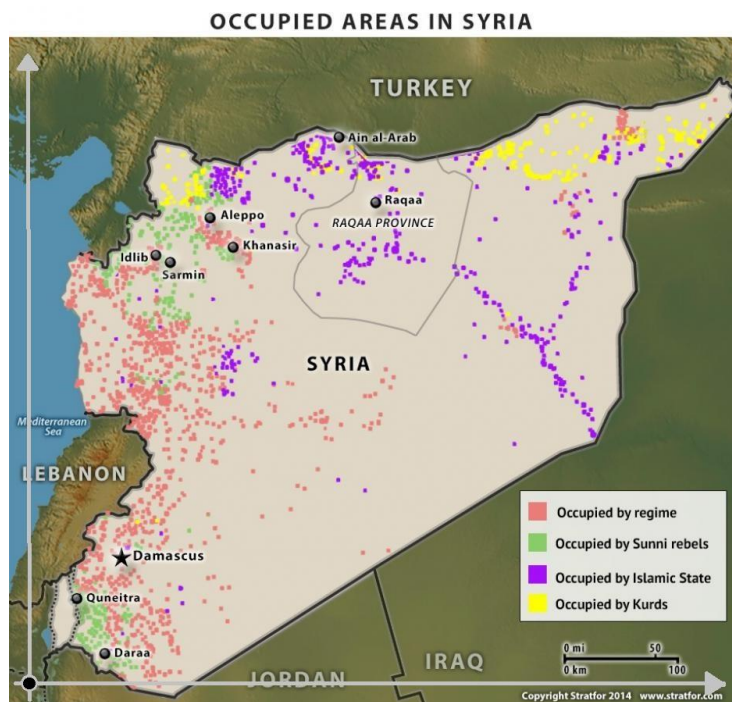
### Ανακατανομή Ισχύος σε ένα Σύστημα

Για την ανάπτυξη της μαθηματικής μοντελοποίησης που προτείνεται στην παρούσα μελέτη, θα χρησιμοποιηθεί μια μελέτη περίπτωσης πάνω στην οποία θα εφαρμοστούν μια σειρά από ποσοτικές και ποιοτικές προσεγγίσεις, ώστε να υπάρξει μια συνολική προσέγγιση για την αποτελεσματικότητα των μικτών προσεγγίσεων.

Η μελέτη περίπτωσης έχει τίτλο **«Ο ρόλος του Ισλαμιστικού Κινήματος στο Συριακό εθνοκρατικό σύστημα – Η ισχύς του πυλώνας Άμυνας & Ασφάλειας»**, ενώ οι μεθοδολογίες που προτείνονται μπορούν να αποτελέσουν τον βασικό άξονα καθοδήγησης για την διενέργεια αναλύσεων στην Σύγχρονη Συστημική Γεωπολιτική Ανάλυση και εργαλεία για κάθε αναλυτή που θέλει να προσεγγίσει τα ζητήματα προς ανάλυση κατά τρόπο ολοκληρωμένο και διεπιστημονικό.

Για την συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης αντλούμε στοιχεία από τον παρακάτω σύνθετο χάρτη που δημοσιεύθηκε από την δεξαμενή σκέψης «Stratfor» το 2014.

Εικόνα 13: Κατανομή των εδαφών στην Συρία (Πηγή: Stratfor 2014)



#### 4.2.1 Βήμα 1<sup>ο</sup>: Ορισμός Θέματος

##### 4.2.1.1 Προσδιορισμός του Γεωπολιτικού Παράγοντα

Από τον τίτλο, ο αναλυτής έχει ορίσει ως Γεωγραφικό Σύμπλοκο/Σύστημα προς ανάλυση το κράτος της Συρίας, ενώ ο **Γεωπολιτικός Παράγοντας** που δύναται να επηρεάσει την κατανομή ισχύος στο εσωτερικό ή εξωτερικό του Συμπλόκου είναι το **Ισλαμιστικό Κίνημα**.

##### 4.2.1.2 Προσδιορισμός των Υποσυστημάτων βάσει του Γεωπολιτικού Παράγοντα

Στην συνέχεια, ο αναλυτής από την γνώση της πραγματολογίας που έχει για την περιοχή και με την βοήθεια του χάρτη κατανομής εδαφών στην συριακή επικράτεια, διαχωρίζει τους συμμετέχοντες στο σύστημα, σε τέσσερα διακριτά υποσυστήματα.

Τα υποσυστήματα αυτά είναι:

1. **Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές δυνάμεις** (με κεραμιδί χρώμα)
2. **Υποσύστημα Β: Κούρδοι** (με κίτρινο χρώμα)
3. **Υποσύστημα Γ: Λοιπά ισλαμιστικά κινήματα** (με πράσινο χρώμα)



#### 4. Υποσύστημα Δ: Μαχητές του ISIS – Γεωπολιτικός Παράγοντας (με μώβ χρώμα)

##### 4.2.1.3 Επιλογή Πυλώνων προς ανάλυση

Αφού ο αναλυτής έχει ορίσει τα Υποσυστήματα, προσδιορίζει τις γεωπολιτικές τάσεις – δυναμικές με όρους «Ισχύος» για τις οποίες ο Γεωπολιτικός Παράγοντας δύναται να καθορίσει τη συμπεριφορά τους. Στην συγκεκριμένη μελέτη περιπτώσεως ο αναλυτής επιλέγει να εξετάσει, ως τον σημαντικότερο για την περίπτωση, τον **Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας**.

Η επιλογή αυτή έγινε με βάση την πραγματολογική γνώση του Συμπλόκου από πλευράς του αναλυτή. Με βάση αυτήν την γνώση ο αναλυτής θεώρησε ότι ο Πυλώνας Άμυνας & Ασφάλειας είναι αυτός ο οποίος έχει την κυρίαρχη σημασία.

##### 4.2.1.4 Επιλογή Γεωπολιτικών Δεικτών που συμμετέχουν στον Πυλώνα

Στην αρχή κάθε διαδικασίας που αποσκοπεί στην κατασκευή ενός σύνθετου δείκτη θα πρέπει να τίθεται το θεωρητικό πλαίσιο επί του οποίου θα βασιστεί η διαχείριση των δεδομένων και η μαθηματική μοντελοποίηση. Το πλαίσιο και οι παράμετροί του θα πρέπει να αποτυπώνονται σαφώς και με τρόπο τέτοιο, που θα αναδεικνύει την σημασία κατασκευής του εκάστοτε σύνθετου δείκτη.<sup>100</sup>

Αρχικά, θα πρέπει να παραθέσουμε για ακόμα μια φορά τις έννοιες του απλού και σύνθετου δείκτη.

*Δείκτης: είναι ένα ποσοτικό ή ποιοτικό μέτρο που προέρχεται από μια σειρά παρατηρούμενων γεγονότων. Πιο συγκεκριμένα στην γεωπολιτική, οι δείκτες αυτοί αποτελούν εκείνο το αριθμητικό στοιχείο που απεικονίζει την ανακατανομή ισχύος στο γεωπολιτικό σύστημα/σύμπλοκο.<sup>101</sup>*

*Σύνθετος Δείκτης: είναι ένα ποσοτικό ή ποιοτικό μέτρο που προκύπτει από την σύνθεση επιμέρους δεικτών δια μέσου μιας μαθηματικής διαδικασίας και οι οποίοι αφού μετρηθούν με την πάροδο του χρόνου, μπορούν να επισημάνουν την εξέλιξη του μετρούμενου μεγέθους.<sup>102</sup>*

<sup>100</sup> OECD & European Commission, “Handbook on Constructing Composite Indicators”, 2008, σ.22

<sup>101</sup> Μάζης Ι. Θ., “Μεταθεωρητική κριτική διεθνών σχέσεων και Γεωπολιτικής: το νεοθετικιστικό πλαίσιο”, Εκδόσεις Παπαζήση, 2012

<sup>102</sup> Freudenberg M., “Composite Indicators of Country Performance - A CRITICAL ASSESSMENT”, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2003, σ.7

Καθώς οι σύνθετοι δείκτες αναδείχθηκαν σχετικά πρόσφατα ως ένα χρήσιμο εργαλείο ανάλυσης και υποστήριξης λήψεως αποφάσεων, υπάρχει πληθώρα προσεγγίσεων στην διεθνή βιβλιογραφία. Ανεξαρτήτως όμως μαθηματικής προσεγγίσεως, τρία είναι τα πράγματα που θα πρέπει να αναλυθούν επαρκώς πριν προχωρήσουμε σε οποιαδήποτε κατασκευή σύνθετων δεικτών.

Πρώτον ο ορισμός και η αναλυτική περιγραφή του μεγέθους που πρόκειται να μετρηθεί, δεύτερον ο ορισμός των υποκατηγοριών, όπου χρειάζονται, για την καλύτερη οργάνωση και κατανόηση του μετρούμενου μεγέθους και τρίτον ο ορισμός των κριτηρίων επιλογής των επιμέρους δεικτών που θα συμμετέχουν στην διαμόρφωση ενός σύνθετου δείκτη.<sup>103</sup>

Σε ότι έχει να κάνει με τον ορισμό του προς μέτρηση μεγέθους, θα πρέπει να δίνει τόσο περιγραφικά, όσο και με σαφήνεια το είδος και τις παραμέτρους του μεγέθους που πρόκειται να μετρηθεί, καθώς και τα μέρη τα οποία συναποτελούν τον σύνθετο δείκτη που πρόκειται να κατασκευαστεί. Η παραπάνω θεώρηση αποτελεί αναπόσπαστο συστατικό της μεθοδολογίας, καθώς θα δώσει στους τελικούς χρήστες/αναλυτές του σύνθετου δείκτη την δυνατότητα να αξιολογήσουν την ποιότητα και την αξιοπιστία του τελικού αποτελέσματος.

Επιπρόσθετα, υπάρχει περίπτωση, έννοιες οι οποίες είναι πολυδιάστατες και σύνθετες να χρειαστούν τον επιμερισμό των συνθετικών τους στοιχείων σε υποκατηγορίες, για την αποτελεσματικότερη κατανόηση και μέτρηση τους.

Όπως έχει αναφερθεί και στην εισαγωγή, η Σύγχρονη Συστημική Γεωπολιτική Ανάλυση ερευνά τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, τη δομή και τη λειτουργία των τεσσάρων θεμελιωδών πυλώνων, οι οποίες συναποτελούν και διαμορφώνουν την τελική ισορροπία ισχύος. Το ίδιο ισχύει και για τις επιρροές που δέχονται αυτοί οι πυλώνες από το εξωσυστημικό περιβάλλον του Συμπλόκου.<sup>104</sup>

Οι υποκατηγορίες οι οποίες συνθέτουν τον τελικό δείκτη Συνολικής Ανακατανομή Ισχύος ενός Υποσυστήματος, αποτελούν τις επιμέρους επιδόσεις των δεικτών των τεσσάρων Πυλώνων:<sup>105</sup>

- i. **Άμυνα & Ασφάλεια**
- ii. **Οικονομία**

---

<sup>103</sup> OECD & European Commission, “Handbook on Constructing Composite Indicators”, 2008, σ.22

<sup>104</sup> Mazis I., Digkas A., Domatioti X., “Application of simple and composite indicators of the four Geopolitical Pillars in the Methodology of Systemic Geopolitical Analysis: the case of Syria”, Civitas Gentium, 2017, σ.14

<sup>105</sup> Mazis I., Digkas A., Domatioti X., “Application of simple and composite indicators of the four Geopolitical Pillars in the Methodology of Systemic Geopolitical Analysis: the case of Syria”, Civitas Gentium, 2017, σ.15

iii. **Πολιτική**

iv. **Πολιτισμός & Πληροφορία**

Η παραπάνω θεώρηση συνεισφέρει στην ένταξη όσο το δυνατόν περισσότερων διαφορετικών απόψεων και αντιλήψεων στην εννοιολογική προσέγγιση του προς μέτρηση μεγέθους, καθώς και υποβοηθά αισθητά την κατανομή βαρών στις εκάστοτε υποκατηγορίες.

Τα κριτήρια επιλογής των επιμέρους δεικτών, που θα συμμετέχουν στην διαμόρφωση ενός σύνθετου δείκτη, θα πρέπει να γίνουν με τρόπο τέτοιο που να μην αφήνουν περιθώρια συζήτησης, για το αν ένας επιμέρους δείκτης μπορεί ή όχι να συμμετέχει στην σύνθεση του σύνθετου δείκτη. Θα πρέπει να βασίζονται στην αναλυτική περιγραφή και να περιλαμβάνουν σαφώς τις παραμέτρους και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του μετρούμενου μεγέθους. Η παραπάνω θεώρηση αποτρέπει την επικάλυψη πληροφορίας, καθοδηγώντας τον εκάστοτε αναλυτή στο να μην συμπεριλάβει δείκτες που παρουσιάζουν παραπλήσια ή παρεμφερή πληροφορία.

Στην συνέχεια, μία από τις βασικότερες αποφάσεις και η πρώτη κατά σειράν που πρέπει να λάβει ο αναλυτής, κατά την διαδικασία κατασκευής σύνθετων δεικτών, είναι η επιλογή τόσο του αριθμού, όσο και του είδους των δεικτών που θα συμμετέχουν στον νέο σύνθετο δείκτη. Είναι βασικό η επιλογή των δεικτών να γίνει κατά τρόπο τέτοιο, που θα περιλαμβάνει το μεγαλύτερο εύρος διαθέσιμων πληροφοριών και θα περιγράφει με την μεγαλύτερη δυνατή σαφήνεια την πραγματικότητα.<sup>106</sup>

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να αναφερθεί ότι, τόσο η επιλογή των δεικτών σε αυτό το βήμα, όσο και η επιλογή μεθόδων διαχείρισης και ανάλυσης δεδομένων στα βήματα που θα ακολουθήσουν, εμπεριέχουν την έννοια της υποκειμενικής θεώρησης από μεριάς του αναλυτή.

Είναι χαρακτηριστική η φράση του καθηγητή του University College London και διευθυντή της Μονάδας Έρευνας Κοινωνικών Επιστημών David Gough ότι «ο παρατηρητής και η παρατήρηση δεν χωρίζονται [...] ο τρόπος προσέγγισης του ανθρώπινου είδους στο πρόβλημα είναι μέρος του ίδιου του προβλήματος».<sup>107</sup>

---

<sup>106</sup> Nardo M., Saisana M., Saltelli A., Tarantola S., “Tools for Composite Indicators Building” European Commission, Institute for the Protection and Security of the Citizen Econometrics and Statistical Support to Antifraud Unit, Italy, σ.8

<sup>107</sup> Gough D., “A Risky Business”, Child Abuse Review, 1998, σ.139

Κριτική με όρους «σωστής ή λάθους» επιλογής δεν μπορεί να υφίσταται, καθώς η πολυπλοκότητα των προς ανάλυση προβλημάτων σε συνδυασμό με την πληθώρα προσεγγίσεων και μεθόδων ανάλυσης μεταθέτουν την συζήτηση στην βάση «βέλτιστης ή βελτιούμενης» επιλογής μεθόδου.

Σε ότι έχει να κάνει με τον αριθμό των δεικτών που είναι βέλτιστο να συμμετέχουν στην διαδικασία κατασκευής ενός σύνθετου δείκτη, θα πρέπει να αναφερθεί ότι δεν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη μεθοδολογία, η οποία να υποδεικνύει έναν ελάχιστο αποδεκτό αριθμό συμμετοχής δεικτών.

Στον αντίποδα, η συλλογή ατελείωτων δεικτών και δεδομένων με το πρόσχημα ότι έχουν έστω και μια μικρή εννοιολογική συνάφεια με το προς ανάλυση αντικείμενο δεν οδηγεί κατ' ανάγκη σε ποιοτικώς καλύτερα τελικά αποτελέσματα.<sup>108</sup> Συνεπώς, ο αριθμός και το είδος των δεδομένων επαφίεται στην κρίση και την εμπειρία του αναλυτή.

Δύο παραδείγματα διαφορετικών προσεγγίσεων, ως προς τον αριθμό συμμετεχόντων δεικτών για την κατασκευή ενός σύνθετου δείκτη, είναι ο Δείκτης Ανθρώπινης Ανάπτυξης (Human Development Index) και το πρόγραμμα Δεικτών Παγκόσμιας Διακυβέρνησης (Worldwide Governance Indicators project) της Παγκόσμιας Τράπεζας.

Πιο συγκεκριμένα, ο Δείκτης Ανθρώπινης Ανάπτυξης αποτελείται από έξι επιμέρους απλούς δείκτες, όπως το προσδόκιμο ζωής, το ποσοστό αλφαριθμητισμού, το κατά κεφαλήν εισόδημα και τα ποσοστά ολοκλήρωσης της πρωτοβάθμιας, δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.<sup>109</sup> Στον αντίποδα, το πρόγραμμα Δεικτών Παγκόσμιας Διακυβέρνησης αποτελεί μία από τις πιο ολοκληρωμένες προσεγγίσεις στους σύνθετους δείκτες, με πάνω από 300 απλούς δείκτες από 33 διαφορετικές πηγές δεδομένων, οι οποίοι μοντελοποιούνται σε έξι σύνθετους δείκτες.<sup>110</sup>

Κατά την επιλογή Γεωπολιτικών Δεικτών είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψιν τρεις βασικές παράμετροι:

---

<sup>108</sup> Saltelli A., "Composite Indicators between Analysis and Advocacy", Social Indicators Research, Springer, 2006, σ.66

<sup>109</sup> Foa R., "Household Risk Preparation Indices—Construction and Diagnostics", Harvard University- World Development Report, 2014, σ.6

<sup>110</sup> Kaufmann D., Kraay A., Mastruzzi M., "The Worldwide Governance Indicators Methodology and Analytical Issues", The World Bank Development Research Group, Macroeconomics and Growth Team, 2010, σ.2

1. Πρώτη και βασικότερη παράμετρος είναι η επιλογή δεικτών με βάση την ευρεία και πολυεπίπεδη κάλυψη του προς ανάλυση θέματος. Ο αναλυτής θα πρέπει να είναι σε θέση να επιλέξει από ένα μεγάλο εύρος διαθέσιμων αριθμοδεικτών, εκείνους που προσεγγίζουν από διαφορετικές σκοπιές το προς ανάλυση θέμα και αναδεικνύουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του.
2. Δεύτερη και επίσης σημαντική παράμετρος είναι η αποφυγή των επικαλύψεων ανάμεσα στα μετρούμενα μεγέθη των αριθμοδεικτών. Παρότι δεν υπάρχει σωστή και λάθος προσέγγιση κατά την επιλογή αριθμοδεικτών, υπάρχουν κάποια προσεγγίσεις που θα πρέπει να αποφεύγονται, όπως το να επιλέξεις για την ανάλυση του Πυλώνα Οικονομίας τους αριθμοδείκτες «ΑΕΠ» και «Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ». Οι δύο αυτοί δείκτες αν και αποτελούνται από διαφορετικές τιμές, παρουσιάζουν πολύ μεγάλη επικάλυψη καθώς και οι δύο μετρούν το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν, ο πρώτος όμως το μετρά σε απόλυτο αριθμό, ενώ ο δεύτερος το μετρά ανοιγμένο ανά πολίτη.

Για την αποτελεσματικότερη και πιο ολοκληρωμένη περιγραφή του Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας, ο αναλυτής επιλέγει αριθμοδείκτες με τρόπο τέτοιο, ώστε να χαρακτηρίζουν το μεγαλύτερο δυνατό εύρος των πτυχών του Πυλώνα, αποφεύγοντας παράλληλα τυχόν επικάλυψη πληροφορίας μεταξύ τους. **Θα πρέπει να αναφερθεί ότι για να μπορέσει ο αναλυτής να πράξει τα παραπάνω είναι επιτακτική η ύπαρξη μιας ενιαίας βάσης δεδομένων, η οποία θα παρουσιάζει αδιαλείπτως τα δεδομένα και θα βασίζεται σε έγκυρες πηγές.**

Οι Γεωπολιτικοί Δείκτες (αριθμοδείκτες) που επέλεξε ο αναλυτής για να περιγράψουν τον Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας είναι:

- Military Expenditure (% of GDP)
- Armed Forces Personnel (Total)
- Arms Imports (SIPRI trend indicator values)

*Παρατήρηση:* Δύναται να επιλεγεί και μεγαλύτερος αριθμός δεικτών για την διενέργεια μιας ανάλυσης, αλλά στα πλαίσια της ταχύτητας υπολογισμού για την εξαγωγή πληροφορίας, χωρίς να υποβαθμίζεται ποιοτικά η ανάλυση, η επιλογή 3 έως 5 αριθμοδεικτών κρίνεται επαρκής.

Για τους παραπάνω δείκτες του Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας και για κάθε ένα από τα Υποσυστήματα που όρισε ο αναλυτής, στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι επιδόσεις τους, για τα έτη 2010-2016.

Πίνακας 5: Αριθμοδείκτες Άμυνας & Ασφάλειας (2010-2016) για το Σύστημα της Συρίας<sup>111</sup>

Υποσύστημα	Καθεστωτικές Δυνάμεις (Α)			Κούρδοι (Β)		
Γεωπολιτικός Δείκτης	Military Expenditure (% of GDP)	Armed Forces Personnel (Total)	Arms Imports (SIPRI trend indicator values)	Military Expenditure (% of GDP)	Armed Forces Personnel (Total)	Arms Imports (SIPRI trend indicator values)
2010	5,26	401.000	276.000.000 €	2,05	125.000	9.000.000 €
2011	5,21	403.000	193.000.000 €	2,33	150.000	12.000.000 €
2012	6,25	403.000	298.000.000 €	2,29	190.000	25.000.000 €
2013	5,54	178.000	368.000.000 €	3,45	210.000	30.000.000 €
2014	5,03	178.000	371.000.000 €	6,69	180.000	60.000.000 €
2015	4,39	178.000	361.000.000 €	6,54	190.000	98.000.000 €
2016	4,10	280.500	350.000.000 €	5,90	202.000	127.000.000 €
Υποσύστημα	Λοιπά ισλαμιστικά κινήματα (Γ)			Μαχητές του ISIS (Δ)		
Γεωπολιτικός Δείκτης	Military expenditure (% of GDP)	Armed Forces Personnel (Total)	Arms imports (SIPRI trend indicator values)	Military expenditure (% of GDP)	Armed forces personnel, total	Arms imports (SIPRI trend indicator values)
2010	0,64	45.000	2.500.000 €	4,52	190.000	98.000.000 €
2011	0,82	64.000	8.000.000 €	4,86	250.000	150.000.000 €
2012	1,10	25.000	7.000.000 €	5,03	208.000	210.000.000 €
2013	0,90	33.000	11.000.000 €	6,24	174.000	320.000.000 €
2014	1,30	41.000	9.000.000 €	5,89	150.000	400.000.000 €
2015	1,01	64.000	14.000.000 €	6,89	120.000	250.000.000 €
2016	1,25	50.000	35.000.000 €	5,20	115.000	220.000.000 €

<sup>111</sup> Οι επιδόσεις των δεικτών για τα έτη 2010-2016, που παρουσιάζονται στον παραπάνω πίνακα **δεν είναι οι πραγματικές**, καθώς όπως προαναφέραμε, **δεν υπάρχει μία ενιαία βάση δεδομένων, η οποία να αποτυπώνει με σαφήνεια και ακρίβεια την κατάσταση στην Συρία**. Τα νούμερα είναι τυχαία και παρατίθενται αποκλειστικά και μόνο για την καλύτερη κατανόηση της θεωρίας.

#### 4.2.2 Βήμα 2<sup>ο</sup>: Υπολογισμός Κέντρου Βάρους Υποσυστημάτων

Η Σύγχρονη Συστημική Γεωπολιτική Ανάλυση αποτελεί ένα σημαντικό μεθοδολογικό εργαλείο για την διερεύνηση διεθνών πολιτικών γεγονότων, διεθνών σχέσεων και των συναφών με αυτές ανακατανομών ισχύος, εντός του συνόλου των συστημάτων των εθνικών κοινωνικών σχηματισμών του πλανήτη.

Συνεπώς κατά την κατασκευή ενός υποδείγματος υπολογισμού Συνολικής Τάσεως Ανακατανομής Ισχύος σε ένα Σύστημα, απαιτείται διαχείριση και ανάλυση σε δύο βασικές κατηγορίες πληροφοριών.

Η 1η κατηγορία είναι τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά (**χωρική πληροφορία**) που περιγράφουν χαρτογραφικώς το Σύστημα και τα επιμέρους Υποσυστήματα, ενώ η 2η κατηγορία είναι η πληροφορία που σχετίζεται με την «Ισχύ» και οργανώνεται σε Γεωπολιτικούς Δείκτες (**αριθμοδείκτες**) που σχετίζονται με έναν από τους τέσσερις Πυλώνες Ισχύος.

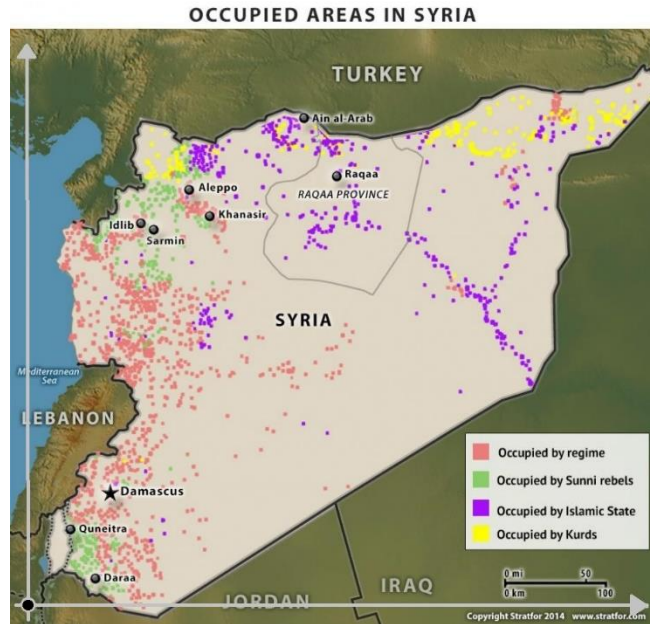
Η χωρική πληροφορία, με την οποία θα ασχοληθούμε στο συγκεκριμένο βήμα, προέρχεται κατά κύριο λόγο από την επιστήμη της Χαρτογραφίας, η οποία παρέχει την απαιτούμενη πληροφόρηση για την μορφολογία του εδάφους, στον αναλυτή.

Συμπληρωματικώς προς τα ανωτέρω, λειτουργεί και η παρουσίαση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών ενός Συστήματος σε συνδυασμό με την μορφολογία του εδάφους, με την μορφή **σύνθετων χαρτών**. Οι χάρτες αυτοί, δύναται να περιέχουν περαιτέρω χρήσιμες πληροφορίες για την διενέργεια αναλύσεων, όπως η διασπορά δυνάμεων ενός στρατού στον χώρο, η τοποθεσία κρίσιμων στρατηγικών εγκαταστάσεων και κυβερνητικών κτιρίων, οι δίαυλοι εφοδιασμού, κλπ. Η δε πληροφορία αυτή μπορεί να απεικονίζεται είτε **σημειακώς**, είτε σαν **κάλυψη επιφανείας**.

Η εικόνα με τον χάρτη που ακολουθεί για την μελέτη περίπτωση; που αναλύουμε αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα σύνθετου χάρτη, ο οποίος παρουσιάζει σημειακώς την διασπορά δυνάμεων της κυβερνήσεως Άσαντ, του ISIS, των Κούρδων και των λοιπών Ισλαμιστικών Κινήματων στο Σύστημα της Συρίας.

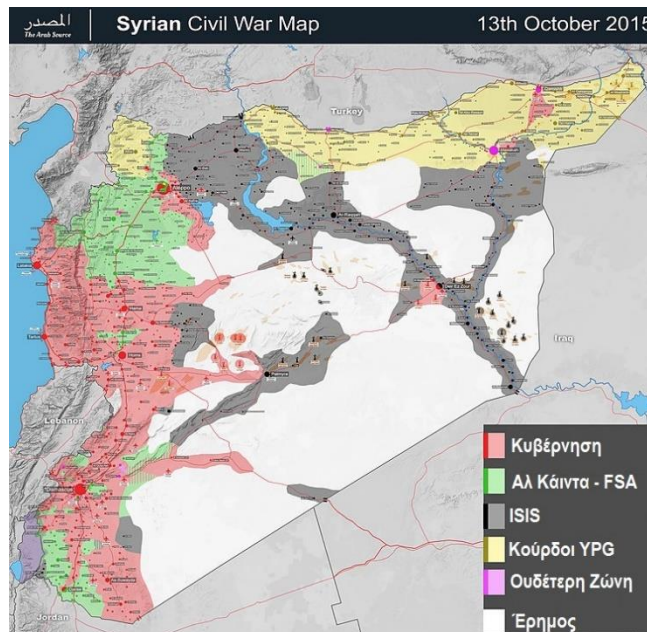


Εικόνα 14: Παράδειγμα Σύνθετου Χάρτη με σημειακή χωρική πληροφορία



Για την καλύτερη κατανόηση του πως αναπαρίσταται η ίδια ακριβώς πληροφορία αλλά σε σύνθετο χάρτη με την χρήση της κάλυψης επιφανείας, παραθέτουμε τον παρακάτω επίσης σύνθετο χάρτη:

Εικόνα 15: Παράδειγμα Σύνθετου Χάρτη με κάλυψη επιφανείας



Εν κατακλείδι, το σύνολο της χωρικής πληροφορίας που αντλείται από τους σύνθετους χάρτες, χρησιμοποιείται στον προσδιορισμό του χωρικού Κέντρου Βάρους, αφενός των επιμέρους χαρτογραφηθέντων Υποσυστημάτων (πχ κυβερνήσεως Άσαντ, ISIS, Κούρδων, κλπ) και αφετέρου του Συστήματος συνολικά (π.χ. Συρία).

Ανάλογα με το αν η πληροφορία παρουσιάζεται σημειακά ή με κάλυψη επιφανείας, ακολουθούνται διαφορετικές μέθοδοι υπολογισμού, για τον προσδιορισμό του Κέντρου Βάρους, τους οποίους θα αναλύσουμε στα επόμενα δύο υποκεφάλαια.

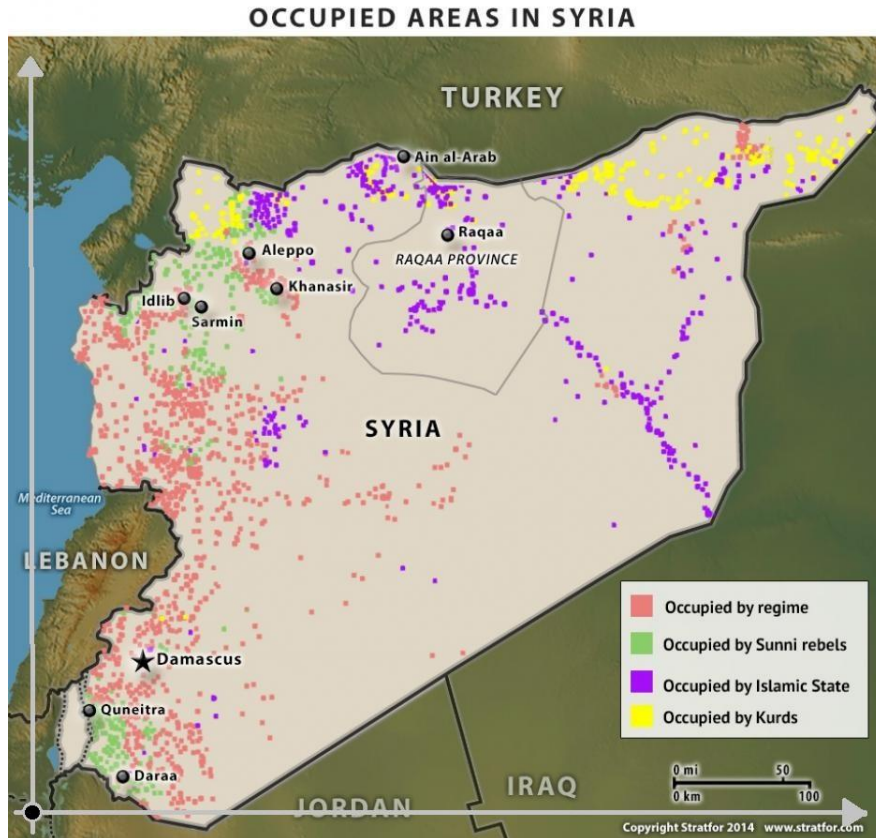
#### *4.2.2.1 Υπολογισμός Κέντρου Βάρους με Σημειακή Χωρική Πληροφορία*

Όπως αναφέραμε και παραπάνω, η χωρική πληροφορία στην περίπτωση αυτή, παρουσιάζεται με την μορφή σημείων πάνω στον χάρτη, τα οποία χαρακτηρίζονται από συντεταγμένες. Αντιστοίχως το Κέντρο Βάρους ενός Υποσυστήματος, το οποίο είναι και αυτό σημείο, θα χαρακτηρίζεται από ένα συγκεκριμένο *γεωγραφικό μήκος* και *γεωγραφικό πλάτος*. Για τον προσδιορισμό των συντεταγμένων αυτών, αρκεί να **υπολογιστεί ο μέσος όρος των γεωγραφικών μηκών και πλατών των σημείων**, που μετέχουν στο Υποσύστημα.

Για να γίνουν όμως οι απαραίτητοι υπολογισμοί, θα πρέπει αρχικά να ορισθεί ένα σύστημα συντεταγμένων, το οποίο να εμπεριέχει το Σύστημα, και ένα σημείο αναφοράς ως προς το οποίο θα γίνεται ο προσδιορισμός των συντεταγμένων.

Για την μελέτη περίπτωσης μας, ο Αναλυτής παίρνει τον σύνθετο χάρτη που του έχει δοθεί και τοποθετεί το σημείο αναφοράς (μαύρη κουκίδα στο κάτω αριστερά μέρος της εικόνας), καθώς και το σύστημα αξόνων (τα δύο κάθετα βέλη με γκρι χρώμα).

Εικόνα 16: Ορισμός Σημείου Αναφοράς και Συστήματος Αξόνων σε Σύνθετο Χάρτη



Επιπροσθέτως, είναι σημαντικό να ορισθεί η μονάδα βαθμονόμησης των αξόνων, ώστε να καθίσταται δυνατός ο προσδιορισμός των σημείων μέσω μετρήσιμων συντεταγμένων. Η πλέον συνήθης μονάδα μετρήσεως αποστάσεων είναι τα χιλιόμετρα (km), αλλά θα μπορούσε είναι και τα μίλια ή άλλη μονάδα μέτρησης απόστασης.

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να αναφερθεί πως εφόσον ο Αναλυτής είναι εξοικειωμένος με τις σύγχρονες μεθόδους χαρτογραφίας, για τον υπολογισμό του Κέντρου Βάρους Συστήματος ή Υποσυστημάτων μπορεί να χρησιμοποιήσει τις συντεταγμένες από δορυφορικά συστήματα ή να τα υπολογίσει αυτόματα με την βοήθεια των χαρτογραφικών πληροφοριακών συστημάτων GIS.

**Παραδοχή:** Για την καλύτερη κατανόηση των ανωτέρω αλλά και την σύμπτυξη της έκτασης της παρούσας μελέτης λόγω εκτενών μαθηματικών πράξεων, για τις ανάγκες της συγκεκριμένης μελέτης περίπτωσης επιλέγουμε ενδεικτικά μόνο δέκα (10) αντιπροσωπευτικά σημεία, από τα εκατοντάδες που απεικονίζονται στον σύνθετο χάρτη, για το Υποσύστημα «Regime ή Καθεστωτικές Δυνάμεις», των οποίων οι συντεταγμένες προσδιορίστηκαν βάσει του σημείου αναφοράς (μαύρη κουκίδα) και

παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί. Η μονάδα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκε είναι τα χιλιόμετρα (km).

Πίνακας 6: Ενδεικτικά σημεία Υποσυστήματος "Καθεστωτικές Δυνάμεις"

Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές δυνάμεις		
Σημείο	Τετμημένη (X) σε km	Τεταγμένη (Y) σε km
1	137	27
2	143	100
3	504	493
4	23	328
5	433	145
6	193	190
7	109	239
8	110	32
9	392	150
10	25	138

Αν προσθέσουμε τις τετμημένες όλων των παραπάνω σημείων, δηλαδή τις τιμές της 2<sup>ης</sup> στήλης του Πίνακα και τις διαιρέσουμε με το πλήθος των σημείων αυτών, στην περίπτωση μας δέκα (10), το αποτέλεσμα που θα προκύψει είναι η **τετμημένη (X) του Κέντρου Βάρους του Υποσυστήματος**:

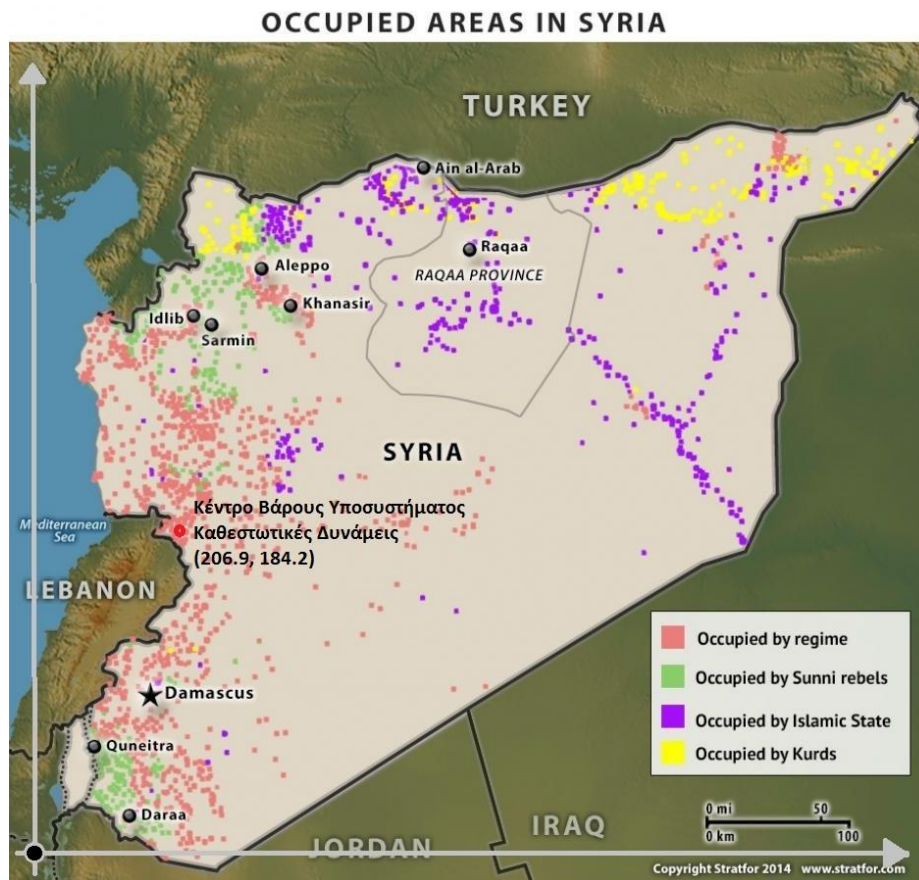
$$X = \frac{137+143+504+23+433+193+109+110+392+25}{10} = 206,9$$

Ομοίως προσθέτουμε τις τεταγμένες όλων των σημείων, δηλαδή τις τιμές της 3<sup>ης</sup> στήλης του Πίνακα και τις διαιρούμε με το πλήθος των σημείων και το αποτέλεσμα που παίρνουμε είναι η τεταγμένη (Υ) του Κέντρου Βάρους του Υποσυστήματος:

$$Y = \frac{27+100+493+328+145+190+239+32+150+138}{10} = 184,2$$

Επομένως, το Κέντρο Βάρους του Υποσυστήματος «Καθεστωτικές Δυνάμεις» είναι το (X=206.9, Y=184.2), το οποίο και αναπαρίσταται και στην εικόνα που ακολουθεί.

Εικόνα 17: Κέντρο Βάρους Υποσυστήματος "Καθεστωτικές Δυνάμεις"



Η ίδια ακριβώς διαδικασία θα ακολουθηθεί και για τον μαθηματικό προσδιορισμό των Κέντρων Βαρών και των υπόλοιπων Υποσυστημάτων που μετέχουν στην συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης.

Σε αυτό το σημείο όμως, ένα πρόσθετο ζήτημα που προκύπτει από την ανάλυση των δεδομένων, αφορά το **είδος της πληροφορίας** που αναπαριστά η σημειακή πληροφορία.

Ο παραπάνω χάρτης αν και σε μια πρώτη ανάγνωση φαίνεται να παρουσιάζει ομοιογενή πληροφόρηση, ως προς το που βρίσκονται οι δυνάμεις των επιμέρους Υποσυστημάτων, δεν δίνει καμία απολύτως πληροφορία για το είδος των δυνάμεων που συμμετέχουν. Μπορεί να είναι δυνάμεις πεζικού, πυροβολικού, τεθωρακισμένων ή ειδικών δυνάμεων, ενώ ακόμα και αν γνωρίζαμε ότι όλες είναι μονάδες τεθωρακισμένων, δεν ενσωματώνεται το πλήθος ή ο εξοπλισμός που φέρουν τα άρματα μάχης, σαν πληροφορία για τον προσδιορισμό του Κέντρου Βάρους.

Μία μονάδα η οποία φέρει συγκεκριμένο εξοπλισμό σε ένα συγκεκριμένο σημείο του χάρτη, ενδέχεται να αποτελεί πληροφορία κρίσιμης σημασίας, η οποία θα πρέπει να μετατοπίσει το Κέντρο Βάρους του Υποσυστήματος που την εμπεριέχει, προς το σημείο αυτό. Το νέο Κέντρο Βάρους μετά την μετατόπιση που θα προκύψει από την ενσωμάτωση της πληροφορίας καλείται **Σταθμισμένο Κέντρο Βάρους**.

#### 4.2.2.2 Υπολογισμός Σταθμισμένου Κέντρου Βάρους με Σημειακή Χωρική Πληροφορία

Για τον λόγο αυτό θα πρέπει, **κατά περίπτωση και σύμφωνα με την κρίση και την εμπειρία του εκάστοτε αναλυτή**, να γίνεται κατανομή συντελεστών βαρύτητας στα προς ανάλυση σημεία, ανάλογα με τον είδος της πληροφορίας που επιθυμεί να ενσωματώσει.

Για την καλύτερη κατανόηση της σημασίας της στάθμισης για τα Κέντρα Βάρους, επιστρέφουμε ξανά στα δέκα ενδεικτικά σημεία για το Υποσύστημα «Καθεστωτικές Δυνάμεις», μόνο που αυτή την φορά έχουμε πρόσθετα δεδομένα που αφορούν και το είδος των μονάδων που αναπαριστούν τα σημεία, όπως φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα.

Πίνακας 7: Ενδεικτικά σημεία και είδη μονάδων που μετέχουν στο Υποσύστημα "Καθεστωτικές Δυνάμεις"

Υποσύστημα Καθεστωτικές δυνάμεις			
Σημείο	Είδος	Τετμημένη (X) σε km	Τεταγμένη (Y) σε km
1	Πεζικό	137	27
2	Τεθωρακισμένα	143	100
3	Πεζικό	504	493
4	Μηχανικό	23	328
5	Ειδικές Δυνάμεις	433	145
6	Ειδικές Δυνάμεις	193	190
7	Μηχανικό	109	239
8	Τεθωρακισμένα	110	32
9	Τεθωρακισμένα	392	150
10	Πεζικό	25	138



Για την στάθμιση των Κέντρων Βαρών, ο αναλυτής θα πρέπει να ορίσει μια κλίμακα πάνω στην οποία θα αποδοθούν οι βαρύτητες για κάθε σημείο. Η κλίμακα αυτή μπορεί να είναι δεκαδική, εκατοστιαία ή οποιαδήποτε άλλη κλίμακα εξυπηρετεί τις ανάγκες της μαθηματικής μοντελοποίησης του Αναλυτή.

Για την συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης ο Αναλυτής ορίζει την κλίμακα από 1-10, για την απόδοση συντελεστών βαρύτητας των στρατιωτικών μονάδων, βάσει της εμπειρίας και της κρίσης του. Βαθμολογεί λοιπόν κάθε μονάδα βάση της σημαντικότητας που θεωρεί ότι έχει για τον Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας, με τα αποτελέσματα να παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί.

*Πίνακας 8: Απόδοση συντελεστών βαρύτητας για τα διάφορα είδη μονάδων*

<b>Είδος Στρατιωτικής Μονάδας</b>	<b>Συντελεστής Βαρύτητας στην κλίμακα 1-10</b>
Πεζικό	2
Μηχανικό	6
Τεθωρακισμένα	8
Ειδικές Δυνάμεις	9

Ενσωματώνοντας τις αποφάσεις του για την κατανομή συντελεστών βαρύτητας με την πληροφορία για τα σημεία που είχαμε εξ αρχής, ο Αναλυτής καταρτίζει τον παρακάτω συγκεντρωτικό πίνακα:



Πίνακας 9: Ενδεικτικά σημεία και είδος μονάδων με συντελεστές βαρύτητας που μετέχουν στο Υποσύστημα "Καθεστωτικές Δυνάμεις"

Υποσύστημα Καθεστωτικές δυνάμεις				
Σημείο	Είδος	Συντελεστής	Τετμημένη (X) σε km	Τεταγμένη (Y) σε km
1	Πεζικό	2	137	27
2	Τεθωρακισμένα	8	143	100
3	Πεζικό	2	504	493
4	Μηχανικό	6	23	328
5	Ειδικές Δυνάμεις	9	433	145
6	Ειδικές Δυνάμεις	9	193	190
7	Μηχανικό	6	109	239
8	Τεθωρακισμένα	8	110	32
9	Τεθωρακισμένα	8	392	150
10	Πεζικό	2	25	138
<b>Άθροισμα Συντελεστών</b>		<b>60</b>		

Για τον υπολογισμό του **Σταθμισμένου Κέντρου Βάρους** του Υποσυστήματος «Καθεστωτικές Δυνάμεις», προσθέτουμε το γινόμενο των τετμημένων όλων των σημείων (δηλαδή τις τιμές της 4<sup>ης</sup> στήλης του Πίνακα) με τους αντίστοιχους Συντελεστές τους (δηλαδή τις τιμές της 3<sup>ης</sup> στήλης του Πίνακα) και τις διαιρούμε με το άθροισμα των Συντελεστών, στην περίπτωση μας εξήντα (60). Το αποτέλεσμα που θα προκύψει είναι η **τετμημένη** του Σταθμισμένου Κέντρου Βάρους του Υποσυστήματος.

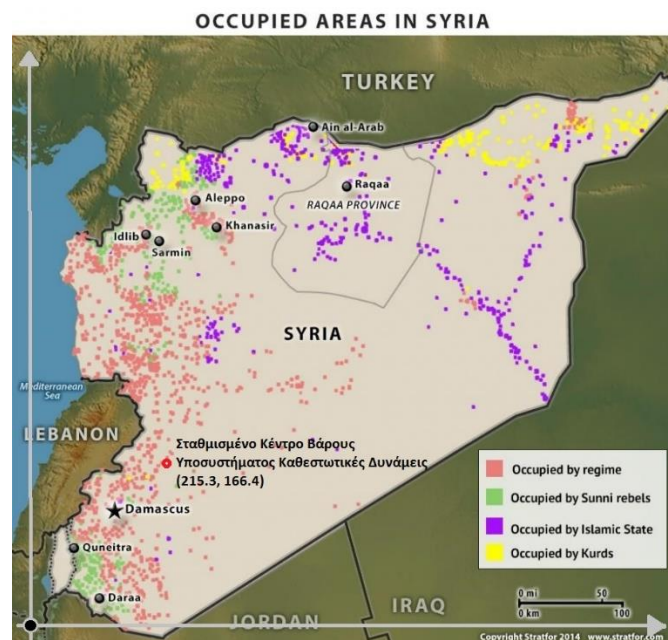
$$\text{Χσταθμ.} = \frac{2 \cdot 137 + 8 \cdot 143 + 2 \cdot 504 + 6 \cdot 23 + 9 \cdot 433 + 9 \cdot 193 + 6 \cdot 109 + 8 \cdot 110 + 8 \cdot 392 + 2 \cdot 25}{60} = 215,3$$

Ομοίως προσθέτουμε το γινόμενο των τεταγμένων όλων των σημείων (δηλαδή τις τιμές της 5<sup>ης</sup> στήλης του Πίνακα) με τους αντίστοιχους Συντελεστές τους (δηλαδή τις τιμές της 3<sup>ης</sup> στήλης του Πίνακα) και τις διαιρούμε με το άθροισμα των Συντελεστών, στην περίπτωση μας εξήντα (60). Το αποτέλεσμα που θα προκύψει είναι η **τεταγμένη** του Κέντρου Βάρους του Υποσυστήματος.

$$\text{Υσταθμ.} = \frac{2 \cdot 27 + 8 \cdot 100 + 2 \cdot 493 + 6 \cdot 328 + 9 \cdot 145 + 9 \cdot 190 + 6 \cdot 239 + 8 \cdot 32 + 8 \cdot 150 + 2 \cdot 138}{60} = 166,4$$

Επομένως, το **Σταθμισμένο Κέντρο Βάρους** του Υποσυστήματος «Καθεστωτικές Δυνάμεις» είναι το σημείο **(215.3, 166.4)**, το οποίο σε αντίθεση με το απλό Κέντρο Βάρους που βρήκαμε στην αρχή (206.9, 184.2) είναι μετατοπισμένο πιο κοντά στην Δαμασκό, που είναι και το πραγματολογικό κέντρο βάρους, όπως φαίνεται στον παρακάτω χάρτη.

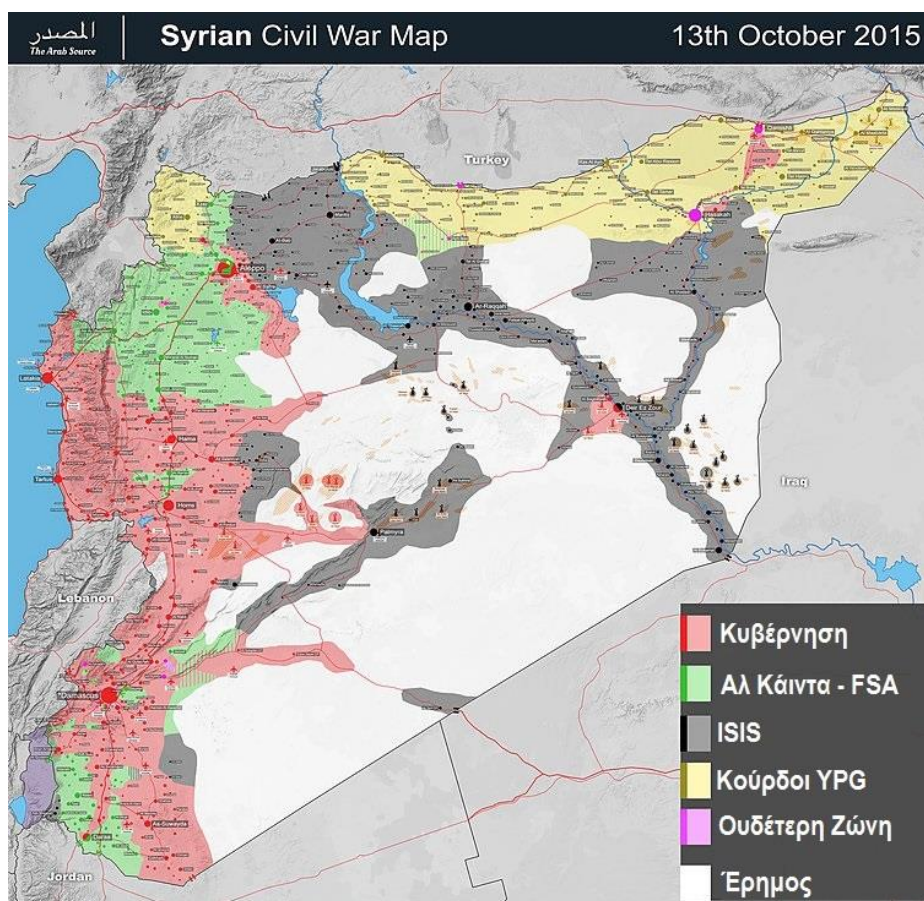
Εικόνα 18: Σταθμισμένο Κέντρο Βάρους Υποσυστήματος "Καθεστωτικές Δυνάμεις"



#### 4.2.2.3 Υπολογισμός Κέντρου Βάρους με Χωρική Πληροφορία Κάλυψης Επιφανείας

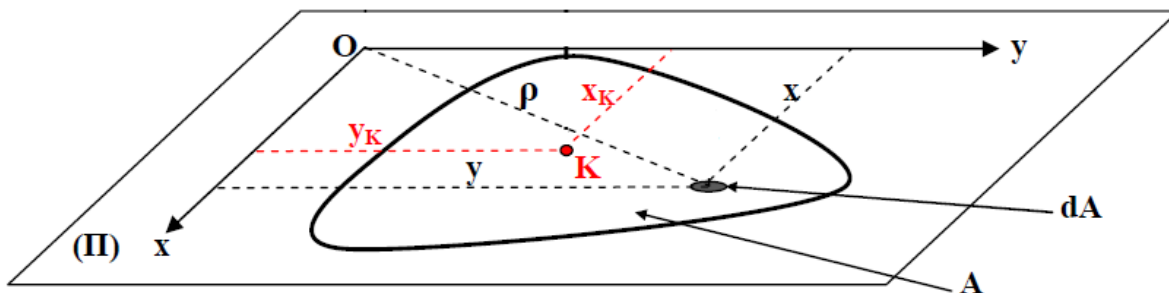
Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο υποκεφάλαιο, η χωρική πληροφορία στην περίπτωση αυτή, παρουσιάζεται με την μορφή επιφανείας. Συνήθως οι επιφάνειες έχουν ακαθόριστο σχήμα, καθώς ακολουθούν την μορφολογία του εδάφους, όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα.

Εικόνα 19: Σύνθετος χάρτης με χωρική πληροφορία κάλυψης επιφανείας



Για την εύρεση ενός Κέντρου Βάρους μιας επίπεδης επιφάνειας (A) με ακανόνιστο σχήμα, η οποία αποτελεί μέρος ενός συνολικού επιπέδου (Π), σε ένα σύστημα αξόνων Χ,Υ, έχουμε:

Εικόνα 20: Κέντρο Βάρους Ακαθόριστης Επιφανείας



Θεωρούμε ότι η επιφάνεια (A) υποδιαιρείται σε άπειρες στοιχειώδεις επιφάνειες dA και η συνολική έκταση της δίνεται από τον τύπο:

$$A = \int_A dA$$

Τότε, οι συντεταγμένες του κέντρου βάρους της επιφανείας (A) δίνονται από τους τύπους:

$$x_K = \frac{\int_A x \cdot dA}{\int_A dA} = \frac{\int_A x \cdot dA}{A}$$

Και:

$$y_K = \frac{\int_A y \cdot dA}{\int_A dA} = \frac{\int_A y \cdot dA}{A}$$

Όπου  $x_K$  η τετμημένη και  $y_K$  η τεταγμένη του Κέντρου Βάρους της επιφανείας.

Οι παραπάνω γενικοί μαθηματικοί τύποι αφορούν την γενική περίπτωση εύρεσης του **Κέντρου Βάρους μιας επιφανείας, της οποίας το σχήμα είναι ακαθόριστο**. Παρότι παραθέτουμε για λόγους ακαδημαϊκής έρευνας όμως τους παραπάνω τύπους, ο σύγχρονος Αναλυτής πολύ σπάνια θα κληθεί να τους χρησιμοποιήσει στην πράξη.

Οι λόγοι είναι πως αφενός απαιτούνται σχετικά προχωρημένες δεξιότητες στην μαθηματική επιστήμη για την επίλυση των εν λόγω πράξεων, αλλά αφετέρου όλη αυτή η σύνθετη μαθηματική διαδικασία μπορεί να επιτευχθεί με το πάτημα κουμπιού στα πλαίσια των δυνατοτήτων των σύγχρονων χαρτογραφικών πληροφοριακών συστημάτων και εργαλείων.

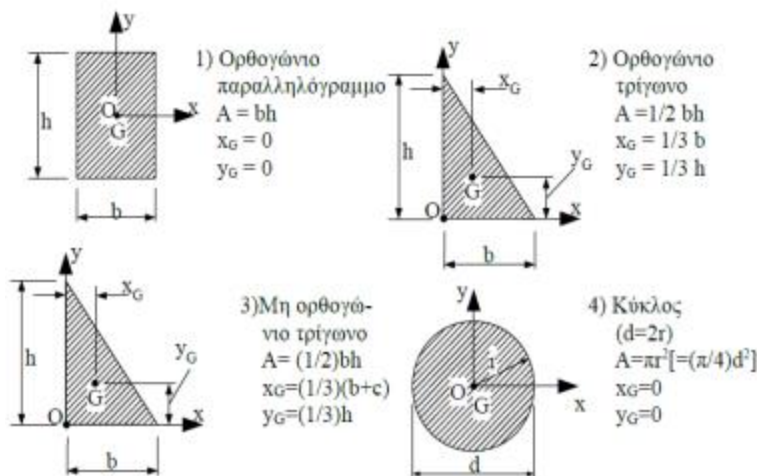
Ακόμα και ο χρόνος που θα απαιτηθεί για να γίνει κάποιους επιδέξιος στην χρήση των παραπάνω μαθηματικών τύπων για την εξεύρεση των Κέντρων Βαρών σε ακαθόριστες επιφάνειες, σε σύγκριση με τον χρόνο που θα δαπανήσει για να γίνει επιδέξιος χρήστης ενός προηγμένου πληροφοριακού συστήματος ανάλυσης είναι δυσανάλογος.

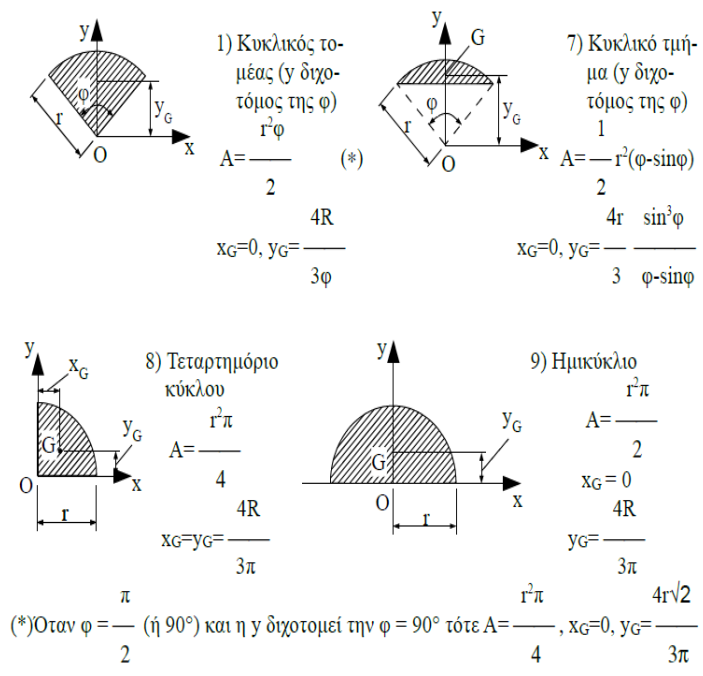
#### 4.2.2.4 Απλοποιημένη Μέθοδος Υπολογισμός Κέντρου Βάρους με Χωρική Πληροφορία Κάλυψης Επιφανείας

Οι σχέσεις που παρατέθηκαν όμως παραπάνω, μπορούν να απλοποιηθούν σημαντικά, αν οι προς ανάλυση επιφάνειες ήταν γνωστά σχήματα, όπως τρίγωνα, τετράγωνα, κύκλοι, κλπ ή ο Αναλυτής θα μπορούσε να μετασχηματίσει τις ακαθόριστες επιφάνειες σε γνωστά σχήματα, με μια μικρή έκπτωση στην ποιότητα των αποτελεσμάτων.

Πιο συγκεκριμένα, οι απλοποιημένοι τύποι για τον υπολογισμό των συντεταγμένων Κέντρου Βάρους γνωστών σχημάτων, δίνονται παρακάτω:

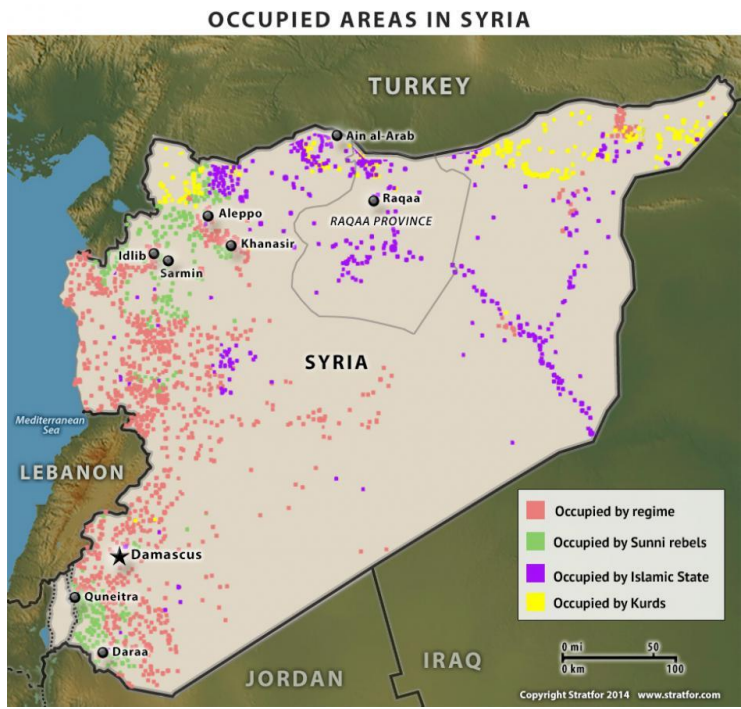
Εικόνα 21: Απλοποιημένοι τύποι υπολογισμού Κέντρου Βάρους γνωστών σχημάτων





Συνεπώς, ο Αναλυτής έχοντας αυτά υπόψιν τα παραπάνω για την συγκεκριμένη περίπτωση μελέτης και τον χάρτη, με κατανομή Υποσυστημάτων σε ακαθόριστα σχήματα όπως ο παρακάτω, που χρησιμοποιήσαμε στην Σημειακή Χωρική Πληροφορία:

Εικόνα 22: Χάρτης Γεωπολιτικού Συστήματος Συρίας





Μπορεί να υπολογίσουμε το Κέντρο Βάρους κάθε Υποσυστήματος, χωρίζοντας την ακαθόριστη επιφάνεια σε γνωστά σχήματα.

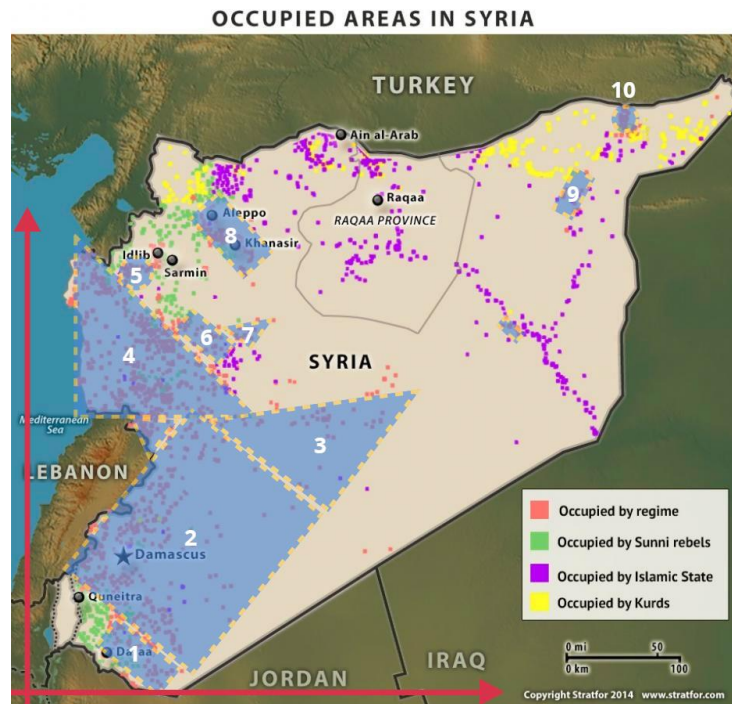
Η συγκεκριμένη μέθοδος εμπεριέχει απλουστεύσεις ως προς τις επιφάνειες που αναλύονται, οδηγώντας σε λιγότερο ακριβή νούμερα, **επιτρέπει όμως την ταχύτερη εξαγωγή πληροφορίας**, καθώς απλουστεύει σημαντικά τους υπολογισμούς.

Πιο συγκεκριμένα τα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν για την εφαρμογή της είναι τα εξής:

1. Επιλέγεται ένα σταθερό σύστημα συντεταγμένων
2. Χωρίζεται η επιφάνεια σε επιμέρους γνωστά σχήματα, τα οποία και ονοματίζονται/αριθμούνται
3. Υπολογίζονται τα εμβαδά των επιμέρους γνωστών σχημάτων ( $A_1, A_2, A_3$ , κλπ)
4. Υπολογίζονται οι συντεταγμένες των Κέντρων Βάρους ( $x_1, x_2, x_3, \dots$  και  $y_1, y_2, y_3, \dots$ )
5. Υπολογίζεται το συνολικό Κέντρο βάρους κάθε Υποσυστήματος,

Έτσι για τα βήματα 1, 2 και το Υποσύστημα «Καθεστωτικές Δυνάμεις» παίρνουμε τον παρακάτω χάρτη:

Εικόνα 23: Διαχωρισμός της ακαθόριστης επιφάνειας του Υποσυστήματος "Καθεστωτικές Δυνάμεις" σε γνωστά σχήματα



Για τους υπολογισμούς των συντεταγμένων και των εμβαδών των γνωστών σχημάτων των βημάτων 3 και 4, χρησιμοποιούμε τους απλοποιημένους τύπους στην αρχή του υποκεφαλαίου, ενώ για το βήμα 5 υπολογίζουμε το συνολικό Κέντρο Βάρους χρησιμοποιώντας τους τύπους:

$$x_G = \frac{x_1 A_1 + x_2 A_2 + \dots}{A_1 + A_2 + \dots} \quad \text{και} \quad y_G = \frac{y_1 A_1 + y_2 A_2 + \dots}{A_1 + A_2 + \dots}$$

Αξίζει να σημειωθεί για ακόμα μια φορά πως η συγκεκριμένη μέθοδος δεν ενσωματώνει ικανοποιητικά την πληροφορία μιας επιλεγμένης περιοχής, καθώς όπως παρατηρούμε και από τον παραπάνω χάρτη, η κατανομή των δυνάμεων εντός μιας επιφανείας δεν είναι ομοιόμορφη.



#### 4.2.3 Βήμα 3<sup>ο</sup>: Προ-επεξεργασία των Γεωπολιτικών Δεικτών

Ένα από τα πρώτα και πιο συνηθέστερα προβλήματα που θα συναντήσει ένας γεωπολιτικός αναλυτής στην διενέργεια μιας ανάλυσης, είναι πως τα διάφορα δεδομένα που θα του είναι διαθέσιμα, θα παρουσιάζουν και μια σειρά από προβλήματα. Για τους νεαρούς αναλυτές, αυτά τα προβλήματα μπορεί να φαντάζουν βουνό για να ξεπεραστούν, αλλά για τους έμπειρους, αυτού του είδους τα προβλήματα, αποτελούν περισσότερο τον κανόνα παρά την εξαίρεση.

Τα πιο συνήθη από αυτά είναι:<sup>112</sup>

1. Τα δεδομένα να είναι διαβαθμισμένα και να μην έχει πρόσβαση σε αυτά
2. Τα δεδομένα να είναι διάσπαρτα αποθηκευμένα σε διάφορες πηγές
3. Η χρήση διαφορετικών ονομάτων για το ίδιο αντικείμενο
4. Η χρήση του ίδιου ονόματος για διαφορετικά αντικείμενα
5. Η χρήση διαφορετικών μονάδων μέτρησης
6. Ο διαφορετικός τρόπος κωδικοποίησης της ίδιας πληροφορίας
7. Η χρήση διαφορετικού τύπου δεδομένων για την ίδια πληροφορία
8. Η ύπαρξη διαφορετικών επιπέδων συναθροίσεων (πχ πωλήσεις/ημέρα ή πωλήσεις/μήνα)
9. Η ύπαρξη διπλοκαταχωρημένων εγγραφών
10. Η ύπαρξη εγγραφών με αντικρουόμενο περιεχόμενο
11. Η ύπαρξη τιμών που παραβιάζουν λογικούς κανόνες
12. Η ύπαρξη χαμένων, εσφαλμένων ή ακραίων τιμών

Παρότι η προεπεξεργασία δεδομένων αποτελεί τον συχνότερο «πονοκέφαλο» για την πλειονότητα των αναλυτών, αποτελεί βασικό παράγοντα για την ομαλή και αποδοτική περάτωση μιας ανάλυσης και αναπόσπαστο κομμάτι της διαδικασίας ανακάλυψης γνώσης.

---

<sup>112</sup> Κύρκος Ε. “Επιχειρηματική ευφυΐα και εξόρυξη δεδομένων”, Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Αθήνα, 2015, σ.150

#### 4.3.3.1 Κατασκευή ποσοτικών δεδομένων από ποιοτικά

Ένας αναλυτής θα βρεθεί πολλές φορές στην κατάσταση όπου, δεδομένα απαραίτητα για την ανάλυση του δεν θα είναι διαθέσιμα, είτε λόγω διαβάθμισης πληροφοριών, είτε λόγω έλλειψης μετρήσεων. Η συγκεκριμένη περίπτωση αποτελεί συχνό εμπόδιο για την επιτυχή ολοκλήρωση μιας μελέτης και παρότι φαντάζει αδιέξοδη, υπάρχουν τρόποι για να το υπερβεί.

Ο πιο διαδεδομένος τρόπος υπέρβασης είναι η συλλογή ποιοτικών δεδομένων βασισμένα στην εμπειρία και στην γνώση της πραγματολογίας για ένα θέμα, η αποτύπωση τους με την βοήθεια ενός ερωτηματολογίου και η ποσοτικοποίηση των, με την χρήση μιας προκαθορισμένης κλίμακας μέτρησης.

Συνεπώς, η κατασκευή ποσοτικών δεδομένων από ποιοτικά έχει τρία βασικά βήματα:

1. Η κατασκευή ερωτηματολογίου για ένα συγκεκριμένο θέμα, με την χρήση ερωτήσεων των οποίων οι απαντήσεις ακολουθούν μια προκαθορισμένη κλίμακα μέτρησης την οποία έχει ορίσει ο αναλυτής.
2. Ο διαμοιρασμός, η συμπλήρωση και η συλλογή των απαντήσεων από μια μερίδα ειδικών, οι οποίοι έχουν εμπειρία και γνώση της πραγματολογίας για το συγκεκριμένο θέμα. Ο αριθμός των ειδικών μπορεί να ποικίλει από ένα μόνο άτομο, έως και δεκάδες ή εκατοντάδες.
3. Η επεξεργασία των απαντήσεων και η εξαγωγή ποσοτικών δεδομένων.

Για να κατανοήσουμε καλύτερα την διαδικασία, ας δούμε τα βήματα πιο αναλυτικά.

##### Βήμα 1<sup>ο</sup>

Στο πρώτο βήμα, ο αναλυτής κατασκευάζει μια σειρά από ερωτήσεις, οι οποίες μπορεί να ποικίλουν σε αριθμό, ανάλογα με την περίπτωση, προσεγγίζουν όμως το προς ανάλυση θέμα με την μεγαλύτερη δυνατή ευρύτητα. Παράλληλα, οι διαθέσιμες απαντήσεις θα πρέπει να ακολουθούν μια προκαθορισμένη κλίμακα μέτρησης.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιων ερωτήσεων με απαντήσεις προκαθορισμένης κλίμακας μέτρησης είναι οι ερωτήσεις βαθμολόγησης με βάση την κλίμακα του 10 ή του 100, όπως αυτό που ακολουθεί<sup>113</sup>:

**Παράδειγμα 1<sup>ο</sup>:** Πώς η τήξη των πάγων στον Αρκτικό Ωκεανό επηρεάζει τον Γεωπολιτικό Πυλώνα της Πολιτικής στο Υποσύστημα Α;

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Παράδειγμα 2<sup>ο</sup>:** Βαθμολογείστε με ένα νούμερο από το 0 έως το 100, το πως η τήξη των πάγων στον Αρκτικό Ωκεανό επηρεάζει τον Γεωπολιτικό Πυλώνα της Πολιτικής στο Υποσύστημα Α;

**Παράδειγμα 3<sup>ο</sup>:** Από τις παρακάτω απαντήσεις, επιλέξτε αυτή που ταιριάζει περισσότερο κατά την γνώση και την εμπειρία σας, για το πως η τήξη των πάγων στον Αρκτικό Ωκεανό επηρεάζει τον Γεωπολιτικό Πυλώνα της Πολιτικής στο Υποσύστημα Α;

Πολύ αρνητικά	Αρνητικά	Ουδέτερα	Θετικά	Πολύ θετικά

Σημείωση: Για την σωστή εφαρμογή του Παραδείγματος 3, ο αναλυτής θα πρέπει να έχει προκαθορίσει την συσχέτιση κάθε απάντησης, με έναν συγκεκριμένο αριθμό στην προκαθορισμένη για εκείνον κλίμακα μέτρησης. Πιο συγκεκριμένα για την συγκεκριμένη περίπτωση, η προκαθορισμένη κλίμακα που μπορεί να επιλέξει ο αναλυτής είναι η 0-100% και οι συσχετίσεις να είναι οι ακόλουθες: Πολύ αρνητικά 0%, Αρνητικά – 25%, Ουδέτερα 50%, Θετικά – 75%, Πολύ θετικά 100%.

<sup>113</sup> Μουρτζούχου Α., “Ο γεωπολιτικός παράγοντας της τήξης των πάγων στον Αρκτικό Ωκεανό και οι νέες θαλάσσιες οδοί: ο διεθνής θαλάσσιος ανταγωνισμός και η ελληνική ναυτιλία, υπό το πρίσμα της νέας γεωπολιτικής πραγματικότητας”, ΕΚΠΑ. Αθήνα, 2020, σ.66

## Βήμα 2<sup>ο</sup>

Το δεύτερο βήμα περιλαμβάνει τον διαμοιρασμό, τη συμπλήρωση και τη συλλογή των απαντήσεων από μια μερίδα ειδικών, που την κρίση και την εμπειρία τους εμπιστεύεται ο αναλυτής για την διεξαγωγή της ανάλυσης του.

Σε αυτό το βήμα, ο αναλυτής θα πρέπει να επιλέξει με προσοχή τους ειδικούς που θα μετέχουν στην απάντηση του ερωτηματολογίου, καθώς ορισμένα θέματα χρειάζονται μια πολύπλευρη προσέγγιση και γι' αυτό θα πρέπει να επιλέξει ειδήμονες από διαφορετικά επιστημονικά πεδία, οι οποίοι θα καταθέσουν την δικιά τους αντίληψη και βαθμολογία για το θέμα, ενώ άλλα θέματα χρειάζονται μια πιο στοχευμένη και τεχνική προσέγγιση, οπότε και ο αναλυτής θα κληθεί να συγκεντρώσει ειδήμονες από ένα μόνο επιστημονικό πεδίο, ώστε η ανάλυση να φτάσει εις βάθους.

Ένα ακόμα σημείο που θα πρέπει να προσεχθεί είναι ο συνολικός αριθμός των ειδικών που θα μετέχουν στην απάντηση του ερωτηματολογίου. Σύμφωνα και αναλογικά με τον απαιτούμενο χρόνο περάτωσης μιας ανάλυσης, η προσπάθεια να προσκληθεί ένας μεγάλος αριθμός ειδικών, παρότι αποτελεί την πιο ενδεδειγμένη λύση, μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένο φόρτο εργασίας, διαχειριστικά κόστη και καθυστερήσεις στο τελικό παραδοτέο της ανάλυσης. Από την αντίθετη πλευρά, η μη χρήση εκτεταμένου αριθμού ειδικών, μπορεί να εξοικονομήσει μεν πολύτιμο χρόνο, αλλά στερεί από την αναλυτή την αναγκαία ευρύτητα και εις βάθους προσέγγιση, επαφίοντας το τελικό αποτέλεσμα στις γνώσεις και τις εμπειρίες, αλλά πολλές φορές και ιδεοληψίες, μιας μερίδας ειδικών.

Παρότι δεν υπάρχουν συγκεκριμένες νόρμες για τον συνολικό αριθμό των ειδικών που θα πρέπει να μετέχουν στην απάντηση ερωτηματολογίων, πέντε έως δέκα είναι ένας ιδανικός και ασφαλής αριθμός ειδικών για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων.

Στην συνέχεια για κάθε ένα από τα παραδείγματα του Βήματος 1, θα δούμε πως διαμορφώνονται οι απαντήσεις των ειδικών, αν ο αναλυτής είχε επιλέξει και τους είχε διαμοιράσει τις ερωτήσεις.

**Παράδειγμα 1<sup>ο</sup>:** Στο συγκεκριμένο παράδειγμα ο αναλυτής έχει επιλέξει μια ομάδα πέντε ειδικών, ενώ για την ανάλυση του, θέλει να προσεγγίσει το θέμα σφαιρικά και να εγκολπώσει όλες τις δυνατές οπτικές από τα διάφορα επιστημονικά πεδία. Συνεπώς, οι ειδικοί που επέλεξε είναι:

1. Καθηγητής Γεωπολιτικής
2. Γεωφυσικός Επιστήμονας
3. Πολιτικός Επιστήμονας
4. Οικονομικός Αναλυτής
5. Διευθυντής Ναυτιλιακής Εταιρείας

Στο ερώτημα «Πώς η τήξη των πάγων στον Αρκτικό Ωκεανό επηρεάζει τον Γεωπολιτικό Πυλώνα της Πολιτικής στο Υποσύστημα Α;», οι απαντήσεις των ειδικών δίνονται στον παρακάτω Πίνακα:

*Πίνακας 10: Απαντήσεις Ειδικών για το Παράδειγμα 1*

Ειδικοί	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ΚΓ										X	
ΓΕ											X
ΠΕ								X			
ΟΑ									X		
ΔΝΕ										X	

**Παράδειγμα 2<sup>ο</sup>:** Στο συγκεκριμένο παράδειγμα ο αναλυτής έχει επιλέξει μια ομάδα δέκα ειδικών, ενώ για την ανάλυση του, θέλει να προσεγγίσει το θέμα τεχνικά και εις βάθος. Συνεπώς, οι ειδικοί που επέλεξε είναι:

1. Καθηγητής Γεωπολιτικής
2. Καθηγητής Γεωοικονομίας
3. Καθηγητής Ενέργειας & Φυσικών Πόρων
4. Καθηγητής Γεωφυσικής
5. Καθηγητής Ωκεανογραφίας
6. Οικονομικός Αναλυτής με εξειδίκευση στην Ναυτιλία
7. Ενεργειακός Αναλυτής
8. Μηχανικός με εξειδίκευση στην τεχνολογίες παραγωγής

9. Μηχανικός με εμπειρία σε επιστημονικές αποστολές στον Αρκτικό Ωκεανό
10. Ειδικός Ωκεανογράφος

Στο ερώτημα «Πώς η τήξη των πάγων στον Αρκτικό Ωκεανό επηρεάζει τον Γεωπολιτικό Πυλώνα της Πολιτικής στο Υποσύστημα Α;», οι απαντήσεις των ειδικών δίνονται στον παρακάτω Πίνακα:

Πίνακας 11: Απαντήσεις Ειδικών για το Παράδειγμα 2

Ειδικοί		Βαθμολογία
1	Καθηγητής Γεωπολιτικής	90%
2	Καθηγητής Γεωοικονομίας	95%
3	Καθηγητής Ενέργειας & Φυσικών Πόρων	80%
4	Καθηγητής Γεωφυσικής	95%
5	Καθηγητής Ωκεανογραφίας	100%
6	Οικονομικός Αναλυτής με εξειδίκευση στην Ναυτιλία	85%
7	Ενεργειακός Αναλυτής	75%
8	Μηχανικός με εξειδίκευση στην τεχνολογίες παγοθραυστικών	90%
9	Μηχανικός με εμπειρία σε επιστημονικές αποστολές στον Αρκτικό Ωκεανό	95%
10	Ειδικός Ωκεανογράφος	100%

**Παράδειγμα 3<sup>ο</sup>:** Στο συγκεκριμένο παράδειγμα ο αναλυτής έχει επιλέξει μια ομάδα 5 ειδικών, ενώ για την ανάλυση του, θέλει να προσεγγίσει το θέμα σφαιρικά και να εγκολπώσει όλες τις δυνατές οπτικές από τα διάφορα επιστημονικά πεδία. Συνεπώς, οι ειδικοί που επέλεξε είναι:

1. Καθηγητής Γεωπολιτικής
2. Γεωφυσικός Επιστήμονας
3. Πολιτικός Επιστήμονας
4. Οικονομικός Αναλυτής
5. Διευθυντής Ναυτιλιακής Εταιρείας

Στο ερώτημα «Πώς η τήξη των πάγων στον Αρκτικό Ωκεανό επηρεάζει τον Γεωπολιτικό Πυλώνα της Πολιτικής στο Υποσύστημα Α;», οι απαντήσεις των ειδικών δίνονται στον παρακάτω Πίνακα:

Πίνακας 12: Απαντήσεις Ειδικών για το Παράδειγμα 3

Ειδικοί	Πολύ Αρνητικά	Αρνητικά	Ουδέτερα	Θετικά	Πολύ Θετικά
Καθηγητής Γεωπολιτικής					X
Γεωφυσικός Επιστήμονας				X	
Πολιτικός Επιστήμονας					X
Οικονομικός Αναλυτής					X
Διευθυντής Ναυτιλιακής Εταιρείας				X	

### Βήμα 3<sup>ο</sup>

Στο τρίτο βήμα ο αναλυτής, αφού έχει συλλέξει τις απαντήσεις της ομάδας των ειδικών στην οποία απευθύνθηκε, προχωρά επεξεργασία των απαντήσεων και στην εξαγωγή ποσοτικών δεδομένων. Στην διαδικασία αυτή βοήθησε σημαντικά η ύπαρξη της προκαθορισμένης κλίμακας μέτρησης των απαντήσεων, η οποία και μας επιτρέπει να ποσοτικοποιήσουμε γνώμες και απόψεις, δηλαδή να ποσοτικοποιήσουμε ποιοτικά δεδομένα.

Ας δούμε όμως πιο συγκεκριμένα πως επιτυγχάνεται αυτό για κάθε ένα από τα παραδείγματα που αναφέραμε παραπάνω.

**Παράδειγμα 1<sup>ο</sup>:** Οι βαθμολογίες που έδωσαν οι ειδικοί για το ερώτημα που έθεσε ο αναλυτής παρουσιάζονται συνοπτικά ακολούθως:

1. Καθηγητής Γεωπολιτικής – 9

2. Γεωφυσικός Επιστήμονας – **10**
3. Πολιτικός Επιστήμονας – **7**
4. Οικονομικός Αναλυτής – **8**
5. Διευθυντής Ναυτιλιακής Εταιρείας – **9**

Για να βγάλουμε ένα τελικό ποσοτικό συμπέρασμα, το οποίο θα εμπεριέχει όλες τις απόψεις των ειδικών σε ένα νούμερο, αρκεί να βρούμε τον Μέσο Όρο των τιμών, προσθέτοντας όλες τις επιμέρους τιμές και διαιρώντας με το πλήθος τους.

$$9+10+7+8+9 = 43$$

$$43/5 = 8,6$$

Επομένως, η ποσοτικοποιημένη απάντηση του συνόλου των ειδικών για την ερώτηση «Πώς η τήξη των πάγων στον Αρκτικό Ωκεανό επηρεάζει τον Γεωπολιτικό Πυλώνα της Πολιτικής στο Υποσύστημα Α;» είναι 8,6 με άριστα το 10.

**Παράδειγμα 2<sup>ο</sup>:** Οι βαθμολογίες που έδωσαν οι ειδικοί για το ερώτημα που έθεσε ο αναλυτής παρουσιάζονται συνοπτικά ακολούθως:

1. Καθηγητής Γεωπολιτικής – **90%**
2. Καθηγητής Γεωοικονομίας – **95%**
3. Καθηγητής Ενέργειας & Φυσικών Πόρων – **80%**
4. Καθηγητής Γεωφυσικής – **95%**
5. Καθηγητής Ωκεανογραφίας – **100%**
6. Οικονομικός Αναλυτής με εξειδίκευση στην Ναυτιλία – **85%**
7. Ενεργειακός Αναλυτής – **75%**
8. Μηχανικός με εξειδίκευση στην τεχνολογίες παγοθραυστικών – **90%**
9. Μηχανικός με εμπειρία σε επιστημονικές αποστολές στον Αρκτικό Ωκεανό – **95%**
10. Ειδικός Ωκεανογράφος – **100%**

Για να βγάλουμε ένα τελικό ποσοτικό συμπέρασμα, το οποίο θα εμπεριέχει όλες τις απόψεις των ειδικών σε ένα νούμερο, αρκεί να βρούμε τον Μέσο Όρο των τιμών, προσθέτοντας όλες τις επιμέρους τιμές και διαιρώντας με το πλήθος τους.



$$90+95+80+95+100+85+75+90+95+100 = 905$$

$$905/10 = \mathbf{90,5}$$

Επομένως, η ποσοτικοποιημένη απάντηση του συνόλου των ειδικών για την ερώτηση «Πώς η τήξη των πάγων στον Αρκτικό Ωκεανό επηρεάζει τον Γεωπολιτικό Πυλώνα της Πολιτικής στο Υποσύστημα Α;» είναι 90,5 με άριστα το 100.

**Παράδειγμα 3<sup>ο</sup>:** Οι βαθμολογίες που έδωσαν οι ειδικοί για το ερώτημα που έθεσε ο αναλυτής, βάσει της προκαθορισμένης κλίμακας μέτρησης που αντιστοιχίχσε κάθε λέξη από τις λέξεις Πολύ Αρνητικά, Αρνητικά, Ουδέτερα, Θετικά, Πολύ Θετικά, παρουσιάζονται συνοπτικά ακολούθως:

1. Καθηγητής Γεωπολιτικής – **100%**
2. Γεωφυσικός Επιστήμονας – **75%**
3. Πολιτικός Επιστήμονας – **100%**
4. Οικονομικός Αναλυτής – **100%**
5. Διευθυντής Ναυτιλιακής Εταιρείας – **75%**

Για να βγάλουμε ένα τελικό ποσοτικό συμπέρασμα, το οποίο θα εμπεριέχει όλες τις απόψεις των ειδικών σε ένα νούμερο, αρκεί να βρούμε τον Μέσο Όρο των τιμών, προσθέτοντας όλες τις επιμέρους τιμές και διαιρώντας με το πλήθος τους.

$$100+75+100+100+75 = 450$$

$$450/5 = \mathbf{90}$$

Επομένως, η ποσοτικοποιημένη απάντηση του συνόλου των ειδικών για την ερώτηση «Πώς η τήξη των πάγων στον Αρκτικό Ωκεανό επηρεάζει τον Γεωπολιτικό Πυλώνα της Πολιτικής στο Υποσύστημα Α;» είναι 90 με άριστα το 100.

#### 4.2.3.2 Διόρθωση/Προσθήκη δεδομένων

Κατά την επιλογή δεικτών για την μαθηματική μοντελοποίηση και ανάλυση δεδομένων, το πιο σύνηθες πρόβλημα που θα αντιμετωπίσει κάθε αναλυτής, στην προσπάθεια του να κατασκευάσει έναν σύνθετο δείκτη, είναι η έλλειψη δεδομένων για μια δεδομένη χρονική περίοδο, σε κάποιον από τους επιμέρους δείκτες.

Στην διεθνή βιβλιογραφία έχει αναπτυχθεί πληθώρα μεθοδολογιών για την υποβοήθηση των αναλυτών και τον περιορισμό του συγκεκριμένου φαινομένου, με πιο ευρέως διαδεδομένες την «διαγραφή ολόκληρης γραμμής δεδομένων», την αντικατάσταση με τον «μέσο όρο των τιμών του δείκτη» και την αντικατάσταση με την «διάμεσο των γειτονικών τιμών».<sup>114</sup>

#### Διαγραφή ολόκληρης γραμμής δεδομένων

Αν και η πιο απλουστευμένη από τις τρεις μεθοδολογίες, η διαγραφή ολόκληρης της γραμμής δεδομένων, λόγω έλλειψης μιας τιμής της, μπορεί να αποτελέσει την πλέον σωτήρια μεθοδολογία για την διεξαγωγή αναλύσεων, υπό πολύ συγκεκριμένες όμως συνθήκες. Εφαρμόζεται συνεπώς μόνο σε περιπτώσεις κατά τις οποίες σε μια γραμμή δεδομένων λείπει η σημαντικότερη τιμή ή σε περιπτώσεις όπου η γραμμή περιέχει πολλές χαμένες τιμές.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι τιμές για τα δημογραφικά δεδομένα της γραμμής για το έτος 2001 του παρακάτω Πίνακα:

Πίνακας 13: Δημογραφικά δεδομένα πληθυσμού

Έτος	Σύνολο Απασχόλησης (σε άτομα)	ΑΕΠ (κατά κεφαλήν)	Ποσοστό ατόμων με 2-βάθμια εκπαίδευση
2000	4.312.785	€ 25.452	78%
2001		€ 26.523	
2002	4.328.380	€ 22.404	82%

<sup>114</sup> OECD & European Commission, “Handbook on Constructing Composite Indicators”, 2008, σ.24

Ανάλογα με το είδος της μελέτης και εφόσον οι δείκτες «σύνολο Απασχόλησης» και «Ποσοστό ατόμων με 2-βάθμια εκπαίδευση» παίζουν σημαντικό ρόλο στην μοντελοποίηση του τελικού αποτελέσματος, ο αναλυτής μπορεί να πάρει την απόφαση να διαγράψει εντελώς την γραμμή για το έτος 2001, ώστε να μην προβεί σε κάποια συμπλήρωση τιμών και επηρεάσει το τελικό αποτέλεσμα.

Στην περίπτωση όμως που πάρει την απόφαση ότι η συμπλήρωση τιμών, δεν θα του επηρεάσει σημαντικά το τελικό αποτέλεσμα και για να γίνει ευκολότερα κατανοητή η χρήση των δύο μεθόδων συμπλήρωσης δεδομένων, θα χρησιμοποιήσουμε αυτή την φορά μόνο τον Δείκτη Απασχολούμενων στην Ελλάδα που τηρείται από την Ελληνική Στατιστική Αρχή, στον οποίο παρατηρείται έλλειψη τιμών για ορισμένες χρονικές περιόδους.

Πίνακας 14: Σύνολο Απασχόλησης στην Ελλάδα (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2015)

Έτος	Σύνολο Απασχόλησης (σε άτομα)
2000	4.312.785
2001	4.328.380
2002	
2003	4.495.682
2004	4.604.092
2005	4.646.871
2006	4.731.335
2007	4.795.069
2008	
2009	4.829.003
2010	4.705.483
2011	4.381.820
2012	
2013	3.997.708
2014	4.034.842

### Αντικατάσταση με τον Μέσο Όρο των τιμών του Δείκτη

Για την εξεύρεση του «μέσου όρου των τιμών του δείκτη», προσθέτουμε όλες τις τιμές του δείκτη για τις χρονικές περιόδους που έχουμε:

$$4.312.785 + 4.328.380 + 4.495.682 + 4.604.092 + 4.646.871 + 4.731.335 + 4.795.069 + 4.829.003 + 4.705.483 + 4.381.820 + 3.997.708 + 4.034.842 = 53.863.070$$

και στην συνέχεια διαιρούμε με το πλήθος τους:

$$Μ.Ο. = 53.863.070/12 = \mathbf{4.488.589}$$

Επομένως τα δεδομένα μας, με την χρήση αυτής της μεθόδου διαμορφώνονται ως εξής:

Πίνακας 15: Σύνολο Απασχόλησης στην Ελλάδα, με την χρήση της μεθοδολογίας "Μέσος όρος των τιμών του δείκτη"

Έτος	Σύνολο Απασχόλησης (σε άτομα)
2000	4.312.785
2001	4.328.380
2002	<b>4.488.589</b>
2003	4.495.682
2004	4.604.092
2005	4.646.871
2006	4.731.335
2007	4.795.069
2008	<b>4.488.589</b>
2009	4.829.003
2010	4.705.483
2011	4.381.820
2012	<b>4.488.589</b>
2013	3.997.708
2014	4.034.842

### Αντικατάσταση με τον Διάμεσο των Γειτονικών Τιμών

Για την χρήση της συγκεκριμένης μεθόδου, αρχικά βρίσκουμε τα χρονικά διαστήματα στα οποία παρατηρείται έλλειψη δεδομένων. Στην περίπτωση μας είναι τα έτη 2002, 2008 και 2012.

Για το έτος 2002, θα εργαστούμε στο διάστημα 2001-2003.

Πίνακας 16: Σύνολο Απασχόλησης στην Ελλάδα για τα έτη 2001-2003

Έτος	Σύνολο Απασχόλησης (σε άτομα)
2001	4.328.380
2002	
2003	4.495.682

Στην συνέχεια, θα προσθέσουμε την τιμή του έτους 2001 με την τιμή του έτους 2003:

$$4.328.380 + 4.495.682 = 8.824.062$$

Και θα διαιρέσουμε με τον αριθμό 2 για να βρούμε τον διάμεσο των δύο τιμών:

$$8.824.062/2 = \mathbf{4.412.031}$$

Αν κάνουμε την ίδια διαδικασία για το έτος 2008, εργαζόμενοι στο διάστημα 2007-2009, έχουμε:

Πίνακας 17: Σύνολο Απασχόλησης στην Ελλάδα για τα έτη 2007-2009

Έτος	Σύνολο Απασχόλησης (σε άτομα)
2007	4.795.069
2008	
2009	4.829.003

Θα προσθέσουμε την τιμή του έτους 2007 με την τιμή του έτους 2009:

$$4.795.069 + 4.829.003 = 9.624.072$$

Και θα διαιρέσουμε με τον αριθμό 2 για να βρούμε τον διάμεσο των δύο τιμών:

$$9.624.072/2 = 4.812.036$$

Και τέλος, αν κάνουμε την ίδια διαδικασία για το έτος 2012, εργαζόμενοι στο διάστημα 2011-2013, έχουμε:

*Πίνακας 18: Σύνολο Απασχόλησης στην Ελλάδα για τα έτη 2011-2013*

Έτος	Σύνολο Απασχόλησης (σε άτομα)
2011	4.381.820
2012	
2013	3.997.708

Θα προσθέσουμε την τιμή του έτους 2007 με την τιμή του έτους 2009:

$$4.381.820 + 3.997.708 = 8.379.528$$

Και θα διαιρέσουμε με τον αριθμό 2 για να βρούμε τον διάμεσο των δύο τιμών:

$$8.379.528/2 = 4.189.764$$

Επομένως τα δεδομένα μας, με την χρήση αυτής της μεθόδου διαμορφώνονται ως εξής:

Πίνακας 19: Σύνολο Απασχόλησης στην Ελλάδα, με την χρήση της μεθοδολογίας "Διάμεσος των γειτονικών τιμών"

Έτος	Σύνολο Απασχόλησης (σε άτομα)
2000	4.312.785
2001	4.328.380
2002	4.412.031
2003	4.495.682
2004	4.604.092
2005	4.646.871
2006	4.731.335
2007	4.795.069
2008	4.812.036
2009	4.829.003
2010	4.705.483
2011	4.381.820
2012	4.189.764
2013	3.997.708
2014	4.034.842

### Σύγκριση Μεθόδων

Από την στιγμή που συμπληρώσαμε τα δεδομένα μας, μπορούμε να τα παρουσιάσουμε σε έναν ενιαίο πίνακα, ώστε να αξιολογήσουμε ποια από τις δύο μεθόδους ταιριάζει περισσότερο στην συμπλήρωση των στοιχείων που λείπουν για το συγκεκριμένο πακέτο δεδομένων.

Πίνακας 20: Συγκεντρωτικός πίνακας μεθόδων προσθήκης δεδομένων για τον δείκτη "Σύνολο Απασχόλησης στην Ελλάδα"

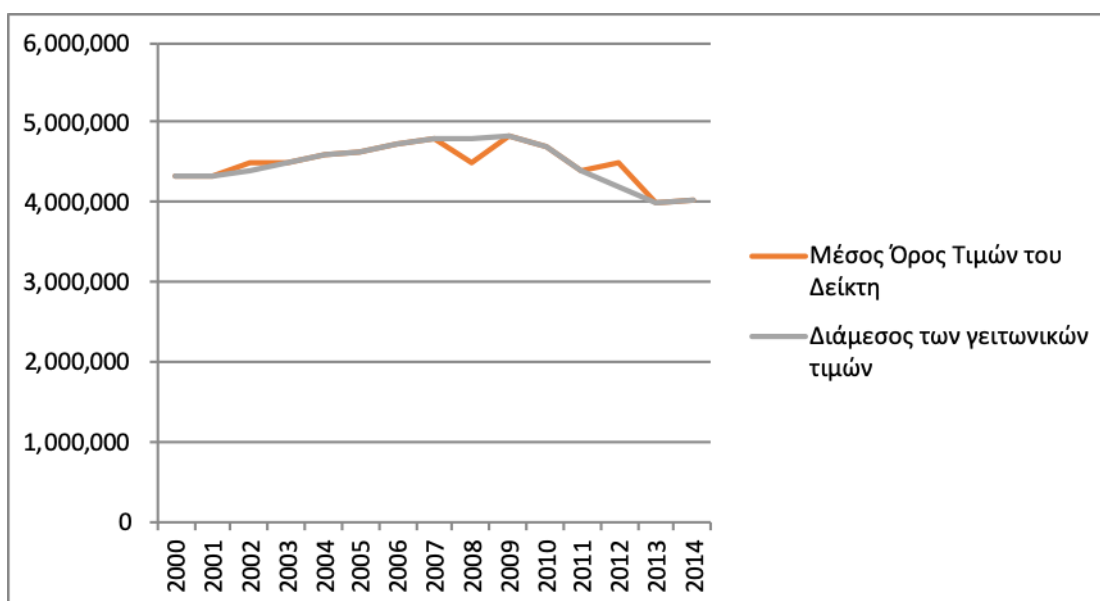
Έτος	Σύνολο Απασχόλησης (σε άτομα)	Μέσος Όρος Τιμών του Δείκτη	Διάμεσος των γειτωνικών τιμών
2000	4.312.785	4.312.785	4.312.785
2001	4.328.380	4.328.380	4.328.380
2002		<b>4.488.589</b>	<b>4.412.031</b>
2003	4.495.682	4.495.682	4.495.682
2004	4.604.092	4.604.092	4.604.092
2005	4.646.871	4.646.871	4.646.871
2006	4.731.335	4.731.335	4.731.335
2007	4.795.069	4.795.069	4.795.069
2008		<b>4.488.589</b>	<b>4.812.036</b>
2009	4.829.003	4.829.003	4.829.003
2010	4.705.483	4.705.483	4.705.483
2011	4.381.820	4.381.820	4.381.820
2012		<b>4.488.589</b>	<b>4.189.764</b>
2013	3.997.708	3.997.708	3.997.708



2014	4.034.842	4.034.842	4.034.842
------	-----------	-----------	-----------

Αν αναπαραστήσουμε σε ένα γράφημα τις δύο στήλες με τις μεθοδολογίες για την συμπλήρωση δεδομένων, θα πάρουμε μια πιο σαφή εικόνα για την αποτελεσματικότητα κάθε μεθόδου.

Εικόνα 24: Γραφική σύγκριση μεθόδων προσθήκης δεδομένων



Από το παραπάνω γράφημα, παρατηρώντας την ομαλότερη πορεία της πράσινης καμπύλης, η οποία αντιπροσωπεύει την μέθοδο της «Διαμέσου των γειτονικών τιμών», μπορούμε να βγάλουμε το συμπέρασμα ότι **για τον συγκεκριμένο δείκτη**, είναι αποτελεσματικότερη σε σχέση με τον «Μέσο Όρο Τιμών του Δείκτη» και συνεπώς τα δεδομένα με τα οποία θα επέλεγε ο αναλυτής να εργαστεί θα ήταν τα παρακάτω:

Πίνακας 21: Προτιμητέα δεδομένα για την διενέργεια ανάλυσης

Έτος	Σύνολο Απασχόλησης (σε άτομα)
2000	4.312.785
2001	4.328.380
2002	<b>4.412.031</b>
2003	4.495.682
2004	4.604.092
2005	4.646.871
2006	4.731.335
2007	4.795.069
2008	<b>4.812.036</b>
2009	4.829.003
2010	4.705.483
2011	4.381.820
2012	<b>4.189.764</b>
2013	3.997.708
2014	4.034.842

Επιπρόσθετα, θα πρέπει να αναφερθεί ότι μια ακόμα αναγνωρισμένη μέθοδος στην διεθνή βιβλιογραφία για την προσθήκη δεδομένων είναι η «προσθήκη βάσει λογικών κανόνων». Υπάρχουν περιπτώσεις όπου ο αναλυτής δύναται να συμπληρώσει μια τιμή, βάσει μιας λογικής αλληλουχίας, η οποία βασίζεται σε γνώσεις της πραγματολογίας.<sup>115</sup>

Για να γίνει ευκολότερα κατανοητό, θα αναλύσουμε την περίπτωση μιας έρευνας με την χρήση ερωτηματολογίου, το οποίο απαντήθηκε από 1500 άτομα. Στην συγκεκριμένη έρευνα συμπεριλήφθηκαν μεταξύ άλλων δύο ερωτήσεις, για τον αριθμό των μηνών που εργάστηκε κάθε άτομο και για το ύψος των αποδοχών τους, το έτος που πέρασε.

<sup>115</sup> Gelman A., Hill J., "Data Analysis Using Regression and Multilevel/Hierarchical Models", Cambridge University Press, 2007, σ.533

Από τα άτομα που αρνήθηκαν να απαντήσουν στην ερώτηση σχετικά με τις αποδοχές, 10 άτομα δήλωσαν ότι δεν εργάσθηκαν καθόλου το έτος που πέρασε. Συνεπώς, μέσα από μια λογική αλληλουχία σκέψεων, παρότι οι συγκεκριμένοι 10 δεν απάντησαν καθόλου για τις αποδοχές τους, μπορούμε να αποδώσουμε την τιμή μηδέν σαν απάντηση στην συγκεκριμένη ερώτηση.

#### 4.2.3.3 Μείωση δεδομένων

Ένα από τα εργαλεία που υπάρχουν στην φαρέτρα της προεπεξεργασίας δεδομένων είναι οι μεθοδολογίες μείωσης των δεδομένων, κατά την διεξαγωγή μιας ανάλυσης. Παρότι η διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων είναι βασικό ζητούμενο στον σύγχρονο κόσμο τον οποίο ζούμε, πολλές φορές οι υποδομές για την διεξαγωγή μιας ανάλυσης, ο χρόνος παράδοσης της ή η έλλειψη ανθρώπινου δυναμικού, μπορεί να αποτελέσουν κρίσιμους περιορισμούς για την περάτωση της.<sup>116</sup>

Ένας σύγχρονος αναλυτής θα πρέπει να είναι σε θέση να παράξει ένα τελικό αποτέλεσμα, ανάλογο της ικανότητας, των υποδομών και του χρόνου τον οποίο διαθέτει. Υπό προϋποθέσεις συνεπώς, η διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων μπορεί να επιφέρει κολλήματα στην προεπεξεργασία των δεδομένων και σημαντικές καθυστερήσεις στην διεξαγωγή των αναλύσεων.

#### Επιλογή σημαντικών χαρακτηριστικών (Feature Selection)

Πολλές φορές τα διαθέσιμα προς ανάλυση δεδομένα παρουσιάζουν μερική ή αυξημένη επικάλυψη στο είδος της πληροφορίας που παρουσιάζουν. Χαρακτηριστικό παράδειγμα στον Πυλώνα Οικονομίας αποτελούν το «ΑΕΠ», το «Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ» και ενδεχομένως κάποιος σύνθετος δείκτης οικονομικής ανάπτυξης μιας χώρας από τον ΟΟΣΑ. Σε αυτή την περίπτωση ο αναλυτής θα διερευνήσει ποιος από τους τρεις δείκτες παρουσιάζει την πληροφορία με τρόπο πιο αποδοτικό για την διενέργεια της ανάλυσης του και δεν θα συμπεριλάβει στην μαθηματική μοντελοποίηση τους άλλους δύο.

Με αυτή του την απόφαση, θα εξοικονομήσει σημαντικό χρόνο και ισχύ επεξεργασίας, κάνοντας τις μικρότερες δυνατές παραχωρήσεις στην αποδοτική ενσωμάτωση ενός κρίσιμου ενδοσυστημικού μεγέθους για την παραγωγή ασφαλών και αποδοτικών συμπερασμάτων σε μια ανάλυση. Σημειώνεται δε, ότι απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην επιλογή του δείκτη που θα μετέχει της ανάλυσης και η διαδικασία αυτή είναι άρρηκτα συνδεδεμένη την γνώση και την εμπειρία του εκάστοτε αναλυτή.

---

<sup>116</sup> Κύρκος Ε. “Επιχειρηματική ευφυΐα και εξόρυξη δεδομένων”, Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Αθήνα, 2015, σ. 151

### Ομαδοποίηση δεδομένων

Ομαδοποίηση δεδομένων καλείται η διαδικασία σύμφωνα με την οποία ένα σύνολο από δεδομένα, διαχωρίζεται σε διακριτές ομάδες δεδομένων με βάση ένα λογικό επιχείρημα. Η ένταξη των δεδομένων συνεπώς, σε μια ομάδα γίνεται με βάση ενός κριτηρίου ομοιότητας ή συνάφειας, η οποία είναι άμεσα συνδεδεμένη με το προς ανάλυση θέμα και τη μορφή των δεδομένων.<sup>117</sup>

Το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα ομαδοποίησης δεδομένων είναι η δημιουργία ομάδων δεδομένων με βάση τον χρόνο. Τα δεδομένα ανά ημέρα μπορούν να ομαδοποιηθούν με βάση τον μήνα, τα δεδομένα μηνών μπορούν να ομαδοποιηθούν με βάση τα τρίμηνα, εξάμηνα ή έτη και τα δεδομένα ετών να ομαδοποιηθούν με βάση τις πενταετίες, δεκαετίες και ούτω καθ' εξής.

Αν υποθέσουμε λοιπόν πως είμαστε οι υπεύθυνοι προμηθειών μιας μονάδας στρατού και έχουμε τα παρακάτω δεδομένα για την ημερήσια κατανάλωση πυρομαχικών (σφαίρες) για τον μήνα Απρίλιο:

*Πίνακας 22: Ημερήσια Κατανάλωση Πυρομαχικών*

<b>Απρίλιος</b>	<b>Αριθμός</b>
1	5.423
2	4.800
3	5.035
4	6.403
5	6.230
6	4.140
7	5.235
8	7.045
9	6.843
10	6.426
11	8.905

<sup>117</sup> Βαζιργιάννης Μ., Χαλκίδη Μ., “Εξόρυξη Γνώσης από Βάσεις Δεδομένων και τον Παγκόσμιο Ιστό”, Εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα, 2005, σ. 47

12	8.560
13	6.451
14	7.432
15	9.307
16	9.260
17	8.546
18	8.030
19	7.649
20	7.190
21	6.842
22	6.237
23	5.880
24	5.270
25	4.830
26	4.404
27	4.320
28	3.490
29	3.005
30	2.800

Σαν υπεύθυνοι προμηθειών της μονάδας, πρέπει να ενημερώνουμε τον Διοικητή τρεις φορές τον μήνα, ώστε να υπάρχει σαφή εικόνα τόσο για την κατανάλωση των πυρομαχικών, όσο και για τα διαθέσιμα αποθέματα, ώστε να μην υπάρξει μελλοντική έλλειψη πολεμοφοδίων. Συνεπώς η λογική πίσω από την ομαδοποίηση των παραπάνω δεδομένων είναι ο χωρισμός του μήνα σε τρεις κατηγορίες, οι οποίες για λόγους αποδοτικότερης σύγκρισης και ενημέρωσης, θα πρέπει να είναι ισοδύναμες μεταξύ τους σε ότι αφορά τον αριθμό ημερών που θα τις συναποτελούν. Στην συγκεκριμένη περίπτωση λοιπόν κάθε κατηγορία θα αποτελείται από 10 ημέρες.

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να αναφερθεί, πως αν και σπάνια συναντάται σε γεωπολιτικές αναλύσεις, οι κατηγορίες δύναται να μην ακολουθούν το ίδιο ακριβώς εύρος. Δηλαδή ένας αναλυτής,

εφόσον τεκμηριώσει την σκοπιμότητα αυτής του της απόφασης, θα μπορούσε να καθορίσει τις 3 κατηγορίες όχι με βάση τις 10 ημέρες έκαστη, αλλά με τον τρόπο που εκείνος θα υποδείκνυε για την αποτελεσματικότερη ανάλυση των δεδομένων ή την ανακάλυψη μοτίβων σε αυτά. Θα μπορούσε πχ να ορίσει την 1<sup>η</sup> κατηγορία με εύρος 5 ημερών, την 2<sup>η</sup> με εύρος 15 ημερών και την 3<sup>η</sup> με εύρος 10 ημερών.

Πίσω στο παράδειγμα όμως, ο τρόπος με τον οποίο θα ομαδοποιήσουμε τα δεδομένα μας βάσει δεκαημέρου αποτυπώνεται με χρωματικό κώδικα για κάθε μια από τις τρεις κατηγορίες:

Πίνακας 23: Ομαδοποίηση Δεδομένων "Ημερήσιας Κατανάλωσης Πυρομαχικών"

<b>Απρίλιος</b>	<b>Αριθμός</b>
<b>1</b>	<b>5.423</b>
<b>2</b>	<b>4.800</b>
<b>3</b>	<b>5.035</b>
<b>4</b>	<b>6.403</b>
<b>5</b>	<b>6.230</b>
<b>6</b>	<b>4.140</b>
<b>7</b>	<b>5.235</b>
<b>8</b>	<b>7.045</b>
<b>9</b>	<b>6.843</b>
<b>10</b>	<b>6.426</b>
<b>11</b>	<b>8.905</b>
<b>12</b>	<b>8.560</b>
<b>13</b>	<b>6.451</b>
<b>14</b>	<b>7.432</b>
<b>15</b>	<b>9.307</b>
<b>16</b>	<b>9.260</b>
<b>17</b>	<b>8.546</b>
<b>18</b>	<b>8.030</b>
<b>19</b>	<b>7.649</b>
<b>20</b>	<b>7.190</b>

21	6.842
22	6.237
23	5.880
24	5.270
25	4.830
26	4.404
27	4.320
28	3.490
29	3.005
30	2.800

Για να ολοκληρωθεί η ομαδοποίηση, αθροίζουμε τις επιμέρους τιμές κάθε ημέρας ενός δεκαήμερου μεταξύ τους και παίρνουμε το ένα συνολικό άθροισμα ανά κατηγορία, δηλαδή ανά δεκαήμερο:

$$1^{\text{η}} \text{ Κατηγορία} = 5.423+4.800+5.035+6.403+6.230+4.140+5.235+7.045+6.843+6.426 = 57.580$$

$$2^{\text{η}} \text{ Κατηγορία} = 8.905+8.560+6.451+7.432+9.307+9.260+8.546+8.030+7.649+7.190 = 81.330$$

$$3^{\text{η}} \text{ Κατηγορία} = 6.842+6.237+5.880+5.270+4.830+4.404+4.320+3.490+3.005+2.800 = 47.078$$

Συνεπώς, ο παραπάνω Πίνακας με τα ημερήσια δεδομένα κατανάλωσης πυρομαχικών, μετασχηματίζεται στον παρακάτω πίνακα, όπου τα δεδομένα μειώθηκαν σημαντικά ομαδοποιήθηκαν ανά δεκαήμερο:

Πίνακας 24: Ομαδοποιημένα Δεδομένα "Ημερήσιας Κατανάλωσης Πυρομαχικών" ανά δεκαήμερο

Δεκαήμερα	Αριθμός
1	57.580
2	81.330
3	47.078



#### 4.2.3.4 Κανονικοποίηση Δεδομένων

«Κανονικοποίηση» καλείται η διαδικασία μετασχηματισμού δεδομένων, κατά την οποία αριθμητικές τιμές αντικαθίστανται με άλλες, «καταλληλότερες», ώστε οι αριθμοδείκτες να καταστούν συγκρίσιμοι.<sup>118</sup> Αποτελεί κοινώς, μια μέθοδο με την οποία μετασχηματίζουμε τα δεδομένα μας σε μια κοινή βάση.

Στην διεθνή βιβλιογραφία, υπάρχει πληθώρα μεθοδολογιών που έχουν αναπτυχθεί για την επίτευξη των ανωτέρω και για την ευκολότερη κατανόηση τους στην παρούσα εργασία, θα δουλέψουμε με τον δείκτη «Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ» για την Ελλάδα:<sup>119</sup>

Πίνακας 25: Κατά κεφαλή ΑΕΠ / Ελλάδα (πηγή: World Bank Open Data, 2018)

Έτος	Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ (USD)
1990	9.600
1995	12.959
2000	12.042
2005	22.551
2010	26.917
2015	18.007

Σύμφωνα με το εγχειρίδιο για την κατασκευή σύνθετων δεικτών του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης, οι πιο διαδεδομένες είναι οι εξής:

<sup>118</sup> Mazis I., Digkas A., Domatioti X., “Application of simple and composite indicators of the four Geopolitical Pillars in the Methodology of Systemic Geopolitical Analysis: the case of Syria”, *Regional Science Inquiry*, 2017, σ.42

<sup>119</sup> World Bank Open Data, 2018, Ανακτήθηκε 19/2/2018: <http://databank.worldbank.org/data/home.aspx>

### Κανονικοποίηση ελάχιστου-μέγιστου (MIN-MAX)

Με αυτήν τη μέθοδο κανονικοποίησης, μετασχηματίζουμε τις αριθμητικές τιμές έτσι ώστε να κυμαίνονται εντός ενός συγκεκριμένου εύρους τιμών, το οποίο θα επιλέξει ο αναλυτής.

Αν θεωρήσουμε ένα σύνολο τιμών ενός αριθμοδείκτη  $A$ , όπου η μεγαλύτερη τιμή του είναι η  $\max_A$  και η μικρότερη τιμή του είναι η  $\min_A$ , μπορούμε να μετασχηματίσουμε όλες τις τιμές εντός ενός νέου εύρους με κατώτερο όριο την  $\text{new\_min}_A$  και ανώτερο όριο την  $\text{new\_max}_A$  σύμφωνα με την κατωτέρω σχέση. Όπου  $x$  είναι η αριθμητική τιμή του δείκτη και όπου  $x'$  είναι η τιμή που λαμβάνουμε μετά τον μετασχηματισμό.

$$x' = \frac{x - \min_A}{\max_A - \min_A} (\text{new\_max}_A - \text{new\_min}_A) + \text{new\_min}_A$$

Πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής, αποτελεί το γεγονός ότι ο αναλυτής μπορεί να προκαθορίσει το εύρος τιμών που θέλει να εργασθεί με τους αριθμοδείκτες (είθισται το διάστημα  $[0,1]$ ), καθώς και το γεγονός ότι τα μετασχηματισμένα δεδομένα διατηρούν την αναλογία μεταξύ των τιμών που υπήρχαν στα αρχικά.

Για τον αριθμοδείκτη «Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ» της Ελλάδας παρατηρούμε ότι η μικρότερη τιμή είναι  $\min_A = 9.600$ , ενώ η μέγιστη τιμή είναι  $\max_A = 26.917$ . Το διάστημα στο οποίο θα μετασχηματίσουμε τα δεδομένα είναι το  $[0,1]$ . Επομένως, ορίζουμε  $\text{new\_min}_A = 0$  και  $\text{new\_max}_A = 1$ .

Αν αντικαταστήσουμε τα δεδομένα μας στον ανωτέρω τύπο, τότε αυτός απλοποιείται σημαντικά στον ακόλουθο:

$$x' = \frac{x - 9.600}{26.917 - 9.600} (1 - 0) + 0 = \frac{x - 9.600}{17.317}$$

Στην συνέχεια, όπου  $x$  βάζουμε την αντίστοιχη τιμή για κάθε ένα από τα έτη που συμπεριλαμβάνονται στον αριθμοδείκτη

$$1990: x' = \frac{9.600 - 9.600}{17.317} = 0,000$$

$$1995: x' = \frac{12.959 - 9.600}{17.317} = 0,193$$

$$2000: x' = \frac{12.042 - 9.600}{17.317} = 0,141$$

$$2005: x' = \frac{22.551 - 9.600}{17.317} = 0,747$$

$$2010: x' = \frac{26.917 - 9.600}{17.317} = 1,000$$

$$2015: x' = \frac{18.007 - 9.600}{17.317} = 0,485$$

Επομένως τα μετασχηματισμένα δεδομένα με την μέθοδο Ελαχίστου – Μεγίστου είναι τα ακόλουθα:

*Πίνακας 26: Μετασχηματισμένα Δεδομένα με την μέθοδο Ελαχίστου-Μεγίστου*

Έτος	Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ (USD)	Μέθοδος Ελαχίστου- Μεγίστου
1990	9.600	0,000
1995	12.959	0,193
2000	12.042	0,141
2005	22.551	0,747
2010	26.917	1,000
2015	18.007	0,485

### Κανονικοποίηση Z-score

Η συγκεκριμένη μέθοδος μετασχηματίζει δεδομένα, χρησιμοποιώντας τη μέση τιμή και την τυπική απόκλιση από το σύνολο των τιμών του αριθμοδείκτη. Για μία αριθμητική τιμή  $x$  του αριθμοδείκτη, με μέση τιμή  $M_A$  από το σύνολο τιμών του αριθμοδείκτη και τυπική απόκλιση  $\sigma_A$ , η τιμή  $x'$  αντιπροσωπεύει την νέα μετασχηματισμένη τιμή.

$$x' = \frac{x - M_A}{\sigma_A}$$

Η μέθοδος αυτή παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα σε περιπτώσεις που ο αριθμοδείκτης περιέχει ακραίες τιμές, σε αντίθεση με την κανονικοποίηση ελαχίστου – μεγίστου, η οποία θα περιόριζε το μεγαλύτερο μέρος των τιμών σε ένα συγκεκριμένο τμήμα του επιλεγμένου εύρους, χρησιμοποιώντας το υπόλοιπο για να περιγράψει τις ακραίες τιμές.

Επιπρόσθετα μια ουσιαστική διαφορά της συγκεκριμένης μεθόδου, σε σχέση με την μέθοδο Ελαχίστου – Μεγίστου είναι ότι δεν μπορεί να προκαθοριστεί το εύρος εργασίας, καθώς αυτό θα προκύψει από την απόσταση της πιο ακραίας θετικής και αρνητικής τιμής από την μέση τιμή του συνόλου των τιμών του αριθμοδείκτη.

Για τον αριθμοδείκτη «Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ» της Ελλάδας παρατηρούμε ότι η Μέση Τιμή είναι:

$$MA = \frac{9.600 + 12.959 + 12.042 + 22.551 + 26.917 + 18.007}{6} = \frac{102.076}{6} = 17.012$$

Η Τυπική Απόκλιση δίνεται από τον τύπο:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

Και το  $\sigma^2$  δίνεται από τον τύπο:

$$\sigma^2 = \frac{1}{v} \sum_{i=1}^v (t_i - \bar{x})^2$$

Αντικαθιστώντας λοιπόν, τιμές του αριθμοδείκτη έχουμε:

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= \frac{(9.600 - 17.012)^2 + (12.959 - 17.012)^2 + (12.042 - 17.012)^2 + (22.551 - 17.012)^2 + (26.917 - 17.012)^2 + (18.007 - 17.012)^2}{6} \\ &= \frac{(-7.412)^2 + (-4.053)^2 + (-4.970)^2 + 5.539^2 + 9.905^2 + 995^2}{6} \\ &= \frac{54.937.744 + 16.426.809 + 24.700.900 + 30.680.521 + 98.109.025 + 990.025}{6} = \frac{225.845.024}{6} = 37.640.837 \end{aligned}$$

Επομένως, η Τυπική Απόκλιση για τις τιμές του συγκεκριμένου αριθμοδείκτη είναι:

$$\sigma = \sqrt{37.640.837} = 6.135$$

Αντικαθιστώντας τα παραπάνω δεδομένα στον τύπο της μεθόδου Z-score, έχουμε:

$$1990: x' = \frac{9.600 - 17.012}{6.135} = \frac{-7.412}{6.135} = -1,208$$

$$1995: x' = \frac{12.959 - 17.012}{6.135} = \frac{-4.053}{6.135} = -0.660$$

$$2000: x' = \frac{12.042 - 17.012}{6.135} = \frac{-4.970}{6.135} = -0.810$$

$$2005: x' = \frac{22.551 - 17.012}{6.135} = \frac{5.539}{6.135} = 0.902$$

$$2010: x' = \frac{26.917 - 17.012}{6.135} = \frac{9.905}{6.135} = 1.614$$

$$2015: x' = \frac{18.007 - 17.012}{6.135} = \frac{995}{6.135} = 0.162$$

Επομένως τα μετασηματισμένα δεδομένα με την μέθοδο Z-score είναι τα ακόλουθα:

Πίνακας 27: Μετασηματισμένα Δεδομένα με την μέθοδο Z-Score

Έτος	Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ	Μέθοδος Z-score
1990	9.600	-1,208
1995	12.959	-0,660
2000	12.042	-0,810
2005	22.551	0,902
2010	26.917	1,614
2015	18.007	0,162

### Κανονικοποίηση Δεκαδικής Κλιμάκωσης

Η συγκεκριμένη μέθοδος αποτελεί μια από τις πιο απλές και διαδεδομένες μεθόδους, η οποία μετασχηματίζει τις τιμές ενός αριθμοδείκτη, διαιρώντας τις με την κατάλληλη δύναμη του 10, έτσι ώστε η μετασχηματισμένη μέγιστη τιμή να είναι μικρότερη από την μονάδα, σύμφωνα με τον τύπο:

$$x' = \frac{x}{10^k}$$

Για τον δείκτη «Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ» της Ελλάδας, παρατηρούμε ότι τα μεγέθη είναι της τάξης των δεκάδων χιλιάδων. Επομένως για να τα μετασχηματίσουμε σε τιμές μικρότερες της μονάδας θα πρέπει να διαιρέσουμε με μια τάξη μεγαλύτερη, δηλαδή εκατοντάδες χιλιάδες (100.000). Συνεπώς, για τον μετασχηματισμό του δείκτη ορίζουμε **k=5**.

Αντικαθιστώντας τα παραπάνω δεδομένα στον τύπο της μεθόδου Δεκαδικής Κλιμάκωσης, έχουμε:

$$1990: x' = \frac{9.600}{10^5} = 0,096$$

$$1995: x' = \frac{12.959}{10^5} = 0,129$$

$$2000: x' = \frac{12.042}{10^5} = 0,120$$

$$2005: x' = \frac{22.551}{10^5} = 0,225$$

$$2010: x' = \frac{26.917}{10^5} = 0,269$$

$$2015: x' = \frac{18.007}{10^5} = 0,180$$

Επομένως τα μετασχηματισμένα δεδομένα με την μέθοδο Δεκαδικής Κλιμάκωσης είναι τα ακόλουθα:

Πίνακας 28: Μετασχηματισμένα Δεδομένα με την μέθοδο της Δεκαδικής Κλιμάκωσης

Έτος	Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ (USD)	Μέθοδος Δεκαδικής Κλιμάκωσης
1990	9.600	0,096
1995	12.959	0,129
2000	12.042	0,120
2005	22.551	0,225
2010	26.917	0,269
2015	18.007	0,180

Για να αποκτήσουμε μια συνολική εικόνα, για το πως η κάθε μέθοδος μετασχηματίζει τα δεδομένα μας, συγκεντρώνουμε όλα τα μετασχηματισμένα δεδομένα που υπολογίσαμε στις προηγούμενες σελίδες, σε έναν ενιαίο πίνακα.

Πίνακας 29: Συγκεντρωτικός Πίνακας Μετασχηματισμένων Δεδομένων

Έτος	Κατά Κεφαλήν ΑΕΠ (USD)	Μέθοδος Ελαχίστου- Μεγίστου	Μέθοδος Z-score	Μέθοδος Δεκαδικής Κλιμάκωσης
1990	9.600	0,000	-1,208	0,096
1995	12.959	0,193	-0,660	0,129
2000	12.042	0,141	-0,810	0,120
2005	22.551	0,747	0,902	0,225
2010	26.917	1,000	1,614	0,269
2015	18.007	0,485	0,162	0,180

### Κανονικοποίηση Γεωπολιτικών Δεικτών με ποιοτικά δεδομένα

Για δείκτες οι οποίοι περιέχουν ποιοτικά δεδομένα ή πιο απλά περιέχουν λεκτικές μεταβλητές, η διαδικασία που ακολουθείται είναι κάπως διαφορετική. Ο μετασχηματισμός των λεκτικών μεταβλητών σε αριθμητικές τιμές, ώστε να εκφραστούν τα δεδομένα σε μια κοινή βάση, συνδέεται άμεσα τόσο με το πλήθος των λεκτικών εναλλακτικών που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν τον δείκτη, όσο και με το εύρος τιμών που θέλουμε να μετασχηματίσουμε τα δεδομένα.

Ένας δείκτης που περιγράφεται λεκτικά, μπορεί κατ' ελάχιστο να περιγράφεται από δύο εναλλακτικές (πχ Σωστό/Λάθος ή Ναι/Όχι) και άνω. Για περισσότερες από δύο εναλλακτικές, είθισται οι λεκτικές μεταβλητές που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν ένα δείκτη να είναι κλιμακούμενης έντασης (πχ πολύ κακό, κακό, μέτριο, καλό, πολύ καλό). Αυτή την κλιμάκωση μπορεί να χρησιμοποιήσει ο αναλυτής για να μετατρέψει τα λεκτικά σε αριθμητικά δεδομένα.

Πριν όμως το κάνει αυτό, θα πρέπει να επιλέξει το εύρος των αριθμητικών τιμών που θέλει να μετατραπούν τα δεδομένα. Το πιο συνηθισμένο εύρος που επιλέγεται, χάριν ευκολίας πράξεων και καλύτερης κατανόησης των αριθμών, είναι το διάστημα [0,1].

Αν υποθέσουμε λοιπόν ότι έχουμε έναν δείκτη που περιγράφει την ενσωμάτωση μια διεθνούς οδηγίας (π.χ. 3<sup>ο</sup> πακέτο μέτρων της Ε.Ε. για την ενέργεια) στο θεσμικό πλαίσιο χωρών (Ελλάδα, Γερμανία, Ιταλία, Γαλλία, Ισπανία) και αποτελείται συνολικά από 5 εναλλακτικές (καθόλου, μικρή, μέτρια, μεγάλη, πλήρης). Οι επιδόσεις του δείκτη για τις παραπάνω χώρες παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 30: Δείκτης με ποιοτικά δεδομένα

Έτος/Χώρα	Ελλάδα	Γερμανία	Ιταλία	Γαλλία	Ισπανία
2014	Μικρή	Πλήρης	Μεγάλη	Μέτρια	Καθόλου
2015	Μέτρια	Πλήρης	Πλήρης	Μεγάλη	Μικρή



Με δεδομένα ότι το εύρος τιμών που θα μετεξελιχθούν τα δεδομένα είναι το διάστημα [0,1] δίνουμε στην εναλλακτική με την *ασθενέστερη έννοια την τιμή 0* και στην εναλλακτική με την *ισχυρότερη έννοια, την τιμή 1*. Συνεπώς, από δω και στο εξής **Καθόλου = 0** και **Πλήρης = 1**.

Στην συνέχεια ισοκαταμερίζουμε τις υπόλοιπες εναλλακτικές μέσα στο διάστημα, με τον ακόλουθο τρόπο: κάθε φορά που ανεβαίνουμε ένα βήμα στην κλιμάκωση, προσθέτουμε το αποτέλεσμα της πράξης  $\frac{1}{v-1}$  στην προηγούμενη τιμή. Όπου «v» είναι ο συνολικός αριθμός των εναλλακτικών που περιγράφουν έναν δείκτη και στην περίπτωση μας είναι 5. Έτσι έχουμε:

$$\frac{1}{5-1} = \frac{1}{4} = 0,25$$

Συνεπώς για την εναλλακτική «Μικρή» έχουμε:

$$\text{Μικρή} = \text{Καθόλου} + 0,25 = 0 + 0,25 = 0,25$$

Ομοίως για την εναλλακτική «Μέτρια»:

$$\text{Μέτρια} = \text{Μικρή} + 0,25 = 0,25 + 0,25 = 0,5$$

Και τέλος για την εναλλακτική «Μεγάλη»:

$$\text{Μεγάλη} = \text{Μέτρια} + 0,25 = 0,5 + 0,25 = 0,75$$

Καταφέραμε λοιπόν να μετατρέψουμε όλες τις λεκτικές μεταβλητές σε αριθμητικές, οι επιδόσεις των οποίων παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα.

Πίνακας 31: Μετασηματισμένα δεδομένα ποιοτικού δείκτη

Έτος/Χώρα	Ελλάδα	Γερμανία	Ιταλία	Γαλλία	Ισπανία
2014	0,25	1	0,75	0,5	0
2015	0,5	1	1	0,75	0,25

Γενικά για να ισοκαταμερίσουμε τις εναλλακτικές μιας λεκτικής μεταβλητής σε ένα επιλεγμένο εύρος τιμών ακολουθούμε τον παρακάτω γενικό τύπο:

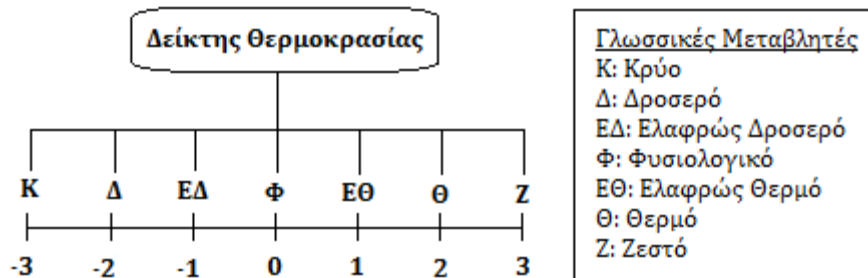
$$(\text{Άνω όριο εύρους τιμών} - \text{Κάτω όριο εύρους τιμών}) / (\text{Πλήθος εναλλακτικών} - 1)$$

Σε ένα πιο σύνθετο παράδειγμα, έχουμε έναν δείκτη θερμοκρασίας, ο οποίος περιγράφεται από 7 διαφορετικές εναλλακτικές και το εύρος τιμών επιλέγουμε να είναι το διάστημα  $[-3,3]$ , έχουμε:

$$\frac{3 - (-3)}{7 - 1} = \frac{6}{6} = 1$$

Επομένως κάθε φορά που ανεβαίνουμε ένα βήμα στην κλιμάκωση των εναλλακτικών προσθέτουμε την τιμή 1, ξεκινώντας με την ασθενέστερη που είναι το Κρύο και λαμβάνει την τιμή -3, λόγω του εύρους τιμών που έχει επιλεγεί. Το αποτέλεσμα της μετατροπής των δεδομένων δίνεται στο παρακάτω σχήμα.

Εικόνα 25: Κλίμακα βαθμονόμησης ποιοτικών μεταβλητών θερμοκρασίας



#### 4.2.3.5 Εφαρμογή στην Μελέτη Περίπτωσης

Για την εφαρμογή των παραπάνω μεθόδων στην Μελέτη Περίπτωσης, θα ασχοληθούμε αποκλειστικά με τα δεδομένα των τριών δεικτών για το Υποσύστημα A: Καθεστωτικές Δυνάμεις. Με βάση αυτούς τους υπολογισμούς, κανονικοποιούνται και όλα τα υπόλοιπα δεδομένα των άλλων τριών Υποσυστημάτων, τους οποίους και δεν παραθέτουμε στο κυρίως σώμα του κειμένου, λόγω περιορισμούς της έκτασης.

#### Κανονικοποίηση Ελαχίστου Μεγίστου

Έστω ότι η μέθοδος κανονικοποίησης που επέλεξε ο αναλυτής για την συγκεκριμένη μελέτη περιπτώσεως είναι η **Κανονικοποίηση Ελαχίστου-Μεγίστου**, η οποία μετασχηματίζει τις αριθμητικές τιμές έτσι ώστε να κυμαίνονται εντός ενός συγκεκριμένου εύρους τιμών που επιλέγει ο αναλυτής. Η μεθοδολογία βασίζεται στον παρακάτω τύπο.

$$x' = \frac{x - \min_A}{\max_A - \min_A} (\text{new\_max}_A - \text{new\_min}_A) + \text{new\_min}_A$$

Όπου:

- $\min_A$ : Η ελάχιστη τιμή **από το σύνολο δεδομένων του συστήματος** για έναν δείκτη
- $\max_A$ : Η μέγιστη τιμή **από το σύνολο δεδομένων του συστήματος** για έναν δείκτη
- $\text{new\_min}_A$ : Η νέα ελάχιστη τιμή στο διάστημα που αποφασίζει ο αναλυτής
- $\text{new\_max}_A$ : Η νέα μέγιστη τιμή στο διάστημα που αποφασίζει ο αναλυτής

Καθώς το ζητούμενο είναι να εξάγουμε συμπεράσματα για το Σύστημα στο σύνολο του, η μέγιστη και ελάχιστη τιμή για κάθε έναν δείκτη θα ληφθεί από το σύνολο των δεδομένων του Συστήματος, το οποίο συμπεριλαμβάνει όλα τα Υποσυστήματα. **Με αυτό τον τρόπο εξετάζουμε το Σύστημα σφαιρικά, καθιστώντας όλα τα δεδομένα των Υποσυστημάτων συγκρίσιμα μεταξύ τους.**

Το εύρος τιμών που επιλέγει να εργαστεί ο αναλυτής στην συγκεκριμένη περίπτωση, είναι το διάστημα [0,1]. Επομένως για τον παραπάνω τύπο γνωρίζουμε:

- $new\_min_A=0$
- $new\_max_A=1$

Έτσι ο τύπος της κανονικοποίησης Ελαχίστου-Μεγίστου απλοποιείται σημαντικά:

$$x' = \frac{x - min_A}{max_A - min_A}$$

Για το σύνολο των δεδομένων του Συστήματος και τον δείκτη **Military expenditure (% of GDP)**, έχουμε:

<b>Max</b>	6,89
<b>Min</b>	0,64

Από την επίλυση του παραπάνω τύπου έχουμε:

$$\mathbf{2010:} \frac{\mathbf{5,26-0,64}}{\mathbf{6,89-0,64}} = 0,74$$

$$\mathbf{2011:} \frac{\mathbf{5,21-0,64}}{\mathbf{6,89-0,64}} = 0,73$$

$$\mathbf{2012:} \frac{\mathbf{6,25-0,64}}{\mathbf{6,89-0,64}} = 0,90$$

$$\mathbf{2013:} \frac{\mathbf{5,54-0,64}}{\mathbf{6,89-0,64}} = 0,78$$

$$\mathbf{2014:} \frac{\mathbf{5,03-0,64}}{\mathbf{6,89-0,64}} = 0,70$$

$$2015: \frac{4,39-0,64}{6,89-0,64} = 0,60$$

$$2016: \frac{4,10-0,64}{6,89-0,64} = 0,55$$

Επομένως τα δεδομένα μας για τον δείκτη **Military expenditure (% of GDP)** διαμορφώνονται ως εξής:

*Πίνακας 32: Μετασχηματισμένα δεδομένα με την χρήση της κανονικοποίησης Ελαχίστου Μεγίστου για τον δείκτη Military Expenditure (% of GDP)*

Έτος	Military Expenditure (% of GDP)
2010	0,74
2011	0,73
2012	0,90
2013	0,78
2014	0,70
2015	0,60
2016	0,55
Max	6,89
Min	0,64

Ομοίως για τον δείκτη **Armed Forces Personnel (Total)**, η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή από το σύνολο των δεδομένων ολόκληρου του συστήματος είναι:

<b>Max</b>	403.000
<b>Min</b>	25.000

Από την επίλυση του τύπου έχουμε:

$$2010: \frac{401.000 - 25.000}{403.000 - 25.000} = 0,99$$

$$2011: \frac{403.000 - 25.000}{403.000 - 25.000} = 1,00$$

$$2012: \frac{403.000 - 25.000}{403.000 - 25.000} = 1,00$$

$$2013: \frac{178.000 - 25.000}{403.000 - 25.000} = 0,40$$

$$2014: \frac{178.000 - 25.000}{403.000 - 25.000} = 0,40$$

$$2015: \frac{178.000 - 25.000}{403.000 - 25.000} = 0,40$$

$$2016: \frac{280.500 - 25.000}{403.000 - 25.000} = 0,68$$

Επομένως τα δεδομένα μας για τον δείκτη **Armed Forces Personnel (Total)** διαμορφώνονται ως εξής:

Πίνακας 33: Μετασηματισμένα δεδομένα για τον δείκτη "Armed Forces Personnel (Total)" του Υποσυστήματος Α:  
Καθεστωτικές Δυνάμεις

Έτος	Armed Forces Personnel (Total)
<b>2010</b>	0,99
<b>2011</b>	1,00
<b>2012</b>	1,00
<b>2013</b>	0,40
<b>2014</b>	0,40
<b>2015</b>	0,40
<b>2016</b>	0,68
<b>Max</b>	<b>403.000</b>
<b>Min</b>	<b>25.000</b>

Ομοίως για τον δείκτη **Arms imports (SIPRI trend indicator values)**, η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή από το σύνολο των δεδομένων ολόκληρου του συστήματος είναι:

<b>Max</b>	400.000.000
<b>Min</b>	2.500.000

Από την επίλυση του τύπου έχουμε:

$$2010: \frac{276.000.000 - 2.500.000}{400.000.000 - 2.500.000} = 0,69$$

$$2011: \frac{193.000.000 - 2.500.000}{400.000.000 - 2.500.000} = 0,48$$

$$2012: \frac{298.000.000 - 2.500.000}{400.000.000 - 2.500.000} = 0,74$$

$$2013: \frac{368.000.000 - 2.500.000}{400.000.000 - 2.500.000} = 0,92$$

$$2014: \frac{371.000.000 - 2.500.000}{400.000.000 - 2.500.000} = 0,93$$

$$2015: \frac{361.000.000 - 2.500.000}{400.000.000 - 2.500.000} = 0,90$$

$$2016: \frac{350.000.000 - 2.500.000}{400.000.000 - 2.500.000} = 0,87$$



Επομένως τα δεδομένα μας για τον δείκτη **Arms imports (SIPRI trend indicator values)**, διαμορφώνονται ως εξής:

Πίνακας 34: Μετασηματισμένα δεδομένα για τον δείκτη "Arms Imports (SIPRI Indicator values)" του Υποσυστήματος Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις

Έτος	Arms Imports (SIPRI trend indicator values)
2010	0,69
2011	0,48
2012	0,74
2013	0,92
2014	0,93
2015	0,90
2016	0,87
Max	400.000.000 €
Min	2.500.000 €

Έτσι καταρτίζουμε τον παρακάτω συγκεντρωτικό πίνακα μετασηματισμένων δεδομένων για την μέθοδο κανονικοποίησης Ελαχίστου-Μεγίστου:

Πίνακας 35: Μετασηματισμένα δεδομένα με την μέθοδο Ελαχίστου-Μεγίστου για το Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις

<b>Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις</b>			
<b>Έτος</b>	<b>Military Expenditure (% of GDP)</b>	<b>Armed Forces Personnel (Total)</b>	<b>Arms Imports (SIPRI trend indicator values)</b>
<b>2010</b>	0,74	0,99	0,69
<b>2011</b>	0,73	1,00	0,48
<b>2012</b>	0,90	1,00	0,74
<b>2013</b>	0,78	0,40	0,92
<b>2014</b>	0,70	0,40	0,93
<b>2015</b>	0,60	0,40	0,90
<b>2016</b>	0,55	0,68	0,87

### Κανονικοποίηση Z-score

Η συγκεκριμένη μέθοδος μετασχηματίζει δεδομένα, χρησιμοποιώντας τη μέση τιμή και την τυπική απόκλιση από το σύνολο των τιμών του αριθμοδείκτη για όλα τα Υποσυστήματα. Για μία αριθμητική τιμή  $x$  του αριθμοδείκτη, με μέση τιμή  $M_A$  από το σύνολο τιμών του αριθμοδείκτη και τυπική απόκλιση  $\sigma_A$ , η τιμή  $x'$  αντιπροσωπεύει την νέα μετασχηματισμένη τιμή.

$$x' = \frac{x - M_A}{\sigma_A}$$

Για τον αριθμοδείκτη «Military Expenditure» στο σύνολο των δεδομένων του Συστήματος παρατηρούμε ότι η Μέση Τιμή είναι:

$$MA = \frac{5,26 + 5,21 + 6,25 + 5,54 + 5,03 + 4,39 + 4,1 + 2,05 + 2,33 + 2,29 + 3,45 + 6,69 + 6,54 + 5,9 + 0,64 + 0,82 + 1,1 + 0,9 + 1,3 + 1,01 + 1,25 + 4,52 + 4,86 + 5,03 + 6,24 + 5,89 + 6,89 + 5,2}{28} = \frac{110,68}{28} = 3,95$$

(Δεδομένα: **Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις**, **Υποσύστημα Β: Κούρδοι**, **Υποσύστημα Γ: Λοιπά Ισλαμιστικά Κινήματα**, **Υποσύστημα Δ: Μαχητές του ISIS**)

Η Τυπική Απόκλιση δίνεται από τον τύπο:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

Και το  $\sigma^2$  δίνεται από τον τύπο:

$$\sigma^2 = \frac{1}{v} \sum_{i=1}^v (t_i - \bar{x})^2$$

Αντικαθιστώντας λοιπόν, τις τιμές του αριθμοδείκτη «Military Expenditure» για το σύνολο του Συστήματος έχουμε:

$$\sigma^2 = \frac{(5,26 - 3,95)^2 + (5,21 - 3,95)^2 + (6,25 - 3,95)^2 + (5,54 - 3,95)^2 + (5,03 - 3,95)^2 + (4,39 - 3,95)^2 + (4,10 - 3,95)^2 + (2,05 - 3,95)^2 + (2,33 - 3,95)^2 + (2,29 - 3,95)^2 + (3,45 - 3,95)^2 + (6,69 - 3,95)^2 + (6,54 - 3,95)^2 + (5,90 - 3,95)^2 + (0,64 - 3,95)^2 + (0,82 - 3,95)^2 + (1,1 - 3,95)^2 + (0,9 - 3,95)^2 + (1,3 - 3,95)^2 + (1,01 - 3,95)^2 + (1,25 - 3,95)^2 + (4,52 - 3,95)^2 + (4,86 - 3,95)^2 + (5,03 - 17,012)^2 + (6,24 - 3,95)^2 + (5,89 - 3,95)^2 + (6,89 - 3,95)^2 + (5,2 - 3,95)^2}{28}$$

$$= \frac{1,31^2 + 1,26^2 + 2,3^2 + 1,59^2 + 1,08^2 + 0,44^2 + 0,15^2 + (-1,9)^2 + (-1,62)^2 + (-1,66)^2 + (-0,5)^2 + 2,74^2 + 2,59^2 + 1,95^2 + (-3,31)^2 + (-3,13)^2 + (-2,85)^2 + (-3,05)^2 + (-2,65)^2 + (-2,94)^2 + (-2,7)^2 + 0,57^2 + 0,91^2 + 1,08^2 + 2,29^2 + 1,94^2 + 2,94^2 + 1,25^2}{28}$$

$$= \frac{1,7161 + 1,5876 + 5,29 + 2,5281 + 1,1664 + 0,1936 + 0,0225 + 3,61 + 2,6244 + 2,7556 + 0,25 + 7,5076 + 6,7081 + 3,8025 + 10,9561 + 9,7969 + 8,1225 + 9,3025 + 7,0225 + 8,6436 + 7,29 + 0,3249 + 0,8281 + 1,1664 + 5,2441 + 3,7636 + 8,6436 + 1,5625}{28} = \frac{122,4298}{28} = 4,37$$

Επομένως, η Τυπική Απόκλιση για τις τιμές του συγκεκριμένου αριθμοδείκτη είναι:

$$\sigma = \sqrt{4,37} = 2,09$$

Αντικαθιστώντας τα παραπάνω δεδομένα στον τύπο της μεθόδου Z-score, έχουμε:

$$2010: x' = \frac{5,26 - 3,95}{2,09} = \frac{0,888}{2,09} = 0,424$$

$$2011: x' = \frac{5,21 - 3,95}{2,09} = \frac{0,838}{2,09} = 0,401$$

$$2012: x' = \frac{6,25 - 3,95}{2,09} = \frac{1,878}{2,09} = 0,898$$

$$2013: x' = \frac{5,54 - 3,95}{2,09} = \frac{1,168}{2,09} = 0,558$$

$$2014: x' = \frac{5,03 - 3,95}{2,09} = \frac{0,658}{2,09} = 0,314$$

$$2015: x' = \frac{4,39 - 3,95}{2,09} = \frac{0,018}{2,09} = 0,008$$

$$2016: x' = \frac{4,1 - 3,95}{2,09} = \frac{-0,272}{2,09} = -0,130$$

Επομένως τα μετασηματισμένα δεδομένα με την μέθοδο Z-score είναι τα ακόλουθα:

Πίνακας 36: Μετασηματισμένα δεδομένα με την χρήση της κανονικοποίησης Z-score για τον δείκτη Military Expenditure (% of GDP)

Έτος	Military Expenditure (% of GDP)	Μέθοδος Z-score
2010	5,26	0,424
2011	5,21	0,401
2012	6,25	0,898
2013	5,54	0,558
2014	5,03	0,314
2015	4,39	0,008
2016	4,1	-0,130

Ομοίως και για τους υπόλοιπους δείκτες του Υποσυστήματος.

### Κανονικοποίηση Δεκαδική Κλίμακας

Έστω ότι η μέθοδος κανονικοποίησης που επέλεξε ο αναλυτής για την συγκεκριμένη μελέτη περιπτώσεως είναι η **Κανονικοποίηση Δεκαδικής Κλίμακας**, η οποία μετασχηματίζει τις αριθμητικές τιμές έτσι ώστε να κυμαίνονται ανάμεσα στην τιμή 0 και στην τιμή 1. Η μεθοδολογία βασίζεται στον παρακάτω τύπο:

$$x' = \frac{x}{10^k}$$

Για τον δείκτη «Military Expenditure», παρατηρούμε ότι τα μεγέθη είναι της τάξης των μονάδων. Επομένως για να τα μετασχηματίσουμε σε τιμές μικρότερες της μονάδας θα πρέπει να διαιρέσουμε με μια τάξη μεγαλύτερη, δηλαδή με το δέκα (10). Συνεπώς, για τον μετασχηματισμό του δείκτη ορίζουμε **k=1**.

Αντικαθιστώντας τα παραπάνω δεδομένα στον τύπο της μεθόδου Δεκαδικής Κλιμάκωσης, έχουμε:

$$2010: x' = \frac{5,26}{10^1} = 0,526$$

$$2011: x' = \frac{5,21}{10^1} = 0,521$$

$$2012: x' = \frac{6,25}{10^1} = 0,625$$

$$2013: x' = \frac{5,54}{10^1} = 0,554$$

$$2014: x' = \frac{5,03}{10^1} = 0,503$$

$$2015: x' = \frac{4,39}{10^1} = 0,439$$

$$2016: x' = \frac{4,1}{10^1} = 0,410$$

Επομένως τα μετασηματισμένα δεδομένα με την μέθοδο Δεκαδικής Κλιμάκωσης είναι τα ακόλουθα:

Πίνακας 37: Μετασηματισμένα δεδομένα με την χρήση της κανονικοποίησης Δεκαδικής Κλιμάκωσης για τον δείκτη Military Expenditure (% of GDP)

Έτος	Military Expenditure (% of GDP)	Μέθοδος Δεκαδικής Κλιμάκωσης
2010	5,26	0,526
2011	5,21	0,521
2012	6,25	0,625
2013	5,54	0,554
2014	5,03	0,503
2015	4,39	0,439
2016	4,1	0,410

Για τον δείκτη «Armed Forces Personnel», παρατηρούμε ότι τα μεγέθη είναι της τάξης των εκατοντάδων χιλιάδων. Επομένως για να τα μετασηματίσουμε σε τιμές μικρότερες της μονάδας θα πρέπει να διαιρέσουμε με μια τάξη μεγαλύτερη, δηλαδή με το ένα εκατομμύριο (1.000.000). Συνεπώς, για τον μετασηματισμό του δείκτη ορίζουμε  $k=6$ .

Αντικαθιστώντας τα παραπάνω δεδομένα στον τύπο της μεθόδου Δεκαδικής Κλιμάκωσης, έχουμε:

$$2010: x' = \frac{401.000}{10^6} = 0,401$$

$$2011: x' = \frac{403.000}{10^6} = 0,403$$

$$2012: x' = \frac{403.000}{10^6} = 0,403$$

$$2013: x' = \frac{178.000}{10^6} = 0,178$$

$$2014: x' = \frac{178.000}{10^6} = 0,178$$

$$2015: x' = \frac{178.000}{10^6} = 0,178$$

$$2016: x' = \frac{280.500}{10^6} = 0,2805$$

Επομένως τα μετασηματισμένα δεδομένα με την μέθοδο Δεκαδικής Κλιμάκωσης είναι τα ακόλουθα:

Πίνακας 38: Μετασηματισμένα δεδομένα με την χρήση της κανονικοποίησης Δεκαδικής Κλιμάκωσης για τον δείκτη *Armed Forces Personnel (Total)*

Έτος	Armed Forces Personnel (Total)	Μέθοδος Δεκαδικής Κλιμάκωσης
2010	401.000	0,401
2011	403.000	0,403
2012	403.000	0,403
2013	178.000	0,178
2014	178.000	0,178
2015	178.000	0,178



2016	280.500	0,2805
------	---------	--------

Για τον δείκτη «Arms Imports», παρατηρούμε ότι τα μεγέθη είναι της τάξης των εκατοντάδων εκατομμυρίων. Επομένως για να τα μετασχηματίσουμε σε τιμές μικρότερες της μονάδας θα πρέπει να διαιρέσουμε με μια τάξη μεγαλύτερη, δηλαδή με το ένα δισεκατομμύριο (1.000.000.000). Συνεπώς, για τον μετασχηματισμό του δείκτη ορίζουμε  $k=9$ .

Αντικαθιστώντας τα παραπάνω δεδομένα στον τύπο της μεθόδου Δεκαδικής Κλιμάκωσης, έχουμε:

$$2010: x' = \frac{276.000.000}{10^9} = 0,276$$

$$2011: x' = \frac{193.000.000}{10^9} = 0,193$$

$$2012: x' = \frac{298.000.000}{10^9} = 0,298$$

$$2013: x' = \frac{368.000.000}{10^9} = 0,368$$

$$2014: x' = \frac{371.000.000}{10^9} = 0,371$$

$$2015: x' = \frac{361.000.000}{10^9} = 0,361$$

$$2016: x' = \frac{350.000.000}{10^9} = 0,350$$

Επομένως τα μετασχηματισμένα δεδομένα με την μέθοδο Δεκαδικής Κλιμάκωσης είναι τα ακόλουθα:

Πίνακας 39: Μετασηματισμένα δεδομένα με την χρήση της κανονικοποίησης Δεκαδικής Κλιμάκωσης για τον δείκτη Arms Imports (SIPRI trend indicator values)

Έτος	Arms Imports (SIPRI)	Μέθοδος Δεκαδικής
2010	276.000.000	0,276
2011	193.000.000	0,193
2012	298.000.000	0,298
2013	368.000.000	0,368
2014	371.000.000	0,371
2015	361.000.000	0,361
2016	350.000.000	0,350

Έτσι καταρτίζουμε τον παρακάτω συγκεντρωτικό πίνακα μετασηματισμένων δεδομένων για την μέθοδο κανονικοποίησης Δεκαδικής Κλίμακας:

Πίνακας 40: Μετασηματισμένα δεδομένα με την μέθοδο Δεκαδικής Κλίμακας για το Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις

<b>Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις</b>			
Έτος	Military Expenditure (% of GDP)	Armed Forces Personnel (Total)	Arms Imports (SIPRI trend indicator values)
<b>2010</b>	0,526	0,401	0,276
<b>2011</b>	0,521	0,403	0,193
<b>2012</b>	0,625	0,403	0,298
<b>2013</b>	0,554	0,178	0,368
<b>2014</b>	0,503	0,178	0,371
<b>2015</b>	0,439	0,178	0,361

2016	0,410	0,2805	0,350
------	-------	--------	-------

#### 4.2.4 Βήμα 4<sup>ο</sup>: Υπολογισμός Συνολικής Επίδοσης Ισχύος Πυλώνων

Στο παρόν βήμα της μαθηματικής μοντελοποίησης της Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης, ο αναλυτής επιδιώκει να κατασκευάσει έναν σύνθετο αριθμοδείκτη, ο οποίος θα περιγράφει συνολικά και με ευρύτητα τον κάθε ένα από τους Πυλώνες Ισχύος που έχουν επιλεγεί να συμμετέχουν στην ανάλυση.

Ο κάθε σύνθετος αριθμοδείκτης ή αλλιώς συνολική επίδοση ισχύος Πυλώνα συναποτελείται από δύο βασικά χαρακτηριστικά. Το πρώτο είναι οι τιμές ή επιδόσεις των επιμέρους δεικτών που τον συναποτελούν και το δεύτερο είναι τα βάρη ή συντελεστές στάθμισης, τα οποία καθορίζουν την στατιστική σημαντικότητα κάθε επιμέρους δείκτη έναντι των υπολοίπων, για την κατασκευή του σύνθετου αριθμοδείκτη. Αποτυπώνουν δηλαδή τη κρισιμότητα μίας διάστασης του προβλήματος σε σύγκριση με τις υπόλοιπες που το διαμορφώνουν.

Σε αυτό το σημείο, ο αναλυτής έχοντας μετασχηματίσει τα δεδομένα του σε μια κοινή βάση από το προηγούμενο βήμα, ώστε να μπορούν να μοντελοποιηθούν μαθηματικά, έχει να αντιμετωπίσει δύο βασικά ζητήματα για την κατασκευή ενός σύνθετου αριθμοδείκτη ο οποίος θα περιγράφει την συνολική επίδοση ισχύος ενός πυλώνα. Το πρώτο είναι να επιλέξει εκείνα τα βάρη σε κάθε επιμέρους αριθμοδείκτη που θα αποτυπώνουν την στατιστική του σημαντικότητα ή αλλιώς να προβεί στην στάθμιση παραγόντων και το δεύτερο είναι να συνθέσει τις μετασχηματισμένες τιμές των επιμέρους αριθμοδεικτών μαζί με τα αντίστοιχα βάρη, ώστε να κατασκευάσει τον σύνθετο αριθμοδείκτη που θα απεικονίζει την συνολική επίδοση ισχύος ενός πυλώνα.

Επιγραμματικά λοιπόν, έχουμε δύο βασικά ζητήματα στο παρόν βήμα:

- την Στάθμιση Παραγόντων
- την Σύνθεση σε μια ενιαία επίδοση ισχύος Πυλώνα

#### 4.2.4.1 Στάθμιση Παραγόντων

Κεντρικό ρόλο στην κατασκευή ενός σύνθετου δείκτη κατέχει ο τρόπος με τον οποίο θα σταθμίσει ο εκάστοτε αναλυτής μια πληροφορία, ώστε να την εντάξει στο ευρύτερο μαθηματικό μοντέλο και να την μετουσιώσει σε ένα αποτέλεσμα που θα βγάζει νόημα και θα προσεγγίζει κατά το δυνατόν περισσότερο, την πραγματικότητα.

Στην διεθνή βιβλιογραφία, δεν υπάρχει μία και μόνο ενδεδειγμένη μεθοδολογία που να καλύπτει όλες τις περιπτώσεις. Η απόδοση βαρών (σταθμοδεικτών) όμως, έχει πολύ σημαντικό αντίκτυπο στο τελικό αποτέλεσμα ενός σύνθετου δείκτη και γι' αυτό, παρά την πληθώρα μεθόδων σταθμίσεως που είναι στην διάθεση οποιουδήποτε αναλυτή, τα βάρη που θα αποδοθούν σε κάθε ένα από τους επιμέρους δείκτες που συναποτελούν έναν σύνθετο δείκτη, θα πρέπει κάθε φορά να αιτιολογούνται με σαφήνεια, διαφάνεια και να έρχονται σε πλήρη συμφωνία με το θεωρητικό πλαίσιο.<sup>120</sup>

Επιπρόσθετα, ανεξάρτητα από τη μέθοδο που θα χρησιμοποιηθεί, θα πρέπει να τονιστεί ότι τα βάρη ουσιαστικά αποτελούν υποκειμενικές εκτιμήσεις του εκάστοτε αναλυτή. Ορισμένοι αναλυτές θα επιλέξουν την απόδοση βαρών αποκλειστικά και μόνο με την χρήση στατιστικών μεθόδων, ενώ άλλοι θα βασιστούν στην γνώση της πραγματολογίας και την εμπειρία που οι ίδιοι κατέχουν ή στην γνώμη ενός ή μιας ομάδας ειδικών.<sup>121</sup>

Έχοντας όλα τα παραπάνω κατά νου, θα πρέπει να αναφέρουμε πως βασική στόχευση κατά την απόδοση βαρών είναι η ανάδειξη εκείνων των παραγόντων/αριθμοδεικτών που παίζουν κρισιμότερο ρόλο στην κατασκευή ενός σύνθετου δείκτη, σε σχέση με το σύνολο των παραγόντων/αριθμοδεικτών που μετέχουν σε αυτό. Είναι συνεπώς μια προτεραιοποίηση των παραγόντων σε περισσότερο και λιγότερο κρίσιμους και όχι σε κρίσιμους και μη κρίσιμους, όπως συχνά παρεξηγείται από τους αναλυτές, καθώς αν δεν είχαν μια κάποια κρισιμότητα για το τελικό αποτέλεσμα, δεν θα συμμετείχαν και στην διαδικασία της μοντελοποίησης.

---

<sup>120</sup> Nardo M., Saisana M., Saltelli A., Tarantola S., "Tools for Composite Indicators Building" European Commission, Institute for the Protection and Security of the Citizen Econometrics and Statistical Support to Antifraud Unit, Italy, σ.54

<sup>121</sup> OECD & European Commission, "Handbook on Constructing Composite Indicators", 2008, σ.31

Ορισμένες από τις πιο διαδεδομένες μεθόδους σταθμίσεως αριθμοδεικτών είναι οι ακόλουθες:

- Απόδοση βαρών βάση της γνώσης της πραγματολογίας του αναλυτή.
- Ισόβαθμη στάθμιση
- Μέθοδος των Δελφών
- Analytical Hierarchy Process

#### Απόδοση βαρών βάση της γνώσης της πραγματολογίας του αναλυτή

Ένα βασικό ζήτημα κατά την διαδικασία απόδοσης βαρών είναι οι ειδικοί που εμπλέκονται στη διαδικασία στάθμισης και ανάλυσης των αποτελεσμάτων. Οι περιορισμοί της ανθρώπινης γνώσης και αντίληψης, σε συνδυασμό με την πολυπλοκότητα των σύγχρονων γεωπολιτικών προβλημάτων, αποτελούν τους βασικότερους παράγοντες που γεννούν αβεβαιότητα στους αναγνώστες μιας ανάλυσης, κατά την οποία έχει επιλέξει ο ίδιος τα βάρη μιας μαθηματικής μοντελοποίησης.<sup>122</sup>

Για τον λόγο αυτό, ο αναλυτής που θα επιλέξει να προχωρήσει με αυτή την προσέγγιση, θα πρέπει να κατέχει γνώση και εμπειρία, οι οποίες δεν θα επιδέχονται αμφισβήτησης και η αποδοχή τους θα είναι δεδομένη από ένα μεγάλο μέρος της κοινότητας που απευθύνονται. Παράλληλα, η τεκμηρίωση θα πρέπει να είναι όσο πιο σαφής και περιεκτική γίνεται, καθώς και η αναφορά σε ενδεχόμενες παραδοχές και απλουστεύσεις.

Συνολικά, η μεγάλη πολυπλοκότητα και αβεβαιότητα που χαρακτηρίζουν τον σύγχρονο κόσμο τον οποίο ζούμε, σε συνδυασμό με την υψηλή εξειδίκευση και την υπερπληροφόρηση από την ανάπτυξη των επικοινωνιών και του διαδικτύου, αποτελούν σοβαρές αντενδείξεις για τον χειρισμό της απόδοσης βαρών από έναν και μόνο ειδικό.<sup>123</sup> Για τον λόγο αυτό, τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί διάφορες μεθοδολογίες για την ομαδική λήψη αποφάσεων (group decision making), σύμφωνα με τις οποίες μεγαλύτερες ομάδες ειδικών, με διαφοροποιημένα και εξειδικευμένα προσόντα, καλούνται να προσεγγίσουν πολύπλευρα ένα πρόβλημα.

---

<sup>122</sup> Aghayi N., Tavana M., “A novel three-stage distance-based consensus ranking method”, Journal of Industrial Engineering International – Springer, 2019, σ.17

<sup>123</sup> Ervural B., Kabak O., “A cumulative belief degree approach for group decision-making problems with heterogeneous information”, Expert Systems Volume 36 Issue 6, 2019, σ.46

### Ισόβαθμη Στάθμιση (Equal Weighting)

Κατά την χρήση της συγκεκριμένη μεθόδου, όλοι οι επιμέρους δείκτες που συναποτελούν έναν σύνθετο δείκτη, βαθμολογούνται ισάξια. Αν και φαινομενικά η χρήση της φαντάζει ανούσια σε μια πρώτη ανάγνωση, η σημαντικότητα της συγκεκριμένης μεθόδου αναδεικνύεται σε δύο περιπτώσεις.

Η πρώτη περίπτωση και πιο προφανής, αφορά την μοντελοποίηση καταστάσεων κατά τις οποίες κάθε επιμέρους δείκτης είναι εξίσου στατιστικά σημαντικός με τους υπόλοιπους, για την κατασκευή ενός σύνθετου δείκτη. Η δεύτερη περίπτωση όμως και πιο σημαντική, αφορά την μοντελοποίηση καταστάσεων, κατά τις οποίες υπάρχει ανεπαρκής γνώση σχετικά με τις αιτιακές σχέσεις ανάμεσα στους επιμέρους δείκτες ή κάποια έλλειψη συναίνεσης ως προς την ενδεδειγμένη μέθοδο που πρέπει να ακολουθηθεί από τους αναλυτές. Σε κάθε περίπτωση η χρήση της Ισόβαθμης Στάθμισης σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να ερμηνευθεί ως μη στάθμιση των επιμέρους δεικτών, αφού αποτελεί συνειδητή επιλογή του αναλυτή να σταθμίσει ισάξια, τα συναποτελούμενα μέρη.<sup>124</sup>

Για την καλύτερη κατανόηση της μεθόδου, θα χρησιμοποιήσουμε ένα παράδειγμα, όπου θέλουμε να μετρήσουμε την ισχύ μιας στρατιωτικής μονάδας, για τον καθορισμό της έκβασης μιας μάχης. Υποθέτουμε ότι βάση του θεωρητικού πλαισίου, οι επιμέρους δείκτες που θα χρησιμοποιηθούν κατά την κατασκευή του σύνθετου δείκτη **«Ισχύς Στρατιωτικής Μονάδας»** είναι:

- Ανθρώπινο Δυναμικό Μονάδας
- Πολεμικός Εξοπλισμός & Εφόδια
- Στρατιωτική Εκπαίδευση Μονάδας
- Ποσοστό Ανώτερων & Ανώτατων Αξιωματικών επί του Συνόλου

Για δύο παραταγμένες μονάδες που πρόκειται να συγκρουστούν στο πεδίο της μάχης, έχουμε όλα τα δεδομένα γνωστά για την μία από τις δύο, ενώ για την άλλη γνωρίζουμε ελάχιστα.

Σε αυτή την περίπτωση κατά την στάθμιση των επιμέρους δεικτών για την φίλια μονάδα, της οποίας γνωρίζουμε τα δεδομένα, η απόδοση των βαρών έχει ως εξής:

- Ανθρώπινο Δυναμικό Μονάδας – **35%**

---

<sup>124</sup> Nardo M., Saisana M., Saltelli A., Tarantola S., “Tools for Composite Indicators Building” European Commission, Institute for the Protection and Security of the Citizen Econometrics and Statistical Support to Antifraud Unit, Italy, σ.55

- Πολεμικός Εξοπλισμός & Εφόδια – **25%**
- Στρατιωτική Εκπαίδευση Μονάδας – **30%**
- Ποσοστό Ανώτερων & Ανώτατων Αξιωματικών επί του Συνόλου – **10%**

Στην εχθρική μονάδα όμως, για την οποία γνωρίζει ελάχιστα, μη θέλοντας να διακινδυνέψει την πρόβλεψη του με ασαφείς υποθέσεις, θα χρησιμοποιήσει την μέθοδο της ισόβαθμης στάθμισης, ως ακολούθως:

- Ανθρώπινο Δυναμικό Μονάδας – **25%**
- Πολεμικός Εξοπλισμός & Εφόδια – **25%**
- Στρατιωτική Εκπαίδευση Μονάδας – **25%**
- Ποσοστό Ανώτερων & Ανώτατων Αξιωματικών επί του Συνόλου – **25%**

Τοποθετώντας τα παραπάνω βάρη (σταθμοδείκτες) σε έναν ενιαίο πίνακα, για την καλύτερη κατανόηση απόδοσης βαρών και την συνέχιση της μαθηματικής μοντελοποίησης του προβλήματος από τον αναλυτή, έχουμε:

*Πίνακας 41: Στάθμιση Αριθμοδεικτών με την μέθοδο της Ισόβαθμης Στάθμισης*

<b>Επιμέρους Αριθμοδείκτες</b>	<b>Φίλια Μονάδα</b>	<b>Εχθρική Μονάδα</b>
Ανθρώπινο Δυναμικό Μονάδας	35%	25%
Πολεμικός Εξοπλισμός & Εφόδια	25%	25%
Στρατιωτική Εκπαίδευση Μονάδας	30%	25%
Ποσοστό Ανώτερων & Ανώτατων Αξιωματικών επί του Συνόλου	10%	25%

### Μέθοδος των Δελφών (Delphi Method)

Η Delphi είναι μια ερευνητική μεθοδολογία που χρησιμοποιείται ευρέως σε πλήθος επιστημονικών πεδίων και επιδιώκει να πετύχει τη μέγιστη δυνατή συναίνεση μιας προεπιλεγμένης ομάδας ειδικών, μέσα από τη διαδοχική απάντηση ερωτηματολογίων σχετικών με το προς ανάλυση θέμα.

Πιο συγκεκριμένα, η συγκεκριμένη μέθοδος αποτελείται από μια επαναλαμβανόμενη διαδικασία κατά την οποία:

1. Μια σειρά από ερωτηματολόγια διαμοιράζονται ανάμεσα σε μια ομάδα ειδικών και απαντώνται αρχικά, χωρίς πρότερη συζήτηση ή συνεννόηση ανάμεσα στα μέλη της.
2. Στην συνέχεια ανακοινώνονται τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα του ερωτηματολογίου και ζητάτε από την ομάδα των ειδικών να ξανασυμπληρώσουν τα ερωτηματολόγια, αυτή την φορά γνωρίζοντας τον μέσο όρο των απαντήσεων που δόθηκαν κατά τον πρώτο γύρο συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων.
3. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται έως ότου επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή συναίνεση ανάμεσα στους ειδικούς που συναποτελούν την ομάδα.<sup>125</sup>

Υπάρχουν διάφορες παραλλαγές της μεθόδου ανάλογα με τις ιδιαίτερες ανάγκες του προς ανάλυση αντικειμένου, όπως η Delphi πολιτικής τακτικής, στόχος της οποίας είναι η παραγωγή εναλλακτικών, ακόμη και αντιφατικών σεναρίων και η ομαδική Delphi, όπου σε μια ολόκληρη συνάντηση των ειδικών λαμβάνονται οι απόψεις μέσα από ανατροφοδότηση και σχηματισμό υποομάδων. Σημαντικό ρόλο στην μέθοδο επίσης, παίζει η σύνθεση της ομάδας των ειδικών, η οποία θα πρέπει να γίνεται κατά τρόπο τέτοιο που να περιλαμβάνει ευρύτητα γνώσεων και ειδικεύσεων, αλλά όχι σε τέτοιο βαθμό που να παρουσιάζονται αποκλίσεις.<sup>126</sup>

Για την καλύτερη κατανόηση της μεθόδου θα πάρουμε ένα παράδειγμα από τον χώρο της ενέργειας και πιο συγκεκριμένα τον κλάδο της χάραξης ενεργειακής πολιτικής. Το θέμα προς ανάλυση είναι η προώθηση μέτρων πράσινης ανάπτυξης και η ομάδα ειδικών απαρτίζεται από τον Υπουργό

---

<sup>125</sup> Yousouf M., "Using experts' opinions through Delphi technique", Practical Assessment, Research & Evaluation, 2007, σ.4

<sup>126</sup> Van Zolingen S., Klaassen C., "Selection process in a Delphi study about key qualifications in senior secondary vocational education", Technol Forecast Soc Change, 2003, σ.318-319



Ενέργειας, έναν Αρχιτέκτονα - Σύμβουλο Οικιστικής Ανάπτυξης και έναν Μηχανολόγο Μηχανικό - Εμπειρογνώμονα του Τεχνικού Επιμελητηρίου.

Τα μέτρα που έχουν τεθεί στο τραπέζι είναι η εγκατάσταση οικιακών φωτοβολταϊκών για ηλεκτροπαραγωγή με δυνατότητες πώλησης στο διασυνδεδεμένο δίκτυο, η επιδότηση για ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων σύμφωνα με τις νέες οδηγίες της Ε.Ε. και η αντικατάσταση εξοπλισμού θέρμανσης με βάση το πετρέλαιο, σε αντίστοιχους με φυσικό αέριο με σκοπό την μεγαλύτερη εξοικονόμηση.

Για την καλύτερη κατανόηση των κινήτρων κάθε ειδικού, θα υποθέσουμε ότι ο Υπουργός ενδιαφέρεται για την προώθηση πηγών που θα δημιουργήσουν ένα θετικό κλίμα για το μεγαλύτερο δυνατό μέρος του πληθυσμού της χώρας του, ο Αρχιτέκτονας ενδιαφέρεται οι πράσινες πηγές που θα προωθηθούν να έρχονται σε αρμονία με το περιβάλλον και τις καλές πρακτικές οικιστικής ανάπτυξης, ενώ ο Μηχανολόγος Μηχανικός ενδιαφέρεται να προωθηθούν οι πιο συμφέρουσες πηγές ενέργειας, από τεχνοοικονομικής άποψης.

Τους ζητήθηκε λοιπόν να προσδιορίσουν το μίγμα πολιτικής που θα πρέπει να ακολουθηθεί για την προώθηση των τριών παραπάνω μέτρων, βάσει της γνώσης και της εμπειρίας τους, μέσω ερωτηματολογίου, χωρίς να έρθουν σε επαφή ή συνεννόηση μεταξύ τους. Τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 42: 1ος γύρος απαντήσεων ομάδας ειδικών με την μέθοδο Delphi

Μέτρα προώθησης πράσινης ανάπτυξης	Υπουργός Ενέργειας	Σύμβουλος Οικιστικής Ανάπτυξης	Εμπειρογνώμονας Τεχνικού Επιμελητηρίου
Εγκατάσταση οικιακών φωτοβολταϊκών για ηλεκτροπαραγωγή με δυνατότητες πώλησης στο διασυνδεδεμένο δίκτυο	60%	5%	25%
Επιδότηση για ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων σύμφωνα με τις νέες οδηγίες της Ε.Ε.	25%	75%	30%
Αντικατάσταση εξοπλισμού θέρμανσης με βάση το πετρέλαιο, σε αντίστοιχους με φυσικό αέριο με σκοπό την μεγαλύτερη εξοικονόμηση	15%	20%	45%

Για το μέτρο «Εγκατάσταση οικιακών φωτοβολταϊκών για ηλεκτροπαραγωγή με δυνατότητες πώλησης στο διασυνδεδεμένο δίκτυο», ο μέσος όρος των απαντήσεων των ειδικών είναι:

$$MO = \frac{60\% + 5\% + 25\%}{3} = \frac{90\%}{3} = 30\%$$

Για το μέτρο «Επιδότηση για ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων σύμφωνα με τις νέες οδηγίες της Ε.Ε.», ο μέσος όρος των απαντήσεων των ειδικών είναι:

$$MO = \frac{25\% + 75\% + 30\%}{3} = \frac{130\%}{3} = 43,3\%$$

Για το μέτρο «Αντικατάσταση εξοπλισμού θέρμανσης με βάση το πετρέλαιο, σε αντίστοιχους με φυσικό αέριο με σκοπό την μεγαλύτερη εξοικονόμηση», ο μέσος όρος των απαντήσεων των ειδικών είναι:

$$MO = \frac{15\% + 20\% + 45\%}{3} = \frac{80\%}{3} = 26,7\%$$

Τα αποτελέσματα του 1<sup>ου</sup> γύρου απαντήσεων παρουσιάζονται ξεχωριστά στους ειδικούς, με την μορφή του παρακάτω Πίνακα.

Πίνακας 43: Αποτέλεσμα 1ου γύρου απαντήσεων ομάδας ειδικών με την μέθοδο Delphi

Μέτρα προώθησης πράσινης ανάπτυξης	Αποτελέσματα 1 <sup>ου</sup> γύρου απαντήσεων
Εγκατάσταση οικιακών φωτοβολταϊκών για ηλεκτροπαραγωγή με δυνατότητες πώλησης στο διασυνδεδεμένο δίκτυο	<b>30%</b>
Επιδότηση για ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων σύμφωνα με τις νέες οδηγίες της Ε.Ε.	<b>43,3%</b>
Αντικατάσταση εξοπλισμού θέρμανσης με βάση το πετρέλαιο, σε αντίστοιχους με φυσικό αέριο με σκοπό την μεγαλύτερη εξοικονόμηση	<b>26,7%</b>

Στην συνέχεια, τους ζητήθηκε να αναπροσαρμόσουν τις απαντήσεις τους βάσεις των αποτελεσμάτων, αν το κρίνουν αναγκαίο, μέσω της συμπλήρωσης ενός 2<sup>ου</sup> ερωτηματολογίου. Οι αναπροσαρμοσμένες απαντήσεις τους δίνονται στον παρακάτω Πίνακα.

Πίνακας 44: 2ος γύρος απαντήσεων ομάδας ειδικών με την μέθοδο Delphi

Μέτρα προώθησης πράσινης ανάπτυξης	Υπουργός Ενέργειας	Σύμβουλος Οικιστικής Ανάπτυξης	Εμπειρογνώμονας Τεχνικού Επιμελητηρίου
Εγκατάσταση οικιακών φωτοβολταϊκών για ηλεκτροπαραγωγή με δυνατότητες πώλησης στο διασυνδεδεμένο δίκτυο	40%	15%	25%
Επιδότηση για ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων σύμφωνα με τις νέες οδηγίες της Ε.Ε.	35%	65%	40%
Αντικατάσταση εξοπλισμού θέρμανσης με βάση το πετρέλαιο, σε αντίστοιχους με φυσικό αέριο με σκοπό την μεγαλύτερη εξοικονόμηση	25%	20%	35%

Για το μέτρο «Εγκατάσταση οικιακών φωτοβολταϊκών για ηλεκτροπαραγωγή με δυνατότητες πώλησης στο διασυνδεδεμένο δίκτυο», ο μέσος όρος των απαντήσεων των ειδικών είναι:

$$MO = \frac{40\% + 15\% + 25\%}{3} = \frac{80\%}{3} = 26,7\%$$

Για το μέτρο «Επιδότηση για ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων σύμφωνα με τις νέες οδηγίες της Ε.Ε.», ο μέσος όρος των απαντήσεων των ειδικών είναι:

$$MO = \frac{35\% + 65\% + 40\%}{3} = \frac{140\%}{3} = 46,6\%$$

Για το μέτρο «Αντικατάσταση εξοπλισμού θέρμανσης με βάση το πετρέλαιο, σε αντίστοιχους με φυσικό αέριο με σκοπό την μεγαλύτερη εξοικονόμηση», ο μέσος όρος των απαντήσεων των ειδικών είναι:

$$MO = \frac{25\% + 20\% + 35\%}{3} = \frac{80\%}{3} = 26,7\%$$

Τα αποτελέσματα του 2<sup>ου</sup> γύρου απαντήσεων παρουσιάζονται ξεχωριστά στους ειδικούς, με την μορφή του παρακάτω Πίνακα.

Πίνακας 45: Αποτελέσματα 2ου γύρου απαντήσεων ομάδας ειδικών με την μέθοδο Delphi

Μέτρα προώθησης πράσινης ανάπτυξης	Αποτελέσματα 2 <sup>ου</sup> γύρου απαντήσεων
Εγκατάσταση οικιακών φωτοβολταϊκών για ηλεκτροπαραγωγή με δυνατότητες πώλησης στο διασυνδεδεμένο δίκτυο	26,7%
Επιδότηση για ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων σύμφωνα με τις νέες οδηγίες της Ε.Ε.	46,6%
Αντικατάσταση εξοπλισμού θέρμανσης με βάση το πετρέλαιο, σε αντίστοιχους με φυσικό αέριο με σκοπό την μεγαλύτερη εξοικονόμηση	26,7%

Τέλος, τους ζητήθηκε για τελευταία φορά να αναπροσαρμόσουν τις απαντήσεις τους βάσεις των αποτελεσμάτων, αν το κρίνουν αναγκαίο, μέσω της συμπλήρωσης 3<sup>ου</sup> ερωτηματολογίου. Οι αναπροσαρμοσμένες απαντήσεις τους δίνονται στον παρακάτω Πίνακα.

Πίνακας 46: 3ος γύρος απαντήσεων ομάδας ειδικών με την μέθοδο Delphi

Μέτρα προώθησης πράσινης ανάπτυξης	Υπουργός Ενέργειας	Σύμβουλος Οικιστικής Ανάπτυξης	Εμπειρογνώμονας Τεχνικού Επιμελητηρίου
Εγκατάσταση οικιακών φωτοβολταϊκών για ηλεκτροπαραγωγή με δυνατότητες πώλησης στο διασυνδεδεμένο δίκτυο	25%	20%	25%
Επιδότηση για ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων σύμφωνα με τις νέες οδηγίες της Ε.Ε.	45%	55%	45%
Αντικατάσταση εξοπλισμού θέρμανσης με βάση το πετρέλαιο, σε αντίστοιχους με φυσικό αέριο με σκοπό την μεγαλύτερη εξοικονόμηση	30%	25%	30%

Για το μέτρο «Εγκατάσταση οικιακών φωτοβολταϊκών για ηλεκτροπαραγωγή με δυνατότητες πώλησης στο διασυνδεδεμένο δίκτυο», ο μέσος όρος των απαντήσεων των ειδικών είναι:

$$MO = \frac{25\% + 20\% + 25\%}{3} = \frac{70\%}{3} = 23,3\%$$

Για το μέτρο «Επιδότηση για ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων σύμφωνα με τις νέες οδηγίες της Ε.Ε.», ο μέσος όρος των απαντήσεων των ειδικών είναι:

$$MO = \frac{45\% + 55\% + 45\%}{3} = \frac{145\%}{3} = 48,3\%$$

Για το μέτρο «Αντικατάσταση εξοπλισμού θέρμανσης με βάση το πετρέλαιο, σε αντίστοιχους με φυσικό αέριο με σκοπό την μεγαλύτερη εξοικονόμηση», ο μέσος όρος των απαντήσεων των ειδικών είναι:

$$MO = \frac{30\% + 25\% + 30\%}{3} = \frac{85\%}{3} = \mathbf{28,4\%}$$

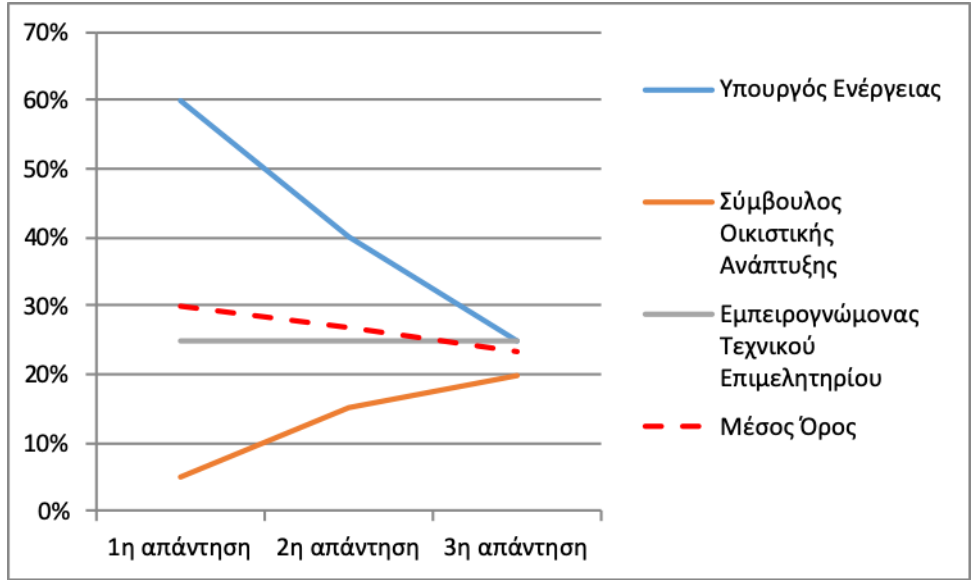
Τα αποτελέσματα του 3<sup>ου</sup> γύρου απαντήσεων είναι και τα τελικά που θα επιλεγούν για την χάραξη ενεργειακής πολιτικής, πάνω στην προώθηση μέτρων πράσινης ανάπτυξης και παρουσιάζονται αναλυτικά στον παρακάτω Πίνακα.

Πίνακας 47: Αποτελέσματα 3ου γύρου απαντήσεων ομάδας ειδικών με την μέθοδο Delphi

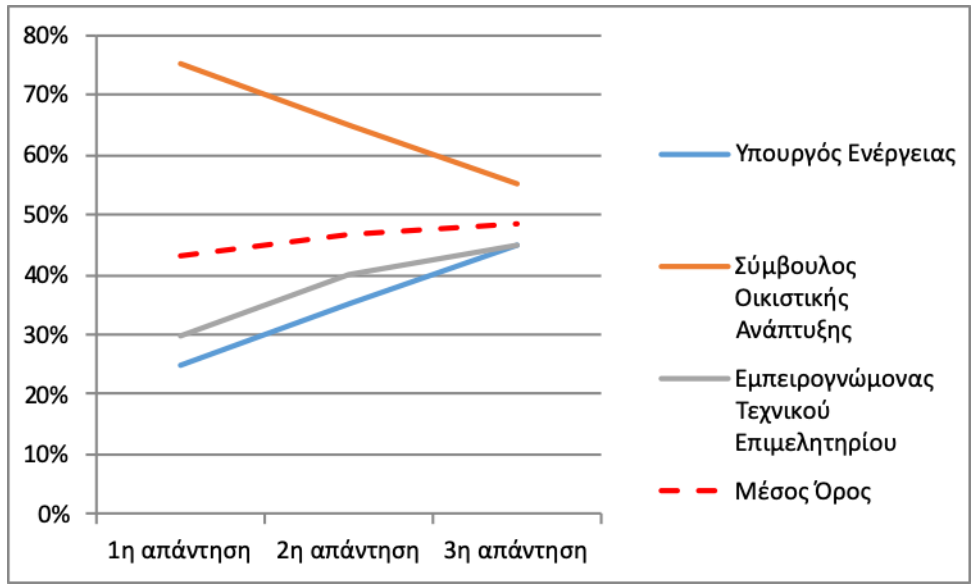
Μέτρα προώθησης πράσινης ανάπτυξης	Αποτελέσματα 3 <sup>ου</sup> γύρου απαντήσεων
Εγκατάσταση οικιακών φωτοβολταϊκών για ηλεκτροπαραγωγή με δυνατότητες πώλησης στο διασυνδεδεμένο δίκτυο	<b>23,3%</b>
Επιδότηση για ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων σύμφωνα με τις νέες οδηγίες της Ε.Ε.	<b>48,3%</b>
Αντικατάσταση εξοπλισμού θέρμανσης με βάση το πετρέλαιο, σε αντίστοιχους με φυσικό αέριο με σκοπό την μεγαλύτερη εξοικονόμηση	<b>28,4%</b>

Η σύγκλιση απόψεων κατά την διάρκεια της διαδικασίας, για κάθε ένα από τα μέτρα πράσινης ανάπτυξης, μπορεί να φανεί καθαρά στα παρακάτω γραφήματα.

Εικόνα 26: Σύγκλιση απόψεων ομάδας ειδικών για το μέτρο "Εγκατάσταση οικιακών φωτοβολταϊκών για ηλεκτροπαραγωγή με δυνατότητες πώλησης στο διασυνδεδεμένο δίκτυο" με την μέθοδο Delphi

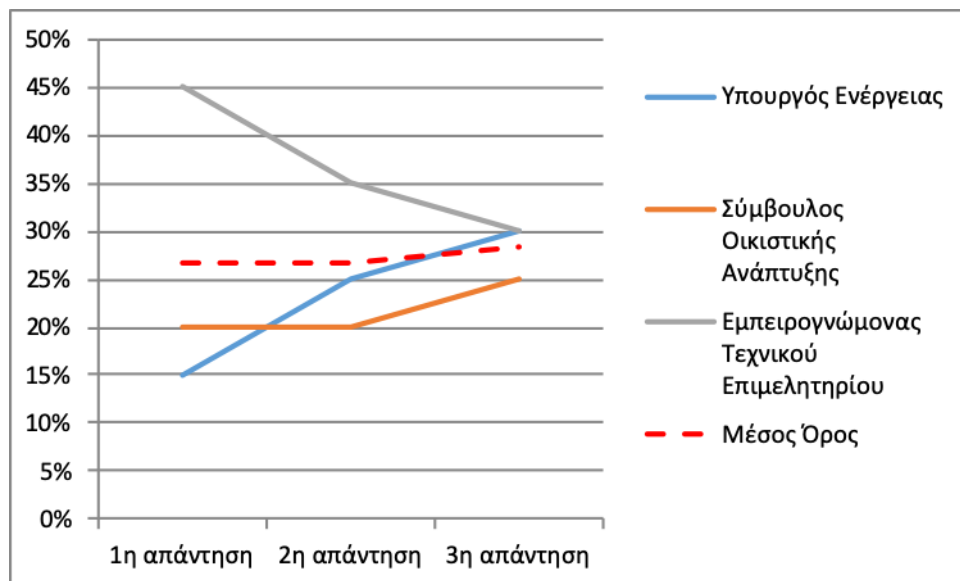


Εικόνα 27: Σύγκλιση απόψεων ομάδας ειδικών για το μέτρο "Επιδότηση για την ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων σύμφωνα με τις νέες οδηγίες της Ε.Ε." με την μέθοδο Delphi





Εικόνα 28: Σύγκλιση απόψεων ομάδας ειδικών για το μέτρο "Αντικατάσταση εξοπλισμού θέρμανσης με βάση το πετρέλαιο, σε αντίστοιχους με φυσικό αέριο με σκοπό την μεγαλύτερη εξοικονόμηση" με την μέθοδο Delphi



### Analytical Hierarchy Process (AHP)

Η AHP παρουσιάστηκε από τον Thomas Saaty το 1980 και αποτελεί ένα από τα πιο αποτελεσματικά εργαλεία για την υποβοήθηση λήψης σύνθετων αποφάσεων. Η συγκεκριμένη μεθοδολογία μπορεί να διευκολύνει τον υπεύθυνο λήψης μιας απόφασης, κατηγοριοποιώντας και προτεραιοποιώντας τα δομικά στοιχεία ενός προβλήματος, μέσα από την σύγκριση τους ανά ζεύγη και στη συνέχεια τη σύνθεση τους σε ένα ενιαίο αποτέλεσμα.<sup>127</sup>

Σύμφωνα με τον Saaty, κάθε αναλυτής, για να μπορέσει να πάρει μια απόφαση με συγκροτημένο και ιεραρχημένο τρόπο, θα πρέπει να αποσυνθέσει την διαδικασία λήψεως της απόφασεως του, στα εξής παρακάτω βήματα:<sup>128</sup>

1. Να περιγράψει με σαφήνεια το πρόβλημα για το οποίο θέλει να λάβει μια απόφαση.
2. Να ιεραρχήσει τα ζητήματα ξεκινώντας από την κορυφή, όπου θα τοποθετήσει τον στόχο για τον οποίο επιδιώκεται να ληφθεί η απόφαση, στην συνέχεια στο ενδιάμεσο επίπεδο θα τοποθετήσει τα κριτήρια τα οποία σχετίζονται άμεσα με την λήψη της απόφασεως και τέλος στο κατώτερο επίπεδο θα τοποθετήσει τα εναλλακτικά σενάρια που έχει στην διάθεση του.
3. Να κατασκευάσει ένα πίνακα συγκρίσεως των κριτηρίων ανά ζεύγη και να τον συμπληρώσει βάσει ενός προσυμφωνημένου συστήματος αξιολογήσεως.
4. Να υπολογίσει μαθηματικά τις βαρύτητες κάθε κριτηρίου για τον τελικό στόχο λήψεως της απόφασεως, καθώς και την βαρύτητα κάθε σεναρίου, για κάθε ένα από τα κριτήρια που έχουν συμπεριληφθεί και σχετίζονται άμεσα με την λήψη της απόφασεως.

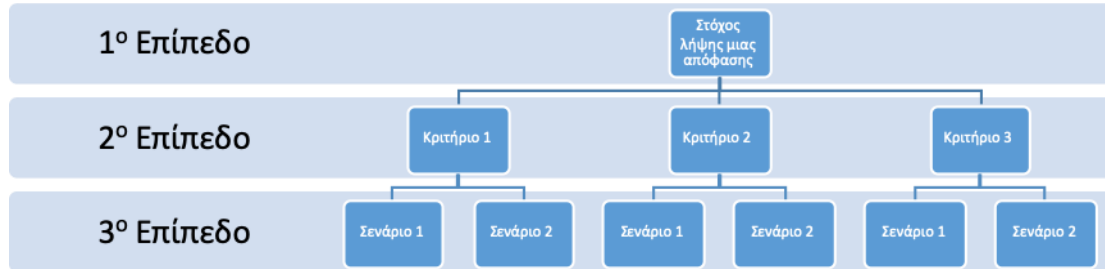
Βάσει των ανωτέρω, αν απεικονίσουμε σχηματικά την διαδικασία λήψεως μιας απόφασεως με την μέθοδο AHP, για ένα πρόβλημα το οποίο απαρτίζεται από 3 διαφορετικά κριτήρια και 2 εναλλακτικά σενάρια, έχουμε:

---

<sup>127</sup> Triantaphyllou E., Mann S., "Using the AHP for decision making in engineering applications: some challenges", International Journal of Industrial Engineering: Applications and Practice, 1995, σ.35

<sup>128</sup> Saaty T., "Decision-making with the AHP: Why is the principal eigenvector necessary", European Journal of Operational Research, 2003, σ.85

Εικόνα 29: Απεικόνιση διαδικασίας λήψεως απόφασης με την μέθοδο AHP



Επιπρόσθετα, ο Saaty πρότεινε το παρακάτω σύστημα αξιολογήσεως για τις διμερείς συγκρίσεις, για την καθολικότερη και πιο συνεπή χρήση της μεθόδου.<sup>129</sup>

Πίνακας 48: Σύστημα αξιολόγησης για διμερείς συγκρίσεις της μεθοδολογίας AHP

Σπουδαιότητα	Περιγραφή	Επεξήγηση
1	Ίση βαρύτητα και για τα δύο στοιχεία	Τα δύο στοιχεία συνεισφέρουν εξίσου στον στόχο
2	Ενδιάμεση τιμή	Ερμηνεύεται ως ενδιάμεση σπουδαιότητα ανάμεσα στην επιλογή 1 και 3
3	Μέτρια βαρύτητα του ενός στοιχείου ως προς ένα άλλο	Σύμφωνα με την κρίση και την εμπειρία του αναλυτή το ένα στοιχείο ευνοεί ελαφρώς τον στόχο, έναντι του άλλου

<sup>129</sup> Saaty T., "Decision making with the analytic hierarchy process", International Journal of Services Sciences, 2008, σ.85

4	<i>Ενδιάμεση τιμή</i>	<i>Ερμηνεύεται ως ενδιάμεση σπουδαιότητα ανάμεσα στην επιλογή 3 και 5</i>
5	Σημαντική βαρύτητα του ενός στοιχείου ως προς ένα άλλο	Σύμφωνα με την κρίση και την εμπειρία του αναλυτή το ένα στοιχείο ευνοεί σημαντικά τον στόχο, έναντι του άλλου
6	<i>Ενδιάμεση τιμή</i>	<i>Ερμηνεύεται ως ενδιάμεση σπουδαιότητα ανάμεσα στην επιλογή 5 και 7</i>
7	Ισχυρή βαρύτητα	Σύμφωνα με την κρίση και την εμπειρία του αναλυτή το ένα στοιχείο ευνοεί ισχυρά τον στόχο, έναντι του άλλου
8	<i>Ενδιάμεση τιμή</i>	<i>Ερμηνεύεται ως ενδιάμεση σπουδαιότητα ανάμεσα στην επιλογή 7 και 9</i>
9	Μέγιστη βαρύτητα	Σύμφωνα με την κρίση και την εμπειρία του αναλυτή το ένα στοιχείο ευνοεί απόλυτα τον στόχο, έναντι του άλλου

Για την ευκολότερη κατανόηση της μεθόδου θα χρησιμοποιήσουμε ένα παράδειγμα, κατά το οποίο θα πρέπει να ληφθεί μια απόφαση για την αγορά αεροπλανοφόρου, εκ μέρους του Υπουργείου Άμυνας της Ινδίας.

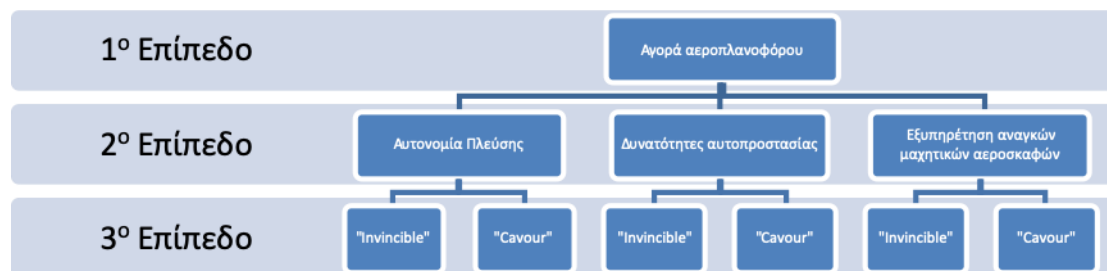
Υποθέτουμε για την διευκόλυνση του παραδείγματος μας, ότι διατίθενται προς πώληση το βρετανικών συμφερόντων αεροπλανοφόρο "Invincible" (20.300 tons, 695 ft, 22 aircraft) και το ιταλικών συμφερόντων "Cavour" (26.000 tons, 800 ft, 20 aircraft).

Ο Ινδός Υπουργός Άμυνας ανέθεσε στην εταιρεία αναλύσεων σας να καθορίσετε τα βασικότερα κριτήρια που θα πρέπει να επηρεάσουν την τελική λήψη απόφασης και μετά από σύσκεψη, η ομάδα αναλυτών σας κατέληξε ότι τα 3 σημαντικότερα κριτήρια είναι τα εξής:

- Αυτονομία πλεύσης
- Δυνατότητες αυτοπροστασίας
- Εξυπηρέτηση αναγκών μαχητικών αεροσκαφών

Συνεπώς, η διαδικασία λήψης απόφασης για την αγορά αεροπλανοφόρου με την μέθοδο ΑΗΡ που προτείνεται από την εταιρεία σας, απεικονίζεται ως εξής:

Εικόνα 30: Απεικόνιση διαδικασίας λήψης απόφασης αγοράς αεροπλανοφόρου με την μέθοδο ΑΗΡ



Στην συνέχεια η ομάδα αναλυτών σας, καταρτίζει τον Πίνακα διμερών συγκρίσεων, βάσει του συστήματος αξιολόγησης του Saaty:

Πίνακας 49: Εκτίμηση διμερών συγκρίσεων κριτηρίων ομάδας αναλυτών

	Εξυπηρέτηση αναγκών μαχητικών αεροσκαφών	Δυνατότητες αυτοπροστασίας	Αυτονομία πλεύσης
Εξυπηρέτηση αναγκών μαχητικών αεροσκαφών	<b>1</b>	5	8
Δυνατότητες αυτοπροστασίας		<b>1</b>	2
Αυτονομία πλεύσης			<b>1</b>

Παρατηρούμε ότι στην διαγώνιο του Πίνακα, έχουν συμπληρωθεί με κόκκινο χρώμα οι μονάδες, καθώς η σύγκριση ενός κριτηρίου με τον αυτό του, υποδηλώνει ότι έχουν ίση βαρύτητα, δηλαδή τιμή 1 στο σύστημα αξιολόγησης του Saaty, για την AHP.

Στην συνέχεια, η ομάδα αναλυτών συμπληρώνει τα κενά κελιά του Πίνακα, με τους αντίστροφους αριθμούς των τιμών αξιολόγησης που έχει δώσει για κάθε διμερή σύγκριση. Επομένως:

Πίνακας 50: Ολοκληρωμένος πίνακας διμερών συγκρίσεων κριτηρίων ομάδας αναλυτών

	Εξυπηρέτηση αναγκών μαχητικών αεροσκαφών	Δυνατότητες αυτοπροστασίας	Αυτονομία πλεύσης
Εξυπηρέτηση αναγκών μαχητικών αεροσκαφών	1	5	8
Δυνατότητες αυτοπροστασίας	$\frac{1}{5}$	1	2
Αυτονομία πλεύσης	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$	1

Το επόμενο βήμα είναι να υπολογίσουμε το συνολικό άθροισμα κάθε στήλης:

Πίνακας 51: Άθροισμα στηλών πίνακα διμερών συγκρίσεων κριτηρίων ομάδας αναλυτών

	Εξυπηρέτηση αναγκών μαχητικών αεροσκαφών	Δυνατότητες αυτοπροστασίας	Αυτονομία πλεύσης
Εξυπηρέτηση αναγκών μαχητικών αεροσκαφών	1	5	8
Δυνατότητες αυτοπροστασίας	0,2	1	2
Αυτονομία πλεύσης	0,125	0,5	1
<b>Άθροισμα</b>	$1+0,2+0,125 =$ <b>1,325</b>	$5+1+0,5=$ <b>6,5</b>	$8+2+1=$ <b>11</b>



Και να διαιρέσουμε την τιμή κάθε στήλης, με το αντίστοιχο άθροισμα της, ώστε να κανονικοποιηθούν οι τιμές:

Πίνακας 52: Κανονικοποίηση στηλών πίνακα διμερών συγκρίσεων κριτηρίων ομάδας αναλυτών

	Εξυπηρέτηση αναγκών μαχητικών αεροσκαφών	Δυνατότητες αυτοπροστασίας	Αυτονομία πλεύσης
Εξυπηρέτηση αναγκών μαχητικών αεροσκαφών	$\frac{1}{1,325} = 0,755$	$\frac{5}{6,5} = 0,77$	$\frac{8}{11} = 0,73$
Δυνατότητες αυτοπροστασίας	$\frac{0,2}{1,325} = 0,15$	$\frac{1}{6,5} = 0,15$	$\frac{2}{11} = 0,18$
Αυτονομία πλεύσης	$\frac{0,125}{1,325} = 0,095$	$\frac{0,5}{6,5} = 0,08$	$\frac{1}{11} = 0,09$
<b>Άθροισμα</b>	<b>1,325</b>	<b>6,5</b>	<b>11</b>

Τέλος υπολογίζοντας τον μέσο όρο των νέων κανονικοποιημένων τιμών κάθε γραμμής του Πίνακα, θα υπολογίσουμε τις τελικές βαρύτητες που θα έχει κάθε κριτήριο για την λήψη της τελικής απόφασης αγοράς αεροπλανοφόρου. Έτσι έχουμε:

Πίνακας 53: Υπολογισμός βαρύτητας κριτηρίων

	Εξυπηρέτηση αναγκών μαχητικών αεροσκαφών	Δυνατότητες αυτοπροστασίας	Αυτονομία πλεύσης	Μέση τιμή γραμμής Πίνακα
Εξυπηρέτηση αναγκών μαχητικών αεροσκαφών	0,755	0,77	0,73	$\frac{0,755 + 0,77 + 0,73}{3} = 0,752$
Δυνατότητες αυτοπροστασίας	0,15	0,15	0,18	$\frac{0,15 + 0,15 + 0,18}{3} = 0,16$
Αυτονομία πλεύσης	0,095	0,08	0,09	$\frac{0,095 + 0,08 + 0,09}{3} = 0,088$

Οι βαρύτητες για τα κριτήρια που προέκυψαν από την μέση τιμή κάθε γραμμής του Πίνακα θα πρέπει να αθροίζονται στην μονάδα, κάτι που όπως παρατηρούμε ισχύει στην περίπτωση μας:

$$0,752 + 0,16 + 0,088 = 1$$

Υπάρχει περίπτωση, λόγω των πράξεων η παραπάνω άθροιση να υπολείπεται ορισμένων δεκαδικών, το οποίο οφείλεται στις ατελείς διαιρέσεις και αντί για την μονάδα να αθροίζει στο 0,998. Σε αυτή την περίπτωση στρογγυλοποιούμε τα επιμέρους βάρη αναλόγως ώστε να αθροίζονται στην μονάδα, καθώς το σφάλμα είναι τόσο μικρό που δεν μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την τελική λήψη της απόφασης.

Τελικά, οι βαρύτητες των κριτηρίων που προτείνονται από την εταιρεία σας για την περαιτέρω ανάλυση, προκειμένου να ληφθεί η απόφαση για την αγορά αεροπλανοφόρου, εκ μέρους του Ινδικού Υπουργείου Άμυνας είναι οι εξής:

*Πίνακας 54: Τελικές βαρύτητες κριτηρίων με την μέθοδο AHP*

<b>Κριτήριο</b>	<b>Βαρύτητα</b>
Εξυπηρέτηση αναγκών μαχητικών αεροσκαφών	75,2%
Δυνατότητες αυτοπροστασίας	16%
Αυτονομία πλεύσης	8,8%

#### 4.2.4.2 Εφαρμογή στην Μελέτη Περίπτωσης

Τα δεδομένα της Μελέτης Περίπτωσης που έχουμε χρησιμοποιήσει για την καλύτερη κατανόηση των προτεινόμενων μεθοδολογιών, σχετικά με την μαθηματική προτυποποίηση της Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης, όπως έχουμε δει και στις προηγούμενες σελίδες, είναι τα παρακάτω:

Πίνακας 55: Δεδομένα για την Μελέτη Περίπτωση του Γεωπολιτικού Συστήματος της Συρίας

Υποσύστημα	Καθεστωτικές Δυνάμεις (Α)			Κούρδοι (Β)		
Γεωπολιτικός Δείκτης	Military Expenditure (% of GDP)	Armed Forces Personnel (Total)	Arms Imports (SIPRI trend indicator values)	Military Expenditure (% of GDP)	Armed Forces Personnel (Total)	Arms Imports (SIPRI trend indicator values)
2010	5,26	401.000	276.000.000 €	2,05	125.000	9.000.000 €
2011	5,21	403.000	193.000.000 €	2,33	150.000	12.000.000 €
2012	6,25	403.000	298.000.000 €	2,29	190.000	25.000.000 €
2013	5,54	178.000	368.000.000 €	3,45	210.000	30.000.000 €
2014	5,03	178.000	371.000.000 €	6,69	180.000	60.000.000 €
2015	4,39	178.000	361.000.000 €	6,54	190.000	98.000.000 €
2016	4,10	280.500	350.000.000 €	5,90	202.000	127.000.000 €
Υποσύστημα	Λοιπά ισλαμιστικά κινήματα (Γ)			Μαχητές του ISIS (Δ)		
Γεωπολιτικός Δείκτης	Military expenditure (% of GDP)	Armed Forces Personnel (Total)	Arms imports (SIPRI trend indicator values)	Military expenditure (% of GDP)	Armed forces personnel, total	Arms imports (SIPRI trend indicator values)
2010	0,64	45.000	2.500.000 €	4,52	190.000	98.000.000 €
2011	0,82	64.000	8.000.000 €	4,86	250.000	150.000.000 €
2012	1,10	25.000	7.000.000 €	5,03	208.000	210.000.000 €
2013	0,90	33.000	11.000.000 €	6,24	174.000	320.000.000 €
2014	1,30	41.000	9.000.000 €	5,89	150.000	400.000.000 €
2015	1,01	64.000	14.000.000 €	6,89	120.000	250.000.000 €
2016	1,25	50.000	35.000.000 €	5,20	115.000	220.000.000 €



Έχοντας αυτά κατά νου, προχωράμε στην εφαρμογή των τεσσάρων προτεινόμενων μεθόδων για την στάθμιση των επιμέρους δεικτών που μετέχουν στην ανάλυση μας. Δηλαδή:

- Military Expenditure (% of GDP)
- Armed Forces Personnel (Total)
- Arms Imports (SIPRI trend indicator values)

#### Απόδοση βαρών βάση της γνώσης της πραγματολογίας του αναλυτή

Σε αυτή την περίπτωση, θεωρούμε πως ο αναλυτής που επέλεξε να προχωρήσει με αυτή την προσέγγιση κατέχει την απαραίτητη γνώση και εμπειρία για την συνολική και εις βάθους προσέγγιση τους προς ανάλυση θέματος.

Συνεπώς, προχωρά στην απόδοση βαρών για κάθε έναν από τους τρεις δείκτες που μετέχουν στην ανάλυση, με σαφή και περιεκτική τεκμηρίωση, καθώς και εκτενή αναφορά σε ενδεχόμενες παραδοχές και απλουστεύσεις.

#### **Βαρύτητα δείκτη «Armed Forces Personnel (Total)»: 0,5 ή 50%**

Ο αναλυτής θεωρεί πως οι δυνάμεις που βρίσκονται στο έδαφος μιας εμπόλεμης περιοχής είναι και αυτές που διασφαλίζουν την επιρροή επί του εδάφους, υπέρ της μιας ή της άλλης πλευράς. Η αύξηση ή η μείωση τους, η οποία μεταφράζεται σε ενίσχυση των δυνάμεων ή σε ενδεχόμενες απώλειες έμπυχου δυναμικού, είναι ισχυρός δείκτης, ώστε να διαφανεί η τελική επικράτηση ενός εκ των δρόμων.

Η δε σχετική σύγκριση του με τους άλλους δύο δείκτες, οι οποίοι παρουσιάζουν οικονομικά μεγέθη, τόσο σε επίπεδο οικονομικών δαπανών, όσο και σε επίπεδο ποιότητας και ποσότητας αμυντικού εξοπλισμού, κρίνεται ετεροβαρής, καθώς σε αντίστοιχα πεδία μάχης στην ευρύτερη περιοχή, το έμπυχο δυναμικό ήταν αυτό που έκρινε τελικά την έκβαση των μαχών συγκριτικά και όχι κατ' ανάγκη οι σύγχρονοι εξοπλισμοί και οι υψηλές οικονομικές δαπάνες.

Για τους παραπάνω λόγους, ο αναλυτής κρίνει πως ο δείκτης με την μεγαλύτερη στατιστική σημαντικότητα είναι οι στρατιωτικές δυνάμεις που έχει αναπτύξει κάθε ένας από τους δρώντες στο Γεωπολιτικό Σύστημα της Συρίας και αποδίδει την βαρύτητα 0,5.

### **Βαρύτητα δείκτη «Military Expenditure (% of GDP)»: 0,3 ή 30%**

Δεδομένης της απόφασης του να ιεραρχήσει με μεγάλη βαρύτητα τον δείκτη «Armed Forces Personnel», ο αναλυτής θεωρεί πως από τους δύο εναπομείναντες δείκτες, οι στρατιωτικές δαπάνες είναι αμέσως πιο σημαντικός.

Βασικότερος λόγος είναι πως για να συντηρηθούν τα στρατεύματα που έχουν αναπτυχθεί για μάχη, θα πρέπει τόσο οι μισθοί τους, όσο και οι γραμμές εφοδιασμού να είναι κατά το δυνατόν πιο σταθερές και εύρωστες. Αν προσθέσουμε στην εξίσωση και το γεγονός ότι αρκετοί από τους δρώντες στο Σύστημα της Συρίας μάχονται με την χρήση μισθοφορικών μονάδων, τότε ο δείκτης των στρατιωτικών δαπανών αποκτά επιπρόσθετη αξία.

Συνεπώς, ο αναλυτής κρίνει πως ο δείκτης με την δεύτερη μεγαλύτερη στατιστική σημαντικότητα είναι οι στρατιωτικές δαπάνες και αποδίδει την βαρύτητα 0,3.

### **Βαρύτητα δείκτη «Arms Imports (SIPRI trend indicator values)»: 0,2 ή 20%**

Τελευταίος από τους τρεις δείκτες που μετέχουν στην ανάλυση είναι οι εισαγωγές οπλικών συστημάτων, χωρίς αυτό όμως να σημαίνει ότι γενικά δεν αποτελεί στατιστικά σημαντικό δείκτη. Αυτό που σηματοδοτείται από την ιεράρχηση του αναλυτή είναι πως για την συγκεκριμένη μελέτη περίπτωση και συγκριτικά με τους συγκεκριμένους δείκτες που μετέχουν της ανάλυσης, οι εισαγωγές έχουν την μικρότερη στατιστική σημαντικότητα.

Παρότι τα σύγχρονα τεχνολογικά όπλα μπορεί να κάνουν την διαφορά στα πεδία των μαχών, η ιδιαιτερότητα των εδαφών της Συρίας που προάγει τις τακτικές ανταρτοπολέμου, ο περιορισμός στην χρήση προηγμένων χημικών ή άλλων όπλων και η υψηλότερη σημασία της ύπαρξης έμψυχου δυναμικού για την εγκαθίδρυση κυριαρχίας έναντι των οπλικών συστημάτων που θα χρησιμοποιηθούν, οδηγεί τον αναλυτή στην απόφαση θέσει τρίτο σε στατιστική προτεραιότητα τον δείκτη για τις εισαγωγές οπλικών συστημάτων.

Συνεπώς, ο αναλυτής κρίνει πως ο δείκτης με την Τρίτη και τελευταία στατιστική σημαντικότητα είναι οι εισαγωγές οπλικών συστημάτων και αποδίδει την βαρύτητα 0,2.

Σημείωση: Θα πρέπει απαραίτητα οι βαρύτητες που έχει επιλέξει να αποδώσει ο αναλυτής στους δείκτες, αν αθροιστούν να δίνουν σαν αποτέλεσμα την μονάδα. Για την συγκεκριμένη περίπτωση ισχύει, καθώς:  $0,5+0,3+0,2=1$ .

#### Ισόβαθμη Στάθμιση (Equal Weighting)

Όπως αναφέραμε και παραπάνω, κατά την χρήση της συγκεκριμένη μεθόδου, όλοι οι επιμέρους δείκτες που συναποτελούν τον σύνθετο δείκτη που θέλουμε να κατασκευάσουμε, βαθμολογούνται ισάξια.

Η συγκεκριμένη λύση θα μπορούσε να αποτελέσει σωτήρια για τον αναλυτή, σε περιπτώσεις όπου η γνώση και τα δεδομένα για έναν ή περισσότερους δρώντες είναι εξαιρετικά περιορισμένα. Σε αυτή την περίπτωση ο αναλυτής μπορεί να βγάλει τον εαυτό του από την δύσκολη θέση της εικασίας βαρυτήτων και την περαιτέρω αποφυγή μαθηματικών στρεβλώσεων στην μοντελοποίηση της μελέτης περίπτωσης.

Δεδομένης λοιπόν της ύπαρξης τριών δεικτών που μετέχουν στην συγκεκριμένη ανάλυση, η ισόβαθμη στάθμιση υπολογίζεται ως το αποτέλεσμα της παρακάτω διαίρεσης:

$$1/3 = 0,33$$

Συνεπώς η απόδοση βαρών που θα έκανε ο αναλυτής με την χρήση αυτής της μεθοδολογίας θα ήταν:

- Armed Forces Personnel (Total) – **0,33 ή 33%**
- Military Expenditure (% of GDP) – **0,33 ή 33%**
- Arms Imports (SIPRI trend indicator values) – **0,34 ή 34%**

Σημείωση: Ο λόγος που ο δείκτης «Arms Imports (SIPRI trend indicator values)» λαμβάνει την τιμή 0,34 ή 34% είναι γιατί το αποτέλεσμα της διαίρεσης  $1/3$  είναι μεν ατελές καθώς δίνει την τιμή 0,333333... αλλά βάση του κριτηρίου που έχουμε αναφέρει και παραπάνω, όλες οι βαρύτητες πρέπει να αθροίζονται στην μονάδα. Συνεπώς παίρνει την τιμή 0,34 ή 34% ώστε να ικανοποιηθεί το κριτήριο.

#### Μέθοδος των Δελφών (Delphi Method)



Όπως αναφέραμε και παραπάνω, η συγκεκριμένη μεθοδολογία αποτελείται από μια επαναλαμβανόμενη διαδικασία κατά την οποία:

1. Μια σειρά από ερωτηματολόγια διαμοιράζονται ανάμεσα σε μια ομάδα ειδικών και απαντώνται αρχικά, χωρίς πρότερη συζήτηση ή συνεννόηση ανάμεσα στα μέλη της.
2. Στην συνέχεια ανακοινώνονται τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα του ερωτηματολογίου και ζητάτε από την ομάδα των ειδικών να ξανασυμπληρώσουν τα ερωτηματολόγια, αυτή την φορά γνωρίζοντας τον μέσο όρο των απαντήσεων που δόθηκαν κατά τον πρώτο γύρο συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων.
3. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται έως ότου επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή συναίνεση ανάμεσα στους ειδικούς που συναποτελούν την ομάδα.<sup>130</sup>

Για την συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης, ο αναλυτής ζήτησε την συνδρομή μιας ομάδας ειδικών για να τον βοηθήσει στην απόδοση βαρών, η οποία απαρτίζεται από έναν Γεωπολιτικό Αναλυτή/Γεωγράφο ειδικό στην Μέση Ανατολή, έναν Οικονομικό Αναλυτή του Υπουργείου Άμυνας, έναν Διοικητή Τάγματος Ειδικών Δυνάμεων, έναν Αξιωματικό Εφοδιασμού & Μεταφορών και έναν Αξιωματικό Προμηθειών.

Οι δείκτες για τους οποίους θα ζητηθεί η άποψη τους σχετικά με την στατιστική σημαντικότητα τους και οι οποίοι μετέχουν της ανάλυσης, όπως έχουμε δει και παραπάνω, είναι:

- Armed Forces Personnel (Total)
- Military Expenditure (% of GDP)
- Arms Imports (SIPRI trend indicator values)

Για την καλύτερη κατανόηση των κινήτρων κάθε ειδικού, θα υποθέσουμε ότι ο Γεωπολιτικός Αναλυτής/Γεωγράφος ειδικός στην Μέση Ανατολή, καθώς και ο Διοικητής Τάγματος των Ειδικών Δυνάμεων έχουν μια σφαιρική άποψη για την μελέτη περίπτωσης και ενδιαφέρονται για την μεγιστοποίηση των ωφελειών και από τους τρεις δείκτες, ο Οικονομικός Αναλυτής του Υπουργείου Άμυνας έχει ως βασική γνώμονα σκέψης την αποτελεσματικότερη οικονομική διαχείριση, ο Αξιωματικός Εφοδιασμού & Μεταφορών έχει ως βασικό γνώμονα σκέψης την υλικοτεχνική

---

<sup>130</sup> Yousouf M., "Using experts' opinions through Delphi technique", Practical Assessment, Research & Evaluation, 2007, σ.4

διασφάλιση του έμψυχου δυναμικού στο πεδίο της μάχης και τέλος ο Αξιωματικός Προμηθειών την βέλτιστη αξιοποίηση των διαθέσιμων πόρων.

Έχοντας τα παραπάνω κατά νου, ο αναλυτής τους ζητά να προσδιορίσουν τις βαρύτητες που θα έβαζαν σε κάθε έναν από τους ανωτέρω δείκτες, βάσει της γνώσης και της εμπειρίας τους, μέσω ερωτηματολογίου, χωρίς να έρθουν σε επαφή ή συνεννόηση μεταξύ τους.

Τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα:

Πίνακας 56: 1ος γύρος απαντήσεων ομάδας ειδικών με την μέθοδο Delphi για την μελέτη περίπτωσης

Δείκτες Ανάλυσης	Γεωπολιτικός Αναλυτής	Οικονομικός Αναλυτής	Διοικητής Τάγματος ΕΔ	Αξιωματικός Ε&Μ	Αξιωματικός Προμηθειών
Armed Forces Personnel (Total)	45%	20%	60%	25%	30%
Military Expenditure (% of GDP)	30%	50%	20%	40%	20%
Arms Imports (SIPRI trend indicator values)	25%	30%	20%	35%	50%

Για τον δείκτη «Armed Forces Personnel (Total)», ο μέσος όρος των απαντήσεων της ομάδας ειδικών είναι:

$$MO = \frac{45\% + 20\% + 60\% + 25\% + 30\%}{5} = \frac{180\%}{5} = 36\%$$

Για τον δείκτη «Military Expenditure (% of GDP)», ο μέσος όρος των απαντήσεων της ομάδας ειδικών είναι:

$$MO = \frac{30\% + 50\% + 20\% + 40\% + 20\%}{5} = \frac{160\%}{5} = 32\%$$

Για τον δείκτη «Arms Imports (SIPRI trend indicator values)», ο μέσος όρος των απαντήσεων της ομάδας ειδικών είναι:

$$MO = \frac{25\% + 30\% + 20\% + 35\% + 50\%}{5} = \frac{160\%}{5} = 32\%$$

Τα αποτελέσματα του 1<sup>ου</sup> γύρου απαντήσεων παρουσιάζονται ξεχωριστά στους ειδικούς, με την μορφή του παρακάτω Πίνακα:

Πίνακας 57: Αποτέλεσμα 1ου γύρου απαντήσεων ομάδας ειδικών με την μέθοδο Delphi για την μελέτη περίπτωσης

<b>Δείκτες Ανάλυσης</b>	<b>Αποτελέσματα 1<sup>ου</sup> γύρου απαντήσεων</b>
Armed Forces Personnel (Total)	<b>36%</b>
Military Expenditure (% of GDP)	<b>32%</b>
Arms Imports (SIPRI trend indicator values)	<b>32%</b>

Στην συνέχεια, τους ζητήθηκε να αναπροσαρμόσουν τις απαντήσεις τους βάσεις των αποτελεσμάτων, αν το κρίνουν αναγκαίο, μέσω της συμπλήρωσης ενός 2<sup>ου</sup> ερωτηματολογίου.

Οι αναπροσαρμοσμένες απαντήσεις τους δίνονται στον παρακάτω Πίνακα:

Πίνακας 58: 2ος γύρος απαντήσεων ομάδας ειδικών με την μέθοδο Delphi για την μελέτη περίπτωσης

<b>Δείκτες Ανάλυσης</b>	<b>Γεωπολιτικός</b>	<b>Οικονομικός</b>	<b>Διοικητής</b>	<b>Αξιωματικός</b>	<b>Αξιωματικός</b>
	<b>Αναλυτής</b>	<b>Αναλυτής</b>	<b>Τάγματος ΕΔ</b>	<b>Ε&amp;Μ</b>	<b>Προμηθειών</b>
Armed Forces Personnel (Total)	<b>40%</b>	<b>20%</b>	<b>70%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>
Military Expenditure (% of GDP)	<b>30%</b>	<b>45%</b>	<b>15%</b>	<b>50%</b>	<b>30%</b>
Arms Imports (SIPRI trend indicator values)	<b>30%</b>	<b>35%</b>	<b>15%</b>	<b>20%</b>	<b>40%</b>

Για τον δείκτη «Armed Forces Personnel (Total)», ο μέσος όρος των απαντήσεων της ομάδας ειδικών είναι:

$$MO = \frac{40\% + 20\% + 70\% + 30\% + 30\%}{5} = \frac{190\%}{5} = 38\%$$

Για τον δείκτη «Military Expenditure (% of GDP)», ο μέσος όρος των απαντήσεων της ομάδας ειδικών είναι:

$$MO = \frac{30\% + 45\% + 15\% + 50\% + 30\%}{5} = \frac{170\%}{5} = 34\%$$

Για τον δείκτη «Arms Imports (SIPRI trend indicator values)», ο μέσος όρος των απαντήσεων της ομάδας ειδικών είναι:

$$MO = \frac{30\% + 35\% + 15\% + 20\% + 40\%}{5} = \frac{140\%}{5} = 28\%$$

Τα αποτελέσματα του 2<sup>ου</sup> γύρου απαντήσεων παρουσιάζονται ξεχωριστά στους ειδικούς, με την μορφή του παρακάτω Πίνακα:

*Πίνακας 59: Αποτελέσματα 2ου γύρου απαντήσεων ομάδας ειδικών με την μέθοδο Delphi για την μελέτη περίπτωσης*

<b>Δείκτες Ανάλυσης</b>	<b>Αποτελέσματα 2<sup>ου</sup> γύρου απαντήσεων</b>
Armed Forces Personnel (Total)	<b>38%</b>
Military Expenditure (% of GDP)	<b>34%</b>
Arms Imports (SIPRI trend indicator values)	<b>28%</b>

Τέλος, τους ζητήθηκε για τελευταία φορά να αναπροσαρμόσουν τις απαντήσεις τους βάσει των αποτελεσμάτων, αν το κρίνουν αναγκαίο, μέσω της συμπλήρωσης 3<sup>ου</sup> ερωτηματολογίου.

Οι αναπροσαρμοσμένες απαντήσεις τους δίνονται στον παρακάτω Πίνακα:

Πίνακας 60: 3ος γύρος απαντήσεων ομάδας ειδικών με την μέθοδο Delphi για την μελέτη περίπτωσης

Δείκτες Ανάλυσης	Γεωπολιτικός Αναλυτής	Οικονομικός Αναλυτής	Διοικητής Τάγματος ΕΔ	Αξιωματικός Ε&Μ	Αξιωματικός Προμηθειών
Armed Forces Personnel (Total)	40%	25%	70%	35%	30%
Military Expenditure (% of GDP)	35%	40%	20%	40%	35%
Arms Imports (SIPRI trend indicator values)	25%	35%	10%	25%	35%

Για τον δείκτη «Armed Forces Personnel (Total)», ο μέσος όρος των απαντήσεων της ομάδας ειδικών είναι:

$$MO = \frac{40\% + 25\% + 70\% + 35\% + 30\%}{5} = \frac{200\%}{5} = 40\%$$

Για τον δείκτη «Military Expenditure (% of GDP)», ο μέσος όρος των απαντήσεων της ομάδας ειδικών είναι:

$$MO = \frac{35\% + 40\% + 20\% + 40\% + 35\%}{5} = \frac{170\%}{5} = 34\%$$

Για τον δείκτη «Arms Imports (SIPRI trend indicator values)», ο μέσος όρος των απαντήσεων της ομάδας ειδικών είναι:

$$MO = \frac{25\% + 35\% + 10\% + 25\% + 35\%}{5} = \frac{130\%}{5} = 26\%$$

Τα αποτελέσματα του 3<sup>ου</sup> γύρου απαντήσεων παρουσιάζονται ξεχωριστά στους ειδικούς, με την μορφή του παρακάτω Πίνακα:

Πίνακας 61: Αποτελέσματα 3ου γύρου απαντήσεων ομάδας ειδικών με την μέθοδο Delphi για την μελέτη περίπτωσης

<b>Δείκτες Ανάλυσης</b>	<b>Αποτελέσματα 3<sup>ου</sup> γύρου απαντήσεων</b>
Armed Forces Personnel (Total)	<b>40%</b>
Military Expenditure (% of GDP)	<b>34%</b>
Arms Imports (SIPRI trend indicator values)	<b>26%</b>

Επομένως οι βαρύτητες που κατέληξε η ομάδα ειδικών μετά από τρεις διαδοχικές διαδικασίες ερωτηματολογίων και εγκολπώνουν σε μεγάλο βαθμό την γνώση και την εμπειρία κάθε ειδικού στο μαθηματικό μοντέλο του αναλυτή, είναι αυτές που παρουσιάζονται στον παραπάνω Πίνακα και μπορεί να τις χρησιμοποιήσει στην επόμενα βήματα της ανάλυσης του.

### Analytical Hierarchy Process (AHP)

Όπως αναφέραμε και παραπάνω, η AHP αποτελεί ένα από τα πιο αποτελεσματικά εργαλεία για την υποβοήθηση λήψης σύνθετων αποφάσεων και διευκολύνει τον υπεύθυνο λήψης μιας απόφασης, κατηγοριοποιώντας και προτεραιοποιώντας τα δομικά στοιχεία ενός προβλήματος, μέσα από την σύγκριση τους ανά ζεύγη και στη συνέχεια τη σύνθεση τους σε ένα ενιαίο αποτέλεσμα.<sup>131</sup>

Το ζήτημα που πραγματευόμαστε στην συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης αποτελείται από 3 διαφορετικά κριτήρια/αριθμοδείκτες, τα οποία είναι:

- **Armed Forces Personnel (Total)**
- **Military Expenditure (% of GDP)**
- **Arms Imports (SIPRI trend indicator values)**

Ενώ το σύστημα αξιολόγησης που θα χρησιμοποιήσουμε, παρουσιάζεται στον παρακάτω Πίνακα:

*Πίνακας 62: Σύστημα αξιολόγησης για διμερείς συγκρίσεις της μεθοδολογίας AHP για την μελέτη περίπτωσης*

Σπουδαιότητα	Περιγραφή	Επεξήγηση
1	Ίση βαρύτητα και για τα δύο στοιχεία	Τα δύο στοιχεία συνεισφέρουν εξίσου στον στόχο
2	Ενδιάμεση τιμή	Ερμηνεύεται ως ενδιάμεση σπουδαιότητα ανάμεσα στην επιλογή 1 και 3
3	Μέτρια βαρύτητα του ενός στοιχείου ως προς ένα άλλο	Σύμφωνα με την κρίση και την εμπειρία του αναλυτή το ένα στοιχείο ευνοεί ελαφρώς τον στόχο, έναντι

<sup>131</sup> Triantaphyllou E., Mann S., "Using the AHP for decision making in engineering applications: some challenges", International Journal of Industrial Engineering: Applications and Practice, 1995, σ.35

		του άλλου
4	Ενδιάμεση τιμή	Ερμηνεύεται ως ενδιάμεση σπουδαιότητα ανάμεσα στην επιλογή 3 και 5
5	Σημαντική βαρύτητα του ενός στοιχείου ως προς ένα άλλο	Σύμφωνα με την κρίση και την εμπειρία του αναλυτή το ένα στοιχείο ευνοεί σημαντικά τον στόχο, έναντι του άλλου
6	Ενδιάμεση τιμή	Ερμηνεύεται ως ενδιάμεση σπουδαιότητα ανάμεσα στην επιλογή 5 και 7
7	Ισχυρή βαρύτητα	Σύμφωνα με την κρίση και την εμπειρία του αναλυτή το ένα στοιχείο ευνοεί ισχυρά τον στόχο, έναντι του άλλου
8	Ενδιάμεση τιμή	Ερμηνεύεται ως ενδιάμεση σπουδαιότητα ανάμεσα στην επιλογή 7 και 9
9	Μέγιστη βαρύτητα	Σύμφωνα με την κρίση και την εμπειρία του αναλυτή το ένα στοιχείο ευνοεί απόλυτα τον στόχο, έναντι του άλλου

Με τις διμερείς συγκρίσεις ανάμεσα στα τρία διαφορετικά κριτήρια/αριθμοδείκτες που μετέχουν της ανάλυσης, ο αναλυτής θα επιτύχει μια προτεραιοποίηση, με βάση την σημαντικότητα



κάθε κριτηρίου. Βάσει του ανωτέρω συστήματος αξιολόγησης, ο αναλυτής καταρτίζει τον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 63: Εκτίμηση διμερών συγκρίσεων κριτηρίων/αριθμοδεικτών για την μελέτη περίπτωσης

	Armed Forces Personnel (Total)	Military Expenditure (% of GDP)	Arms Imports (SIPRI trend indicator values)
Armed Forces Personnel (Total)	<b>1</b>	8	5
Military Expenditure (% of GDP)		<b>1</b>	8
Arms Imports (SIPRI trend indicator values)			<b>1</b>

Παρατηρούμε ότι στην διαγώνιο του Πίνακα, έχουν συμπληρωθεί με κόκκινο χρώμα οι μονάδες, καθώς η σύγκριση ενός κριτηρίου με τον αυτό του, υποδηλώνει ότι έχουν ίση βαρύτητα, δηλαδή τιμή 1 στο σύστημα αξιολόγησης του Saaty, για την AHP.

Στην συνέχεια, ο αναλυτής συμπληρώνει τα κενά κελιά του Πίνακα, με τους αντίστροφους αριθμούς των τιμών αξιολόγησης που έχει δώσει για κάθε διμερή σύγκριση. Επομένως:

Πίνακας 64: Ολοκληρωμένος πίνακας διμερών συγκρίσεων κριτηρίων/αριθμοδεικτών για την μελέτη περίπτωσης

	Armed Forces Personnel (Total)	Military Expenditure (% of GDP)	Arms Imports (SIPRI trend indicator values)
Armed Forces Personnel (Total)	1	8	5
Military Expenditure (% of GDP)	$\frac{1}{8}$	1	8
Arms Imports (SIPRI trend indicator values)	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{8}$	1

Στο επόμενο βήμα, ο αναλυτής υπολογίζει το συνολικό άθροισμα κάθε στήλης:

Πίνακας 65: Άθροισμα στηλών πίνακα διμερών συγκρίσεων κριτηρίων/αριθμοδεικτών για την μελέτη περίπτωσης

	Armed Forces Personnel (Total)	Military Expenditure (% of GDP)	Arms Imports (SIPRI trend indicator values)
Armed Forces Personnel (Total)	1	8	5
Military Expenditure (% of GDP)	0,125	1	8
Arms Imports (SIPRI trend indicator values)	0,2	0,125	1

	$1+0,125+0,2 =$	$8+1+0,125=$	$5+8+1=$
<b>Άθροισμα</b>	<b>1,325</b>	<b>9,125</b>	<b>14</b>

Και στην συνέχεια διαιρεί την τιμή κάθε στήλης, με το αντίστοιχο άθροισμα της, ώστε να κανονικοποιηθούν οι τιμές:

Πίνακας 66: Κανονικοποίηση στηλών πίνακα διμερών συγκρίσεων κριτηρίων/αριθμοδεικτών για την μελέτη περίπτωσης

	Armed Forces Personnel (Total)	Military Expenditure (% of GDP)	Arms Imports (SIPRI trend indicator values)
Armed Forces Personnel (Total)	$\frac{1}{1,325} = 0,755$	$\frac{8}{9,125} = 0,877$	$\frac{5}{14} = 0,357$
Military Expenditure (% of GDP)	$\frac{0,125}{1,325} = 0,094$	$\frac{1}{9,125} = 0,109$	$\frac{8}{14} = 0,571$
Arms Imports (SIPRI trend indicator values)	$\frac{0,2}{1,325} = 0,151$	$\frac{0,125}{9,125} = 0,014$	$\frac{1}{14} = 0,071$
<b>Άθροισμα</b>	<b>1,325</b>	<b>9,125</b>	<b>14</b>

Τέλος, ο αναλυτής υπολογίζει τον μέσο όρο των νέων κανονικοποιημένων τιμών κάθε γραμμής του Πίνακα, οι οποίες και θα αποτελέσουν τις τελικές βαρύτητες που θα έχει κάθε κριτήριο/αριθμοδείκτης που μετέχει στην ανάλυση.

Πίνακας 67: Υπολογισμός βαρύτητας κριτηρίων/αριμοδεικτών της μελέτης περίπτωσης

	Armed Forces Personnel (Total)	Military Expenditure (% of GDP)	Arms Imports (SIPRI trend indicator values)	Μέση τιμή γραμμής Πίνακα
Armed Forces Personnel (Total)	0,755	0,877	0,357	$\frac{0,755 + 0,877 + 0,357}{3} = 0,663$
Military Expenditure (% of GDP)	0,094	0,109	0,571	$\frac{0,094 + 0,109 + 0,571}{3} = 0,258$
Arms Imports (SIPRI trend indicator values)	0,151	0,014	0,071	$\frac{0,151 + 0,014 + 0,071}{3} = 0,079$

Οι βαρύτητες για τα κριτήρια που προέκυψαν από την μέση τιμή κάθε γραμμής του Πίνακα θα πρέπει να αθροίζονται στην μονάδα, κάτι που όπως παρατηρούμε ισχύει στην περίπτωση μας:

$$0,663 + 0,258 + 0,079 = 1$$

Υπάρχει περίπτωση, λόγω των πράξεων η παραπάνω άθροιση να υπολείπεται ορισμένων δεκαδικών, το οποίο οφείλεται στις ατελείς διαιρέσεις και αντί για την μονάδα να αθροίζει στο 0,9996. Σε αυτή την περίπτωση στρογγυλοποιούμε τα επιμέρους βάρη αναλόγως ώστε να αθροίζονται στην μονάδα, καθώς το σφάλμα είναι τόσο μικρό που δεν μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την τελική λήψη της απόφασης.

Τελικά, οι βαρύτητες των κριτηρίων που προτείνονται από την χρήση της AHP είναι οι εξής:

Πίνακας 68: Τελικές βαρύτητες κριτηρίων με την μέθοδο ΑΗΡ για την μελέτη περίπτωσης

<b>Κριτήριο</b>	<b>Βαρύτητα</b>
Armed Forces Personnel (Total)	66,3%
Military Expenditure (% of GDP)	25,8%
Arms Imports (SIPRI trend indicator values)	7,9%

#### 4.2.4.2 Σύνθεση Σταθμισμένων Παραγόντων

Σε αυτό το βήμα ο αναλυτής, αφού έχει προσδιορίσει τις βαρύτητες με όποια από τις μεθοδολογίες που αναφέρθηκαν παραπάνω επιλέξει, θα κατασκευάσει έναν σύνθετο δείκτη από όλους τους επιμέρους δείκτες που μετέχουν στην ανάλυση για τον προσδιορισμό της Συνολικής Επίδοσης Πυλώνα ενός Υποσυστήματος.

Ο βασικότερος και πιο αξιόπιστος τρόπος σύνθεσης αριθμοδεικτών σε ένα ενιαίο σύνολο, για δεδομένα τα οποία έχουν κανονικοποιηθεί στην ίδια κλίμακα και συνεπώς είναι συγκρίσιμα και μαθηματικά επεξεργάσιμα μεταξύ τους, είναι η πρόσθεση κατ' έτος των αριθμοδεικτών με την παράλληλη ενσωμάτωση των βαρυτήτων που έχουν αποδοθεί σε κάθε έναν από αυτούς, από το βήμα του προηγούμενου υποκεφαλαίου.

Για την καλύτερη κατανόηση της σύνθεσης σταθμισμένων παραγόντων, δηλαδή την πρόσθεση κατ' έτος των κανονικοποιημένων δεδομένων των δεικτών που μετέχουν στην ανάλυση για κάθε έναν από τους Πυλώνες κάθε Υποσυστήματος με την παράλληλη ενσωμάτωση των βαρυτήτων που έχουν αποδοθεί, θα χρησιμοποιήσουμε τα κανονικοποιημένα δεδομένα της μελέτης περίπτωσης για τους δείκτες που μετέχουν στον πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας του Υποσυστήματος «Καθεστωτικές Δυνάμεις», στο σύστημα της Συρίας.

Δηλαδή, ο σύνθετος δείκτης που θα κατασκευαστεί για να προσδιορίσει την επίδοση του Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας των «Καθεστωτικών Δυνάμεων», βάσει του θεωρητικού πλαισίου, εμπεριέχει του επιμέρους δείκτες Military Expenditure (% of GDP), Armed Forces Personnel (Total), Arms Imports (SIPRI trend indicator values), των οποίων οι κανονικοποιημένες επιδόσεις για τα έτη 2010-2016, παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα:

Πίνακας 69: Κανονικοποιημένες επιδόσεις αριθμοδεικτών "Military Expenditure (Total)", "Arms Forces Personnel (Total)", "Arms Imports (SIPRI trend indicator values)"

Καθεστωτικές Δυνάμεις			
Έτος	Military Expenditure (% of GDP)	Armed Forces Personnel (Total)	Arms Imports (SIPRI trend indicator values)
2010	0,74	0,99	0,69
2011	0,73	1,00	0,48
2012	0,90	1,00	0,74
2013	0,78	0,40	0,92
2014	0,70	0,40	0,93
2015	0,60	0,40	0,90
2016	0,55	0,68	0,87

Απόδοση βαρών βάση της γνώσης της πραγματολογίας του αναλυτή

Ο αναλυτής, βάσει της γνώσης και της εμπειρίας του, αποφασίζει ότι στην συνολική επίδοση του πυλώνα, ο κάθε δείκτης συμμετέχει με την ακόλουθη βαρύτητα:

- Military Expenditure (% of GDP) – **30% ή 0,3**
- Armed Forces Personnel (Total) – **50% ή 0,5**
- Arms Imports (SIPRI trend indicator values) – **20% ή 0,2**

Για την απόδοση συντελεστών βαρύτητας, θα πρέπει να επισημανθεί ότι όλοι οι συντελεστές αν προστεθούν θα πρέπει να ισούνται με την μονάδα. Κάτι που επαληθεύεται και στην δικιά μας περίπτωση, καθώς:

$$0,3 + 0,5 + 0,2 = 1$$

Επομένως η Επίδοση Ισχύος του πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το έτος 2010, είναι:

$$2010: 0,3*0,74m.e.+0,5*0,99a.f.p.+0,2*0,69a.i. = 0,86$$

Ομοίως και για τα υπόλοιπα έτη:

$$2011: 0,3*0,73m.e.+0,5*1,00a.f.p.+0,2*0,48a.i. = 0,82$$

$$2012: 0,3*0,90m.e.+0,5*1,00a.f.p.+0,2*0,74a.i. = 0,92$$

$$2013: 0,3*0,78m.e.+0,5*0,40a.f.p.+0,2*0,92a.i. = 0,62$$

$$2014: 0,3*0,70m.e.+0,5*0,40a.f.p.+0,2*0,93a.i. = 0,60$$

$$2015: 0,3*0,60m.e.+0,5*0,40a.f.p.+0,2*0,90a.i. = 0,56$$

$$2016: 0,3*0,55m.e.+0,5*0,68a.f.p.+0,2*0,87a.i. = 0,68$$

Από τους παραπάνω υπολογισμούς καταρτίζεται ο συγκεντρωτικός Πίνακας με την συνολική επίδοση ισχύος του πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για τις Καθεστωτικές Δυνάμεις στο σύστημα της Συρίας.

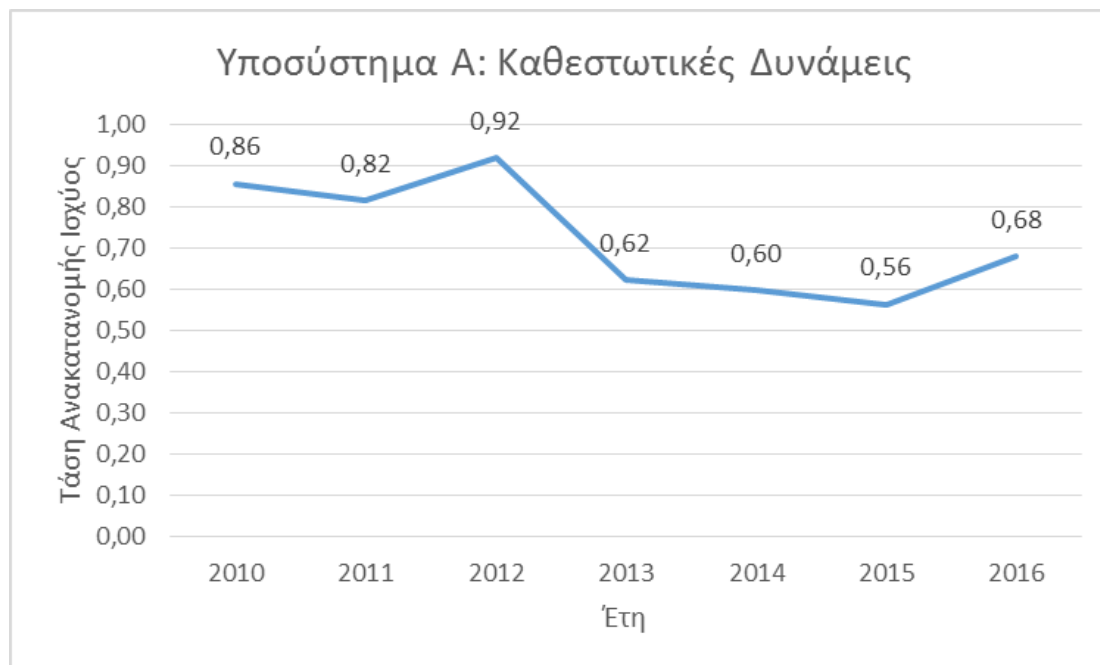
Πίνακας 70: Επίδοση Ισχύος Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" στο Σύστημα της Συρίας

Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις	
Έτος	Επίδοση Ισχύος Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας
2010	0,86
2011	0,82
2012	0,92
2013	0,62
2014	0,60
2015	0,56
2016	0,68



Αναπαριστούμε τις παραπάνω τιμές σε διάγραμμα, ώστε να γίνει πιο κατανοητή η ιστορική εξέλιξη του Πυλώνα Άμυνας και ασφάλειας για το Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις.

Εικόνα 31: Εξέλιξη Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις"



Ομοίως κάνουμε τις πράξεις για τα άλλα τρία Υποσυστήματα της Μελέτης Περίπτωσης στο Σύστημα της Συρίας.

Για το Υποσύστημα Β: Κούρδοι έχουμε:

Πίνακας 71: Επίδοση Ισχύος Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Β: "Κούρδοι"

Υποσύστημα Β: Κούρδοι	
Έτος	Επίδοση Ισχύος Πυλώνα Άμυνας &
2010	0,20
2011	0,25
2012	0,31
2013	0,39
2014	0,52
2015	0,55
2016	0,55

Αναπαριστούμε τις παραπάνω τιμές σε διάγραμμα, ώστε να γίνει πιο κατανοητή η ιστορική εξέλιξη του πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Β: Κούρδοι.

Εικόνα 32: Εξέλιξη Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Β: "Κούρδοι"



Για το Υποσύστημα Γ: Λοιπά Ισλαμιστικά Κινήματα έχουμε:

Πίνακας 72: Επίδοση Ισχύος Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Γ: "Λοιπά Ισλαμιστικά Κινήματα"

Υποσύστημα Γ: Λοιπά Ισλαμιστικά Κινήματα	
Έτος	Επίδοση Ισχύος Πυλώνα Άμυνας &
2010	0,03
2011	0,06
2012	0,02
2013	0,03
2014	0,06
2015	0,08
2016	0,08

Αναπαριστούμε τις παραπάνω τιμές σε διάγραμμα, ώστε να γίνει πιο κατανοητή η ιστορική εξέλιξη του πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Γ: Λοιπά Ισλαμιστικά Κινήματα.

Εικόνα 33: Εξέλιξη Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Γ: "Λοιπά Ισλαμιστικά Κινήματα"



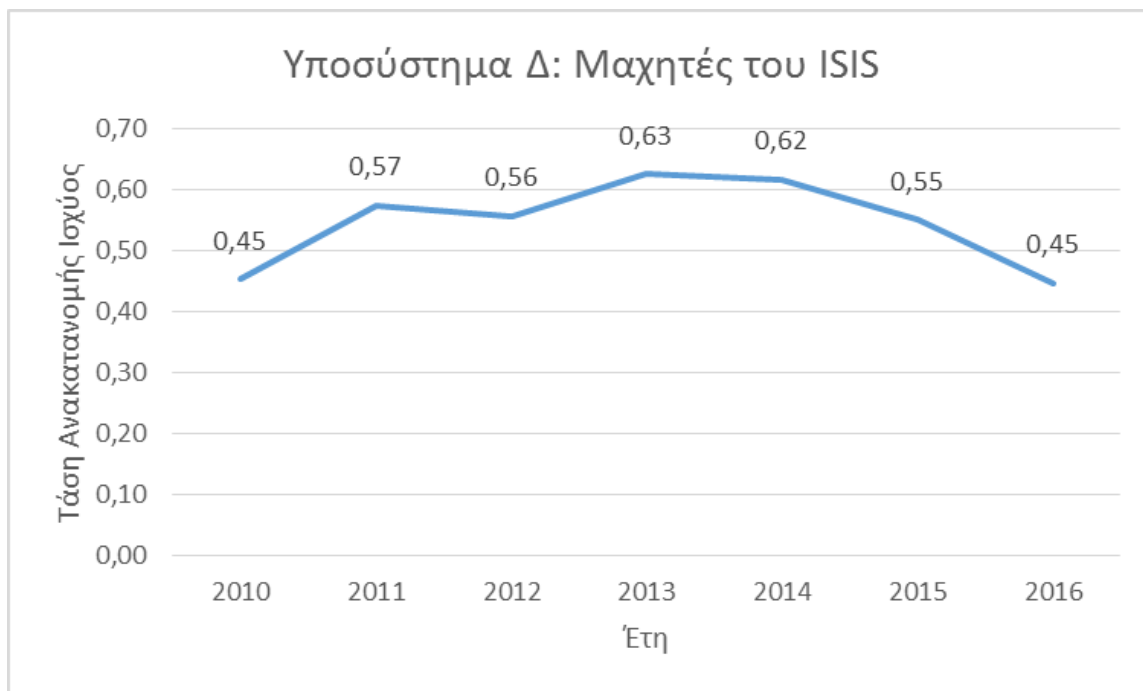
Για το Υποσύστημα Δ: Μαχητές του ISIS έχουμε:

Πίνακας 73: Επίδοση Ισχύος Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Δ: "Μαχητές του ISIS"

Υποσύστημα Δ: Μαχητές του ISIS	
Έτος	Επίδοση Ισχύος Πυλώνα Άμυνας &
2010	0,45
2011	0,57
2012	0,56
2013	0,63
2014	0,62
2015	0,55
2016	0,45

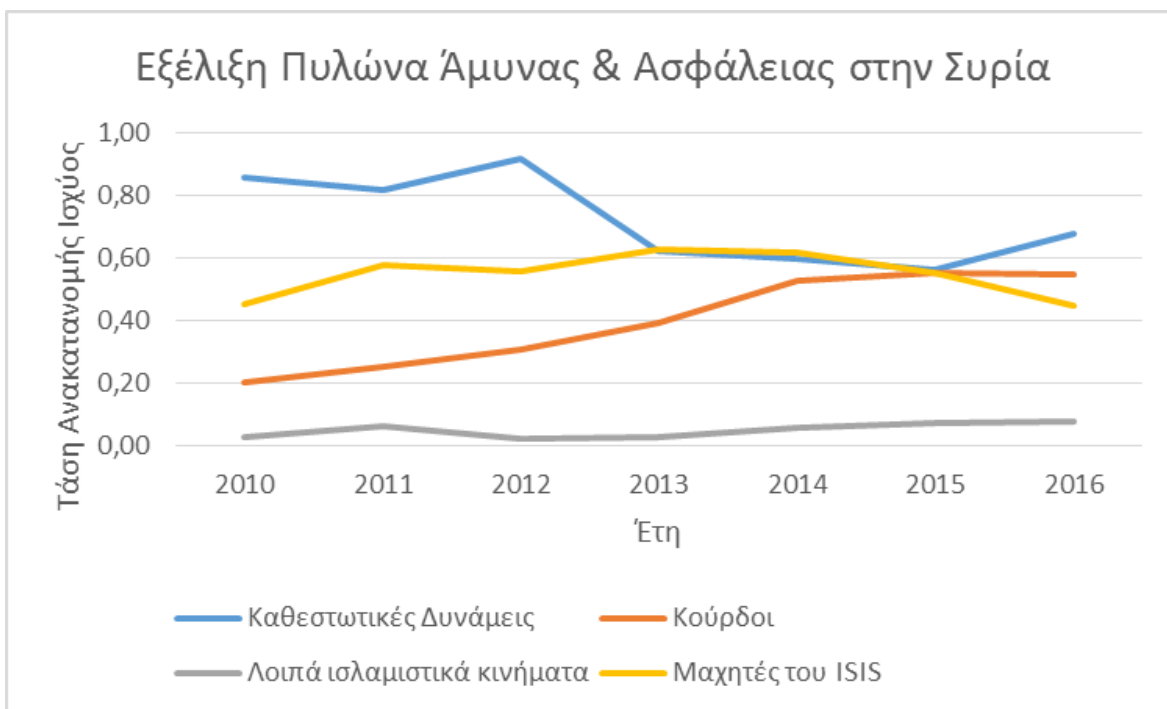
Αναπαριστούμε τις παραπάνω τιμές σε διάγραμμα, ώστε να γίνει πιο κατανοητή η ιστορική εξέλιξη του πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Δ: Μαχητές του ISIS.

Εικόνα 34: Εξέλιξη Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Δ: "Μαχητές του ISIS"



Συνεπώς, έχοντας κάνει όλους τους παραπάνω υπολογισμούς, ο αναλυτής παίρνει μια συνολική εικόνα για την **Τάση Ανακατανομής Ισχύος του Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας** συνολικά στο Σύστημα της Συρίας, η οποία παρουσιάζεται στο ακόλουθο γράφημα.

Εικόνα 35: Συνολική εξέλιξη Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Σύστημα της Συρίας



### Ισόβαθμη Στάθμιση

Ο αναλυτής, βάσει της συγκεκριμένης μεθόδου, αποφασίζει ότι στην συνολική επίδοση του πυλώνα, ο κάθε δείκτης συμμετέχει με την ίδια βαρύτητα. Δηλαδή:

- Military Expenditure (% of GDP) – **33% ή 0,33**
- Armed Forces Personnel (Total) – **33% ή 0,33**
- Arms Imports (SIPRI trend indicator values) – **34% ή 0,34**

Για την απόδοση συντελεστών βαρύτητας, θα πρέπει να επισημανθεί ότι όλοι οι συντελεστές αν προστεθούν θα πρέπει να ισούνται με την μονάδα. Κάτι που επαληθεύεται και στην δικιά μας περίπτωση, καθώς:

$$0,33 + 0,33 + 0,34 = 1$$

Επομένως η Επίδοση Ισχύος του πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το έτος 2010, είναι:

$$2010: 0,33*0,74m.e.+0,33*0,99a.f.p.+0,34*0,69a.i. = 0,81$$

Ομοίως και για τα υπόλοιπα έτη:

$$2011: 0,33*0,73m.e.+0,33*1,00a.f.p.+0,34*0,48a.i. = 0,73$$

$$2012: 0,33*0,90m.e.+0,33*1,00a.f.p.+0,34*0,74a.i. = 0,88$$

$$2013: 0,33*0,78m.e.+0,33*0,40a.f.p.+0,34*0,92a.i. = 0,70$$

$$2014: 0,33*0,70m.e.+0,33*0,40a.f.p.+0,34*0,93a.i. = 0,68$$

$$2015: 0,33*0,60m.e.+0,33*0,40a.f.p.+0,34*0,90a.i. = 0,64$$

$$2016: 0,33*0,55m.e.+0,33*0,68a.f.p.+0,34*0,87a.i. = 0,70$$

Από τους παραπάνω υπολογισμούς καταρτίζεται ο συγκεντρωτικός Πίνακας με την συνολική επίδοση ισχύος του πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για τις Καθεστωτικές Δυνάμεις στο σύστημα της Συρίας.

Πίνακας 74: Επίδοση Ισχύος Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" στο Σύστημα της Συρίας με ισόβαθμη στάθμιση

Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις	
Έτος	Επίδοση Ισχύος Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας
2010	0,81
2011	0,73
2012	0,88
2013	0,70
2014	0,68
2015	0,64
2016	0,70

Αναπαριστούμε τις παραπάνω τιμές σε διάγραμμα, ώστε να γίνει πιο κατανοητή η ιστορική εξέλιξη του Πυλώνα Άμυνας και ασφάλειας για το Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις.

Εικόνα 36: Εξέλιξη Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις, με την ισόβαθμη στάθμιση



Ομοίως υπολογίζουμε και τις επιδόσεις του Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για τα υπόλοιπα Υποσυστήματα.

### Μέθοδος των Δελφών (Delphi Method)

Ο αναλυτής, βάσει της συγκεκριμένης μεθόδου, έχει υπολογίσει από την ομάδα ειδικών που μετείχαν στην απάντηση των ερωτηματολογίων, ότι στην συνολική επίδοση του πυλώνα, ο κάθε δείκτης συμμετέχει με την ακόλουθη βαρύτητα:

- Military Expenditure (% of GDP) – **34% ή 0,34**
- Armed Forces Personnel (Total) – **40% ή 0,40**
- Arms Imports (SIPRI trend indicator values) – **26% ή 0,26**

Για την απόδοση συντελεστών βαρύτητας, θα πρέπει να επισημανθεί ότι όλοι οι συντελεστές αν προστεθούν θα πρέπει να ισούνται με την μονάδα. Κάτι που επαληθεύεται και στην δικιά μας περίπτωση, καθώς:

$$0,34 + 0,40 + 0,26 = 1$$

Επομένως η Επίδοση Ισχύος του πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το έτος 2010, είναι:

$$2010: 0,34*0,74m.e.+0,40*0,99a.f.p.+0,26*0,69a.i. = 0,83$$

Ομοίως και για τα υπόλοιπα έτη:

$$2011: 0,34*0,73m.e.+0,40*1,00a.f.p.+0,26*0,48a.i. = 0,77$$

$$2012: 0,34*0,90m.e.+0,40*1,00a.f.p.+0,26*0,74a.i. = 0,90$$

$$2013: 0,34*0,78m.e.+0,40*0,40a.f.p.+0,26*0,92a.i. = 0,66$$

$$2014: 0,34*0,70m.e.+0,40*0,40a.f.p.+0,26*0,93a.i. = 0,64$$

$$2015: 0,34*0,60m.e.+0,40*0,40a.f.p.+0,26*0,90a.i. = 0,60$$

$$2016: 0,34*0,55m.e.+0,40*0,68a.f.p.+0,26*0,87a.i. = 0,69$$

Από τους παραπάνω υπολογισμούς καταρτίζεται ο συγκεντρωτικός Πίνακας με την συνολική επίδοση ισχύος του πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για τις Καθεστωτικές Δυνάμεις στο σύστημα της Συρίας.



Πίνακας 75: Επίδοση Ισχύος Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" στο Σύστημα της Συρίας με την μέθοδο των Δελφών

Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις	
Έτος	Επίδοση Ισχύος Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας
2010	0,83
2011	0,77
2012	0,90
2013	0,66
2014	0,64
2015	0,60
2016	0,69

Αναπαριστούμε τις παραπάνω τιμές σε διάγραμμα, ώστε να γίνει πιο κατανοητή η ιστορική εξέλιξη του Πυλώνα Άμυνας και ασφάλειας για το Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις.

Εικόνα 37: Εξέλιξη Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις, με την μέθοδο των Δελφών



Ομοίως υπολογίζουμε και τις επιδόσεις του Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για τα υπόλοιπα Υποσυστήματα.

### Analytical Hierarchy Process (AHP)

Ο αναλυτής, βάσει της συγκεκριμένης μεθόδου, έχει υπολογίσει πως, ο κάθε δείκτης συμμετέχει με την ακόλουθη βαρύτητα:

- Military Expenditure (% of GDP) – **25,8% ή 0,258**
- Armed Forces Personnel (Total) – **66,3% ή 0,663**
- Arms Imports (SIPRI trend indicator values) – **7,9% ή 0,079**

Για την απόδοση συντελεστών βαρύτητας, θα πρέπει να επισημανθεί ότι όλοι οι συντελεστές αν προστεθούν θα πρέπει να ισούνται με την μονάδα. Κάτι που επαληθεύεται και στην δικιά μας περίπτωση, καθώς:

$$0,258 + 0,663 + 0,079 = 1$$

Επομένως η Επίδοση Ισχύος του πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το έτος 2010, είναι:

$$2010: 0,258*0,74m.e.+0,663*0,99a.f.p.+0,079*0,69a.i. = 0,90$$

Ομοίως και για τα υπόλοιπα έτη:

$$2011: 0,258*0,73m.e.+0,663*1,00a.f.p.+0,079*0,48a.i. = 0,89$$

$$2012: 0,258*0,90m.e.+0,663*1,00a.f.p.+0,079*0,74a.i. = 0,95$$

$$2013: 0,258*0,78m.e.+0,663*0,40a.f.p.+0,079*0,92a.i. = 0,54$$

$$2014: 0,258*0,70m.e.+0,663*0,40a.f.p.+0,079*0,93a.i. = 0,52$$

$$2015: 0,258*0,60m.e.+0,663*0,40a.f.p.+0,079*0,90a.i. = 0,46$$

$$2016: 0,258*0,55m.e.+0,663*0,68a.f.p.+0,079*0,87a.i. = 0,66$$

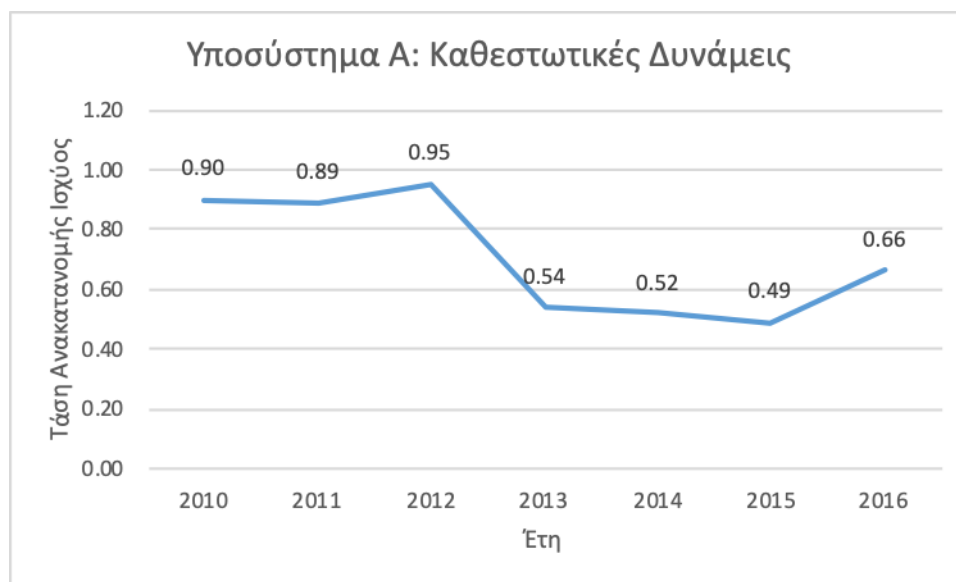
Από τους παραπάνω υπολογισμούς καταρτίζεται ο συγκεντρωτικός Πίνακας με την συνολική επίδοση ισχύος του πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για τις Καθεστωτικές Δυνάμεις στο σύστημα της Συρίας.

Πίνακας 76: Επίδοση Ισχύος Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" στο Σύστημα της Συρίας με την μέθοδο ΑΗΡ

Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις	
Έτος	Επίδοση Ισχύος Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας
2010	0,90
2011	0,89
2012	0,95
2013	0,54
2014	0,52
2015	0,46
2016	0,66

Αναπαριστούμε τις παραπάνω τιμές σε διάγραμμα, ώστε να γίνει πιο κατανοητή η ιστορική εξέλιξη του Πυλώνα Άμυνας και ασφάλειας για το Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις.

Εικόνα 38: Εξέλιξη Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για το Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις, με την μέθοδο ΑΗΡ



Ομοίως υπολογίζουμε και τις επιδόσεις του Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για τα υπόλοιπα Υποσυστήματα.

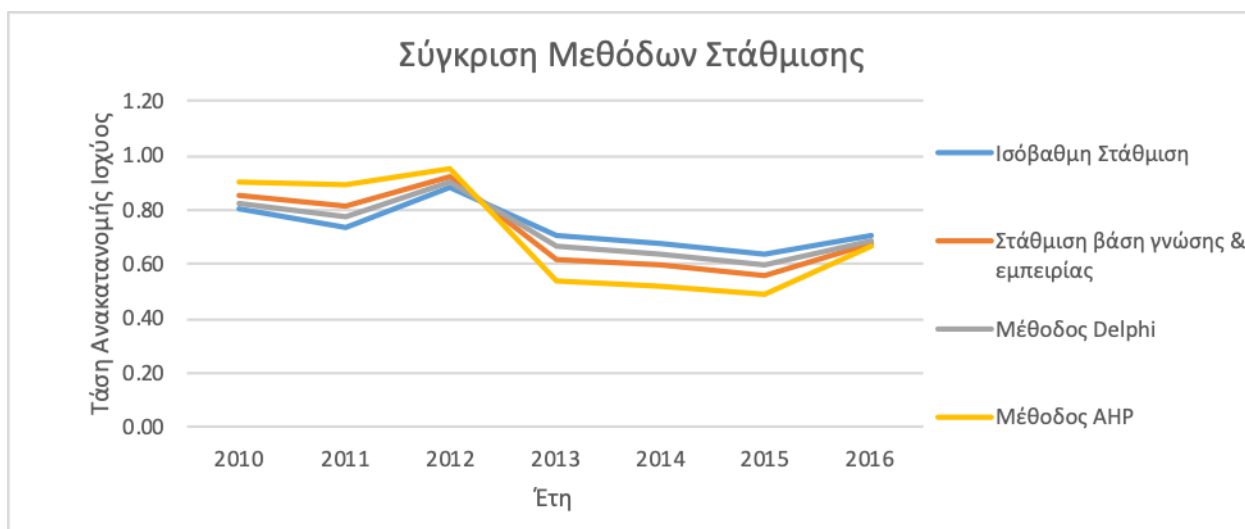
### Σύγκριση αποτελεσμάτων από την σύνθεση σταθμισμένων παραγόντων

Η απόδοση βαρών σε μεγέθη ή αριθμοδείκτες είναι δεδομένο πως επηρεάζει το τελικό αποτέλεσμα μιας μαθηματικής μοντελοποίησης. Το αν θα επηρεάσει θετικά ή αρνητικά αυτό το αποτέλεσμα επαφίεται στην γνώση και την εμπειρία του αναλυτή για την επιλογή της βέλτιστης μεθοδολογίας, πάντα σε συνάρτηση με τις δομικές απαιτήσεις και προβλήματα της ανάλυσης που διενεργεί.

Δεν θα ήταν λάθος συνεπώς να πούμε πως η διαδικασία απόδοσης βαρών σε αριθμοδείκτες αποτελεί μια μορφή «τέχνης», κατά την οποία ο υποκειμενικός παράγοντας παίζει κρίσιμο ρόλο, αλλά η αξία του υπό διαμόρφωση έργου θα κριθεί εκ του αποτελέσματος. Για τον λόγο αυτό, κάθε αναλυτής θα πρέπει να εξασκείται συνεχώς σε αυτή την «τέχνη», να ανακαλύπτει καλές πρακτικές και μοτίβα επαναληψιμότητας για την αντιμετώπιση συγκεκριμένων προβλημάτων, με σκοπό την βέλτιστη χρήση των μεθόδων στάθμισης στο μαθηματικό του μοντέλο.

Έχοντας λοιπόν δει όλες τις παραπάνω μεθόδους στην πράξη, συγκεντρώνουμε τα δεδομένα σε ένα ενιαίο γράφημα, ώστε να αντιληφθούμε καλύτερα τα αποτελέσματα που δίνει κάθε μεθοδολογία στάθμισης για τον Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας του «Υποσυστήματος Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις».

Εικόνα 39: Σύγκριση Μεθόδων Στάθμισης Αριθμοδεικτών



#### 4.2.5 Βήμα 5<sup>ο</sup>: Υπολογισμός Συνολικής Επίδοσης Ισχύος Υποσυστήματος

Αφού έχουν υπολογισθεί όλες οι Επιδόσεις Ισχύος των τεσσάρων Πυλώνων που χαρακτηρίζουν ένα Υποσύστημα, θα πρέπει όλες αυτές οι επιδόσεις να διαμορφώσουν την συνολική επίδοση ισχύος του Υποσυστήματος.

Η λογική πίσω από την μαθηματική μοντελοποίηση του υπολογισμού της συνολικής επίδοσης ισχύος ενός υποσυστήματος ταυτίζεται με την λογική της μαθηματικής μοντελοποίησης του βήματος 4, για τον υπολογισμό της συνολικής επίδοσης ισχύος ενός πυλώνα.

Συνεπώς οι ίδιες ακριβώς μαθηματικές μέθοδοι στάθμισης παραγόντων μπορούν να χρησιμοποιηθούν εκ μέρους του αναλυτή για κάθε ένα από τα υποσυστήματα που μετέχουν στην ανάλυση και όπως είδαμε και παραπάνω είναι οι εξής:

1. Ισόβαθμη Στάθμιση
2. Στάθμιση βάση γνώσης & εμπειρίας
3. Delphi Method
4. Analytical Hierarchy Process - AHP

Τα κανονικοποιημένα δεδομένα για την μελέτη περίπτωσης που αφορούν τους τέσσερις Πυλώνες Ισχύος του Υποσυστήματος «Καθεστωτικές Δυνάμεις» δίνονται στον παρακάτω Πίνακα:

Πίνακας 77: Συνολικές Επιδόσεις Ισχύος των τεσσάρων Γεωπολιτικών Πυλώνων για το Υποσύστημα Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις"

<b>Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις</b>				
<b>Έτη</b>	<b>Άμυνας &amp; Ασφάλειας</b>	<b>Οικονομίας</b>	<b>Πολιτικής</b>	<b>Πολιτισμού &amp; Πληροφορίας</b>
<b>2010</b>	0,86	0,43	0,65	0,71
<b>2011</b>	0,82	0,55	0,42	0,65
<b>2012</b>	0,92	0,62	0,33	0,40
<b>2013</b>	0,62	0,59	0,47	0,33
<b>2014</b>	0,60	0,60	0,55	0,28
<b>2015</b>	0,56	0,71	0,79	0,25
<b>2016</b>	0,68	0,73	0,82	0,18

Έχοντας αυτά υπόψιν, θα εφαρμόσουμε κάθε μια από τις παραπάνω μεθοδολογίες για τον υπολογισμό της Συνολικής Επίδοσης Ισχύος ενός Υποσυστήματος.

#### 4.2.5.1 Εφαρμογή στην μελέτη περίπτωσης

##### Στάθμιση βάση γνώσης & εμπειρίας

Αφού έχουν υπολογισθεί όλες οι Επιδόσεις Ισχύος των τεσσάρων Πυλώνων που χαρακτηρίζουν ένα Υποσύστημα, θα πρέπει όλες αυτές οι επιδόσεις να διαμορφώσουν την συνολική επίδοση ισχύος του Υποσυστήματος.

Σύμφωνα με την εμπειρία και την κρίση του, ο αναλυτής αποδίδει συντελεστές βαρύτητας στην Επίδοση Ισχύος ενός εκάστου Πυλώνας του Υποσυστήματος, έτσι ώστε να προσδώσει βαρύτητα σε εκείνους που θεωρεί κρίσιμους. Με αυτόν τον τρόπο οι μεταβολές των Πυλώνων με τον μεγαλύτερο συντελεστή βαρύτητας θα επηρεάζουν σε μεγαλύτερο βαθμό την συνολική επίδοση του Υποσυστήματος.

Ο αναλυτής, για τον υπολογισμό της συνολικής επίδοσης ισχύος του *Υποσυστήματος Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις*, προσθέτει ανά έτος τα δεδομένα που έχουν προκύψει από κάθε έναν από τους τέσσερις Πυλώνες, αποδίδοντας παράλληλα συντελεστές βαρύτητας σε κάθε έναν από αυτούς, που κατά την κρίση και την εμπειρία του, είναι οι κατάλληλοι.

Για την συγκεκριμένη περίπτωση ο αναλυτής επιλέγει, ότι στην συνολική επίδοση του Υποσυστήματος Α, ο κάθε Πυλώνας συμμετέχει με την ακόλουθη βαρύτητα:

- Άμυνας & Ασφάλειας – **40% ή 0,4**
- Οικονομίας – **30% ή 0,3**
- Πολιτικής – **20% ή 0,2**
- Πολιτισμού & Πληροφορίας – **10% ή 0,1**

Σημείωση: Για την απόδοση συντελεστών βαρύτητας, θα πρέπει να επισημανθεί ότι όλοι οι συντελεστές αν προστεθούν θα πρέπει να ισούται με την μονάδα. Κάτι που επαληθεύεται και στην δικιά μας περίπτωση, καθώς:

$$0,4 + 0,3 + 0,2 + 0,1 = 1$$

Ο αναλυτής τοποθετεί όλα τα παραπάνω δεδομένα σε έναν ενιαίο πίνακα, ώστε να υπάρχει καλύτερη εικόνα της μοντελοποίησης.

Πίνακας 78: Κανονικοποιημένα δεδομένα με βαρύτητες βάσει της γνώσης & εμπειρίας του αναλυτή

Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις				
Έτη	Άμυνας & Ασφάλειας	Οικονομίας	Πολιτικής	Πολιτισμού & Πληροφορίας
Βαρύτητες	0,4	0,3	0,2	0,1
2010	0,86	0,43	0,65	0,71
2011	0,82	0,55	0,42	0,65
2012	0,92	0,62	0,33	0,40
2013	0,62	0,59	0,47	0,33
2014	0,60	0,60	0,55	0,28
2015	0,56	0,71	0,79	0,25
2016	0,68	0,73	0,82	0,18

Επομένως η συνολική επίδοση ισχύος του Υποσυστήματος Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις, για το έτος 2010, είναι:

$$2010 = 0,4 * 0,86 + 0,3 * 0,43 + 0,2 * 0,65 + 0,1 * 0,71 = 0,67$$

Ομοίως και για τα υπόλοιπα έτη:

$$2011 = 0,4 * 0,82 + 0,3 * 0,55 + 0,2 * 0,42 + 0,1 * 0,65 = 0,64$$



$$2012 = 0,4*0,92+0,3*0,62+0,2*0,33+0,1*0,40 = 0,66$$

$$2013 = 0,4*0,62+0,3*0,59+0,2*0,47+0,1*0,33 = 0,55$$

$$2014 = 0,4*0,60+0,3*0,60+0,2*0,55+0,1*0,28 = 0,56$$

$$2015 = 0,4*0,56+0,3*0,71+0,2*0,79+0,1*0,25 = 0,62$$

$$2016 = 0,4*0,68+0,3*0,73+0,2*0,82+0,1*0,18 = 0,67$$

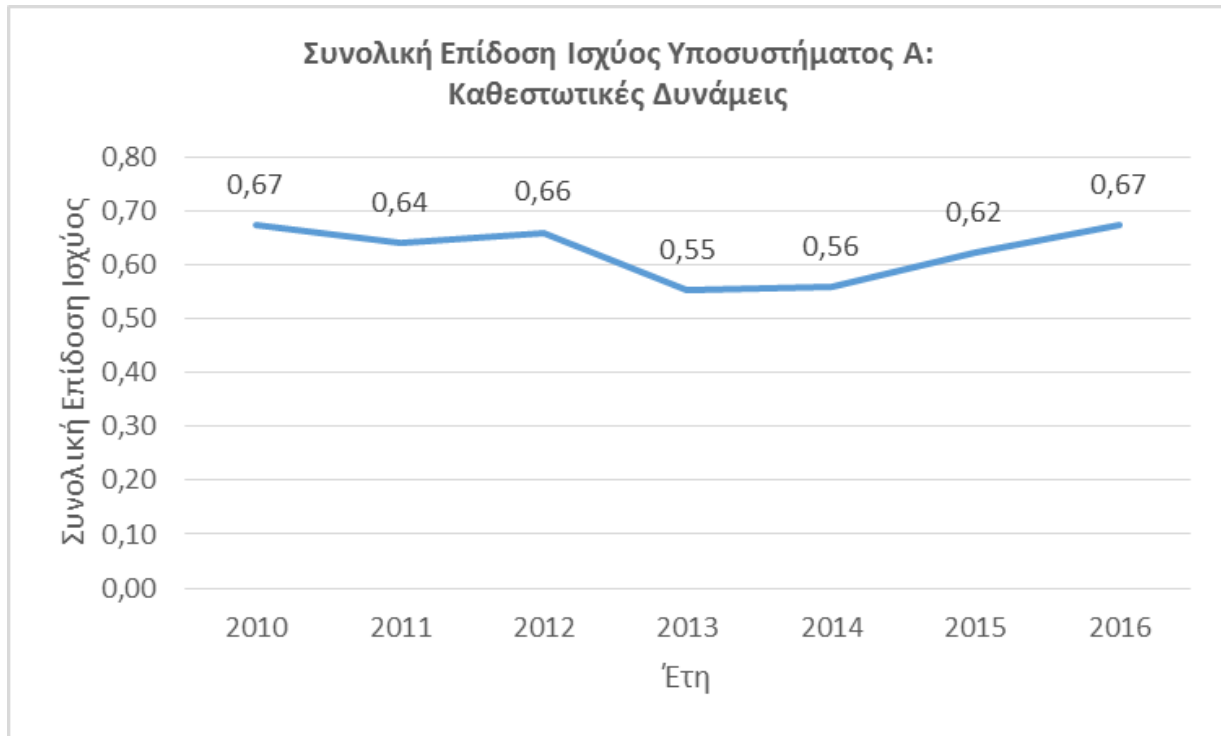
Από τους παραπάνω υπολογισμούς καταρτίζεται ο Πίνακας με την συνολική επίδοση ισχύος για το Υποσύστημα A: Καθεστωτικές Δυνάμεις.

*Πίνακας 79: Συνολική Επίδοση Ισχύος Υποσυστήματος A: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" με βαρύτητες βάσει της γνώσης & εμπειρίας του αναλυτή*

<b>Υποσύστημα A: Καθεστωτικές Δυνάμεις</b>	
<b>Έτος</b>	<b>Συνολική Επίδοση Ισχύος</b>
<b>2010</b>	0,67
<b>2011</b>	0,64
<b>2012</b>	0,66
<b>2013</b>	0,55
<b>2014</b>	0,56
<b>2015</b>	0,62
<b>2016</b>	0,67

Αναπαριστούμε τις παραπάνω τιμές σε διάγραμμα, ώστε να γίνει πιο κατανοητή η ιστορική εξέλιξη της συνολικής επίδοσης του Υποσυστήματος A: Καθεστωτικές Δυνάμεις.

Εικόνα 40: Εξέλιξη της Συνολικής Επίδοσης Ισχύος Υποσυστήματος Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" με βαρύτητες βάσει της γνώσης & εμπειρίας του αναλυτή



### Ισόβαθμη Στάθμιση

Σύμφωνα με την συγκεκριμένη μεθοδολογία, ο υπολογισμός της συνολικής επιδόσεως Υποσυστήματος, μπορεί να γίνει με την πρόσθεση των επιμέρους επιδόσεων των Πυλώνων. Σε αυτή την περίπτωση, κάθε Πυλώνας συνεισφέρει ισάξια στην περιγραφή του Υποσυστήματος και ο αναλυτής προβαίνει στην χρήση της, είτε γιατί όντως θεωρεί ότι οι Πυλώνες συνεισφέρουν ισάξια, είτε γιατί δεν θέλει να διακινδυνέψει μια εκτίμηση των βαρυτήτων, λόγω ελλειπών στοιχείων.

Συνεπώς, η συγκεκριμένη λύση θα μπορούσε να αποτελέσει σωτήρια για τον αναλυτή, σε περιπτώσεις όπου η γνώση και τα δεδομένα για έναν ή περισσότερους δρώντες είναι εξαιρετικά περιορισμένα. Σε αυτή την περίπτωση ο αναλυτής μπορεί να βγάλει τον εαυτό του από την δύσκολη θέση της εικασίας βαρυτήτων και την περαιτέρω αποφυγή μαθηματικών στρεβλώσεων στην μοντελοποίηση της μελέτης περίπτωσης.

Δεδομένης λοιπόν της ύπαρξης τεσσάρων Πυλώνων Ισχύος που μετέχουν στην συγκεκριμένη ανάλυση, η ισόβαθμη στάθμιση υπολογίζεται ως το αποτέλεσμα της παρακάτω διαίρεσης:

$$1/4 = 0,25$$

Συνεπώς η απόδοση βαρών που θα έκανε ο αναλυτής με την χρήση αυτής της μεθοδολογίας θα ήταν:

- Πυλώνας Άμυνας & Ασφάλειας – **0,25 ή 25%**
- Πυλώνας Οικονομίας – **0,25 ή 25%**
- Πυλώνας Πολιτικής – **0,25 ή 25%**
- Πυλώνας Πολιτισμού & Πληροφορίας – **0,25 ή 25%**

Ο αναλυτής τοποθετεί όλα τα παραπάνω δεδομένα σε έναν ενιαίο πίνακα, ώστε να υπάρχει καλύτερη εικόνα της μοντελοποίησης.

Πίνακας 80: Κανονικοποιημένα δεδομένα με βαρύτητες βάσει της ισόβαθμης στάθμισης

Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις				
Έτη	Άμυνας & Ασφάλειας	Οικονομίας	Πολιτικής	Πολιτισμού & Πληροφορίας
Βαρύτητες	0,25	0,25	0,25	0,25
2010	0,86	0,43	0,65	0,71
2011	0,82	0,55	0,42	0,65
2012	0,92	0,62	0,33	0,40
2013	0,62	0,59	0,47	0,33
2014	0,60	0,60	0,55	0,28
2015	0,56	0,71	0,79	0,25
2016	0,68	0,73	0,82	0,18

Επομένως η συνολική επίδοση ισχύος του Υποσυστήματος Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις, για το έτος 2010, είναι:

$$2010 = 0,25 * 0,86 + 0,25 * 0,43 + 0,25 * 0,65 + 0,25 * 0,71 = 0,66$$

Ομοίως και για τα υπόλοιπα έτη:

$$2011 = 0,25 * 0,82 + 0,25 * 0,55 + 0,25 * 0,42 + 0,25 * 0,65 = 0,61$$

$$2012 = 0,25 * 0,92 + 0,25 * 0,62 + 0,25 * 0,33 + 0,25 * 0,40 = 0,57$$

$$2013 = 0,25 * 0,62 + 0,25 * 0,59 + 0,25 * 0,47 + 0,25 * 0,33 = 0,50$$

$$2014 = 0,25 * 0,60 + 0,25 * 0,60 + 0,25 * 0,55 + 0,25 * 0,28 = 0,51$$

$$2015 = 0,25*0,56+0,25*0,71+0,25*0,79+0,25*0,25 = 0,58$$

$$2016 = 0,25*0,68+0,25*0,73+0,25*0,82+0,25*0,18 = 0,60$$

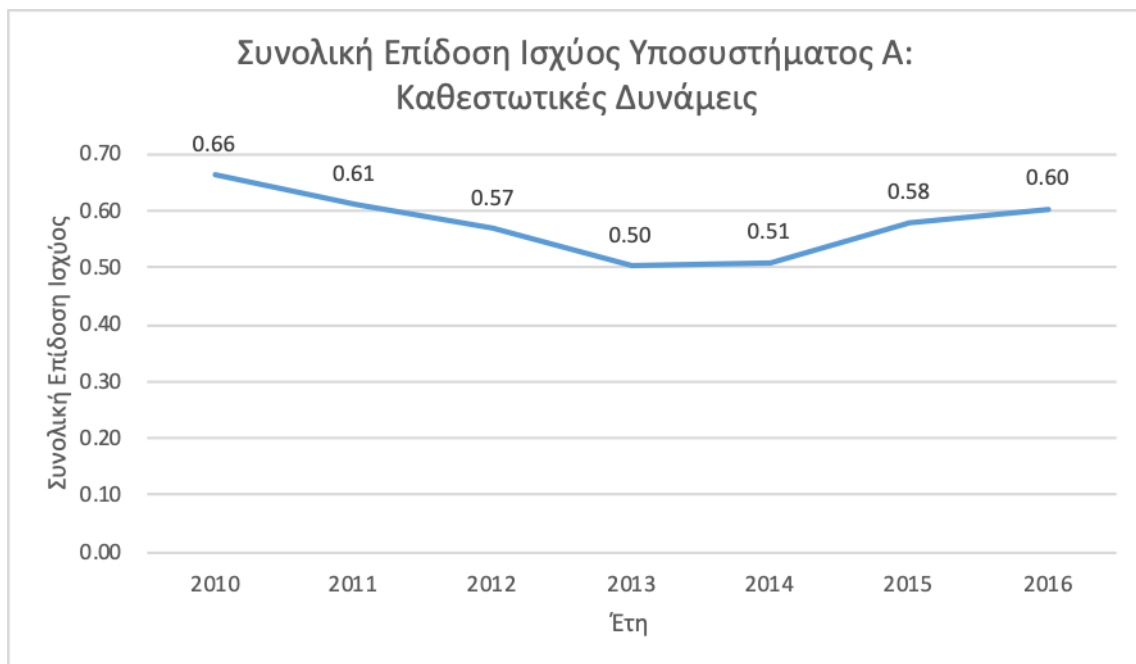
Από τους παραπάνω υπολογισμούς καταρτίζεται ο Πίνακας με την συνολική επίδοση ισχύος για το Υποσύστημα A: Καθεστωτικές Δυνάμεις.

*Πίνακας 81: Συνολική Επίδοση Ισχύος Υποσυστήματος A: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" με βαρύτητες βάσει της ισόβαθμης στάθμησης*

<b>Υποσύστημα A: Καθεστωτικές Δυνάμεις</b>	
<b>Έτος</b>	<b>Συνολική Επίδοση Ισχύος</b>
<b>2010</b>	0,66
<b>2011</b>	0,61
<b>2012</b>	0,57
<b>2013</b>	0,50
<b>2014</b>	0,51
<b>2015</b>	0,58
<b>2016</b>	0,60

Αναπαριστούμε τις παραπάνω τιμές σε διάγραμμα, ώστε να γίνει πιο κατανοητή η ιστορική εξέλιξη της συνολικής επίδοσης του Υποσυστήματος A: Καθεστωτικές Δυνάμεις.

Εικόνα 41: Εξέλιξη της Συνολικής Επίδοσης Ισχύος Υποσυστήματος Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" με βαρύτητες βάσει της ισόβαθμης στάθμισης



### Μέθοδος των Δελφών (Delphi Method)

Ο αναλυτής, βάσει της συγκεκριμένης μεθόδου, έχει υπολογίσει από την ομάδα ειδικών που μετείχαν στην απάντηση των ερωτηματολογίων, ότι στην συνολική επίδοση του Υποσυστήματος, ο κάθε Πυλώνας συμμετέχει με την ακόλουθη βαρύτητα:

- Πυλώνας Άμυνας & Ασφάλειας – **0,50 ή 50%**
- Πυλώνας Οικονομίας – **0,20 ή 20%**
- Πυλώνας Πολιτικής – **0,25 ή 25%**
- Πυλώνας Πολιτισμού & Πληροφορίας – **0,05 ή 5%**

Για την απόδοση συντελεστών βαρύτητας, θα πρέπει να επισημανθεί ότι όλοι οι συντελεστές αν προστεθούν θα πρέπει να ισούνται με την μονάδα. Κάτι που επαληθεύεται και στην δικιά μας περίπτωση, καθώς:

$$0,50 + 0,20 + 0,25 + 0,05 = 1$$

Ο αναλυτής τοποθετεί όλα τα παραπάνω δεδομένα σε έναν ενιαίο πίνακα, ώστε να υπάρχει καλύτερη εικόνα της μοντελοποίησης.

Πίνακας 82: Κανονικοποιημένα δεδομένα με βαρύτητες βάσει της Delphi Method

Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις				
Έτη	Άμυνας & Ασφάλειας	Οικονομίας	Πολιτικής	Πολιτισμού & Πληροφορίας
Βαρύτητες	<b>0,50</b>	<b>0,20</b>	<b>0,25</b>	<b>0,05</b>
<b>2010</b>	0,86	0,43	0,65	0,71
<b>2011</b>	0,82	0,55	0,42	0,65
<b>2012</b>	0,92	0,62	0,33	0,40
<b>2013</b>	0,62	0,59	0,47	0,33
<b>2014</b>	0,60	0,60	0,55	0,28
<b>2015</b>	0,56	0,71	0,79	0,25
<b>2016</b>	0,68	0,73	0,82	0,18

Επομένως η συνολική επίδοση ισχύος του Υποσυστήματος Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις, για το έτος 2010, είναι:

$$2010 = 0,50 * 0,86 + 0,20 * 0,43 + 0,25 * 0,65 + 0,05 * 0,71 = 0,71$$

Ομοίως και για τα υπόλοιπα έτη:

$$2011 = 0,50 * 0,82 + 0,20 * 0,55 + 0,25 * 0,42 + 0,05 * 0,65 = 0,66$$

$$2012 = 0,50 * 0,92 + 0,20 * 0,62 + 0,25 * 0,33 + 0,05 * 0,40 = 0,69$$

$$2013 = 0,50 * 0,62 + 0,20 * 0,59 + 0,25 * 0,47 + 0,05 * 0,33 = 0,56$$

$$2014 = 0,50 * 0,60 + 0,20 * 0,60 + 0,25 * 0,55 + 0,05 * 0,28 = 0,57$$



$$2015 = 0,50*0,56+0,20*0,71+0,25*0,79+0,05*0,25 = 0,63$$

$$2016 = 0,50*0,68+0,20*0,73+0,25*0,82+0,05*0,18 = 0,70$$

Από τους παραπάνω υπολογισμούς καταρτίζεται ο Πίνακας με την συνολική επίδοση ισχύος για το Υποσύστημα A: Καθεστωτικές Δυνάμεις.

Πίνακας 83: Συνολική Επίδοση Ισχύος Υποσυστήματος A: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" με βαρύτητες βάσει της Delphi Method

Υποσύστημα A: Καθεστωτικές Δυνάμεις	
Έτος	Συνολική Επίδοση Ισχύος
2010	0,71
2011	0,66
2012	0,69
2013	0,56
2014	0,57
2015	0,63
2016	0,70

Αναπαριστούμε τις παραπάνω τιμές σε διάγραμμα, ώστε να γίνει πιο κατανοητή η ιστορική εξέλιξη της συνολικής επίδοσης του Υποσυστήματος A: Καθεστωτικές Δυνάμεις.

Εικόνα 42: Εξέλιξη της Συνολικής Επίδοσης Ισχύος Υποσυστήματος Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" με βαρύτητες βάσει της Delphi Method



#### Analytical Hierarchy Process (AHP)

Ο αναλυτής, βάσει της συγκεκριμένης μεθόδου, έχει υπολογίσει πως, ο κάθε Πυλώνας συμμετέχει με την ακόλουθη βαρύτητα:

- Πυλώνας Άμυνας & Ασφάλειας – **0,45 ή 45%**
- Πυλώνας Οικονομίας – **0,27 ή 27%**
- Πυλώνας Πολιτικής – **0,13 ή 13%**
- Πυλώνας Πολιτισμού & Πληροφορίας – **0,15 ή 15%**

Για την απόδοση συντελεστών βαρύτητας, θα πρέπει να επισημανθεί ότι όλοι οι συντελεστές αν προστεθούν θα πρέπει να ισούνται με την μονάδα. Κάτι που επαληθεύεται και στην δικιά μας περίπτωση, καθώς:

$$0,45 + 0,27 + 0,13 + 0,15 = 1$$

Ο αναλυτής τοποθετεί όλα τα παραπάνω δεδομένα σε έναν ενιαίο πίνακα, ώστε να υπάρξει καλύτερη εικόνα της μοντελοποίησης.

Πίνακας 84: Κανονικοποιημένα δεδομένα με βαρύτητες βάσει της AHP

**Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις**

Έτη	Άμυνας & Ασφάλειας	Οικονομίας	Πολιτικής	Πολιτισμού & Πληροφορίας
<b>Βαρύτητες</b>	<b>0,45</b>	<b>0,27</b>	<b>0,13</b>	<b>0,15</b>
<b>2010</b>	0,86	0,43	0,65	0,71
<b>2011</b>	0,82	0,55	0,42	0,65
<b>2012</b>	0,92	0,62	0,33	0,40
<b>2013</b>	0,62	0,59	0,47	0,33
<b>2014</b>	0,60	0,60	0,55	0,28
<b>2015</b>	0,56	0,71	0,79	0,25
<b>2016</b>	0,68	0,73	0,82	0,18

Επομένως η συνολική επίδοση ισχύος του Υποσυστήματος Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις, για το έτος 2010, είναι:

$$2010 = 0,45 * 0,86 + 0,27 * 0,43 + 0,13 * 0,65 + 0,15 * 0,71 = 0,69$$

Ομοίως και για τα υπόλοιπα έτη:

$$2011 = 0,45 * 0,82 + 0,27 * 0,55 + 0,13 * 0,42 + 0,15 * 0,65 = 0,67$$

$$2012 = 0,45 * 0,92 + 0,27 * 0,62 + 0,13 * 0,33 + 0,15 * 0,40 = 0,68$$

$$2013 = 0,45 * 0,62 + 0,27 * 0,59 + 0,13 * 0,47 + 0,15 * 0,33 = 0,55$$

$$2014 = 0,45 * 0,60 + 0,27 * 0,60 + 0,13 * 0,55 + 0,15 * 0,28 = 0,55$$

$$2015 = 0,45 * 0,56 + 0,27 * 0,71 + 0,13 * 0,79 + 0,15 * 0,25 = 0,58$$

$$2016 = 0,45 * 0,68 + 0,27 * 0,73 + 0,13 * 0,82 + 0,15 * 0,18 = 0,64$$

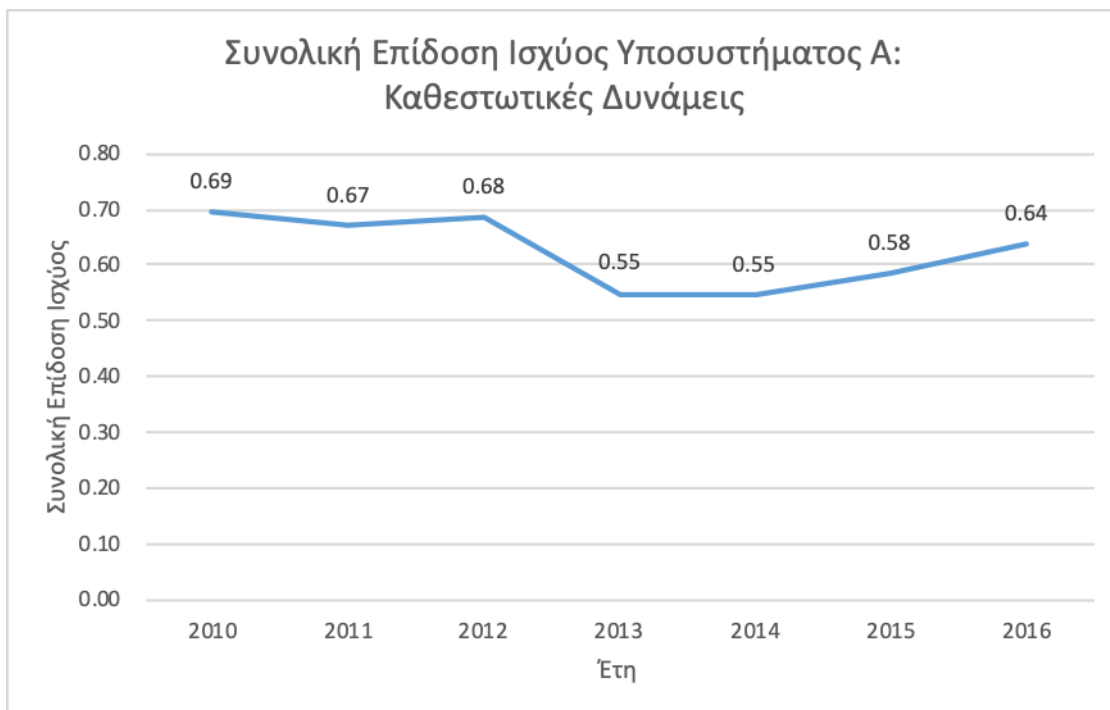
Από τους παραπάνω υπολογισμούς καταρτίζεται ο Πίνακας με την συνολική επίδοση ισχύος για το Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις.

Πίνακας 85: Συνολική Επίδοση Ισχύος Υποσυστήματος Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" με βαρύτητες βάσει της ΑΗΡ

<b>Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις</b>	
<b>Έτος</b>	<b>Συνολική Επίδοση Ισχύος</b>
<b>2010</b>	0,69
<b>2011</b>	0,67
<b>2012</b>	0,68
<b>2013</b>	0,55
<b>2014</b>	0,55
<b>2015</b>	0,58
<b>2016</b>	0,64

Αναπαριστούμε τις παραπάνω τιμές σε διάγραμμα, ώστε να γίνει πιο κατανοητή η ιστορική εξέλιξη της συνολικής επίδοσης του Υποσυστήματος Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις.

Εικόνα 43: Εξέλιξη της Συνολικής Επίδοσης Ισχύος Υποσυστήματος Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις" με βαρύτητες βάσει της ΑΗΡ



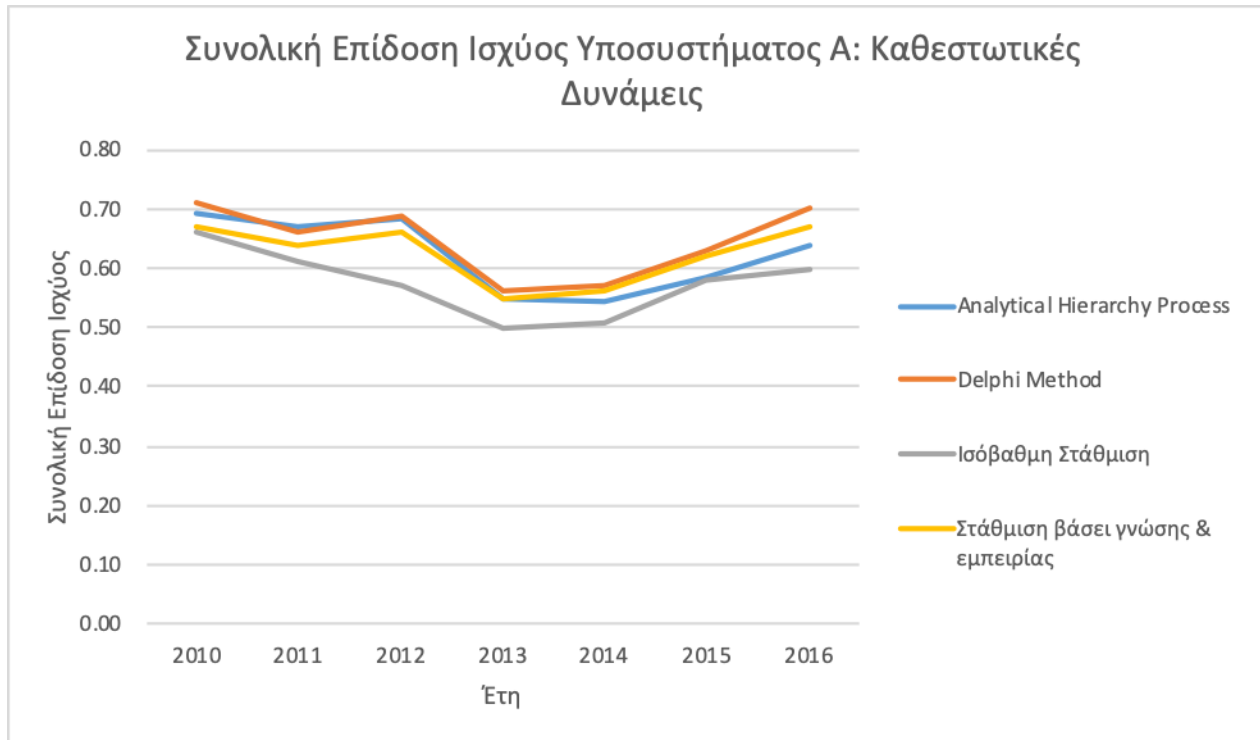
### Σύγκριση αποτελεσμάτων από την σύνθεση σταθμισμένων παραγόντων

Όπως έχουμε αναφέρει και σε προηγούμενο υποκεφάλαιο, η απόδοση βαρών σε μεγέθη είναι δεδομένο πως επηρεάζει το τελικό αποτέλεσμα μιας μαθηματικής μοντελοποίησης. Το αν θα επηρεάσει θετικά ή αρνητικά αυτό το αποτέλεσμα επαφίεται στην γνώση και την εμπειρία του αναλυτή για την επιλογή της βέλτιστης μεθοδολογίας, πάντα σε συνάρτηση με τις δομικές απαιτήσεις και προβλήματα της ανάλυσης που διενεργεί.

Δεν θα ήταν λάθος συνεπώς να πούμε πως η διαδικασία απόδοσης βαρών αποτελεί μια μορφή «τέχνης», κατά την οποία ο υποκειμενικός παράγοντας παίζει κρίσιμο ρόλο, αλλά η αξία του υπό διαμόρφωση έργου θα κριθεί εκ του αποτελέσματος. Για τον λόγο αυτό, κάθε αναλυτής θα πρέπει να εξασκείται συνεχώς σε αυτή την «τέχνη», να ανακαλύπτει καλές πρακτικές και μοτίβα επαναληψιμότητας για την αντιμετώπιση συγκεκριμένων προβλημάτων, με σκοπό την βέλτιστη χρήση των μεθόδων στάθμισης στο μαθηματικό του μοντέλο.

Έχοντας λοιπόν δει όλες τις παραπάνω μεθόδους στην πράξη, συγκεντρώνουμε τα δεδομένα σε ένα ενιαίο γράφημα, ώστε να αντιληφθούμε καλύτερα τα αποτελέσματα που δίνει κάθε μεθοδολογία στάθμισης για τους Πυλώνες του «Υποσυστήματος Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις».

Εικόνα 44: Σύγκριση Μεθόδων Στάθμισης Πυλώνων



#### 4.2.6 Βήμα 6<sup>ο</sup>: Πρόβλεψη

Ως «πρόβλεψη» ονομάζουμε την μαθηματική μοντελοποίηση των καταστάσεων της πραγματικής ζωής με μαθηματικές εξισώσεις, ώστε να εκτιμηθεί η μελλοντική τους συμπεριφορά.<sup>132</sup> Οι διαρκώς μεταβαλλόμενες συνθήκες και προκλήσεις, ως αποτέλεσμα του παγκόσμιου ανταγωνισμού και των μεγάλων τεχνολογικών εξελίξεων, έχουν αναδείξει την ανάγκη για όσο το δυνατόν πιο ακριβείς προβλέψεις.

Οι ακριβείς προβλέψεις επιτρέπουν στον επικεφαλής ή τον λήπτη μιας απόφασης να προδιαγράψουν καλύτερα την μελλοντική εξέλιξη ορισμένων μεγεθών ή δεικτών και βασιζόμενοι σε αυτά να λάβουν αποδοτικότερες αποφάσεις τόσο για το παρόν όσο και για το μέλλον.

Διεθνώς έχει αναπτυχθεί ένας μεγάλος αριθμός μεθοδολογιών για την διενέργεια προβλέψεων, παρέχοντας στους αναλυτές πληθώρα εργαλείων ανάλυσης. Στην συγκεκριμένη μελέτη θα ασχοληθούμε με δύο από τις πιο διαδεδομένες μεθόδους, τις **Χρονοσειρές** (time series) και την **Μέθοδο Ελαχίστων Τετραγώνων**.

##### 4.2.6.1 Μέθοδος Χρονοσειρών

Οι χρονοσειρές μελετούν την εξάρτηση ενός μεγέθους σε μια χρονική στιγμή, από το ίδιο το μέγεθος σε παλαιότερες χρονικές στιγμές. Για την επιλογή της συγκεκριμένης μεθοδολογίας, είναι σημαντικό οι τιμές των δεικτών να παρουσιάζουν κάποιο μοτίβο (τυπολογία) σε παλαιότερες χρονικές περιόδους. Αν δεν έχουν καμία συσχέτιση μεταξύ τους θα πρέπει να επιλεγθεί κάποια άλλη μέθοδος. **Βασική προϋπόθεση όμως για να αναγνωρισθούν τυπολογίες στις ιστορικές τιμές δεικτών είναι η ύπαρξη μιας ενιαίας βάσεως δεδομένων, η οποία θα παρουσιάζει αδιαλείπτως τα δεδομένα και θα βασίζεται σε έγκυρες πηγές. Η έννοια του συστήματος προβλέψεως ταυτίζεται άλλωστε τόσο με την διαχείριση και την επεξεργασία των δεδομένων, όσο και με την «εξόρυξη» γνώσης από αυτά.**

Οι τυπολογίες μπορεί να είναι:

---

<sup>132</sup> Κωνσταντίνου Δ., «Στοιχειώσης Μαθηματική Μοντελοποίηση με Διδακτικές Προεκτάσεις», Αθήνα, 2013, σ.13



- **Μορφές εξελίξεως Τάσεως (trend):** με ανοδική ή καθοδική πορεία
- **Μορφές Περιοδικότητας (periodicity):** με διακυμάνσεις που επαναλαμβάνονται περιοδικά

Ενδεικτικά κάποιες από τις μεθοδολογίες που είναι εφικτό να χρησιμοποιηθούν ανάλογα με την τυπολογία που παρουσιάζουν τα δεδομένα είναι:

- *Απλός ή Κινούμενος Μέσος (Moving Average) - Τάση*
- *Εκθετική Εξομάλυνση (Exponential Smoothing) – Τάση*
- *Παλινδρόμηση (Regression) – Τάση*
- *Μέθοδος Winter – Περιοδικότητα*

Ενδεικτικά, μία από τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται ευρέως, είναι αυτή των *Σταθμισμένων Κινούμενων Μέσων*, Η συγκεκριμένη μέθοδος διενεργεί πρόβλεψη, η οποία βασίζεται σε συγκεκριμένο πλήθος παλαιότερων χρονικών περιόδων, ο πληθικός αριθμός των οποίων ορίζεται από τον αναλυτή.

Το σφάλμα της προβλέψεως είναι άμεσα συνυφασμένο με το πλήθος των περιόδων που θα επιλέξει ο αναλυτής. Γενικά ισχύει ότι, **όσο μειώνεται το πλήθος, τόσο μειώνεται και το σφάλμα της προβλέψεως, αυξάνεται όμως η ευαισθησία σε τυχαίες διακυμάνσεις και ακραίες τιμές, που μπορεί να εμπεριέχονται στις τιμές των δεικτών.**

Πιο συγκεκριμένα για την μεθοδολογία, αν ορίσουμε:

**t:** η παρούσα χρονική στιγμή

**N:** το πλήθος των περιόδων που έχει ορίσει ο αναλυτής για την διενέργεια της προβλέψεως

**Π:** η χρονική περίοδος για την οποία διενεργείται η πρόβλεψη

**A:** οι τιμές που λαμβάνει ο δείκτης για μια συγκεκριμένη περίοδο

**n:** οι συντελεστές βαρύτητας που αποδίδει ο αναλυτής σε κάθε περίοδο

Τότε:

$$\Pi_{t+1} = (n_t A_t + n_{t-1} A_{t-1} + \dots + n_{t-N+1} A_{t-N+1}) / N$$

Η ονομασία της μεθόδου, περιέχει τον όρο «Κινούμενος» διότι οι περίοδοι που συμπεριλαμβάνονται στον υπολογισμό της προβλέψεως συνεχώς ανανεώνονται, ώστε ο τελικός αριθμός των περιόδων να παραμένει σταθερός.

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της είναι ότι δίνει την δυνατότητα στον αναλυτή **να αποδώσει συντελεστές βαρύτητας στις παλαιότερες χρονικές περιόδους, επιτρέποντας έτσι την πολύ γρήγορη ενσωμάτωση νέων πληροφοριών.**

Κατά την διενέργεια της προβλέψεως, ο αναλυτής αρχικά ορίζει:

1. τον χρονικό ορίζοντα για τον οποίο θα διενεργήσει τις προβλέψεις του
2. τον αριθμό των παλαιότερων περιόδων, επί των οποίων θα βασίσει την πρόβλεψη του
3. τους συντελεστές βαρύτητας σε κάθε μια από τις παλαιότερες περιόδους, ανάλογα με την σημαντικότητα που θέλει να προσδώσει σε μια εκάστη εξ αυτών.

Για το τον υπολογισμό της πρόβλεψης, προσθέτουμε τα γινόμενα των συντελεστών βαρύτητας με τις τιμές των αντίστοιχων παλαιότερων περιόδων και διαιρούμε με το πλήθος των παλαιότερων περιόδων.

#### Εφαρμογή στην Μελέτη περιπτώσεως

Για το παράδειγμα μας λοιπόν, ο αναλυτής θέλει να διενεργήσει μια πρόβλεψη με **ορίζοντα το 2020**, ενώ ορίζει τον αριθμό των παλαιότερων περιόδων που θα βασίσει την πρόβλεψη του σε **έξι (6)**. **Σύμφωνα με την εμπειρία του αναλυτή**, οι συντελεστές βαρύτητας που θα αποδοθούν σε κάθε μια από αυτές τις περιόδους, θα γίνουν με τέτοιο τρόπο, ώστε να δίνουν μεγαλύτερη αξία στις κοντινότερες περιόδους, στο έτος προβλέψεως. Έστω **περίοδος N**, η περίοδος που θέλουμε να διενεργήσουμε μια πρόβλεψη, τότε:

- Συντελεστή **0,4** θα λάβει η **περίοδος N-1**
- Συντελεστή **0,25** θα λάβει η **περίοδος N-2**
- Συντελεστή **0,15** θα λάβει η **περίοδος N-3**
- Συντελεστή **0,1** θα λάβει η **περίοδος N-4**
- Συντελεστή **0,075** θα λάβει η **περίοδος N-5**
- Συντελεστή **0,025** θα λάβει η **περίοδος N-6**

Σημείωση: Για την απόδοση συντελεστών βαρύτητας, θα πρέπει να επισημανθεί ότι όλοι οι

συντελεστές που αποδόθηκαν στις παλαιότερες περιόδους, αν προστεθούν θα πρέπει να ισούται με την μονάδα. Κάτι που επαληθεύεται και στην δικιά μας περίπτωση, καθώς:

$$0,4+0,25+0,15+0,1+0,075+0,025 = 1$$

Για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Α: «Καθεστωτικές δυνάμεις» έχουμε τα παρακάτω δεδομένα:

Πίνακας 86: Δεδομένα για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις"

Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις	
Έτος	Συνολική Επίδοση Ισχύος
2010	0,86
2011	0,82 (Περίοδος N-6, Συντελεστής 0,025)
2012	0,92 (Περίοδος N-5, Συντελεστής 0,075)
2013	0,62 (Περίοδος N-4, Συντελεστής 0,1)
2014	0,60 (Περίοδος N-3, Συντελεστής 0,15)
2015	0,56 (Περίοδος N-2, Συντελεστής 0,25)
2016	0,68 (Περίοδος N-1, Συντελεστής 0,4)

Για την περίοδο 2017, η πρόβλεψη θα βασιστεί στα έτη 2016, 2015, 2014, 2013, 2012, 2011 και σύμφωνα με τους συντελεστές βαρύτητας που έχει ορίσει ο αναλυτής, έχουμε:

$$Π2017=0,4*0,68_{N-1}+0,25*0,56_{N-2}+0,15*0,60_{N-3}+0,1*0,62_{N-4}+0,075*0,92_{N-5}+0,025*0,82_{N-6}= 0,65$$

Από την στιγμή που έχει υπολογιστεί η τιμή για την περίοδο 2017, ο αναλυτής μπορεί να την χρησιμοποιήσει για να διενεργήσει πρόβλεψη για το 2018:

$$Π2018 = 0,4*0,65+0,25*0,68+0,15*0,56+0,1*0,60+0,075*0,62+0,025*0,92= 0,64$$

$$Π2019 = 0,4*0,64+0,25*0,65+0,15*0,68+0,1*0,56+0,075*0,60+0,025*0,62= 0,64$$

$$Π2020 = 0,4*0,64+0,25*0,64+0,15*0,65+0,1*0,68+0,075*0,56+0,025*0,60= 0,64$$

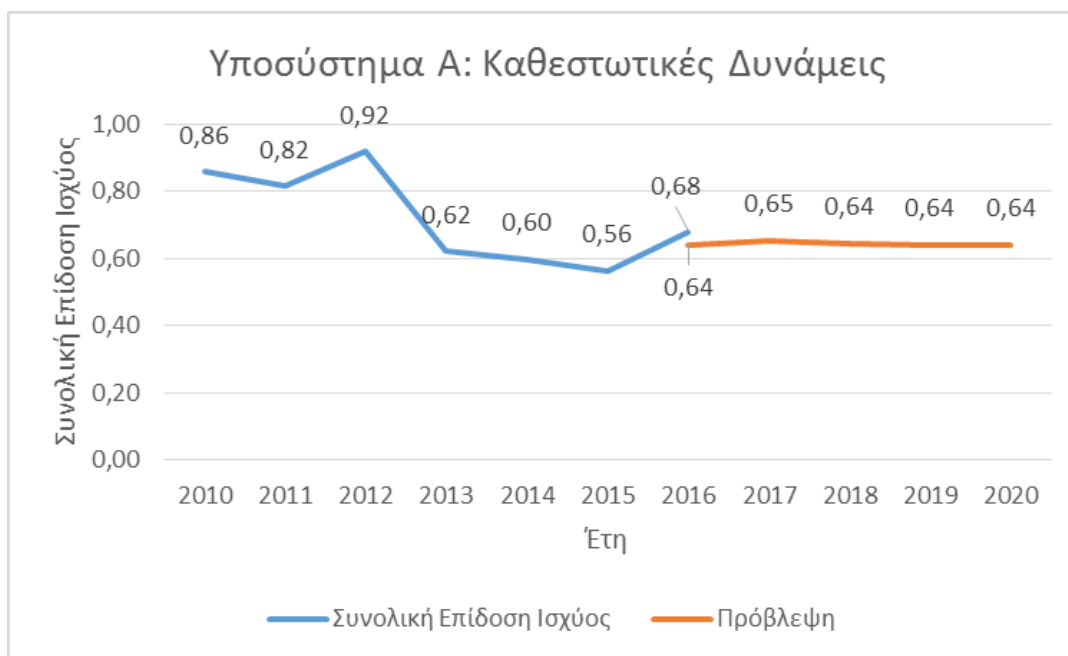
Έτσι από τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα οδηγούμαστε στις προβλέψεις για την συνολική επίδοση ισχύος του Υποσυστήματος Α:

Πίνακας 87: Προβλέψεις για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις"

<b>Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις</b>		
<b>Έτος</b>	<b>Συνολική Επίδοση Ισχύος</b>	<b>Πρόβλεψη</b>
<b>2010</b>	<b>0,86</b>	-
<b>2011</b>	<b>0,82</b>	-
<b>2012</b>	<b>0,92</b>	-
<b>2013</b>	<b>0,62</b>	-
<b>2014</b>	<b>0,60</b>	-
<b>2015</b>	<b>0,56</b>	-
<b>2016</b>	<b>0,68</b>	-
<b>2017</b>	-	<b>0,65</b>
<b>2018</b>	-	<b>0,64</b>
<b>2019</b>	-	<b>0,64</b>
<b>2020</b>	-	<b>0,64</b>

Τοποθετώντας τα δεδομένα σε ένα ενιαίο γράφημα, έχουμε:

Εικόνα 45: Πραγματικές τιμές και προβλέψεις για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις"



Παρατηρούμε ότι στην καμπύλη των προβλέψεων (πορτοκαλί χρώμα) εμπεριέχεται και η τιμή για την περίοδο 2016. Ο λόγος που έχει συμπεριληφθεί είναι για να συγκριθεί η απόκλιση της πραγματική τιμής για το 2016, με την αντίστοιχη προβλεφθείσα, ώστε ο αναλυτής να προσδιορίσει την ποιότητα της προβλέψεως του.

Για το Υποσύστημα Β: «Κούρδοι» έχουμε τα παρακάτω δεδομένα:

Πίνακας 88: Δεδομένα για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Β: "Κούρδοι"

Υποσύστημα Β: Κούρδοι	
Έτος	Συνολική Επίδοση Ισχύος
2010	0,20
2011	0,25
2012	0,31
2013	0,39 (Περίοδος N-1, Συντελεστής 0,1)
2014	0,52 (Περίοδος N-3, Συντελεστής 0,2)
2015	0,55 (Περίοδος N-2, Συντελεστής 0,3)
2016	0,55 (Περίοδος N-1, Συντελεστής 0,4)

Ο αριθμός των περιόδων και οι συντελεστές βαρύτητας θα πρέπει να είναι κοινοί για όλα τα Υποσυστήματα κατά την διενέργεια μιας ανάλυσης, αλλά για την περαιτέρω εξάσκηση και καλύτερη κατανόηση της μεθοδολογίας των χρονοσειρών, ο αριθμός περιόδων για την διενέργεια προβλέψεως για αυτό το Υποσύστημα, ορίζεται από τον αναλυτή σε **τέσσερις (4)**, ενώ οι συντελεστές βαρύτητας αποδίδονται βαθμωτά, όπως παρουσιάζεται παρακάτω. Έστω **περίοδος N**, η περίοδος που θέλουμε να διενεργήσουμε μια πρόβλεψη, τότε:

- Συντελεστής **0,4** θα λάβει η **περίοδος N-1**
- Συντελεστής **0,3** θα λάβει η **περίοδος N-2**
- Συντελεστής **0,2** θα λάβει η **περίοδος N-3**
- Συντελεστής **0,1** θα λάβει η **περίοδος N-4**

Σημείωση: Για την απόδοση συντελεστών βαρύτητας, θα πρέπει να επισημανθεί ότι όλοι οι συντελεστές που αποδόθηκαν στις παλαιότερες περιόδους, αν προστεθούν θα πρέπει να ισούται με την μονάδα. Κάτι που επαληθεύεται και στην δικιά μας περίπτωση, καθώς:

$$0,4+0,3+0,2+0,1 = 1$$

Για την περίοδο 2017, η πρόβλεψη θα βασιστεί στα έτη 2016, 2015, 2014 και 2013, ενώ σύμφωνα με τους συντελεστές βαρύτητας που έχει ορίσει ο αναλυτής, έχουμε

$$\mathbf{Π2017 = 0,4*0.55+0,3*0.55+0,2*0.52+0,1*0.39 = 0.53}$$

Ομοίως και για τις υπόλοιπες:

$$\mathbf{Π2018 = 0,4*0.53+0,3*0.55+0,2*0.55+0,1*0.52 = 0.54}$$

$$\mathbf{Π2019 = 0,4*0.54+0,3*0.53+0,2*0.55+0,1*0.55 = 0.54}$$

$$\mathbf{Π2020 = 0,4*0.54+0,3*0.54+0,2*0.53+0,1*0.55 = 0.54}$$

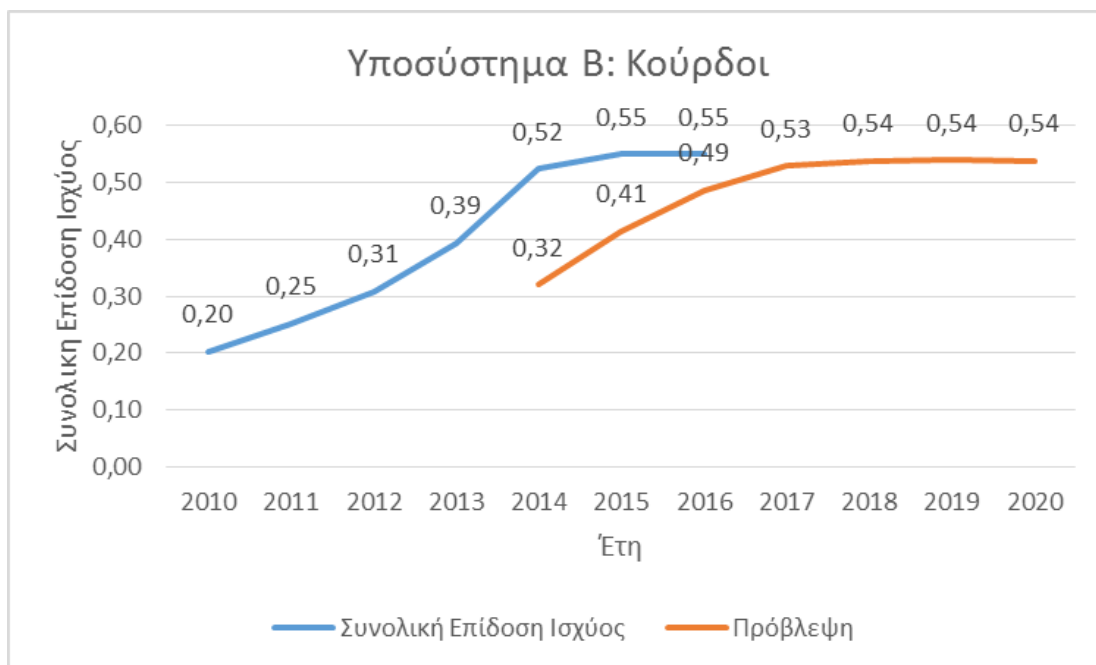
Έτσι από τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα οδηγούμαστε στις προβλέψεις για το Υποσύστημα Β: «Κούρδοι».

Πίνακας 89: Προβλέψεις για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Β: "Κούρδοι"

Υποσύστημα Β: Κούρδοι		
Έτος	Συνολική Επίδοση Ισχύος	Πρόβλεψη
2010	0,20	-
2011	0,25	-
2012	0,31	-
2013	0,39	-
2014	0,52	-
2015	0,55	-
2016	0,55	-
2017	-	0,53
2018	-	0,54
2019	-	0,54
2020	-	0,54

Βάζοντας τα δεδομένα του πίνακα σε ένα ενιαίο γράφημα, έχουμε:

Εικόνα 46: Πραγματικές τιμές και προβλέψεις για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Β: "Κούρδοι"





Παρατηρούμε ότι στην καμπύλη των προβλέψεων **(πορτοκαλί χρώμα)** εμπεριέχεται και οι τιμές για τις περιόδους 2014, 2015 και 2016. Ο λόγος που έχει συμπεριληφθεί είναι για να συγκριθεί η απόκλιση της πραγματική τιμής για τα έτη αυτά, με την αντίστοιχες προβλεφθείσες, ώστε ο αναλυτής να προσδιορίσει την ποιότητα της προβλέψεως του.

Για το Υποσύστημα Γ: *Λοιπά Ισλαμιστικά Κινήματα* έχουμε τα παρακάτω δεδομένα:

Πίνακας 90: Δεδομένα για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Γ: "Λοιπά Ισλαμιστικά Κινήματα"

Υποσύστημα Γ: Λοιπά Ισλαμιστικά Κινήματα	
Έτος	Συνολική Επίδοση Ισχύος
2010	0,03
2011	0,06
2012	0,02
2013	0,03
2014	0,06
2015	0,08 (Περίοδος N-1, Συντελεστής 0,3)
2016	0,08 (Περίοδος N-1, Συντελεστής 0,7)

Ο αναλυτής, λόγω των διακυμάνσεων που παρατηρεί στις ιστορικές τιμές για την συγκεκριμένη συνολική Επίδοση Ισχύος, αν και όπως προαναφέραμε θα πρέπει να κρατά κοινούς τον αριθμό των περιόδων και τους συντελεστές βαρύτητας για όλα τα Υποσυστήματα, επιλέγει να μειώσει τον αριθμό των περιόδων για την διενέργεια προβλέψεως σε **δύο (2)**, ώστε να ενσωματώνονται πιο γρήγορα οι μεταβολές. Οι συντελεστές βαρύτητας που αποδίδει στις παλαιότερες περιόδους, παρουσιάζονται παρακάτω. Έστω **περίοδος N**, η περίοδος που θέλουμε να διενεργήσουμε μια πρόβλεψη, τότε:

- Συντελεστής **0,7** θα λάβει η **περίοδος N-1**
- Συντελεστής **0,3** θα λάβει η **περίοδος N-2**

Σημείωση: Για την απόδοση συντελεστών βαρύτητας, θα πρέπει να επισημανθεί ότι όλοι οι συντελεστές που αποδόθηκαν στις παλαιότερες περιόδους, αν προστεθούν θα πρέπει να ισούται με την μονάδα. Κάτι που επαληθεύεται και στην δικιά μας περίπτωση, καθώς:

$$0,7+0,3 = 1$$

Για την περίοδο 2017, η πρόβλεψη θα βασιστεί στα έτη 2016 και 2015, ενώ σύμφωνα με τους συντελεστές βαρύτητας που έχει ορίσει ο αναλυτής, έχουμε:

$$\Pi_{2017} = 0,7*0,08+0,3*0,08 = 0,08$$

Ομοίως και για τις υπόλοιπες:

$$\Pi_{2018} = 0,7*0,08 + 0,3*0,08= 0,08$$

$$\Pi_{2019} = 0,7*0,08 + 0,3*0,08 = 0,08$$

$$\Pi_{2020} = 0,7*0,08 + 0,3*0,08 = 0,08$$

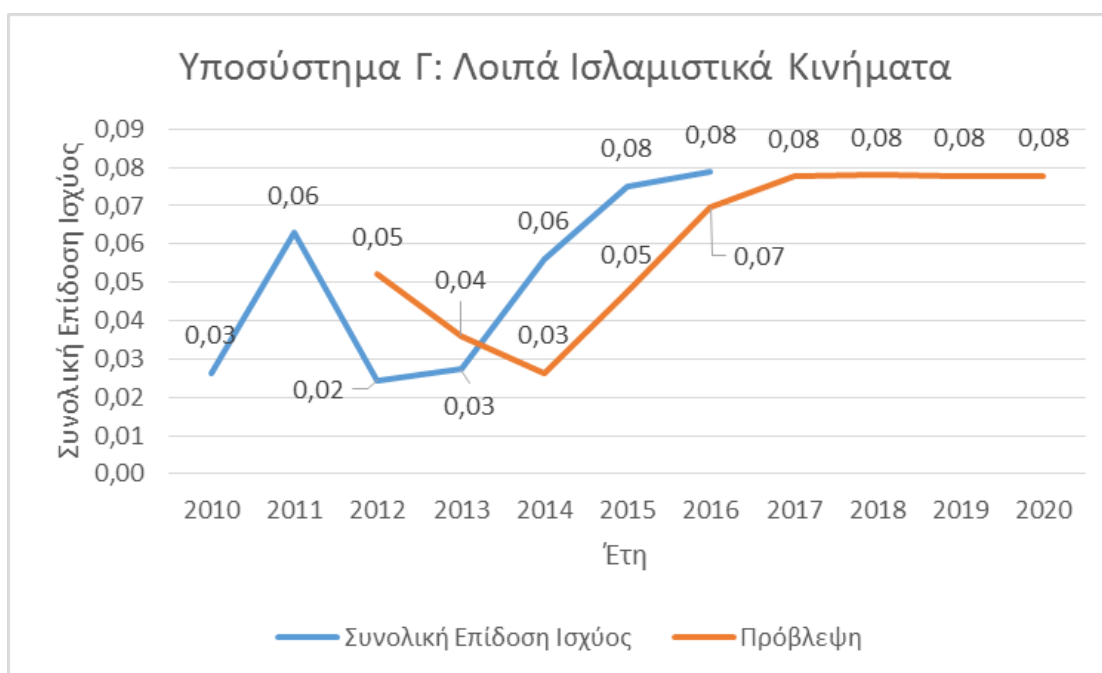
Έτσι από τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα οδηγούμαστε στις προβλέψεις για τον δείκτη Arms Imports (SIPRI trend indicator values):

Πίνακας 91: Προβλέψεις για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Γ: "Λοιπά Ισλαμιστικά Κινήματα"

Υποσύστημα Γ: Λοιπά Ισλαμιστικά Κινήματα		
Έτος	Συνολική Επίδοση Ισχύος	Πρόβλεψη
2010	0,03	-
2011	0,06	-
2012	0,02	-
2013	0,03	-
2014	0,06	-
2015	0,08	-
2016	0,08	-
2017	-	0,08
2018	-	0,08
2019	-	0,08
2020	-	0,08

Βάζοντας δεδομένα του παραπάνω πίνακα σε ένα ενιαίο γράφημα, έχουμε:

Εικόνα 47: Πραγματικές τιμές και προβλέψεις της Συνολικής Επίδοσης Ισχύος του Υποσυστήματος Γ: "Λοιπά Ισλαμιστικά Κινήματα"



Παρατηρούμε ότι στην καμπύλη των προβλέψεων (πορτοκαλί χρώμα) εμπεριέχονται και οι τιμές για τις περιόδους 2012, 2013, 2014, 2015 και 2016. Ο λόγος που έχει συμπεριληφθεί είναι για να συγκριθεί η απόκλιση της πραγματική τιμής για τα έτη αυτά, με την αντίστοιχες προβλεφθείσες, ώστε ο αναλυτής να προσδιορίσει την ποιότητα της προβλέψεως του.

Για το Υποσύστημα Δ: Μαχητές του ISIS έχουμε τα παρακάτω δεδομένα:

Πίνακας 92: Δεδομένα για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Δ: "Μαχητές του ISIS"

Υποσύστημα Δ: Μαχητές του ISIS	
Έτος	Συνολική Επίδοση Ισχύος
2010	0,45
2011	0,57
2012	0,56
2013	0,63
2014	0,62
2015	0,55 (Περίοδος N-1, Συντελεστής 0,5)
2016	0,45 (Περίοδος N-1, Συντελεστής 0,5)

Ομοίως όπως και τις προηγούμενες περιπτώσεις, ο αναλυτής επιλέγει να μειώσει τον αριθμό των περιόδων για την διενέργεια προβλέψεως σε **δύο (2)**, ώστε να ενσωματώνονται πιο γρήγορα οι μεταβολές. Οι συντελεστές βαρύτητας που αποδίδει στις παλαιότερες περιόδους, παρουσιάζονται παρακάτω. Έστω **περίοδος N**, η περίοδος που θέλουμε να διενεργήσουμε μια πρόβλεψη, τότε:

- Συντελεστής **0,5** θα λάβει η **περίοδος N-1**
- Συντελεστής **0,5** θα λάβει η **περίοδος N-2**

Σημείωση: Για την απόδοση συντελεστών βαρύτητας, θα πρέπει να επισημανθεί ότι όλοι οι συντελεστές που αποδόθηκαν στις παλαιότερες περιόδους, αν προστεθούν θα πρέπει να ισούται με

την μονάδα. Κάτι που επαληθεύεται και στην δικιά μας περίπτωση, καθώς:

$$0,5+0,5 = 1$$

Για την περίοδο 2017, η πρόβλεψη θα βασιστεί στα έτη 2016 και 2015, ενώ σύμφωνα με τους συντελεστές βαρύτητας που έχει ορίσει ο αναλυτής, έχουμε:

$$\pi_{2017} = 0,5*0,45+0,5*0,55 = 0,50$$

Ομοίως και για τις υπόλοιπες:

$$\pi_{2018} = 0,5*0,50 + 0,5*0,45 = 0,47$$

$$\pi_{2019} = 0,5*0,47 + 0,5*0,50 = 0,49$$

$$\pi_{2020} = 0,5*0,49 + 0,5*0,47 = 0,48$$

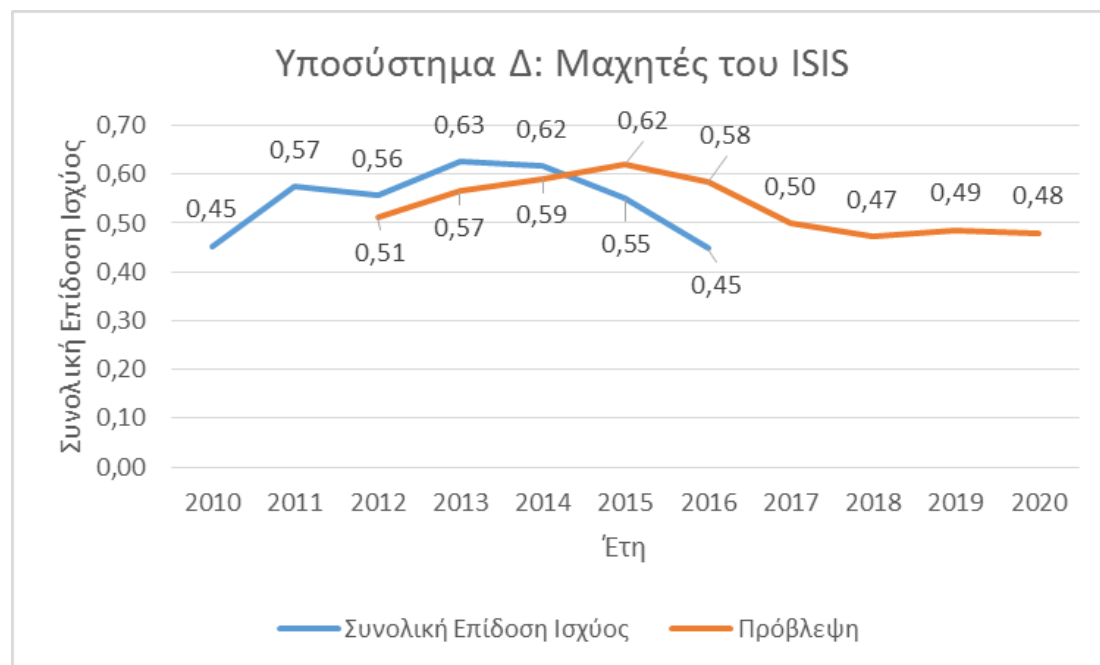
Έτσι από τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα, οδηγούμαστε στις προβλέψεις για την συνολική επίδοση ισχύος του Υποσυστήματος Δ: *Μαχητές του ISIS*.

Πίνακας 93: Προβλέψεις για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Δ: "Μαχητές του ISIS"

Υποσύστημα Δ: Μαχητές του ISIS		
Έτος	Συνολική Επίδοση Ισχύος	Πρόβλεψη
2010	0,45	-
2011	0,57	-
2012	0,56	-
2013	0,63	-
2014	0,62	-
2015	0,55	-
2016	0,45	-
2017	-	0,50
2018	-	0,47
2019	-	0,49
2020	-	0,48

Βάζοντας δεδομένα του παραπάνω πίνακα σε ένα ενιαίο γράφημα, έχουμε:

Εικόνα 48: Πραγματικές τιμές και προβλέψεις για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Δ: "Μαχητές του ISIS"



Παρατηρούμε ότι στην καμπύλη των προβλέψεων (πορτοκαλί χρώμα) εμπεριέχονται και οι τιμές για τις περιόδους 2012, 2013, 2014, 2015 και 2016. Ο λόγος που έχει συμπεριληφθεί είναι για να συγκριθεί η απόκλιση της πραγματική τιμής για τα έτη αυτά, με την αντίστοιχες προβλεφθείσες, ώστε ο αναλυτής να προσδιορίσει την ποιότητα της προβλέψεως του.

#### 4.2.6.2 Μέθοδος Ελαχίστων Τετραγώνων

Η μέθοδος Ελαχίστων Τετραγώνων χρησιμοποιείται όταν θέλουμε να συσχετίσουμε/περιγράψουμε δύο μεταβλητές, χρησιμοποιώντας μια θεωρητική εξίσωση. Η εξίσωση αυτή μπορεί να έχει διάφορες μορφές, όπως γραμμική, παραβολική, εκθετική, κλπ.

Στα πλαίσια της συγκεκριμένης μελέτης θα ασχοληθούμε με γραμμικές εξισώσεις, οι οποίες έχουν την μορφή  $Y=aX+\beta$  και όπου:

- $X, Y$ : οι δύο μεταβλητές
- $\alpha$ : η κλίση της ευθείας
- $\beta$ : σταθερά

Σκοπός της μεθόδου είναι να προσδιοριστούν κατά τρόπο βέλτιστο οι παράμετροι ( $\alpha$ ) και ( $\beta$ ), έτσι ώστε να περιγράφονται σε ικανοποιητικό βαθμό τα δεδομένα μας.

Ο τρόπος που επιτυγχάνεται το παραπάνω είναι μέσω της ελαχιστοποίησης του αθροίσματος των τετραγώνων των αποκλίσεων, μεταξύ των πραγματικών δεδομένων και των αντίστοιχων που αναπαρίστανται πάνω στην ευθεία ή αλλιώς του σφάλματος μεταξύ της πραγματικής και της υπολογιζόμενης από την ευθεία, τιμής. Συνεπώς οι τιμές  $\alpha, \beta$  υπολογίζονται από τους παρακάτω τύπους:

$$\alpha = \bar{Y} - \frac{S_{xy}}{S_{xx}} \bar{X}$$

και

$$\beta = \frac{S_{xy}}{S_{xx}}$$

Όπου:

$\bar{X}$ : ο μέσος όρος της μεταβλητής  $X$

$\bar{Y}$ : ο μέσος όρος της μεταβλητής  $Y$



$$S_{xx} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$S_{xy} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(Y_i - \bar{Y})$$

Χρησιμοποιώντας την εξίσωση της ευθείας μπορούμε να κάνουμε προβλέψεις για τις μελλοντικές τιμές ενός αριθμοδείκτη. Προσοχή, όμως, θα πρέπει να δοθεί, καθώς η παραπάνω εξίσωση υπολογίζει την γραμμική τάση σε σχέση με τον χρόνο. Η τάση μπορεί να είναι ανοδική, καθοδική ή σπανίως ουδέτερη.

Αν προσπαθήσουμε να κάνουμε μακροχρόνιες προβλέψεις βάση μιας γραμμής τάσης, είναι αρκετά πιθανό να οδηγηθούμε σε λανθασμένα συμπεράσματα, καθώς οι μελλοντικές τιμές του αριθμοδείκτη, είτε συνεχώς θα αυξάνουν, είτε συνεχώς θα μειώνονται. Συνεπώς την συγκεκριμένη μέθοδο την χρησιμοποιούμε συνήθως για βραχυχρόνιες προβλέψεις, ώστε να αποφύγουμε τις παραπάνω στρεβλώσεις.

#### Εφαρμογή στην Μελέτη Περιπτώσεως

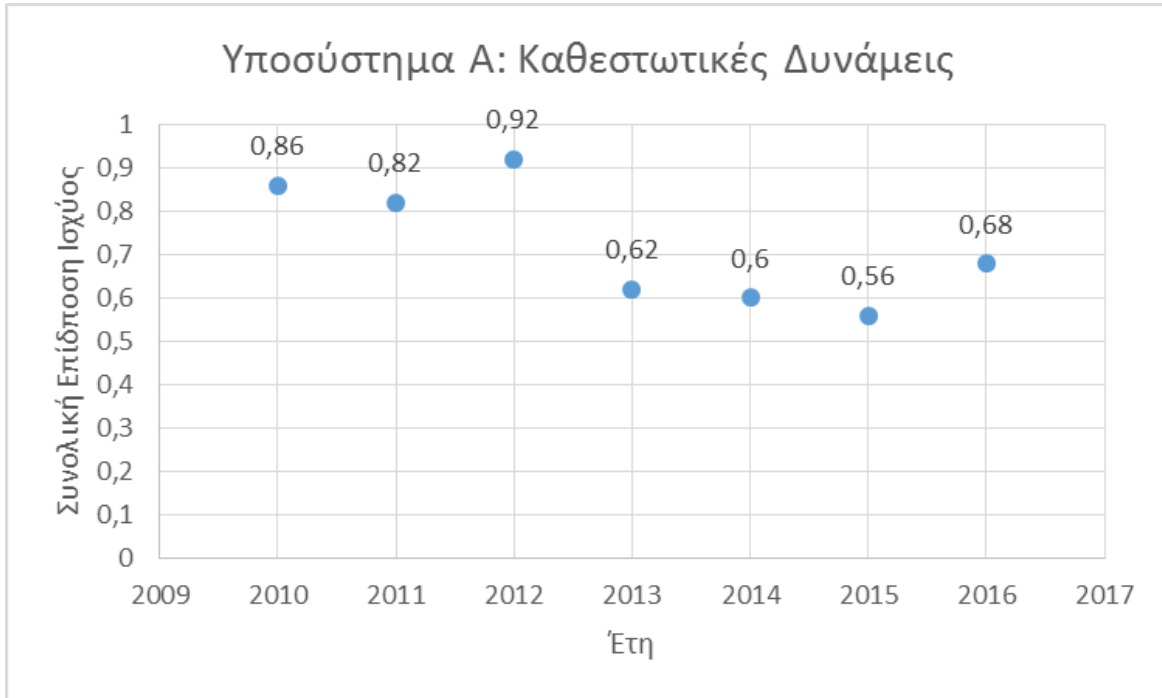
Γνωρίζουμε ότι κάθε αριθμοδείκτης περιγράφεται από δύο μεταβλητές. Η πρώτη είναι η ίδια η επίδοση του αριθμοδείκτη και η δεύτερη είναι το έτος στο οποίο αναφέρεται η επίδοση. Ονοματίζουμε λοιπόν τις δύο μεταβλητές, όπου **X: τα έτη που αναφέρονται οι επιδόσεις** και **Y: οι επιδόσεις του αριθμοδείκτη**. Επομένως, για την μελέτη περίπτωσης και για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος A: Καθεστωτικές Δυνάμεις, έχουμε:

Πίνακας 94: Δεδομένα για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις"

<b>Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις</b>	
<b>Έτη (Μεταβλητή Χ)</b>	<b>Συνολική Επίδοση Ισχύος (Μεταβλητή Υ)</b>
2010	0,86
2011	0,82
2012	0,92
2013	0,62
2014	0,60
2015	0,56
2016	0,68

Αν αναπαραστήσουμε σημειακά τις παραπάνω τιμές σε ένα γράφημα όπου στον άξονα Χ βάλουμε τα έτη και στον άξονα Υ την Συνολική Επίδοση Ισχύος, έχουμε:

Εικόνα 49: Δεδομένα για την Συνολική Επίδοση Ισχύος του Υποσυστήματος Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις"



Στην συνέχεια υπολογίζουμε την μέση τιμή για κάθε μία από τις μεταβλητές X και Y.

$$\bar{X} = \frac{2010+2011+2012+2013+2014+2015+2016}{7} = 2013$$

$$\bar{Y} = \frac{0,86+0,82+0,92+0,62+0,6+0,56+0,68}{7} = 0,72$$

Στην συνέχεια, θα αφαιρέσουμε την μέση τιμή που βρήκαμε, από κάθε μία από τις τιμές της μεταβλητής X και Y, αντίστοιχα.

Για την μεταβλητή X:

$$X_{2010} - \bar{X} = 2010 - 2013 = -3$$

$$X_{2011} - \bar{X} = 2011 - 2013 = -2$$

$$X_{2012} - \bar{X} = 2012 - 2013 = -1$$

$$X_{2013} - \bar{X} = 2013 - 2013 = 0$$

$$X_{2014} - \bar{X} = 2014 - 2013 = 1$$

$$X_{2015} - \bar{X} = 2015 - 2013 = 2$$

$$X_{2016} - \bar{X} = 2016 - 2013 = 3$$

Για την μεταβλητή Y αντίστοιχα:

$$Y_{2010} - \bar{Y} = 0,86 - 0,72 = 0,14$$

$$Y_{2011} - \bar{Y} = 0,82 - 0,72 = 0,10$$

$$Y_{2012} - \bar{Y} = 0,92 - 0,72 = 0,20$$

$$Y_{2013} - \bar{Y} = 0,62 - 0,72 = -0,10$$

$$Y_{2014} - \bar{Y} = 0,60 - 0,72 = -0,12$$

$$Y_{2015} - \bar{Y} = 0,56 - 0,72 = -0,16$$

$$Y_{2016} - \bar{Y} = 0,68 - 0,72 = -0,04$$

Από όλα τα παραπάνω, φτιάχνουμε τον παρακάτω συγκεντρωτικό πίνακα:

*Πίνακας 95: Ενδιάμεσες μεταβλητές για την διενέργεια πρόβλεψης με την μέθοδο των Ελαχίστων Τετραγώνων*

Έτη (X)	Συνολική Επίδοση Ισχύος (Y)	$X - \bar{X}$	$Y - \bar{Y}$
2010	0,86	-3	0,14
2011	0,82	-2	0,10
2012	0,92	-1	0,20
2013	0,62	0	-0,10
2014	0,60	1	-0,12
2015	0,56	2	-0,16
2016	0,68	3	-0,04

Όπως παρατηρούμε από τους τύπους:

$$S_{xx} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad \text{και} \quad S_{xy} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(Y_i - \bar{Y})$$

αρκεί να υπολογίσουμε το  $(X - \bar{X})^2$  και τον πολλαπλασιασμό  $(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})$  για να υπολογίσουμε τα  $S_{xx}$  και  $S_{xy}$  αντίστοιχα.

Επομένως για το  $(X - \bar{X})^2$  έχουμε:

$$2010: (-3)^2 = 9$$

$$2011: (-2)^2 = 4$$

$$2012: (-1)^2 = 1$$

$$2013: 0^2 = 0$$

$$2014: 2^2 = 4$$

$$2015: 2^2 = 4$$

$$2016: 3^2 = 9$$

Το άθροισμα όλων των παραπάνω θα μας δώσει το  $S_{xx}$ :

$$S_{xx} = 9+4+1+0+1+4+9 = \mathbf{28}$$

Αντίστοιχα για το  $(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})$  έχουμε:

$$2010: -3 * 0,14 = -0,42$$

$$2011: -2 * 0,10 = -0,20$$

$$2012: -1 * 0,20 = -0,20$$

$$2013: 0 * (-0,10) = 0$$

$$2014: 1 * (-0,12) = -0,12$$

$$2015: 2 * (-0,16) = -0,32$$

$$2016: 3 * (-0,04) = -0,12$$

Το άθροισμα όλων των παραπάνω θα μας δώσει το  $S_{xy}$

$$S_{xy} = (-0,42)+(-0,20)+(-0,20)+0+(-0,12)+(-0,32)+(-0,12) = -1.38$$

Έτσι έχουμε τον συγκεντρωτικό πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 96: Συγκεντρωτικές υπολογισθείσες μεταβλητές για την διενέργεια πρόβλεψης με την μέθοδο των Ελαχίστων Τετραγώνων

Έτη (X)	Συνολική Επίδοση Ισχύος (Y)	$X - \bar{X}$	$Y - \bar{Y}$	$(X - \bar{X})^2$	$(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})$
2010	0,86	-3	0,14	9	-0,42
2011	0,82	-2	0,10	4	-0,20
2012	0,92	-1	0,20	1	-0,20
2013	0,62	0	-0,10	0	0
2014	0,60	1	-0,12	1	-0,12
2015	0,56	2	-0,16	4	-0,32
2016	0,68	3	-0,04	9	-0,12
				<b><math>S_{xx} = 28</math></b>	<b><math>S_{xy} = -1.38</math></b>

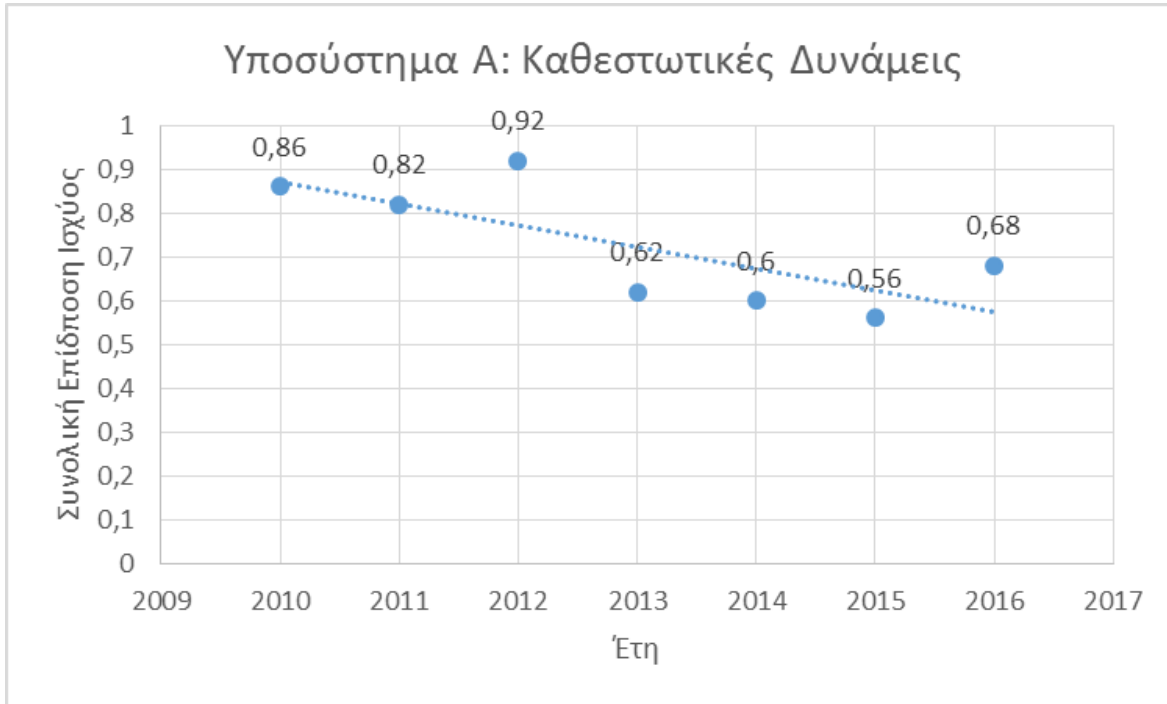
Γνωρίζοντας πλέον τα  $S_{xx}$  και  $S_{xy}$  μπορούμε να υπολογίσουμε τα  $\alpha, \beta$  της ευθείας που περιγράφει τα δεδομένα μας. Επομένως:

$$\alpha = 0,72 - 2013 \left( -\frac{1,38}{28} \right) = 0,72 + 2013 * 0,0492 = 0,72 + 99,03 = 99,75$$

$$\beta = -\frac{1,38}{28} = -0,0492$$

Επομένως η ευθεία που περιγράφει τα δεδομένα μας είναι η  $Y = -0,0492 * X + 99,75$  και παρουσιάζεται στο παρακάτω γράφημα:

Εικόνα 50: Γραμμή τάσης για την διενέργεια πρόβλεψης με την μέθοδο των Ελαχίστων Τετραγώνων



Για να διενεργήσουμε μια πρόβλεψη βάζουμε στην μεταβλητή X, τις τιμές 2017 ή 2018 και βρίσκουμε την τιμή της μεταβλητής Y, δηλαδή της Συνολικής Επίδοσης Ισχύος, όπως παρακάτω:

$$\mathbf{2017: Y = -0,0492 * 2017 + 99,75 = -99,2364 + 99,75 = 0,5136}$$

$$\mathbf{2018: Y = -0,0492 * 2018 + 99,75 = -99,2856 + 99,75 = 0,4644}$$

#### 4.6.2.3 Βελτίωση Προβλέψεων

Μία πολύ αποτελεσματική μέθοδος για την βελτίωση προβλέψεων η οποία χρησιμοποιείται ευρέως στις οικονομικές επιστήμες είναι η μέθοδος της Απλής Εκθετικής Εξομάλυνσης.

Με την μέθοδο αυτή, οι προβλέψεις των μελλοντικών τιμών μιας χρονοσειράς υπολογίζονται ως ο σταθμικός μέσος όρος των παρατηρήσεων που την αποτελούν. Πιο συγκεκριμένα, για μια χρονική στιγμή  $t$  γνωρίζουμε ότι η τιμή μιας χρονοσειράς είναι  $Y_t$ . Η πρόβλεψη για την περίοδο  $t+1$  δίνεται από τον τύπο:

$$\hat{Y}_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) \hat{Y}_t$$

Αρχική συνθήκη για την διενέργεια της μεθόδου είναι ότι η νέα πρόβλεψη της περιόδου 2 ισούται με την αρχική τιμή της περιόδου 1, καθώς δεν υπάρχει άλλος τρόπος να την υπολογίσουμε και όπου  $\alpha$  είναι η σταθερά εξομάλυνσης, η οποία κυμαίνεται στο διάστημα  $0 \leq \alpha \leq 1$ . Η τιμή της σταθεράς  $\alpha$  ισούται με την ελάχιστη δυνατή τιμή του MSE (Mean Squared Error ή Μέσο Τετραγωνικό Σφάλμα), το οποίο δίνεται από την σχέση:

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2}{n}$$

Όπου  $n$ : ο αριθμός των περιόδων για τις οποίες έχει γίνει πρόβλεψη. Ας δούμε όμως πως τα παραπάνω μπορούν να εφαρμοστούν και να γίνουν καλύτερα κατανοητά, από την μελέτη περίπτωσης.



### Εφαρμογή στην Μελέτη Περιπτώσεως

Από την μέθοδο Ελαχίστων Τετραγώνων που κάναμε παραπάνω για το Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις, έχουμε τα παρακάτω δεδομένα:

Πίνακας 97: Πραγματικές και προβλέψεις με την μέθοδο των Ελαχίστων Τετραγώνων για το Υποσύστημα Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις"

Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις	
Έτος	Συνολική Επίδοση Ισχύος
2010	0,86
2011	0,82
2012	0,92
2013	0,62
2014	0,60
2015	0,56
2016	0,68
2017	0,65
2018	0,64
2019	0,64
2020	0,64

Η διαδικασία υπολογισμού του MSE είναι μια αρκετά περίπλοκη και χρονοβόρα διαδικασία η οποία απαιτεί σύνθετους υπολογισμούς. Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιούνται μαθηματικά εργαλεία όπως το Excel, το Matlab και η γλώσσα προγραμματισμού R. Στην συγκεκριμένη περίπτωση και για την διευκόλυνση των υπολογισμών θεωρούμε ότι με την χρήση Solver (ενός ειδικού υπολογιστικού προγράμματος) του Excel η τιμή της σταθεράς εξομάλυνσης  $\alpha$  προσδιορίστηκε ότι είναι 0,2.

Επομένως από τον παραπάνω πίνακα διενεργούμε τους παρακάτω υπολογισμούς:

$$2011: \bar{Y} = Y_{2010} = 0,86 \text{ (λόγω αρχικής συνθήκης)}$$

$$2012: \bar{Y} = 0,2*0,82 + (1-0,2)*0,86 = 0,85$$

$$2013: \bar{Y} = 0,2*0,92 + (1-0,2)*0,85 = 0,86$$

$$2014: \bar{Y} = 0,2*0,62 + (1-0,2)*0,86 = 0,82$$

$$2015: \bar{Y} = 0,2*0,60 + (1-0,2)*0,82 = 0,77$$

$$2016: \bar{Y} = 0,2*0,56 + (1-0,2)*0,77 = 0,73$$

$$2017: \bar{Y} = 0,2*0,68 + (1-0,2)*0,73 = 0,72$$

$$2018: \bar{Y} = 0,2*0,65 + (1-0,2)*0,72 = 0,71$$

$$2019: \bar{Y} = 0,2*0,64 + (1-0,2)*0,71 = 0,69$$

$$2020: \bar{Y} = 0,2*0,64 + (1-0,2)*0,69 = 0,68$$

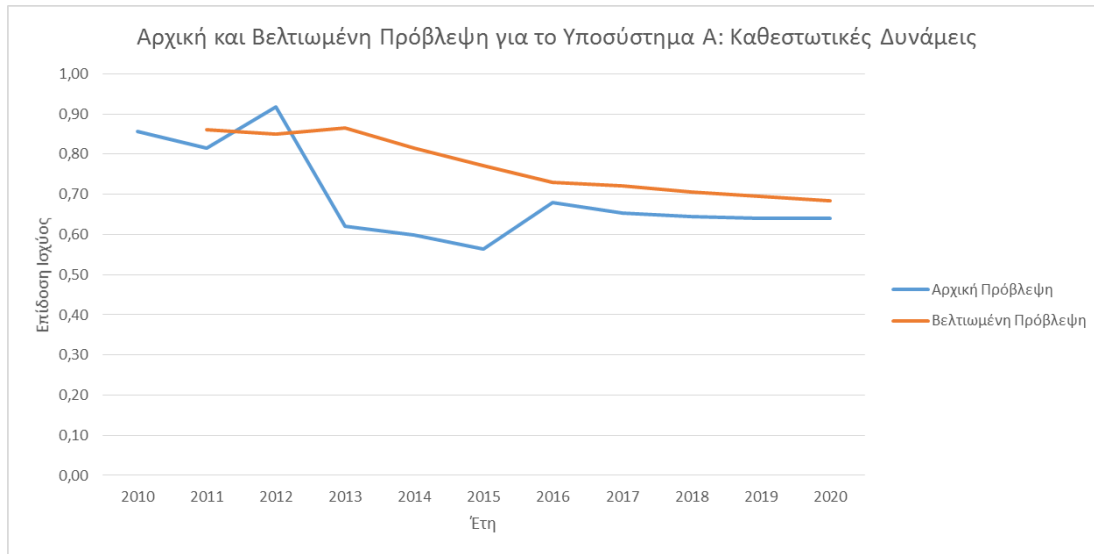
Σύμφωνα με τους παραπάνω υπολογισμούς παίρνουμε ένα βελτιωμένο σύνολο προβλέψεων για το Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις, το οποίο παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 98: Συγκεντρωτικός πίνακας με βελτιωμένες προβλέψεις για το Υποσύστημα Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις"

<b>Υποσύστημα Α: Καθεστωτικές Δυνάμεις</b>		
<b>Έτος</b>	<b>Συνολική Επίδοση Ισχύος με Αρχική Πρόβλεψη</b>	<b>Βελτιωμένη Πρόβλεψη</b>
<b>2010</b>	0,86	-
<b>2011</b>	0,82	0,86
<b>2012</b>	0,92	0,85
<b>2013</b>	0,62	0,86
<b>2014</b>	0,60	0,82
<b>2015</b>	0,56	0,77
<b>2016</b>	0,68	0,73
<b>2017</b>	0,65	0,72
<b>2018</b>	0,64	0,71
<b>2019</b>	0,64	0,69
<b>2020</b>	0,64	0,68

Για να γίνει ευκολότερα κατανοητή η διαφοροποίηση ανάμεσα στην αρχική και την βελτιωμένη πρόβλεψη, αναπαράστησουμε τα παραπάνω δεδομένα σε ένα γράφημα:

Εικόνα 51: Αρχική και βελτιωμένη πρόβλεψη για το Υποσύστημα Α: "Καθεστωτικές Δυνάμεις"



#### 4.2.7 Βήμα 7<sup>ο</sup>: Οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων

Το τελευταίο, αλλά εξίσου σημαντικό βήμα που έχει μπροστά του ένας αναλυτής για να ολοκληρώσει την ανάλυση του με την χρήση της Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης, είναι η οπτικοποίηση των δεδομένων του ή αλλιώς η παρουσίαση των τελικών αποτελεσμάτων με την βοήθεια κατάλληλων γραφικών παραστάσεων.

Η οπτικοποίηση δεδομένων είναι ένας από τους πιο ταχέως αναπτυσσόμενους τομείς έρευνας, καθώς συνεισφέρει αποτελεσματικά τόσο στην εύρυθμη επικοινωνία των πληροφοριών στην θετική του πλευρά, όσο και στην συστηματική απόκρυψη και παραπλάνηση στην αρνητική του πλευρά.

Λόγω της ευκολίας με την οποία μπορεί να παραχθεί ένα διάγραμμα, με τα σύγχρονα υπολογιστικά εργαλεία που διαθέτουμε, ο σχεδιασμός γραφικών δεν λαμβανόταν σοβαρά υπόψη, κατά την συγγραφή ερευνητικών και επιστημονικών κειμένων. Η γενικευμένη αντίληψη που επικρατεί, είναι ότι η οπτικοποίηση δεδομένων αποτελεί ζήτημα κοινής λογικής και δουλειά χαμηλού επιπέδου, που δεν χρειάζεται κάποια ιδιαίτερη επιστημονική προσοχή. Όσοι συμμερίζονται όμως αυτή την αντίληψη, αδυνατούν να ορίσουν σαφώς τι αποτελεί «κοινή λογική», καθώς και να συγκρίνουν την απόκλιση της, από την δικιά τους λογική.<sup>133</sup>

Επιπρόσθετα, η τεράστια αύξηση στην συλλογή και αποθήκευση δεδομένων που πρέπει να επεξεργαστούν και να προετοιμαστούν για τον τελικό χρήστη, σε μορφή που είναι εύκολο να κατανοηθεί, έχει αναδείξει την οπτικοποίηση δεδομένων σε ζήτημα κρίσιμης σημασίας. Για τον λόγο αυτό έχει αναπτυχθεί πληθώρα εργαλείων οπτικοποίησης δεδομένων, τα οποία έχουν δύο βασικές στοχεύσεις.

Η πρώτη και πιο βασική στόχευση είναι η οπτικοποίηση των τελικών αποτελεσμάτων, με σκοπό την αποτελεσματική παρουσίαση και επικοινωνία των ευρημάτων. Αυτή η κατηγορία οπτικοποίησης συναντάται στην διεθνή βιβλιογραφία με τον όρο «Presentation Graphics».

Η δεύτερη όμως και πιο κρίσιμη στόχευση, είναι η αποκάλυψη των πληροφοριών πίσω από τα δεδομένα, η οποία στην διεθνή βιβλιογραφία συναντάται με τον όρο «Exploratory Graphics». Η κατανόηση δομών και ανακάλυψη μοτίβων, μέσα από την οπτικοποίηση των δεδομένων, αποτελεί μια νέα ιδέα στις σύγχρονες επιστήμες, η οποία δεν περιορίζεται απλά και μόνο στην γραφική αναπαράσταση δεδομένων.

---

<sup>133</sup> Chen C., Härdle W., Unwin A., “Handbook of Data Visualization”, Springer, 2008, σ.4

Ωστόσο, τα εργαλεία αυτά δεν επιλύουν τα προβλήματα που δημιουργούνται από την χαμηλή ποιότητα δεδομένων ή την λάθος επεξεργασία τους. Γεγονός που σηματοδοτεί ότι πρέπει να δώσουμε τεράστια προσοχή στις τεχνικές απόκτησης και διαχείρισης δεδομένων, που αναφέραμε παραπάνω, προτού προχωρήσουμε στην αναπαράσταση αυτών.

Αφού διασφαλίσουμε επαρκώς την ποιότητα των πληροφοριών και βασίσουμε την μεθοδολογική μας προσέγγιση σύμφωνα με το θεωρητικό πλαίσιο που έχουμε ορίσει, μπορούμε να προχωρήσουμε στην αξιολόγηση και στην οπτικοποίηση του συνόλου δεδομένων.<sup>134</sup>

Η συνεισφορά της οπτικοποίησης δεδομένων κατά την διαδικασία της ανάλυσης και παρουσίασης των αποτελεσμάτων της, μπορούν να συνοψιστούν στα εξής:<sup>135</sup>

- Να δώσουν μια συνολική εικόνα για την ποιότητα των δεδομένων
- Να επιτρέψουν την σύγκριση μεταξύ των αριθμοδεικτών
- Να αναδείξουν τυχόν ακραίες τιμές (outliers) ή στρεβλώσεις στο σύνολο (set) δεδομένων
- Να αποκαλύψουν μοτίβα και τάσεις στην δομή των δεδομένων
- Να επικοινωνήσουν αποτελεσματικά και με σαφήνεια τα τελικά ευρήματα της ανάλυσης

Ένα σύνολο (set) δεδομένων μπορεί να αναπαρασταθεί με πολλούς τρόπους, καθώς δεν υπάρχει πάντα μια μοναδική βέλτιστη επιλογή. Άλλες εναλλακτικές λύσεις μπορεί να είναι εξίσου καλές και οι οποίες ενδεχομένως να δίνουν έμφαση σε διαφορετικές πτυχές των ίδιων δεδομένων.<sup>136</sup> Η επιλογή εξαρτάται από τον τύπο των δεδομένων που έχουν επιλεγεί προς ανάλυση. Παρόλα αυτά μια γραφική παράσταση οφείλει να είναι:<sup>137</sup>

1. **Παραστατική:** διευκολύνοντας την αναγνώριση και κατανόηση των βασικών χαρακτηριστικών των δεδομένων της ανάλυσης
2. **Σαφής:** αποφεύγοντας τις συγχύσεις ανάμεσα στις τιμές των μεταβλητών
3. **Ακριβής:** ώστε να αποφεύγονται οι τυχόν οπτικές ή στατιστικές παραπλανήσεις

Σχετικά με την επιλογή γραφημάτων, υπάρχει πληθώρα εναλλακτικών, η επεξήγηση και ανάλυση των οποίων θα απαιτούσε μία αρκετά μεγάλη έκταση κειμένου για να αναπτυχθεί. Στην παρούσα εργασία όμως θα αναφερθούν επιγραμματικά τα βασικότερα είδη γραφημάτων, τα οποία κάθε αναλυτής θα πρέπει να κατέχει σαν ελάχιστη γνώση στο πεδίο της οπτικοποίησης δεδομένων.

---

<sup>134</sup> State Secretariat for Telecommunications and the Information Society (SETSI), “Data Processing and Visualization Tools”, European Public Sector Information Platform, 2013, σ.5

<sup>135</sup> McGhee G., “Getting started with Data Visualizations, Tooling up for Digital Humanities Seminar”, Stanford University, 2011, σ.5

<sup>136</sup> Chen C., Härdle W., Unwin A., “Handbook of Data Visualization”, Springer, 2008, σ.64

<sup>137</sup> Εμβαλωτής Α., Κατσής Α., Σιδερίδης Α., «Στατιστική Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας», Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 2006, σ.13

Συνεπώς τα είδη γραφημάτων που θα παρατεθούν εν συντομία παρακάτω, είναι τα εξής:

1. Ραβδόγραμμα
2. Γράφημα γραμμής
3. Κυκλικό διάγραμμα
4. Exploratory Graphics

#### 4.2.7.1 Ραβδόγραμμα

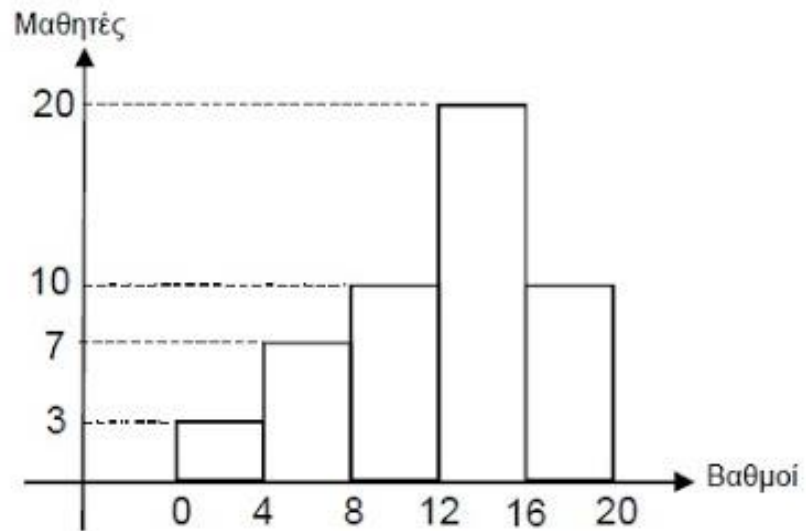
Το ραβδόγραμμα αποτελεί μια από τις πιο συνηθισμένες επιλογές γραφήματος αναπαράστασης τόσο ποσοτικών, όσο και ποιοτικών μεταβλητών, κατά την διενέργεια μιας μελέτης. Οι τιμές του μεγέθους που πρόκειται να αναπαρασταθούν διατάσσονται είτε στον οριζόντιο, είτε στον κάθετο άξονα, κατ' αύξουσα σειρά. Κάθε στήλη που δημιουργείται παίρνει το όνομα της ποιοτικής μεταβλητής ή το εύρος της ποσοτικής μεταβλητής που θα επιλέξει ο αναλυτής, ενώ το ύψος της αντιστοιχεί στην συχνότητα εμφάνισης κάθε τιμής.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν το παρακάτω παράδειγμα κατανομής μαθητών ανά εύρος βαθμολογιών. Οι συνολικά 50 μαθητές έχουν κατανεμηθεί σε στήλες ανάλογα με την βαθμολογία που έλαβαν, με τις κατηγορίες να είναι συνολικά πέντε (0-4, 5-8, 9-12, 13-16, 17-20).

Ενδεικτικά το γράφημα αποτυπώνει πως:

- 3 μαθητές έλαβαν βαθμολογία από 0 έως 4
- 7 μαθητές έλαβαν βαθμολογία από 5 έως 8
- 10 μαθητές έλαβαν βαθμολογία από 9 έως 12
- 20 μαθητές έλαβαν βαθμολογία από 13 έως 16
- 10 μαθητές έλαβαν βαθμολογία από 17 έως 20

Εικόνα 52: Παράδειγμα ραβδογράμματος



Το αντίστοιχο παράδειγμά για την αναπαράσταση ποιοτικών μεταβλητών, θα ήταν να μεταβάλλουμε τα ονόματα στα εύρη των μεταβλητών ως ακολούθως:

- Εύρος 0-4 βαθμολογία Ε
- Εύρος 5-8 βαθμολογία Δ
- Εύρος 9-12 βαθμολογία Γ
- Εύρος 13-16 βαθμολογία Β
- Εύρος 17-20 βαθμολογία Α



#### 4.2.7.2 Γράφημα γραμμής

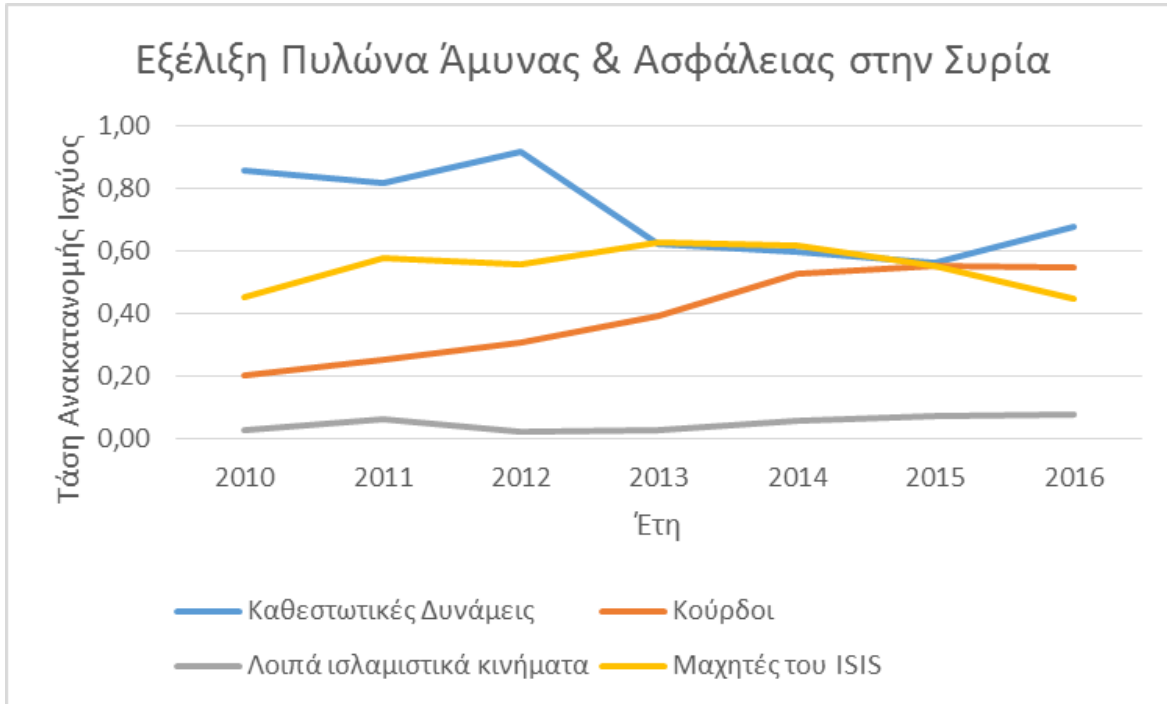
Το γράφημα γραμμής είναι το ιδανικότερο εργαλείο για την οπτικοποίηση των μεταβολών ενός μεγέθους κατά την διάρκεια ενός χρονικού διαστήματος. Οι αυξήσεις ή οι μειώσεις μπορούν να διαφανούν ξεκάθαρα καθώς η γραμμή του γραφήματος ανεβαίνει ή κατεβαίνει, ενώ όταν σε ένα γράφημα γραμμής συμπεριλάβουμε περισσότερα του ενός μεγέθη, γίνεται ευκολότερη η σύγκριση μεταξύ τους.

Επιπρόσθετα, παρατηρώντας την εξέλιξη της τάσης ενός μεγέθους στην διάρκεια μιας χρονικής περιόδου, δύναται ο αναλυτής να ανακαλύψει κρυμμένα μοτίβα, όπως η περιοδικότητα ή επαναληψιμότητα ενός μεγέθους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα, η τάση της οποίας διαμορφώνεται σε υψηλότερα επίπεδα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες και χαμηλότερα κατά τους χειμερινούς.

Στην παρούσα μελέτη τα γραφήματα γραμμής χρησιμοποιήθηκαν κατά κόρον για την οπτικοποίηση των Τάσεων Ανακατανομής Ισχύος, τόσο σε επίπεδο Πυλώνων, όσο και σε επίπεδο Υποσυστημάτων και για την σύγκριση των διάφορων μεθοδολογιών που παρατέθηκαν.

Ενδεικτικά παρουσιάζεται η εξέλιξη του Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας για τα Υποσυστήματα που μετέχουν στην μελέτη περίπτωσης για το Σύστημα της Συρίας.

Εικόνα 53: Παράδειγμα γραφήματος γραμμής



#### 4.2.7.3 Κυκλικό διάγραμμα

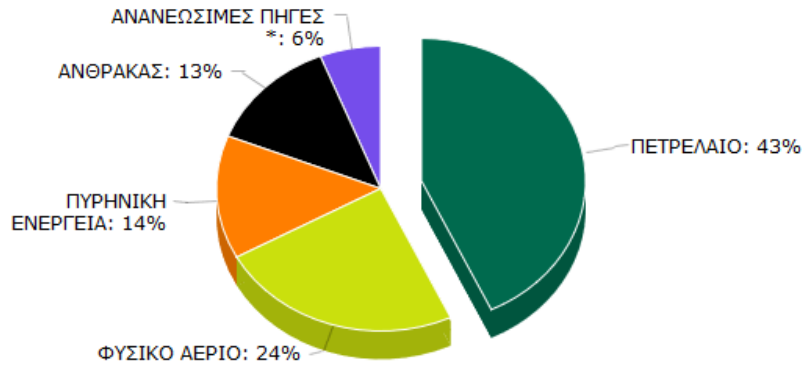
Το κυκλικό διάγραμμα αποτελεί την συνηθέστερη εναλλακτική του ραβδογράμματος για την γραφική απεικόνιση δεδομένων που έχουν διαταχθεί ανά κατηγορία, με την διαφορά όμως ότι αναπαρίστανται ως κομμάτια ενός κύκλου. Για τη δημιουργία του, η συχνότητα κάθε τιμής πολλαπλασιάζεται επί 3.6, όση δηλαδή και η γωνία που αντιστοιχεί στο 1% του κυκλικού δίσκου, με αποτέλεσμα το γινόμενο να αντιστοιχεί στη γωνία του αντίστοιχου τμήματος στο κυκλικό διάγραμμα.

Τα κυκλικά διαγράμματα χρησιμοποιούνται κατά κόρον στις περιπτώσεις όπου:

1. Οι τιμές της μεταβλητής αθροίζουν σε σταθερό άθροισμα.
2. Υπάρχει διακριτή διαφορά ανάμεσα στις τιμές των κατηγοριών και τα δεδομένα δεν ισοκατανέμονται σε αυτές.
3. Ο αριθμός των επιμέρους κατηγοριών δεν είναι ιδιαίτερα μεγάλος, ώστε το κυκλικό διάγραμμα να γίνεται δυσανάγνωστο.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα κυκλικού διαγράμματος αποτελεί η κατανάλωση ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση ανά ενεργειακή πηγή, η οποία παρουσιάζεται παρακάτω:

**Κατανάλωση ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση  
ανά ενεργειακή πηγή**

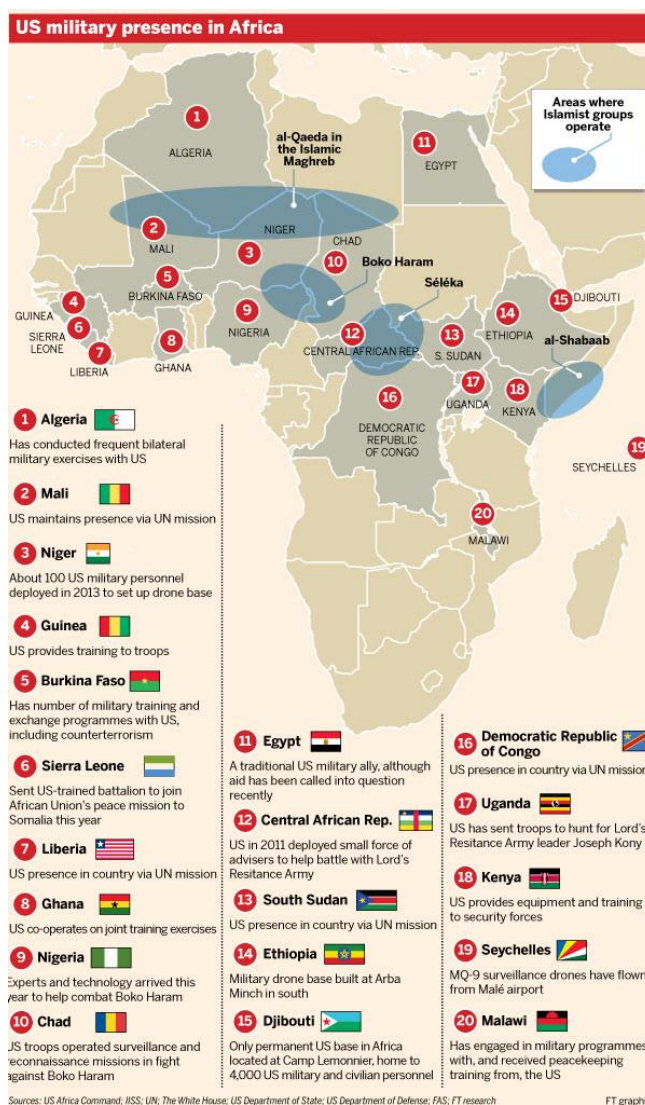


#### 4.2.7.4 Exploratory Graphics

Στα πλαίσια της Σύγχρονης Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης, αυξημένη έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην κατηγορία των «Exploratory Graphics, καθώς πέρα από τις κλασσικές πίτες και τα ραβδογράμματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ευρέως, υπάρχει ανάγκη απεικόνισης, αξιοποίησης και ανακάλυψης μοτίβων σε γεωγραφικά δεδομένα ή συνδυασμούς αυτών με αριθμητικά δεδομένα. Μεγέθη εξαιρετικά χρήσιμα για κάθε αναλυτή.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα, αποτελεί ο συνδυασμός ποσοτικών δεδομένων ενός αριθμοδείκτη, με τις γεωγραφικές συντεταγμένες στις οποίες εδράζονται, όπως η παρουσία αμερικανικών στρατιωτικών δυνάμεων στην ήπειρο της Αφρικής.

Εικόνα 55: Παρουσία αμερικανικών στρατιωτικών δυνάμεων στην Αφρική (Πηγή: US Africa Command)



Ένα ακόμα χαρακτηριστικό παράδειγμα, αποτελεί η μοντελοποίηση των γεωγραφικών δεδομένων για τις μετακινήσεις ντόπιου πληθυσμού και τουριστών στους δρόμους του San Fransisco, μέσω της μεθόδου ανάλυσης δικτύων, η οποία αναδεικνύει τις συνάψεις μεταξύ δεδομένων και τις αναπαριστά με την μορφή γραμμών, οι οποίες συνδέουν δύο διαδοχικά σημεία.<sup>138</sup>

<sup>138</sup> Snheiderman B., "The Eyes Have It: A Task by Data Type Taxonomy for Information Visualizations", Institute for Systems Research, 1996, σ.4

Εικόνα 56: Μετακινήσεις ντόπιου πληθυσμού και τουριστών στους δρόμους του San Fransisco (Πηγή: Eric Fisher, Flickr, 2010)



Πολύ συχνά, στην Σύγχρονη Συστημική Γεωπολιτική Ανάλυση, καλούμαστε εκτός από αμιγώς γεωγραφικά δεδομένα, αν αναπαραστήσουμε και τις σχέσεις που δημιουργούνται ανάμεσα στους Γεωπολιτικούς Παράγοντες ενός Συστήματος.

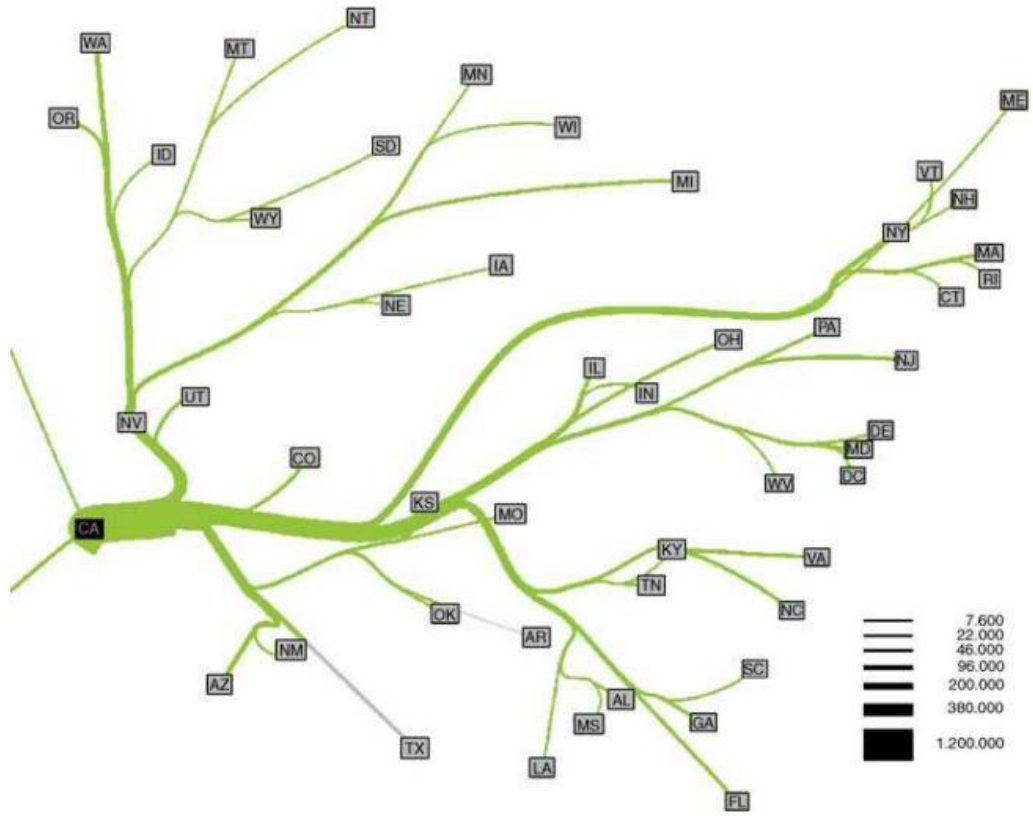
Η οπτικοποίηση τέτοιων δεδομένων υποβοηθά τον αναλυτή να βάλει σε μια τάξη την σκέψη του, ενώ του δίνει και την δυνατότητα να ανατρέχει συνεχώς σε αυτά. Έτσι, μπορεί να αναθεωρήσει τις σχέσεις μεταξύ των γεωπολιτικών παραγόντων, ειδικά σε σύνθετα και συνεχώς μεταβαλλόμενα Συστήματα και τέλος να επικοινωνήσει αποτελεσματικά τα ευρήματα της έρευνας του.

Ένας από τους πιο αποδοτικούς τρόπους απεικόνισης τέτοιων σχέσεων είναι τα δεντροδιαγράμματα και πιο συγκεκριμένα τα δεντροδιαγράμματα ιεραρχίας, τα οποία αποτελούνται από ένα σύνολο κόμβων που συνδέονται από ακμές ή τόξα.<sup>139</sup>

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το δεντροδιάγραμμα που ακολουθεί και παρουσιάζει δεδομένα που σχετίζονται με την μετανάστευση στην Πολιτεία του Κολοράντο από το 1995 έως το 2000. Κάθε κόμβος αναπαριστά και μια Πολιτεία των Η.Π.Α., ενώ το πάχος της κάθε γραμμής προσομοιώνει τον όγκο των ροών μετανάστευσης.

<sup>139</sup> Φωτάκης Δ., “Δέντρα”, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών ΕΜΠ, ανακτήθηκε 5/3/2018: [https://www.softlab.ntua.gr/~fotakis/discrete\\_math/data/14\\_Trees.pdf](https://www.softlab.ntua.gr/~fotakis/discrete_math/data/14_Trees.pdf)

Εικόνα 57: Μεταναστευτικές ροές προς την Πολιτεία του Κολοράντο για τα έτη 1995-2000 (Πηγή: Handbook on Construction Composite Indicators, 2008)





## 5. Συμπεράσματα – Προοπτικές

### 5.1 Συμπεράσματα

Στο ανά χείρας κείμενο, κατατίθεται μια συγκροτημένη πρόταση για την μαθηματική προτυποποίηση της Συστημικής Γεωπολιτικής Αναλύσεως, όπως αυτή προτάθηκε από τον καθηγητή Ι.Θ. Μάζη.

Η ανάπτυξη ενός ισχυρού θεωρητικού υποβάθρου για την ολοκληρωμένη ανάλυση γεωπολιτικών συμβάντων και την πρόβλεψη της μελλοντικής έκβασης αυτών, υπήρξε συστηματική με πλήθος ακαδημαϊκών βιβλίων, ερευνών και άρθρων να δημοσιεύονται τόσο από τον καθηγητή Ι.Θ. Μάζη, όσο και από μια σειρά ερευνητών και αναλυτών στον κλάδο της γεωπολιτικής.

Ο σύνθετος κόσμος όμως, στον οποίο ζούμε, χαρακτηρίζεται από πλουραλισμό ετερογενούς πληροφόρησης από διάφορες πηγές, υψηλή ταχύτητα στην διάχυση τους και περιορισμένο χρόνο για την ανάλυση τους. Συνεπώς οι ποιοτικές προσεγγίσεις από μόνες τους, όσο στιβαρές και αν είναι, φτάνουν στα ανώτατα όρια των δυνατοτήτων ανάλυσης τους, αν δεν υποβοηθηθούν και από άλλα διαθέσιμα επιστημολογικά εργαλεία ανάλυσης.

Την αναγκαία αύξηση συνεπώς, των δυνατοτήτων των ποιοτικών μεθόδων, έρχεται να καλύψει η διεπιστημονική προσέγγιση εκείνη, η οποία εκτός από το στιβαρό θεωρητικό υπόβαθρο της Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης, συμπεριλαμβάνει στις διαδικασίες ανάλυσης και τις ποσοτικές μεθόδους ανάλυσης δεδομένων, με σκοπό την συμπληρωματικότητα και την ευρωστία ως προς το τελικό παραγόμενο αποτέλεσμα.

Είναι εμφανές πως η τεχνολογία τις τελευταίες δεκαετίες έχει κάνει άλματα, ειδικά στον κρίσιμο τομέα της ανάλυσης δεδομένων, δίνοντας στους αναλυτές την δυνατότητα για ταχύτερες, πιο περιεκτικές και εις βάθους αναλύσεις. Οι μεικτές μεθοδολογικές προσεγγίσεις που εγκολπώνουν και αναδεικνύουν τα καλύτερα στοιχεία από τις ποιοτικές και ποσοτικές μεθόδους ανάλυσης, κερδίζουν συνεχώς έδαφος στην ακαδημαϊκή κοινότητα και αποτελούν συχνή επιλογή για την εξέλιξη των επιστημών και της γνώσης.

Στην βάση αυτή, η Γεωπολιτική αποτελεί έναν από τους πιο σύνθετους και πολύπλοκους κλάδους, όπου οι μετέχοντες καλούνται να πάρουν αποφάσεις υπό μεγάλη αβεβαιότητα και υψηλό ρίσκο. Καθώς υπάρχει πληθώρα θεωρητικών προσεγγίσεων και μεθοδολογιών για την ανάλυση και υποστήριξη στην λήψη αποφάσεων. Είναι δε εμφανές πως οι περισσότερες από αυτές στερούνται έστω και της παραμικρής ποσοτικής προσέγγισης.

Η παρούσα μελέτη παρουσίασε μια ολοκληρωμένη και συνεκτική πρόταση, η οποία βασιζόμενη στο θεωρητικό υπόβαθρο της Συστημικής Γεωπολιτικής Αναλύσεως, πρότεινε ποσοτικές μεθόδους ανάλυσης συμπληρωματικά και ενισχυτικά για κάθε ένα από τα στάδια διεξαγωγής της ανάλυσης της. Αποτέλεσμα αυτής της προσπάθειας ήταν η δημιουργία μιας διεπιστημονικής προσέγγισης, η οποία εγκολπώνει και αναδεικνύει τα καλύτερα στοιχεία κάθε επιμέρους θεωρητικής και ποσοτικής προσέγγισης, ενώ παράλληλα προσφέρει και ένα εύρος εργαλείων ανάλυσης, εξαιρετικά αναγκαίων για την αντιμετώπιση των σύγχρονων προκλήσεων της Γεωπολιτικής.

Παρόλα αυτά και κατά την συγγραφή της παρούσας μελέτης, μετά από συχνές συζητήσεις με ερευνητές και ακαδημαϊκούς στον χώρο της Γεωπολιτικής, παρατήρησα εντονότατα μια σύγχυση ως προς την συνεισφορά των μαθηματικών μοντέλων στην ορθή υποβοήθηση η μη, μιας απόφασης, καθώς το υποκειμενικό στοιχείο τόσο στην επιλογή των μεθόδων, όσο και στην επιλογή των δεδομένων και βαρών, κάνει την εμφάνιση του.

Πρέπει να γίνει σαφές, ότι κανένα μαθηματικό μοντέλο, όσο ακριβές και αν είναι, δεν μπορεί να υποκαταστήσει έναν αναλυτή ή ακόμα και να πάρει μια απόφαση γι' αυτόν. Τα μαθηματικά εργαλεία είναι πολύτιμοι βοηθοί στην ανάδειξη κρυμμένων μοτίβων και στην αποσαφήνιση εννοιών, αλλά σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να ληφθεί το αποτέλεσμα τους ως τελική απόφαση, αν πρώτα δεν «φιλτραριστεί» υπό το πρίσμα της κρίσης του αναλυτή.

Επιπρόσθετα, σύμφωνα με το είδος και τον τρόπο που παρουσιάζεται η προς ανάλυση πληροφορία, για την διενέργεια μιας ανάλυσης, εξάγεται το συμπέρασμα ότι τα μαθηματικά εργαλεία θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά περίπτωση, ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τις ιδιαίτερες απαιτήσεις της ανάλυσης που ζητείται.

Ακόμα πιο σημαντικό ζήτημα που ανακύπτει όμως από τα παραπάνω, είναι η αδυναμία εύρεσης επαρκούς, έγκαιρης και έγκυρης πληροφορίας για την διενέργεια γεωπολιτικών αναλύσεων. Καθώς οι περισσότερες από αυτές τις πληροφορίες είναι διαβαθμισμένες και αφορούν είτε κρατικούς δρώντες, είτε πολυεθνικές επιχειρήσεις, έχει αναπτυχθεί ένα κίνημα για την διάδοση πληροφοριών μέσα από ανοιχτές πηγές, το οποίο όμως βρίσκεται ακόμα σε εμβρυικό στάδιο.

Είναι λοιπόν επιτακτική η ανάγκη για δημιουργία μιας ενιαίας βάσης δεδομένων, η οποία θα παρουσιάζει αδιαλείπτως τα δεδομένα και θα βασίζεται σε έγκυρες πηγές. Μία πρώτη προσέγγιση για την αντιμετώπιση αυτού του ζητήματος, αποτελούν τα παραρτήματα I και II της παρούσας μελέτης, όπου επιχειρήθηκε η ανάδειξη των αντιπροσωπευτικότερων αριθμοδεικτών για την διενέργεια μιας



γεωπολιτικής ανάλυσης και η κατάταξη αυτών ανά Πυλώνα Ισχύος, παράλληλα με την παράθεση των σημαντικότερων πηγών και μηχανών αναζήτησης δεδομένων και αριθμοδεικτών.

Ως προς τα ευρήματα της Μελέτης Περίπτωσης, αν και όπως αναφέραμε και παραπάνω, τα στοιχεία βασίστηκαν σε εκτιμήσεις και δεν είναι απόλυτα ακριβή, παρατηρούμε ότι έρχονται σε πλήρη συμφωνία με τα όσα διαδραματίζονται, στο Γεωγραφικό Σύμπλοκο της Συρίας για τα έτη της ανάλυσης. Δηλαδή, οι αντικαθεστωτικές δυνάμεις, αποτελούμενες από φονταμενταλιστές μουσουλμάνους του ISIS και των λοιπών οργανώσεων, αν και τα προηγούμενα χρόνια έφτασαν στο απόγειο της προβολής ισχύος τους, άρχισαν σταδιακά να εξασθενούν, με τις πρόσφατες αναφορές στον τύπο να θέλουν το ISIS να έχει καταρρεύσει σχεδόν ολοκληρωτικά.

Από την άλλη, οι καθεστωτικές δυνάμεις του Μπασάρ Αλ Άσαντ, αν και πέρασαν μια δύσκολη περίοδο από άποψη στρατιωτικής προβολής ισχύος, πλέον έχουν ανακάμψει και προελαύνουν σε περιοχές που μέχρι πρότινος, δεν θεωρούνταν και τόσο πιθανό. Σημαντικό ρόλο σε αυτή την ανάκαμψη έπαιξαν οι Κούρδοι, οι οποίοι λόγω σύμπλευσης συμφερόντων ενίσχυσαν σταδιακά την προβολή ισχύος των και επίσπευσαν την κατάρρευση του Ισλαμικού Κράτους.

Κλείνοντας, μεγάλες αναμένεται να είναι οι προκλήσεις που θα αντιμετωπίσουμε σε παγκόσμιο επίπεδο, καθώς αυξάνεται συνεχώς ο αριθμός των διασυνδεδεμένων γεωπολιτικών απειλών. Κρίσιμο σημείο για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των κινδύνων θα αποτελέσει η έγκαιρη και έγκυρη ανάλυση των δισεκατομμυρίων δεδομένων που παράγονται καθημερινά από διαφορετικές πηγές. Οι ποιοτικές προσεγγίσεις από μόνες τους δεν επαρκούν και οι ποσοτικές θα παράγουν αποτελέσματα άνευ ουσίας, αν δεν προϋπάρχει ένα στιβαρό θεωρητικό πλαίσιο για να τις οριοθετήσει και να τις καθοδηγήσει. Το κλειδί στην επίλυση των σύνθετων ζητημάτων του μέλλοντος θα είναι ο συνδυασμός των καλύτερων συνθετικών της κάθε προσέγγισης και ο συνδυασμός τους σε ένα αποδοτικό σύνολο.

## 5.2 Μελλοντικές Προοπτικές

Με την ανάγκη για συνεχή, ακριβή και αποτελεσματική ανάλυση πληροφοριών να βρίσκεται ψηλά στην ατζέντα οργανισμών που κλίνονται να λάβουν αποφάσεις σε υψηλό επίπεδο, οι διεπιστημονικές προσεγγίσεις με την χρήση τόσο ποιοτικών, όσο και ποσοτικών μεθόδων, κερδίζουν όλο και περισσότερο έδαφος. Αυτή η τάση ενισχύεται ακόμα περισσότερο από δύο βασικούς παράγοντες.

Πρώτο παράγοντα αποτελεί η δημιουργία και η εξέλιξη μεγάλων δεξαμενών σκέψης, οι οποίες απαρτίζονται από φτασμένα στελέχη διαφορετικών επιστημονικών κλάδων και οι οποίοι έχουν ανάγκη από μια κοινή γλώσσα συνεννόησης. Και ποια καλύτερη και πιο συνεκτική από την γλώσσα των μαθηματικών, όπου σύνθετες έννοιες μπορούν να μοντελοποιηθούν σε ιεραρχικές δομές, ιδιαίτερα χαρακτηριστικά μπορούν να τονιστούν με την χρήση βαρυτήτων και απτά και μετρήσιμα αποτελέσματα μπορούν να παραχθούν ως αποτέλεσμα μαθηματικών πράξεων.

Δεύτερο παράγοντα αποτελούν οι εξελίξεις στον κλάδο της ανάλυσης μεγάλων δεδομένων, γνωστών και ως «big data». Στον πολλά υποσχόμενο και συνεχώς αναδυόμενο αυτό κλάδο, προβλήματα όπως η άμεση και απρόσκοπτη πρόσβαση σε πληροφορίες και δεδομένα δεν αποτελούν και τόσο συχνό φαινόμενο, όσο η αδυναμία για την οργάνωση τους σε μεγάλους όγκου και η περαιτέρω ανάλυση τους.

Έχοντας αυτά υπόψιν, η ευρεία διάδοση των βασικών ποσοτικών μεθόδων και εργαλείων προσανατολισμένων στην διεξαγωγή αναλύσεων γεωπολιτικού ρίσκου, ανάμεσα στους ειδικούς κάθε διαφορετικού επιστημονικού πεδίου, αποτελεί ένα βασικό βήμα για την προαγωγή της διεπιστημονικότητας στον κλάδο της Γεωπολιτικής. Συγγράμματα, επιστημονικά άρθρα με πρακτικές εφαρμογές, ακαδημαϊκά εγχειρίδια με απαρχή την συγκεκριμένη διατριβή, είναι μόνο μερικά από τα μέσα για την επιτυχή αυτή διάδοση.

Επιπρόσθετα, μια από τις μελλοντικές προοπτικές της συγκεκριμένης διατριβής αποτελεί η μετεξέλιξη του ανωτέρω προτεινόμενου μαθηματικού μοντέλου, σε ένα ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα ανοιχτής αρχιτεκτονικής, το οποίο θα παρέχει την δυνατότητα στους χρήστες να:

- Επεξεργαστούν γρήγορα και με ακρίβεια μεγάλο όγκο δεδομένων.
- Μοντελοποιήσουν το εκάστοτε θέμα που επιθυμούν να αναλύσουν τόσο γραφικά, όσο και μαθηματικά.
- Αναδείξουν μέσω της απόδοσης βαρυτήτων, εκείνα τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του θέματος που χρίζουν αυξημένης σημασίας.

- Αναδείξουν τις τυχόν επαναλαμβανόμενα μοτίβα ή συμπεριφορές των δρώντων, βάση της ανάλυσης και οπτικοποίησης των δεδομένων.
- Παράξουν ένα απτό και μετρήσιμο αποτέλεσμα, το οποίο θα δίνει έμφαση στην ικανότητα μελλοντικής πρόβλεψης καταστάσεων και στην γενικότερη ανάδειξη των τάσεων ανακατανομής ισχύος στο εξεταζόμενο γεωπολιτικό σύστημα.
- Υποστηρίζουν και υποβοηθήσουν σημαντικά την διαδικασία λήψης αποφάσεων για τους αποδέκτες της αναλυμένης πληροφορίας, βάσει του μαθηματικού μοντέλου.

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός έχει μπει για τα καλά στην ζωή μας και η Γεωπολιτική, με έμφαση στον υπολογισμό και πρόβλεψη γεωπολιτικού ρίσκου, δεν θα πρέπει να αποτελέσει εξαίρεση. Στον μέλλον, τα στελέχη σε καίρια πόστα του ευρύτερου κυβερνητικού τομέα και της πολιτικής, του τομέα άμυνας και ασφάλειας και των πολυεθνικών εταιρειών, θα κληθούν να λαμβάνουν αποφάσεις με σημαντικό αντίκτυπο για την κοινωνία, σε πολύ σύντομο χρόνο. Οι αναλυτές και τα μαθηματικά μοντέλα πάνω στα οποία θα βασιστούν για να λάβουν αυτές τις αποφάσεις θα πρέπει να εκσυγχρονιστούν και να ενσωματώνουν τις καλύτερες γνώσεις και πρακτικές, από κάθε διαθέσιμο επιστημονικό πεδίο, σε χρόνο σύντομο και με ακρίβεια ανάλυσης και πρόβλεψης.

Για τον λόγο αυτό, η τεχνολογική και ψηφιακή αναβάθμιση στις μεθόδους που προσεγγίζουμε την ανάλυση και πρόβλεψη του γεωπολιτικού ρίσκου, αποτελούν όχι μόνο την ικανή, αλλά και την αναγκαία συνθήκη για καλύτερη κατανόηση και σχεδιασμό του κόσμου γύρω μας.

## Βιβλιογραφία

1. Μάζης Ι. Θ., “Μεταθεωρητική κριτική διεθνών σχέσεων και Γεωπολιτικής: το νεοθετικιστικό πλαίσιο”, Εκδόσεις Παπαζήση, 2012
2. Μάζης Ι.Θ., “Γεωπολιτική: Η Θεωρία και η Πράξη”, Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, 2002
3. Mazis I. “Geopolitics and Contemporary International Reality: Knowledge, Interpretation and Prediction”, Civitas Gentium, 2017
4. Mazis I., “Methodology for Systemic Geopolitical Analysis according to the Lakatosian Model”, Global New Positioning: The Importance of Transatlantic Relations, Africa, Near East, Russia and Asia for Greece Publisher: Global and European Studies Institute/University of Leipzig, 2017
5. Mazis I., “L’analyse géopolitique systémique: Propositions terminologiques et définitions métathéoriques selon l’exigence métathéorique lakatiennne”, Civitas Gentium, 2016
6. Mazis I., Digkas A., Domatioti X., “Application of Systemic Geopolitical Analysis: the compound geopolitical indicator of the energy reserves and their distribution in the geopolitical complex of the Arctic Ocean”, Civitas Gentium, 2020
7. Mazis I., Digkas A., Domatioti X., “Application of simple and composite indicators of the four geopolitical pillars using Systemic Geopolitical Analysis: The case of Syria” – Regional Science Inquiry – 2017
8. Digkas A., Deniozos N., Vlados C., Chatzinikolaou D., “The Geo-Economic and Geo-Energy Pillar of Power as a Geopolitical Decision Making Factor within the Dynamics of the Southeastern Europe Geopolitical Complex”, Advances in Politics and Economic, 2019

9. Mazis I. Troulis M., "Processing historical case studies into Systemic Geopolitical Analysis", International Journal of Humanities and Social Science, 2020
10. Mazis I. Troulis M., "Mazis-Troulis 2020 Greece's Aegean Policy in the Post-Cold War Period", EGE JEOPOLITIGI - CILT 1, 2020
11. Mazis I. Troulis M., Domatioti X., "The Thucydidean Legacy of Systemic Geopolitical Analysis and Structural Realism", International Journal of Humanities and Social Science Invention (IJHSSI), 2019
12. Μάζης Ι.Θ., "Ποια η διαφορά ανάμεσα σε γεωπολιτική, γεωστρατηγική και γεωπροπαγάνδα", ανακτήθηκε στις 14/10/2020 από: <https://slpress.gr/idees/poia-i-diafora-anamesa-se-geopolitiki-geostratigiki-kai-geopropaganda/>
13. Μάζης Ι.Θ., "Συστημική γεωπολιτική ανάλυση", Ψηφιακή Ορολογία Γεωπολιτικής και Γεωστρατηγικής. ανακτήθηκε στις 23/10/2020 από: <https://geoterm.turkmas.uoa.gr/?src=el&record=%CE%A3%CF%85%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%B3%CE%B5%CF%89%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%B1%CE%BD%CE%AC%CE%BB%CF%85%CF%83%CE%B7>
14. Μάζης Ι., Δήγκας Α., "Ολοκληρωμένη Μεθοδολογία Κατασκευής Σύνθετων Δεικτών στην Σύγχρονη Συστημική Γεωπολιτική Ανάλυση", Civitas Gentium, 2019
15. Mazis I., Stogiannos A., Savvas I., "A study of comparative clustering of EU countries using the DBSCAN and k-means techniques within the theoretical framework of systemic geopolitical analysis", International Journal of Grid and Utility Computing, 2017
16. Mazis I., Stogiannos A., Savvas I., "DATA-MINING ANWENDUNGEN IN DER SYSTEMISCHEN GEOPOLITIK: EU-STAA TEN CLUSTERANALYSE OHNE DAS VEREINIGTE KÖNIGREICH", Zeitschrift für die Regionale Wissenschaft, 2016

17. Mazis I., Sotiropoulos I., "The role of energy as a geopolitical factor for the consolidation of Greek-Israeli relations", *Regional Science Inquiry, Special Issue* 2016
18. Mazis I., Daras N., "Systemic geopolitical modeling. Part 1: prediction of geopolitical events", *GeoJournal*, DOI 10.1007/s10708-014-9569-3, Springer Science Verlag, Dordrecht, 2014
19. Mazis I., Daras N., "Systemic Geopolitical Modeling. Part 2: Subjectivity in Prediction of Geopolitical Events", *GeoJournal, Spatially Integrated Social Sciences and Humanities*, vol. 80, no 4, 2015
20. Μάζης Ι.Θ., Σγούρος Γ.Α, «Γεωπολιτική ανάλυση στο ενεργειακό σύμπλοκο της Ανατολικής Μεσογείου», ΕΚΠΑ, DOI: 10.13140/RG.2.2.36113.58720 - Project: Geopolitical Analysis of the Middle East, 2020
21. Mazis I., Sgouros G.A., "Cable and pipeline corridors under the legal framework of unclos end the energy treaty. geopolitical considerations at the eastern mediterranean sea", *Regional Science Inquiry Journal*, 2013
22. Σγούρος Γ.Α., Επικ. Καθηγητής, Εκ των παραδόσεων του Μαθήματος «Ενέργεια και Γεωπολιτική Ι», Τμήμα Τούρκικων Σπουδών & Σύγχρονων Ασιατικών Σπουδών, 2020
23. Σοφικίτης Γ. «Γεωπολιτική ανάλυση της εξωτερικής πολιτικής της Κίνας στο γεωγραφικό σύμπλοκο της Νότιας Σινικής Θάλασσας», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2020, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Κ. Γρίβας, Ι. Σωτηρόπουλος
24. Καλογεράκης Ν. «Γεωπολιτική ανάλυση μιας πιθανής στρατιωτικής σύγκρουσης Κίνας-ΗΠΑ και τα αποτελέσματα της στο γεωπολιτικό σύμπλοκο της ανατολικής Ασίας», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2020, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Κ. Γρίβας, Ξ. Δωματιώτη
25. Θεοδοσιάδης Α. «Γεωπολιτική ανάλυση της ανάπτυξης και παρουσίας Χερσαίων Σχηματισμών Μάχης Υψηλής Ετοιμότητας του NATO στο γεωπολιτικό σύμπλοκο της Ανατολικής Ευρώπης και

- η σύνθεση μιας γεωστρατηγικής αντίληψης του θέματος από την Ελλάδα», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2019, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Κ. Γρίβας, Ξ. Δωματιώτη
26. Τεντολούρης Φ. «Ο ρόλος της Ισλαμικής Δημοκρατίας του Ιράν στη διαμόρφωση των ενεργειακών ισορροπιών στο Σύμπλοκο Μέσης Ανατολής-Ελλάδος-Κύπρου», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2018, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Ν. Δενιόζος, Ι. Κωτούλας
27. Δωματιώτη Ξ. «Μελέτη και προσδιορισμός του σύνθετου δείκτη της «προβολής της αμυντικής ισχύος» στην γεωπολιτική ανάλυση του Αρκτικού κύκλου» ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2017, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Κ. Γρίβας, Γ. Ανεψιού
28. Ξένου Α. «Ο γεωπολιτικός ρόλος των ενεργειακών οδεύσεων, με αφετηρία την Κεντρική Ασία, στο γεωπολιτικό σύμπλοκο Ε.Ε.- Ρωσίας- Κίνας και η νέα γεωστρατηγική ισορροπία στην πλανητική νήσο, λόγω της πρωτοβουλίας One Belt One Road (OBOR)» ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2018, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Α. Δήγκας, Ξ. Δωματιώτη
29. Παπασάββα Ε., «Γεωπολιτική ανάλυση της πρωτοβουλίας «Μια Ζώνη, Ένας Δρόμος» στο γεωπολιτικό σύμπλοκο ΕΕ, με έμφαση στην Ελλάδα», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2019, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Ν. Δενιόζος, Ξ. Δωματιώτη
30. Μουρτζούχου Α. «Ο γεωπολιτικός παράγοντας της τήξης των πάγων στον Αρκτικό Ωκεανό και οι νέες θαλάσσιες οδοί: ο διεθνής θαλάσσιος ανταγωνισμός και η ελληνική ναυτιλία, υπό το πρίσμα της νέας γεωπολιτικής πραγματικότητας», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2020, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Α. Δήγκας, Ξ. Δωματιώτη
31. Μυτιλήνη Θ. «Η διακίνηση ναρκωτικών ως γεωπολιτικός παράγοντας ανακατανομής ισχύος στο γεωπολιτικό σύμπλοκο Ελλάδας-Αλβανίας», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2019, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Ν. Δενιόζος, Γ. Ανεψιού

32. Τσαγαράκης Α. «Η Ρωσική ενεργειακή πολιτική στο γεωπολιτικό σύστημα των Βαλκανίων και της Ευρύτερης Μέσης Ανατολής, από την έναρξη του πολέμου στη Συρία», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2020, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Ν. Δενιόζος, Μ. Σαρλής)
33. Βλάχος Χ. «Γεωπολιτική ανάλυση του τομέα ενεργειακής ασφάλειας στο σύμπλοκο Αίγυπτος-Ελλάδα- Ισραήλ-Κύπρος-Τουρκία. Η ανακατανομή ισχύος μέσω της γεωπολιτικής της ενέργειας και η δημιουργία δυναμικής εξ' αυτής στα προαναφερόμενα κράτη», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2017, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Ν. Δενιόζος, Ι. Σωτηρόπουλος
34. Παπακωστίδης Θ. «Ο θαλάσσιος νέος δρόμος του μεταξιού, ως γεωπολιτικός παράγων ανακατανομής της ισχύος στο γεωπολιτικό σύμπλοκο του Ινδικού Ωκεανού», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2020, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Α. Δήγκας, Ξ. Δωματιώτη
35. Μουσαδάκου Ν. «Ο γεωπολιτικός ρόλος του Ευρασιατικού φυσικού αερίου (Καζακιστάν, Ουζμπεκιστάν, Κιργιστάν, Τατζικιστάν, Αζερμπαϊτζάν) στον Πυλώνα Ασφάλειας/Άμυνας Κίνας: Η ανακατανομή ισχύος στο Σύμπλοκο Ρωσία-Κίνα-Κεντρική Ασία», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2020, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Κ. Γρίβας, Α. Δήγκας
36. Λυριστής Μ. «Ο γεωπολιτικός ρόλος του Κουρδικού εθνικού κινήματος ως γεωπολιτικού παράγοντα ανακατανομής ισχύος στο σύμπλοκο Συρίας-Τουρκίας-Ιράν-Ιράκ», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2020, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Μ. Σαρλής, Μ. Τρούλης
37. Πατούχας Β. «Γεωπολιτική ανάλυση του διπόλου Ελλάδος – Τουρκίας με γεωπολιτικό παράγοντα τον προβαλλόμενο τουρκικό αναθεωρητισμό. Ελληνική στρατηγική δια την αντιμετώπισή του με συνεκτίμηση της συμβολής του Π. Κονδύλη και τη συνδρομή ποιοτικο-ποσοτικών μεθόδων.», ΕΚΠΑ-ΤΣΣΑΣ, 2017, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης, Επόπτες: Κ. Γώγος, Ν. Δενιόζος
38. Γιάγλης Γ., “Αρχές Λειτουργίας & Προγραμματισμού Ηλεκτρονικών Υπολογιστών”, Εκδόσεις ΟΠΑ, Αθήνα, 2012



39. Γαλάνης Π., “ Στατιστικές μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων”, ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE: ISSN 11-05-3992, 2008
40. Παπαδόπουλος, Θ. “Ανοιχτά Δημόσια Δεδομένα”, Εθνικό Κέντρο Δημόσιας Διοίκησης και Αυτοδιοίκησης, Αθήνα, 2011
41. Γαλάνης Π., “ Στατιστικές μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων”, ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE: ISSN 11-05-3992, 2008
42. Βερύκιος Β., Καγκλής Β., Σταυρόπουλος Η., “Εισαγωγή στην Εξόρυξη Δεδομένων”, Εκδόσεις Κάλλιπος, 2015
43. Fayyad U., Piatetsky-Shapiro G. & Smyth P. “From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases”, AI Magazine, 1996
44. Μενεξές Γ., “Ανάλυση Δεδομένων και Στατιστική: Διαλεκτική και Συμπληρωματικότητα”, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη, 2013
45. Καραπιστόλης Δ., “Ανάλυση Δεδομένων: Στατιστική δίχως μοντέλα”, Εκδόσεις Ανικούλα, Αθήνα, 2008
46. Ρούσης Μ., “Θεωρητική μελέτη πολυκριτηριακών μεθόδων λήψης αποφάσεων”, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 2009
47. Τσιώλης Γ., Δαφέρμος Μ., Σαματάς Μ., Κουκουριτάκης Μ., Χιωτάκης Σ., “Οι κοινωνικές επιστήμες στον 21ο αιώνα: Επίμαχα θέματα και προκλήσεις”, Εκδόσεις Πεδίο, Αθήνα, 2011
48. Ίσαρη Φ., Πουρκός Μ., “Ποιοτική Μεθοδολογία Έρευνας”, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράματα και Βοηθήματα, Αθήνα, 2015
49. Τζιαφέρη Σ., “Διερεύνηση Κλινικών Προβλημάτων μέσω Εφαρμοσμένης Έρευνας και Μέθοδοι Διάχυσης των Αποτελεσμάτων της”, Αθήνα, 2014
50. Κωνσταντίνου Δ., «Στοιχειώσης Μαθηματική Μοντελοποίηση με Διδακτικές Προεκτάσεις», Αθήνα, 2013

51. Chen C., Härdle W., Unwin A., “Handbook of Data Visualization”, Springer, 2008
52. Εμβαλωτής Α., Κατσή Α., Σιδερίδης Α., «Στατιστική Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας», Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 2006
53. Snheiderman B., “The Eyes Have It: A Task by Data Type Taxonomy for Information Visualizations”, Institute for Systems Research, 1996
54. Φωτάκης Δ., “Δέντρα”, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών ΕΜΠ, ανακτήθηκε 5/3/2018: [https://www.softlab.ntua.gr/~fotakis/discrete\\_math/data/14\\_Trees.pdf](https://www.softlab.ntua.gr/~fotakis/discrete_math/data/14_Trees.pdf)
55. “Είδη Ερευνών”, Πανεπιστημιακό κέντρο Ερευνών Πεδίου - Πανεπιστήμιο Κύπρου, ανακτήθηκε 19/5/2020 από: <https://www.ucy.ac.cy/pakepe/el/research-services/research-kind>
56. Παπαγεωργίου Π., “Ποσοτική Έρευνα”, Τμήμα Κοινωνιολογίας – Πανεπιστήμιο Κρήτης, 2014
57. Σταλίδης, Γ., Καρδαράς, Δ., “Διαχείριση δεδομένων και επιχειρηματική ευφυΐα”, Εκδόσεις Κάλλιπος, Αθήνα, 2015
58. Τυρινόπουλος, Γ., Κεπατσόγλου, Κ., “Αξιολόγηση και έλεγχος ποιότητας συγκοινωνιακών συστημάτων και υπηρεσιών”, Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Αθήνα, 2015
59. Παπαδόπουλος, Θ. “Ανοιχτά Δημόσια Δεδομένα”, Εθνικό Κέντρο Δημόσιας Διοίκησης και Αυτοδιοίκησης, Αθήνα, 2011
60. Μουρτζούχου Α., “Ο γεωπολιτικός παράγοντας της τήξης των πάγων στον Αρκτικό Ωκεανό και οι νέες θαλάσσιες οδοί: ο διεθνής θαλάσσιος ανταγωνισμός και η ελληνική ναυτιλία, υπό το πρίσμα της νέας γεωπολιτικής πραγματικότητας”, ΕΚΠΑ. Αθήνα, 2020
61. Κύρκος Ε. “Επιχειρηματική ευφυΐα και εξόρυξη δεδομένων”, Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Αθήνα, 2015
62. Φούντας Ι., “BIG DATA ANALYTICS AND SCIENCE”, ΠΑΔΑ, Αθήνα 2019
63. Popper K., “All life is problem solving”, Εκδόσεις Routledge, 2001

64. Ness O. R., "How Karl Popper can make you as good a data scientist", ανακτήθηκε 7/5/2020 από: <https://towardsdatascience.com/how-karl-popper-can-make-you-as-good-a-data-scientist-as-george-soros-2c3256960401>
65. Dhar V., "Data Science and Prediction", Communications of the ACM, 2013
66. World Bank Open Data, 2018, Ανακτήθηκε 19/2/2018: <http://databank.worldbank.org/data/home.aspx>
- 67.
68. Lipietz, Alain, Le capital et son Espace, Maspero, Paris, 1977
69. L. Althusser- E. Balibar, Lire le Capital, Petite Collection Maspero, 1977, Paris, 1996
70. Makousis D., "The EastMed Pipeline as a Geopolitical Factor of Redistribution of Power in the Geopolitical Complex of the South- Eastern Mediterranean and Greece's Geopolitical Upgrade", International Hellenic University, 2019, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης
71. Papageorgiou I., "The Power of Siberia pipeline and its future expansion as geopolitical factor of reallocation of power in the geopolitical complex of Northeast Asia", International Hellenic University, 2019, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης
72. "What is Qualitative Data? + [Types, Examples]", ανακτήθηκε στις 3/4/2020 από: <https://www.formpl.us/blog/qualitative-data>
73. "QUALITATIVE DATA- DEFINITION, TYPES, ANALYSIS AND EXAMPLES", ανακτήθηκε στις 3/4/2020 από: <https://www.questionpro.com/blog/qualitative-data/>
74. Data Module #1: What is Research Data?", Macalester University, ανακτήθηκε 4/4/2020 από: <https://libguides.macalester.edu/c.php?g=527786&p=3608639>
75. "What is Interval Data? + [Examples, Variables & Analysis]", FormPlus, ανακτήθηκε 10/4/2020 από: <https://www.formpl.us/blog/interval-data>

76. "Types of Data & Measurement Scales: Nominal, Ordinal, Interval and Ratio", MyMarket ResearchMethods, ανακτήθηκε στις 10/4/2020 από: <https://www.mymarketresearchmethods.com/types-of-data-nominal-ordinal-interval-ratio/>
77. "What is a Ratio Scale?", ανακτήθηκε στις 10/4/2020 από: <https://www.rasch.org/rmt/rmt94b.htm>
78. Leek J., "The key word in "Data Science" is not Data, it is Science", 2013, ανακτήθηκε 29/10/2020 από: <https://simplystatistics.org/2013/12/12/the-key-word-in-data-science-is-not-data-it-is-science/>
79. Dermanis A., Sanso A.G., "Geomatic Methods for the Analysis of Data in the Earth Sciences", Springer, 2000
80. Desjardins J, "The Evolution of Data", ανακτήθηκε 11/5/2020 από: <https://www.visualcapitalist.com/evolution-of-data/>
81. Villanova University, "The Evolution of Data Collection and Analytics", ανακτήθηκε 11/5/2020 από: <https://taxandbusinessonline.villanova.edu/blog/the-evolution-of-data-collection-and-analytics/>
82. Nair D., "The Evolution of Analytics with Data", ανακτήθηκε 11/5/2020 από: <https://towardsdatascience.com/the-evolution-of-analytics-with-data-8b9908deadd7>
83. Leek J., "The key word in "Data Science" is not Data, it is Science", ανακτήθηκε 11/5/2020 από: <https://simplystatistics.org/2013/12/12/the-key-word-in-data-science-is-not-data-it-is-science/>
84. LOTAME, "Why Is Data Quality Important?", ανακτήθηκε 11/5/2020 από: <https://www.lotame.com/why-is-data-quality-important/>
85. Mazis I., Digkas A., Domatioti X., "Application of simple and composite indicators of the four Geopolitical Pillars in the Methodology of Systemic Geopolitical Analysis: the case of Syria", Civitas Gentium, 2017

86. OECD & European Commission, "Handbook on Constructing Composite Indicators", 2008
87. Saaty T., "Decision-making with the AHP: Why is the principal eigenvector necessary", *European Journal of Operational Research*, 2003
88. Saaty T., "Decision making with the analytic hierarchy process", *International Journal of Services Sciences*, 2008
89. Saltelli A., Munda G., Nardo M., "From Complexity to Multidimensionality: the Role of Composite Indicators for Advocacy of EU Reform", *Tijdschrift voor Economie en Management*, 2006
90. Sharpe A., "Literature Review of Frameworks for Macro-indicators", *Centre for the Study of Living Standards*, Ottawa, 2004
91. Yousouf M., "Using experts' opinions through Delphi technique", *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 2007
92. Gough D., "A Risky Business", *Child Abuse Review*, 1998
93. Nardo M., Saisana M., Saltelli A., Tarantola S., "Tools for Composite Indicators Building", *European Commission, Institute for the Protection and Security of the Citizen Econometrics and Statistical Support to Antifraud Unit*, Italy
94. Freudenberg M., "Composite Indicators of Country Performance - A CRITICAL ASSESSMENT", *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 2003
95. Gough D., "A Risky Business", *Child Abuse Review*, 1998
96. Saltelli A., "Composite Indicators between Analysis and Advocacy", *Social Indicators Research*, Springer, 2006
97. Foa R., "Household Risk Preparation Indices—Construction and Diagnostics", *Harvard University - World Development Report*, 2014

98. Kaufmann D., Kraay A., Mastruzzi M., "The Worldwide Governance Indicators Methodology and Analytical Issues", The World Bank Development Research Group, Macroeconomics and Growth Team, 2010
99. Champidou F., "The East Med pipeline as geopolitical factor of redistribution of power in the geopolitical complex of the EU: the natural gas market in Russia, the interdependence with Europe and the geopolitical effect of the project", International Hellenic University, 2019, Επιβλέπων: Ι.Θ. Μάζης
100. Gelman A., Hill J., "Data Analysis Using Regression and Multilevel/Hierarchical Models", Cambridge University Press, 2007
101. Yousouf M., "Using experts' opinions through Delphi technique", Practical Assessment, Research & Evaluation, 2007
102. Van Zolingen S., Klaassen C., "Selection process in a Delphi study about key qualifications in senior secondary vocational education", Technol Forecast Soc Change, 2003
103. Triantaphyllou E., Mann S., "Using the AHP for decision making in engineering applications: some challenges", International Journal of Industrial Engineering: Applications and Practice, 1995
104. Aghayi N., Tavana M., "A novel three-stage distance-based consensus ranking method", Journal of Industrial Engineering International – Springer, 2019
105. Ervural B., Kabak O., "A cumulative belief degree approach for group decision-making problems with heterogeneous information", Expert Systems Volume 36 Issue 6, 2019
106. Stiglitz J., "GDP Fetishism", The Economist's Voice, September, 2009
107. Chen C., Härdle W., Unwin A., "Handbook of Data Visualization", Springer, 2008
108. State Secretariat for Telecommunications and the Information Society (SETSI), "Data Processing and Visualization Tools", European Public Sector Information Platform, 2013

109. McGhee G., “Getting started with Data Visualizations, Tooling up for Digital Humanities Seminar”, Stanford University, 2011
110. Snheiderman B., “The Eyes Have It: A Task by Data Type Taxonomy for Information Visualizations”, Institute for Systems Research, 1996
111. Ιστότοπος: <https://www.globalfirepower.com/>
112. Ιστότοπος: <https://data.worldbank.org/>
113. Ιστότοπος: <http://ucdp.uu.se/#/encyclopedia>
114. Ιστότοπος: <http://www.doingbusiness.org/rankings>
115. Ιστότοπος: <https://www.gapminder.org/data/>
116. Ιστότοπος: <http://www.systemicpeace.org/inscrdata.html>
117. Ιστότοπος: <https://www.transparency.org/>
118. Ιστότοπος: <https://www.gdeltproject.org/>
119. Ιστότοπος: <https://www.acleddata.com/>
120. Ιστότοπος: <https://mydata.iadb.org/>
121. Ιστότοπος: <https://www.opendataneetwork.com/>

## Παράρτημα Ι: Ενδεικτικοί Αριθμοδείκτες ανά Πυλώνα Ισχύος

Ένας από τους βασικούς παράγοντες στην μαθηματική μοντελοποίηση ενός προβλήματος, αποτελεί η επιλογή εκείνων των αριθμοδεικτών που θα το περιγράψουν συνολικά, εις βάθους και θα αναδεικνύουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του.

Αποτελεί σύνηθες φαινόμενο, ένας αναλυτής να επιλέγει δείκτες που παρουσιάζουν επικάλυψη ως προς την πληροφορία που παρουσιάζουν ή να επιλέγει δείκτες οι οποίοι δεν περιγράφουν το αντικείμενο της ανάλυσης του επαρκώς, παρά μόνο μερικώς, λόγω έλλειψης διαθέσιμων δεδομένων.

Στο παρών Παράρτημα, παρουσιάζονται ενδεικτικοί Αριθμοδείκτες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την διενέργεια ποσοτικών αναλύσεων και την κατασκευή σύνθετων αριθμοδεικτών.

Ο συγκεκριμένος κατάλογος αποτελεί μια πρώτη και βασική καταγραφή και κατάταξη των διαθέσιμων αριθμοδεικτών σε Πυλώνες για την μελλοντική διευκόλυνση και βοήθεια των γεωπολιτικών αναλυτών, στις μαθηματικές μοντελοποιήσεις που θα επιλέξουν να προβούν.

Οι αριθμοδείκτες έχουν ομαδοποιηθεί ανά Πυλώνα Ισχύος, χωρίς αυτό όμως να σημαίνει πως υπό συγκεκριμένες συνθήκες και με κατάλληλη τεκμηρίωση, δεν θα μπορούσαν να μετέχουν και σε άλλους Πυλώνες ισχύος, δεδομένης της κρίσης και της εμπειρίας του αναλυτή που θα τους επιλέξει. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το προσδόκιμο ζωής ή το ποσοστό θανάτων και γεννήσεων, οι οποίοι μπορούν να ενταχθούν τόσο στον Πυλώνα της Πολιτικής, όσο και στον Πυλώνα της Οικονομίας.

Επιπρόσθετα, ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί σε ορισμένους αριθμοδείκτες, καθώς αυτοί αποτελούν ήδη συνθέσεις επιμέρους αριθμοδεικτών και ενσωματώνουν πληροφορία από διαφορετικές πηγές, η οποία μπορεί να περιγράφεται και από άλλους αριθμοδείκτες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν στον Πυλώνα Άμυνας & Ασφάλειας, οι αριθμοδείκτες «Συνολική Ισχύς Εναέριων Πολεμικών Μέσων» και «Συνολική Ισχύς Επιθετικών Εναέριων Πολεμικών Μέσων», όπου ο δεύτερος είναι υποσύνολο του πρώτου.

Τέλος, ο παρών κατάλογος, μέσα στον σύνθετο και συνεχώς μεταβαλλόμενο κόσμο τον οποίο ζούμε, θα πρέπει να εμπλουτίζεται συνεχώς και η προσπάθεια για μια ενιαία βάση εναπόθεσης



δεδομένων για τις ανάγκες των γεωπολιτικών αναλύσεων θα πρέπει να αποτελέσει στόχο για το μέλλον.

## Πυλώνας Άμυνας & Ασφάλειας

### Παγκόσμιος Δείκτης Ισχύος Πυρός

- **Πηγή:** GFP - Military Strength Ranking
- **Ορισμός:** Η οριστική κατάταξη στον Παγκόσμιο Δείκτη Ισχύος Πυρός βασίζεται σε περισσότερα από 55 μεμονωμένα κριτήρια αξιολόγησης για κάθε μία από τις χώρες που χαρακτηρίζει. Η μαθηματική μεθοδολογία με την οποία έχει δομηθεί ο συγκεκριμένος σύνθετος αριθμοδείκτης επιτρέπει σε μικρότερα, πιο προηγμένα τεχνολογικά κράτη, να ανταγωνίζονται με μεγαλύτερα, αλλά λιγότερο προηγμένα τεχνολογικά. Ειδικότερα έχουν συμπεριληφθεί μετατροπές με την μορφή μόνους ή ποινών για την βελτιστοποίηση της κατάταξης των κρατών στον δείκτη. Μερικά κρίσιμα σημεία που πρέπει να προσεχθούν σχετικά με την τελική κατάταξη, είναι τα εξής:
  - Η κατάταξη δεν βασίζεται αποκλειστικά και μόνο στον συνολικό αριθμό οπλικών συστημάτων που διαθέτει κάθε κράτος (αν και αυτός είναι ένας σημαντικός παράγοντας), αλλά επικεντρώνεται και στην ποικιλομορφία των οπλικών συστημάτων αυτών, για την παροχή μιας καλύτερης ισορροπίας διαθέσιμης ισχύος. Για παράδειγμα, η αποστολή 100 ναρκαλιευτικών δεν ισούται με τη στρατηγική/τακτική αξία της αποστολής 10 αεροπλανοφόρων.
  - Τα αποθέματα πυρηνικής ισχύος δεν λαμβάνονται υπόψη, αλλά οι αναγνωρισμένες ή εικαζόμενες πυρηνικές δυνάμεις λαμβάνουν διαφορετικά μόνους.
  - Οι καταστάσεις των κρατών σε επίπεδο αναπτυσσόμενων ή ανεπτυγμένων χωρών λαμβάνονται υπόψη.
  - Οι γεωγραφικοί παράγοντες, οι υλικοτεχνικές δυνατότητες, οι φυσικοί πόροι και η τοπική βιομηχανία επηρεάζουν την τελική κατάταξη.
  - Το διαθέσιμο ανθρώπινο δυναμικό αποτελεί βασικό παράγοντα. Κράτη με μεγάλους πληθυσμούς τείνουν να κατατάσσονται υψηλότερα, λόγω της διαθεσιμότητας προσωπικού για υποστήριξη τόσο των πολεμικών επιχειρήσεων όσο και της βιομηχανίας.

- Τα περικλείιστα κράτη που δεν έχουν έξοδο σε θάλασσα δεν τιμωρούνται για ενδεχόμενη έλλειψη ναυτικού, ωστόσο, οι ναυτικές δυνάμεις τιμωρούνται για την έλλειψη ποικιλομορφίας στις διαθέσιμες ναυτικές υποδομές. Για παράδειγμα, 100 περιπολικά σκάφη δεν αντιστοιχούν στο ίδιο πλεονέκτημα με 4 φρεγάτες και 2 υποβρύχια.
  - Οι σύμμαχοι του NATO λαμβάνουν ένα μικρό μπόνους λόγω της θεωρητικής ανταλλαγής πόρων σε περίπτωση που ένα από τα μέλη εμπλακεί πόλεμο.
  - Η οικονομική σταθερότητα/ευρωστία λαμβάνεται υπόψη καθώς τα οικονομικά αντιπροσωπεύουν έναν από τους πολλούς σημαντικούς παράγοντες για τη διεξαγωγή μιας επιτυχημένης επιχείρησης.
  - Η τρέχουσα πολιτική/στρατιωτική ηγεσία δεν λαμβάνεται υπόψη, καθώς μπορεί να είναι εξαιρετικά υποκειμενική και να μην επηρεάζει απαραίτητα τις επιμέρους επιδόσεις στο πεδίο της μάχης.
- **Ιστότοπος:** <https://www.globalfirepower.com/countries-listing.asp>

#### **Ανθρώπινο Δυναμικό Ενόπλων Δυνάμεων**

- **Πηγή:** GFP - Military Strength Ranking
- **Ορισμός:** Στον αριθμοδείκτη συμπεριλαμβάνεται όλο εκείνο το έμψυχο δυναμικό, το οποίο είναι άμεσα διαθέσιμο για μάχη. Ο δείκτης παρουσιάζει το σύνολο του ενεργού ανθρώπινου δυναμικού που διαθέτει κάθε κράτος και το οποίο θα σηκώσει τον κύριο όγκο άμυνας ή επίθεσης, στην περίπτωση μιας εμπόλεμης σύρραξης.
- **Ιστότοπος:** <https://www.globalfirepower.com/active-military-manpower.asp>

#### **Συνολική Ισχύς Εναέριων Πολεμικών Μέσων**

- **Πηγή:** GFP - Military Strength Ranking
- **Ορισμός:** Στον αριθμοδείκτη συμπεριλαμβάνονται όλα τα διαθέσιμα εναέρια μέσα ενός κράτους, είτε αυτά είναι αεροσκάφη, είτε ελικόπτερα. Επίσης λαμβάνονται υπόψη όλοι οι

τύποι αεροσκαφών, συμπεριλαμβανομένων των εκπαιδευτικών, μεταγωγικών, μεταφορών, μαχητικών, βομβαρδιστικών, ειδικών αποστολών, κ.α.

- **Ιστότοπος:** <https://www.globalfirepower.com/aircraft-total.asp>

### Συνολική Ισχύς Επιθετικών Εναέριων Πολεμικών Μέσων

- **Πηγή:** GFP - Military Strength Ranking
- **Ορισμός:** Στον αριθμοδείκτη συμπεριλαμβάνονται μόνο τύποι εναέριων μέσων που διαθέτουν οπτικά συστήματα και χαρακτηρίζονται από επιθετικές ικανότητες (καθώς και αεροσκάφη ελαφριάς κατηγορίας που μπορούν να οπλιστούν). Εξαιρούνται τα οπλισμένα UCAVs / Drones και τα ειδικά ελικόπτερα επίθεσης / πυροβόλα όπλα. Τα αεροσκάφη που βρίσκονται σε παραγγελία (κατευθύνονται στον επόμενο χρόνο) δεν λαμβάνονται υπόψη.
- **Ιστότοπος:** <https://www.globalfirepower.com/aircraft-total-attack-types.asp>

### Ισχύς Αρμάτων

- **Πηγή:** GFP - Military Strength Ranking
- **Ορισμός:** Στον αριθμοδείκτη συμπεριλαμβάνονται όλοι οι τύποι «Main Battle Tanks (MBTs)», καθώς και τα ελαφρά θωρακισμένα οχήματα και οι τύποι «Tank Destroyers (TD)» στα οποία βασίζονται ορισμένα κράτη.
- **Ιστότοπος:** <https://www.globalfirepower.com/armor-tanks-total.asp>

### Συνολική Ναυτική Ισχύς

- **Πηγή:** GFP - Military Strength Ranking
- **Ορισμός:** Στον αριθμοδείκτη συμπεριλαμβάνονται όλα τα πολεμικά πλοία, όπως αεροπλανοφόρα, φρεγάτες, αντιτορπιλικά, κορβέτες, τορπιλάκατοι, περιπολικά σκάφη, αμφίβια σκάφη υποστήριξης και σκάφη προσγείωσης, ανεξάρτητα από την τεχνολογία που

χρησιμοποιούν, την εκπαίδευση πληρώματος, την ποιότητα του στόλου κ.λπ. Επιπρόσθετα συμπεριλαμβάνονται και τα βοηθητικά σκάφη, ενώ τα περικλειστα κράτη που δεν έχουν πρόσβαση σε θάλασσα δεν τιμωρούνται για την έλλειψη μόνιμης ναυτικής δύναμης και, επομένως, εξαιρούνται από τη συγκεκριμένη λίστα.

- **Ιστότοπος:** <https://www.globalfirepower.com/navy-ships.asp>

### **Συνολική Ισχύς Αεροπλανοφόρων**

- **Πηγή:** GFP - Military Strength Ranking
- **Ορισμός:** Στον δείκτη μεταξύ άλλων συμπεριλαμβάνονται και τα ελικοπτεροφόρα, μαζί με τα παραδοσιακά αεροπλανοφόρα, λόγω της αυξανόμενης δημοτικότητάς τους παγκοσμίως. Τα περικλειστα κράτη που δεν έχουν πρόσβαση σε θάλασσα δεν τιμωρούνται κατ' ανάγκη για την έλλειψη μόνιμης ναυτικής δύναμης, όμως παίρνουν χαμηλότερη βαθμολόγηση οι δυνάμεις οι οποίες έχουν σαφή πρόσβαση σε θάλασσες αλλά δεν διαθέτουν αντίστοιχα μέσα. Τα πλωτά μέσα μεταφοράς που βρίσκονται υπό κατασκευή εξαιρούνται από την βαθμολόγηση, λόγω της αδυναμίας τους να συνεισφέρουν σε μια σημερινή πολεμική προσπάθεια.
- **Ιστότοπος:** <https://www.globalfirepower.com/navy-aircraft-carriers.asp>

### **Συνολική Ισχύς Υποβρυχίων**

- **Πηγή:** GFP - Military Strength Ranking
- **Ορισμός:** Για τον συγκεκριμένο αριθμοδείκτη, τα περικλειστα κράτη που δεν έχουν πρόσβαση σε θάλασσα δεν τιμωρούνται για την έλλειψη μόνιμης ναυτικής δύναμης, ενώ αντίθετα κράτη με πρόσβαση στην θάλασσα τιμωρούνται για την έλλειψη σε υποβρύχια μέσα. Ο αριθμοδείκτης δεν κάνει διάκριση ανάμεσα σε πυρηνικούς και συμβατικούς τύπους υποβρυχίων, ούτε λαμβάνει υπόψη την παλαιότητα, το είδος κατασκευής ή την ποιότητα της μονάδας που το επανδρώνει και την εκπαίδευση της.
- **Ιστότοπος:** <https://www.globalfirepower.com/navy-submarines.asp>

## Στρατιωτικές Δαπάνες (% του ΑΕΠ)

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Ο αριθμοδείκτης των Στρατιωτικών Δαπανών συμπεριλαμβάνει όλες τις τρέχουσες και κεφαλαιουχικές δαπάνες των ένοπλων δυνάμεων ενός κράτους, συμπεριλαμβανομένων των ειρηνευτικών αποστολών, καθώς και των κυβερνητικών υπηρεσιών που ασχολούνται με την άμυνα και την ασφάλεια του. Ειδικότερα και μεταξύ άλλων περιλαμβάνουν δαπάνες για το στρατιωτικό και πολιτικό προσωπικό, τις συντάξεις και τις κοινωνικές υπηρεσίες, την λειτουργία, την συντήρηση, την προμήθεια, την έρευνα και ανάπτυξη στρατιωτικών μονάδων και υποδομών, καθώς και την στρατιωτική βοήθεια σε τρίτες χώρες. Αν και η εθνική άμυνα είναι μια σημαντική λειτουργία της κυβέρνησης και της ασφάλειας από εξωτερικές απειλές που συμβάλλει στην οικονομική ανάπτυξη, οι υψηλές στρατιωτικές δαπάνες για άμυνα και ασφάλεια επιβαρύνουν την οικονομία και ενδέχεται να εμποδίσουν την ανάπτυξη. Τα στοιχεία σχετικά με τις στρατιωτικές δαπάνες ως μερίδιο του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ) αποτελούν μια πρόχειρη ένδειξη του τμήματος των εθνικών πόρων που χρησιμοποιούνται για στρατιωτικές δραστηριότητες σε συνάρτηση με την επιβάρυνση της οικονομίας.
- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/MS.MIL.XPND.GD.ZS>

## Σύνολο Δυναμικού Ενόπλων Δυνάμεων

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Ο αριθμοδείκτης συμπεριλαμβάνει το σύνολο του προσωπικού των ενόπλων δυνάμεων, συμπεριλαμβανομένων των παραστρατιωτικών δυνάμεων, εάν η εκπαίδευση, η οργάνωση, ο εξοπλισμός και ο έλεγχος υποδηλώνουν ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη ή αντικατάσταση τακτικών στρατιωτικών δυνάμεων. Τα δεδομένα αποκλείουν το προσωπικό που δεν είναι ενεργό, επομένως αποκλείεται το εργατικό δυναμικό που εργάζεται για την αμυντική βιομηχανία. Οι κυβερνήσεις σπάνια αναφέρουν το μέγεθος των ενόπλων δυνάμεών τους, επομένως τέτοια δεδομένα προέρχονται συνήθως από πηγές πληροφοριών.

Εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά, τα αποθεματικά περιλαμβάνουν και τις εφεδρείες που έχουν δεσμευτεί να επανενταχθούν στις ένοπλες δυνάμεις σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/MS.MIL.TOTL.P1>

#### **Αριθμός Συγκρούσεων (1975-2016)**

- **Πηγή:** Uppsala Conflict Data Program - Department of Peace and Conflict Research
- **Ορισμός:** Ο αριθμοδείκτης συμπεριλαμβάνει στοιχεία για τον αριθμό ένοπλων συγκρούσεων, οι οποίες δημοσιεύονται ετησίως στο περιοδικό Journal of Peace Research, στις Αναφορές Ανθρώπινης Ασφάλειας από το 2005, στο Ετήσιο Βιβλίο SIPRI και στη σειρά εκθέσεων «States in Armed Conflict».
- **Ιστότοπος:** <http://ucdp.uu.se/#/encyclopedia>

#### **Αριθμός θανάτων (1989-2016)**

- **Πηγή:** Uppsala Conflict Data Program - Department of Peace and Conflict Research
- **Ορισμός:** Ο αριθμοδείκτης συμπεριλαμβάνει στοιχεία για τον αριθμό θανάτων σε ένοπλες συγκρούσεις, οι οποίες δημοσιεύονται ετησίως στο περιοδικό Journal of Peace Research, στις Αναφορές Ανθρώπινης Ασφάλειας από το 2005, στο Ετήσιο Βιβλίο SIPRI και στη σειρά εκθέσεων «States in Armed Conflict».
- **Ιστότοπος:** <http://ucdp.uu.se/#/exploratory>

## Πυλώνας Οικονομίας

### Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (US\$)

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν αποτελεί το άθροισμα της ακαθάριστης προστιθέμενης αξίας από όλους τους εγχώριους παραγωγούς που απαρτίζουν την οικονομία ενός κράτους, συν τυχόν φόρους προϊόντων και μείον τυχόν επιδοτήσεις που δεν περιλαμβάνονται στην αξία των προϊόντων. Υπολογίζεται χωρίς να γίνονται μειώσεις για την απόσβεση των κατασκευασμένων περιουσιακών στοιχείων ή για την εξάντληση και την υποβάθμιση των φυσικών πόρων. Τα δεδομένα είναι σε τρέχοντα δολάρια ΗΠΑ. Οι μετατροπές από τα διάφορα νομίσματα γίνονται σύμφωνα με τις επίσημες συναλλαγματικές ισοτιμίες. Για μερικές χώρες όπου η επίσημη συναλλαγματική ισοτιμία δεν αντικατοπτρίζει την ισοτιμία που εφαρμόζεται αποτελεσματικά σε πραγματικές συναλλαγματικές συναλλαγές, χρησιμοποιείται ένας εναλλακτικός συντελεστής μετατροπής. Το προσωπικό της Παγκόσμιας Τράπεζας ελέγχει την ποιότητα των δεδομένων των εθνικών λογαριασμών και μερικές φορές πραγματοποιεί προσαρμογές για να βελτιώσει τη συνέπεια με τις διεθνείς οδηγίες. Ωστόσο, παραμένουν σημαντικές αποκλίσεις μεταξύ των διεθνών προτύπων. Πολλές στατιστικές υπηρεσίες, ειδικά αυτές στις αναπτυσσόμενες χώρες, αντιμετωπίζουν σοβαρούς περιορισμούς στους πόρους, το χρόνο, την κατάρτιση και τους προϋπολογισμούς που απαιτούνται για την παραγωγή αξιόπιστων και ολοκληρωμένων σειρών στατιστικών εθνικών λογαριασμών. Μεταξύ των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν οι συντάκτες εθνικών λογαριασμών είναι η έκταση της μη αναφερόμενης οικονομικής δραστηριότητας στην άτυπη ή δευτερογενή οικονομία.
- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>

### Αύξηση του ΑΕΠ (Ετήσιο %)

- **Πηγή:** The World Bank



- **Ορισμός:** Ο αριθμοδείκτης παρουσιάζει τον ετήσιο ρυθμό αύξησης του ΑΕΠ βάσει του εκάστοτε τοπικού νομίσματος. Το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν αποτελεί το άθροισμα της ακαθάριστης προστιθέμενης αξίας από όλους τους εγχώριους παραγωγούς που απαρτίζουν την οικονομία ενός κράτους, συν τυχόν φόρους προϊόντων και μείον τυχόν επιδοτήσεις που δεν περιλαμβάνονται στην αξία των προϊόντων. Υπολογίζεται χωρίς να γίνονται μειώσεις για την απόσβεση των κατασκευασμένων περιουσιακών στοιχείων ή για την εξάντληση και την υποβάθμιση των φυσικών πόρων. Η συμβολή κάθε κλάδου στην ανάπτυξη της παραγωγής της οικονομίας μετράται από την αύξηση της προστιθέμενης αξίας του κλάδου. Οι άτυπες οικονομικές δραστηριότητες δημιουργούν ένα ιδιαίτερο πρόβλημα μέτρησης, ειδικά στις αναπτυσσόμενες χώρες, όπου δεν καταγράφεται μεγάλη οικονομική δραστηριότητα.
- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?view=chart>

#### Κατά Κεφαλίν ΑΕΠ (US\$)

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Το κατά κεφαλήν ΑΕΠ είναι το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν διαιρεμένο με τον μέσο πληθυσμό του έτους αναφοράς. Το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν αποτελεί το άθροισμα της ακαθάριστης προστιθέμενης αξίας από όλους τους εγχώριους παραγωγούς που απαρτίζουν την οικονομία ενός κράτους, συν τυχόν φόρους προϊόντων και μείον τυχόν επιδοτήσεις που δεν περιλαμβάνονται στην αξία των προϊόντων. Υπολογίζεται χωρίς να γίνονται μειώσεις για την απόσβεση των κατασκευασμένων περιουσιακών στοιχείων ή για την εξάντληση και την υποβάθμιση των φυσικών πόρων.
- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>

#### Εισαγωγές αγαθών και υπηρεσιών (% του ΑΕΠ)

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Οι εισαγωγές αγαθών και υπηρεσιών αντιπροσωπεύουν την αξία όλων των αγαθών και υπηρεσιών στην αγορά ενός κράτους που προέρχονται από τον υπόλοιπο κόσμο.

Περιλαμβάνουν την αξία των εμπορευμάτων, των εμπορευματικών μεταφορών, των ασφαλειών, των δικαιωμάτων, των αδειών χρήσης και άλλων υπηρεσιών, όπως η επικοινωνία, οι κατασκευές, οι επιχειρηματικές, προσωπικές και κυβερνητικές υπηρεσίες, κ.α. Από τον αριθμοδείκτη εξαιρούνται οι αποζημιώσεις των υπαλλήλων και τα εισοδήματα από επενδύσεις και μεταφορές πληρωμών. Επειδή οι υπεύθυνοι χάραξης οικονομικής πολιτικής τείνουν να επικεντρώνονται στην προώθηση της αύξησης της παραγωγής, και επειδή τα δεδομένα για την παραγωγή είναι πιο εύκολο να συλλεχθούν από τα δεδομένα για τις δαπάνες, πολλές χώρες παράγουν την κύρια εκτίμηση του ΑΕΠ χρησιμοποιώντας την προσέγγιση παραγωγής. Τα στοιχεία σχετικά με τις εξαγωγές και τις εισαγωγές συγκεντρώνονται από τις τελωνειακές υπηρεσίες. Τα εμπορεύματα που μεταφέρονται από ταξιδιώτες πέραν των συνόρων σε νόμιμο αλλά μη καταγεγραμμένο εμπόριο μεταφοράς με λεωφορείο ενδέχεται να στρεβλώνουν περαιτέρω τις στατιστικές.

- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/NE.IMP.GNFS.ZS?view=chart>

#### **Εξαγωγές αγαθών και υπηρεσιών (% του ΑΕΠ)**

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Οι εξαγωγές αγαθών και υπηρεσιών αντιπροσωπεύουν την αξία όλων των αγαθών και υπηρεσιών στην αγορά ενός κράτους που προορίζονται προς τον υπόλοιπο κόσμο. Περιλαμβάνουν την αξία των εμπορευμάτων, των εμπορευματικών μεταφορών, των ασφαλειών, των δικαιωμάτων, των αδειών χρήσης και άλλων υπηρεσιών, όπως η επικοινωνία, οι κατασκευές, οι επιχειρηματικές, προσωπικές και κυβερνητικές υπηρεσίες, κ.α. Από τον αριθμοδείκτη εξαιρούνται οι αποζημιώσεις των υπαλλήλων και τα εισοδήματα από επενδύσεις και μεταφορές πληρωμών. Επειδή οι υπεύθυνοι χάραξης οικονομικής πολιτικής τείνουν να επικεντρώνονται στην προώθηση της αύξησης της παραγωγής, και επειδή τα δεδομένα για την παραγωγή είναι πιο εύκολο να συλλεχθούν από τα δεδομένα για τις δαπάνες, πολλές χώρες παράγουν την κύρια εκτίμηση του ΑΕΠ χρησιμοποιώντας την προσέγγιση παραγωγής. Τα στοιχεία σχετικά με τις εξαγωγές και τις εισαγωγές συγκεντρώνονται από τις τελωνειακές υπηρεσίες. Τα εμπορεύματα που μεταφέρονται από ταξιδιώτες πέραν των συνόρων σε νόμιμο

αλλά μη καταγεγραμμένο εμπόριο μεταφοράς με λεωφορείο ενδέχεται να στρεβλώνουν περαιτέρω τις εμπορικές στατιστικές.

- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/NE.EXP.GNFS.ZS?view=chart>

### Σύνολο Αποθεματικών (US\$)

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Ο αριθμοδείκτης συμπεριλαμβάνει τα αποθέματα χρυσού, τα αποθεματικά των μελών του ΔΝΤ που κατέχονται από το ΔΝΤ και τα διαθέσιμα αποθέματα σε συνάλλαγμα ενός κράτους. Τα αποθέματα σε χρυσό αποτιμώνται σε τιμές Λονδίνου κατά το τέλος του τρέχοντος έτους (31 Δεκεμβρίου). Το ισοζύγιο πληρωμών καταγράφει τις συναλλαγές μιας οικονομίας με τον υπόλοιπο κόσμο. Οι λογαριασμοί ισοζυγίου πληρωμών χωρίζονται σε δύο ομάδες: τον τρεχούμενο λογαριασμό, ο οποίος καταγράφει συναλλαγές σε αγαθά, υπηρεσίες, πρωτογενές και δευτερογενές εισόδημα, και τον κεφαλαιακό και χρηματοοικονομικό λογαριασμό, ο οποίος καταγράφει μεταφορές κεφαλαίου, απόκτηση ή διάθεση μη παραχθέντων, μη χρηματοοικονομικών περιουσιακών στοιχείων και συναλλαγές σε χρηματοοικονομικά περιουσιακά στοιχεία και υποχρεώσεις. Το ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών είναι ένας από τους πιο χρήσιμους δείκτες εξωτερικής ανισορροπίας. Το εμπορικό ισοζύγιο είναι η διαφορά μεταξύ εξαγωγών και εισαγωγών αγαθών.
- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/FI.RES.TOTL.CD?view=chart>

### Ισοζύγιο Τρεχουσών Συναλλαγών (US\$)

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Το ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών είναι το άθροισμα των καθαρών εξαγωγών σε αγαθά και υπηρεσίες, καθώς και των καθαρών πρωτογενών και των καθαρών δευτερογενών εισόδων. Το ισοζύγιο πληρωμών καταγράφει τις συναλλαγές μιας οικονομίας με τον υπόλοιπο κόσμο. Οι λογαριασμοί ισοζυγίου πληρωμών χωρίζονται σε δύο ομάδες: τον τρεχουσών συναλλαγών, ο οποίος καταγράφει συναλλαγές σε αγαθά, υπηρεσίες, πρωτογενές και

δευτερογενές εισόδημα, και τον κεφαλαιακό και χρηματοοικονομικό λογαριασμό, ο οποίος καταγράφει μεταφορές κεφαλαίων, απόκτηση ή διάθεση μη παραχθέντων, μη χρηματοοικονομικών περιουσιακών στοιχείων και συναλλαγές σε χρηματοοικονομικά περιουσιακά στοιχεία και υποχρεώσεις. Το ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών είναι ένας από τους πιο χρήσιμους δείκτες εξωτερικής ανισορροπίας.

- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/BN.CAB.XOKA.CD?view=chart>

### Δαπάνες (% of GDP)

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Ο αριθμοδείκτης συμπεριλαμβάνει τις χρηματικές ροές για λειτουργικές δραστηριότητες της κυβέρνησης στην παροχή αγαθών και υπηρεσιών. Πιο ειδικά περιλαμβάνει τις αποζημιώσεις των εργαζομένων (όπως μισθοί και επιδόματα), τόκους και επιδοτήσεις, επιχορηγήσεις, κοινωνικές παροχές και άλλα έξοδα όπως ενοίκια και μερίσματα. Για τις περισσότερες χώρες τα στοιχεία χρηματοδότησης της κεντρικής κυβέρνησης έχουν συγκεντρωθεί σε έναν λογαριασμό. Επειδή οι λογαριασμοί του προϋπολογισμού σε κάποιες περιπτώσεις δεν περιλαμβάνουν όλες τις κεντρικές κυβερνητικές λειτουργίες (όπως ταμεία κοινωνικής ασφάλισης), ενδέχεται να παρέχουν μια ελλιπή εικόνα. Τα δεδομένα σχετικά με τα κρατικά έσοδα και έξοδα συλλέγονται από το ΔΝΤ μέσω ερωτηματολογίων προς τις χώρες μέλη και από τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ). Παρά τις προσπάθειες του ΔΝΤ για τυποποίηση της συλλογής δεδομένων, τα στατιστικά στοιχεία είναι συχνά ελλιπή, πρόωρα και δεν είναι συγκρίσιμα μεταξύ των χωρών.
- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/GC.XPN.TOTL.GD.ZS?view=chart>

### Πληθωρισμός (Ετήσιος %)

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Ο πληθωρισμός, όπως μετράται από τον δείκτη τιμών καταναλωτή, αντικατοπτρίζει την ετήσια ποσοστιαία μεταβολή του κόστους για τον μέσο καταναλωτή, σχετικά με την

απόκτηση ενός καλαθιού αγαθών και υπηρεσιών που καθορίζεται σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα.

- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL.ZG?view=chart>

### **Διευκόλυνση Επιχειρηματικής Δραστηριότητας**

- **Πηγή:** The World Bank – Doing Business Economy Rankings
- **Ορισμός:** Ο αριθμοδείκτης βασίζεται συμπεριλαμβάνει τις επιδόσεις άλλων αριθμοδεικτών, όπως «Έναρξη μιας Επιχείρησης», «Διαχείριση Αδειοδοτικών Διαδικασιών Κατασκευής», «Ηλεκτροδότηση», «Διαδικασίες Καταγραφής Ακινήτων», «Πιστοληπτική Ικανότητα», «Προστασία Ευρεσυτεχνίας», «Πληρωμή Φόρων», «Συναλλαγές με χώρες του Εξωτερικού», «Επιβολή Συμβάσεων» και «Επίλυση Αφερεγγυότητας». Τα δεδομένα καλύπτουν τον αριθμό των διαδικασιών, τον επίσημο χρόνο και το επίσημο κόστος που πρέπει να αναλάβει ένας επιχειρηματίας για την εκκίνηση της νόμιμης λειτουργίας της επιχείρησής του.
- **Ιστότοπος:** <http://www.doingbusiness.org/rankings>

### **Σύνολο Εργατικού Δυναμικού**

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Ο αριθμοδείκτης συμπεριλαμβάνει άτομα ηλικίας 15 ετών και άνω που παρέχουν εργασία για την παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών για μια συγκεκριμένη περίοδο. Πιο ειδικά, περιλαμβάνει άτομα που εργάζονται επί του παρόντος και άτομα που είναι άνεργα αλλά αναζητούν εργασία καθώς και άτομα που αναζητούν εργασία για πρώτη φορά. Το μέγεθος του εργατικού δυναμικού τείνει να ποικίλλει κατά τη διάρκεια του έτους καθώς οι εποχιακοί εργαζόμενοι εισέρχονται και φεύγουν.
- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/SL.TLF.TOTL.IN?view=chart>

### **Ανεργία (% του συνολικού εργατικού δυναμικού)**

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Ο αριθμοδείκτης συμπεριλαμβάνει το μερίδιο του εργατικού δυναμικού που είναι χωρίς εργασία αλλά παραμένει διαθέσιμο και αναζητά απασχόληση, ως ποσοστό επί του συνολικού διαθέσιμου εργατικού δυναμικού ενός κράτους. Παραδόξως, τα χαμηλά ποσοστά ανεργίας μπορούν να συγκαλύψουν τη σημαντική φτώχεια σε μια χώρα, ενώ υψηλά ποσοστά ανεργίας μπορούν να εμφανιστούν σε χώρες με υψηλό επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης. Σε χώρες χωρίς επιδόματα ανεργίας ή πρόνοιας, οι άνθρωποι αντιμετωπίζουν ευάλωτες μορφές απασχόλησης. Σε χώρες με καλά αναπτυγμένα κοινωνικά προγράμματα ασφάλισης, οι εργαζόμενοι μπορούν να περιμένουν κατάλληλες ή επιθυμητές θέσεις εργασίας. Όμως, η υψηλή και διαρκής ανεργία υποδηλώνει σοβαρές ανεπάρκειες στην κατανομή πόρων. Η ανεργία των νέων είναι ένα σημαντικό ζήτημα πολιτικής για πολλές οικονομίες. Οι νεαροί άνδρες και οι γυναίκες αντιμετωπίζουν σήμερα αυξανόμενη αβεβαιότητα στην αγορά εργασίας, και αυτή η αβεβαιότητα και η απογοήτευση μπορούν, με τη σειρά τους, να έχουν επιζήμιες επιπτώσεις σε άτομα, κοινότητες, οικονομίες και την κοινωνία γενικότερα. Οι άνεργοι ή οι υποαπασχολούμενοι νέοι έχουν λιγότερες δαπάνες ως καταναλωτές, λιγότερες επενδύσεις ως αποταμιευτές και συχνά δεν έχουν «φωνή» για να επιφέρουν αλλαγές στη ζωή και τις κοινότητές τους. Η εκτεταμένη ανεργία και η υποαπασχόληση των νέων εμποδίζει επίσης τις εταιρείες και τις χώρες να καινοτομήσουν και να αναπτύξουν ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα με βάση τις επενδύσεις σε ανθρώπινο κεφάλαιο, υπονομεύοντας έτσι τις μελλοντικές προοπτικές τους. Η ανεργία αποτελεί βασικό μέτρο για την παρακολούθηση του κατά πόσον μια χώρα βρίσκεται σε καλό δρόμο για την επίτευξη του Στόχου Αειφόρου Ανάπτυξης, της πλήρους και παραγωγικής απασχόλησης και της αξιοπρεπούς εργασίας για όλους.
- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.TOTL.ZS>

### **Ωριαία Αποζημίωση (US\$)**

- **Πηγή:** International Labour Organization
- **Ορισμός:** Ο αριθμοδείκτης συμπεριλαμβάνει το μέσο ποσό της χρηματικής αποζημίωσης για μία ώρα πλήρους εργασίας σε έναν εργαζόμενο ενός κράτους.

- **Ιστότοπος:** <https://www.gapminder.org/data/>

### Ποσοστό Γεννήσεων (ανά 1.000 κατοίκους)

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Ο αριθμοδείκτης συμπεριλαμβάνει τον ποσοστό γεννήσεων που σημειώθηκαν κατά τη διάρκεια ενός έτους, ανά 1.000 κατοίκους. Τα ληξιαρχεία είναι η προτιμώμενη πηγή για αυτά τα δεδομένα, αλλά σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες τα συστήματα καταγραφής γεννήσεων και θανάτων απουσιάζουν ή παρουσιάζουν ελλείψεις στην κάλυψη συμβάντων ή γεωγραφικών περιοχών. Πολλές αναπτυσσόμενες χώρες πραγματοποιούν ειδικές έρευνες στα νοικοκυριά και ρωτούν για τις πρόσφατες γεννήσεις και θανάτους κατευθείαν τους κατοίκους μια περιοχής. Οι εκτιμήσεις που προκύπτουν με αυτόν τον τρόπο υπόκεινται σε σφάλματα δειγματοληψίας και σφάλματα ανάκλησης.
- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.CBRT.IN?view=chart>

### Ποσοστό Θανάτων (ανά 1.000 κατοίκους)

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Ο αριθμοδείκτης συμπεριλαμβάνει τον ποσοστό θανάτων που σημειώθηκαν κατά τη διάρκεια ενός έτους, ανά 1.000 κατοίκους. Παρότι είναι ένας καλός δείκτης της γενικής κατάστασης της υγείας μιας γεωγραφικής περιοχής ή πληθυσμού, παρόλα αυτά δεν είναι κατάλληλος για σύγκριση διαφορετικών πληθυσμών ή περιοχών με μεγάλες διαφορές στην κατανομή ηλικίας.
- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.CDRT.IN?view=chart>

### Προσδόκιμο ζωής κατά τη γέννηση, αρσενικό (σε έτη)

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Το προσδόκιμο ζωής κατά τη γέννηση υποδηλώνει τον αριθμό των ετών που θα ζούσε ένα νεογέννητο βρέφος εάν τα πρότυπα θνησιμότητας κατά τη στιγμή της γέννησής του ήταν



να παραμείνουν τα ίδια καθ 'όλη τη διάρκεια της ζωής του. Τα ποσοστά θνησιμότητας για διαφορετικές ηλικιακές ομάδες (βρέφη, παιδιά και ενήλικες) και οι συνολικοί δείκτες θνησιμότητας (προσδόκιμο ζωής κατά τη γέννηση ή επιβίωση σε μια δεδομένη ηλικία) είναι σημαντικοί δείκτες της κατάστασης της υγείας σε μια χώρα. Επειδή τα δεδομένα σχετικά με την επίπτωση των ασθενειών είναι συχνά μη διαθέσιμα, τα ποσοστά θνησιμότητας χρησιμοποιούνται συχνά για τον εντοπισμό ευάλωτων πληθυσμών. Αποτελεί έναν από τους δείκτες που χρησιμοποιούνται πιο συχνά για τη σύγκριση της κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης μεταξύ των χωρών.

- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.MA.IN?view=chart>

#### **Προσδόκιμο ζωής κατά τη γέννηση, θηλυκό (σε έτη)**

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Το προσδόκιμο ζωής κατά τη γέννηση υποδηλώνει τον αριθμό των ετών που θα ζούσε ένα νεογέννητο βρέφος εάν τα πρότυπα θνησιμότητας κατά τη στιγμή της γέννησής του ήταν να παραμείνουν τα ίδια καθ 'όλη τη διάρκεια της ζωής του. Τα ποσοστά θνησιμότητας για διαφορετικές ηλικιακές ομάδες (βρέφη, παιδιά και ενήλικες) και οι συνολικοί δείκτες θνησιμότητας (προσδόκιμο ζωής κατά τη γέννηση ή επιβίωση σε μια δεδομένη ηλικία) είναι σημαντικοί δείκτες της κατάστασης της υγείας σε μια χώρα. Επειδή τα δεδομένα σχετικά με την επίπτωση των ασθενειών είναι συχνά μη διαθέσιμα, τα ποσοστά θνησιμότητας χρησιμοποιούνται συχνά για τον εντοπισμό ευάλωτων πληθυσμών. Αποτελεί έναν από τους δείκτες που χρησιμοποιούνται πιο συχνά για τη σύγκριση της κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης μεταξύ των χωρών.
- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.FE.IN?view=chart>

## Πυλώνας Πολιτικής

### Δείκτης Δημοκρατίας

- **Πηγή:** Center for Systematic Peace - Polity IV Project
- **Ορισμός:** Ο συγκεκριμένος αριθμοδείκτης αποτελεί συμπεριλαμβάνει τον δημοκρατικό και ελεύθερο χαρακτήρα ενός κράτους, με την χαμηλότερη τιμή να είναι το -10 και την υψηλότερη το 10.
- **Ιστότοπος:** <http://www.systemicpeace.org/inscrdata.html>

### Δείκτης Κρατικής Ευθραυστότητας

- **Πηγή:** Center for Systematic Peace - Polity IV Project
- **Ορισμός:** Ο δείκτης κρατικής ευθραυστότητας περιλαμβάνει τα έτη 1995-2016 και παρέχει ετήσιους δείκτες ευθραυστότητας, αποτελεσματικότητας και νομιμότητας για 167 χώρες του κόσμου. Τεχνικές πληροφορίες για τις πηγές και την κατασκευή των δεικτών παρέχεται από το State Fragility Matrix 2016 και το Global Report 2017.
- **Ιστότοπος:** <http://www.systemicpeace.org/inscrdata.html>

### CPIA Μέσος Όρος Πολιτικών Κοινωνικής Ένταξης

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Ο αριθμοδείκτης αποσκοπεί στη σύλληψη της ποιότητας των πολιτικών και των θεσμικών ρυθμίσεων μιας χώρας, εστιάζοντας σε βασικά στοιχεία που βρίσκονται υπό τον έλεγχο της χώρας, και όχι σε αποτελέσματα (όπως οι ρυθμοί οικονομικής ανάπτυξης) που επηρεάζονται από γεγονότα πέρα από τον έλεγχο της χώρας. Πιο συγκεκριμένα, μετρά το βαθμό στον οποίο το πολιτικό και το θεσμικό πλαίσιο μιας χώρας υποστηρίζει τη βιώσιμη ανάπτυξη και τη μείωση της φτώχειας και, κατά συνέπεια, την αποτελεσματική χρήση της

αναπτυξιακής βοήθειας. Οι πολιτικές για την κοινωνική ένταξη και το σύμπλεγμα ισότητας περιλαμβάνουν την ισότητα των φύλων, την ισότητα της χρήσης δημόσιων πόρων, την οικοδόμηση ανθρώπινων πόρων, την κοινωνική προστασία και την εργασία, καθώς και πολιτικές και θεσμούς για την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Η Διεθνής Ένωση Ανάπτυξης (IDA) είναι κομμάτι του Ομίλου της Παγκόσμιας Τράπεζας που βοηθά τις φτωχότερες χώρες να μειώσουν τη φτώχεια παρέχοντας ευνοϊκά δάνεια και επιχορηγήσεις για προγράμματα που στοχεύουν στην ενίσχυση της οικονομικής ανάπτυξης και στη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης. Η χρηματοδότηση του IDA βοηθά αυτές τις χώρες να αντιμετωπίσουν τις πολύπλοκες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν κατά την επίτευξη των Αναπτυξιακών Στόχων της Χιλιετίας. Ο Δείκτης Κατανομής Πόρων IDA της Παγκόσμιας Τράπεζας (IRAI) βασίζεται στα αποτελέσματα της ετήσιας άσκησης πολιτικής ενός κράτους, καθώς και της θεσμικής αξιολόγησης του (CPIA), η οποία καλύπτει τις χώρες που είναι επιλέξιμες από την IDA. Οι αξιολογήσεις ανά χώρα πραγματοποιούνται ετησίως από τα μέσα της δεκαετίας του 1970. Με την πάροδο του χρόνου τα κριτήρια αναθεωρήθηκαν ώστε να συμπεριλάβουν πτυχές διακυβέρνησης και την ευρύτερη κάλυψη κοινωνικών και διαρθρωτικών διαστάσεων. Η απόδοση της χώρας αξιολογείται βάσει ενός συνόλου 16 κριτηρίων ομαδοποιημένων σε τέσσερις ομάδες: οικονομική διαχείριση, διαρθρωτικές πολιτικές, πολιτικές κοινωνικής ένταξης και δικαιοσύνης, καθώς και διαχείριση και θεσμοί του δημόσιου τομέα.

- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/IQ.CPA.SOCI.XQ?view=chart>

### **CPIA Μέσος Όρος Οικονομικής Διαχείρισης**

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Ο αριθμοδείκτης αποσκοπεί στη σύλληψη της ποιότητας των πολιτικών και των θεσμικών ρυθμίσεων μιας χώρας, εστιάζοντας σε βασικά στοιχεία που βρίσκονται υπό τον έλεγχο της χώρας, και όχι σε αποτελέσματα (όπως οι ρυθμοί οικονομικής ανάπτυξης) που επηρεάζονται από γεγονότα πέρα από τον έλεγχο της χώρας. Πιο συγκεκριμένα, μετρά το βαθμό στον οποίο το πολιτικό και το θεσμικό πλαίσιο μιας χώρας υποστηρίζει τη βιώσιμη ανάπτυξη και τη μείωση της φτώχειας και, κατά συνέπεια, την αποτελεσματική χρήση της αναπτυξιακής βοήθειας. Η οικονομική διαχείριση περιλαμβάνει την μακροοικονομική

διαχείριση, την δημοσιονομική πολιτική και την πολιτική χρέους. Η Διεθνής Ένωση Ανάπτυξης (IDA) είναι το μέρος του Ομίλου της Παγκόσμιας Τράπεζας που βοηθά τις φτωχότερες χώρες να μειώσουν τη φτώχεια παρέχοντας ευνοϊκά δάνεια και επιχορηγήσεις για προγράμματα που στοχεύουν στην ενίσχυση της οικονομικής ανάπτυξης και στη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης. Η Διεθνής Ένωση Ανάπτυξης (IDA) είναι κομμάτι του Ομίλου της Παγκόσμιας Τράπεζας που βοηθά τις φτωχότερες χώρες να μειώσουν τη φτώχεια παρέχοντας ευνοϊκά δάνεια και επιχορηγήσεις για προγράμματα που στοχεύουν στην ενίσχυση της οικονομικής ανάπτυξης και στη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης. Η χρηματοδότηση του IDA βοηθά αυτές τις χώρες να αντιμετωπίσουν τις πολύπλοκες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν κατά την επίτευξη των Αναπτυξιακών Στόχων της Χιλιετίας. Ο Δείκτης Κατανομής Πόρων IDA της Παγκόσμιας Τράπεζας (IRAI) βασίζεται στα αποτελέσματα της ετήσιας άσκησης πολιτικής ενός κράτους, καθώς και της θεσμικής αξιολόγησης του (CPIA), η οποία καλύπτει τις χώρες που είναι επιλέξιμες από την IDA. Οι αξιολογήσεις ανά χώρα πραγματοποιούνται ετησίως από τα μέσα της δεκαετίας του 1970. Με την πάροδο του χρόνου τα κριτήρια αναθεωρήθηκαν ώστε να συμπεριλάβουν πτυχές διακυβέρνησης και την ευρύτερη κάλυψη κοινωνικών και διαρθρωτικών διαστάσεων. Η απόδοση της χώρας αξιολογείται βάσει ενός συνόλου 16 κριτηρίων ομαδοποιημένων σε τέσσερις ομάδες: οικονομική διαχείριση, διαρθρωτικές πολιτικές, πολιτικές κοινωνικής ένταξης και δικαιοσύνης, καθώς και διαχείριση και θεσμοί του δημόσιου τομέα.

- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/IQ.CPA.ECON.XQ?view=chart>

### **CPIA Μέσος Όρος Διαχείριση Δημόσιου Τομέα**

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Ο αριθμοδείκτης αποσκοπεί στη σύλληψη της ποιότητας των πολιτικών και των θεσμικών ρυθμίσεων μιας χώρας, εστιάζοντας σε βασικά στοιχεία που βρίσκονται υπό τον έλεγχο της χώρας, και όχι σε αποτελέσματα (όπως οι ρυθμοί οικονομικής ανάπτυξης) που επηρεάζονται από γεγονότα πέρα από τον έλεγχο της χώρας. Πιο συγκεκριμένα, μετρά το βαθμό στον οποίο το πολιτικό και το θεσμικό πλαίσιο μιας χώρας υποστηρίζει τη βιώσιμη ανάπτυξη και τη μείωση της φτώχειας και, κατά συνέπεια, την αποτελεσματική χρήση της

αναπτυξιακής βοήθειας. Η διαχείριση δημοσίου τομέα περιλαμβάνει τα δικαιώματα ιδιοκτησίας και διακυβέρνησης βάσει κανόνων, την ποιότητα δημοσιονομικής και χρηματοοικονομικής διαχείρισης, την αποτελεσματικότητα της κινητοποίησης εσόδων, την ποιότητα δημόσιας διοίκησης και την διαφάνεια, την λογοδοσία και την διαφθορά στο δημόσιο τομέα. Η Διεθνής Ένωση Ανάπτυξης (IDA) είναι το μέρος του Ομίλου της Παγκόσμιας Τράπεζας που βοηθά τις φτωχότερες χώρες να μειώσουν τη φτώχεια παρέχοντας ευνοϊκά δάνεια και επιχορηγήσεις για προγράμματα που στοχεύουν στην ενίσχυση της οικονομικής ανάπτυξης και στη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης. Η Διεθνής Ένωση Ανάπτυξης (IDA) είναι κομμάτι του Ομίλου της Παγκόσμιας Τράπεζας που βοηθά τις φτωχότερες χώρες να μειώσουν τη φτώχεια παρέχοντας ευνοϊκά δάνεια και επιχορηγήσεις για προγράμματα που στοχεύουν στην ενίσχυση της οικονομικής ανάπτυξης και στη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης. Η χρηματοδότηση του IDA βοηθά αυτές τις χώρες να αντιμετωπίσουν τις πολύπλοκες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν κατά την επίτευξη των Αναπτυξιακών Στόχων της Χιλιετίας. Ο Δείκτης Κατανομής Πόρων IDA της Παγκόσμιας Τράπεζας (IRAI) βασίζεται στα αποτελέσματα της ετήσιας άσκησης πολιτικής ενός κράτους, καθώς και της θεσμικής αξιολόγησης του (CPIA), η οποία καλύπτει τις χώρες που είναι επιλέξιμες από την IDA. Οι αξιολογήσεις ανά χώρα πραγματοποιούνται ετησίως από τα μέσα της δεκαετίας του 1970. Με την πάροδο του χρόνου τα κριτήρια αναθεωρήθηκαν ώστε να συμπεριλάβουν πτυχές διακυβέρνησης και την ευρύτερη κάλυψη κοινωνικών και διαρθρωτικών διαστάσεων. Η απόδοση της χώρας αξιολογείται βάσει ενός συνόλου 16 κριτηρίων ομαδοποιημένων σε τέσσερις ομάδες: οικονομική διαχείριση, διαρθρωτικές πολιτικές, πολιτικές κοινωνικής ένταξης και δικαιοσύνης, καθώς και διαχείριση και θεσμοί του δημόσιου τομέα.

- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/IQ.CPA.PUBS.XQ?view=chart>

### **CPIA Μέσος Όρος Διαρθρωτικών Πολιτικών**

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Ο αριθμοδείκτης αποσκοπεί στη σύλληψη της ποιότητας των πολιτικών και των θεσμικών ρυθμίσεων μιας χώρας, εστιάζοντας σε βασικά στοιχεία που βρίσκονται υπό τον έλεγχο της χώρας, και όχι σε αποτελέσματα (όπως οι ρυθμοί οικονομικής ανάπτυξης) που

επηρεάζονται από γεγονότα πέρα από τον έλεγχο της χώρας. Πιο συγκεκριμένα, μετρά το βαθμό στον οποίο το πολιτικό και το θεσμικό πλαίσιο μιας χώρας υποστηρίζει τη βιώσιμη ανάπτυξη και τη μείωση της φτώχειας και, κατά συνέπεια, την αποτελεσματική χρήση της αναπτυξιακής βοήθειας. Οι διαρθρωτικές Πολιτικές αφορούν το εμπόριο, τον χρηματοπιστωτικό τομέα και το επιχειρηματικό περιβάλλον. Η Διεθνής Ένωση Ανάπτυξης (IDA) είναι το μέρος του Ομίλου της Παγκόσμιας Τράπεζας που βοηθά τις φτωχότερες χώρες να μειώσουν τη φτώχεια παρέχοντας ευνοϊκά δάνεια και επιχορηγήσεις για προγράμματα που στοχεύουν στην ενίσχυση της οικονομικής ανάπτυξης και στη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης. Η Διεθνής Ένωση Ανάπτυξης (IDA) είναι κομμάτι του Ομίλου της Παγκόσμιας Τράπεζας που βοηθά τις φτωχότερες χώρες να μειώσουν τη φτώχεια παρέχοντας ευνοϊκά δάνεια και επιχορηγήσεις για προγράμματα που στοχεύουν στην ενίσχυση της οικονομικής ανάπτυξης και στη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης. Η χρηματοδότηση του IDA βοηθά αυτές τις χώρες να αντιμετωπίσουν τις πολύπλοκες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν κατά την επίτευξη των Αναπτυξιακών Στόχων της Χιλιετίας. Ο Δείκτης Κατανομής Πόρων IDA της Παγκόσμιας Τράπεζας (IRAI) βασίζεται στα αποτελέσματα της ετήσιας άσκησης πολιτικής ενός κράτους, καθώς και της θεσμικής αξιολόγησης του (CPIA), η οποία καλύπτει τις χώρες που είναι επιλέξιμες από την IDA. Οι αξιολογήσεις ανά χώρα πραγματοποιούνται ετησίως από τα μέσα της δεκαετίας του 1970. Με την πάροδο του χρόνου τα κριτήρια αναθεωρήθηκαν ώστε να συμπεριλάβουν πτυχές διακυβέρνησης και την ευρύτερη κάλυψη κοινωνικών και διαρθρωτικών διαστάσεων. Η απόδοση της χώρας αξιολογείται βάσει ενός συνόλου 16 κριτηρίων ομαδοποιημένων σε τέσσερις ομάδες: οικονομική διαχείριση, διαρθρωτικές πολιτικές, πολιτικές κοινωνικής ένταξης και δικαιοσύνης, καθώς και διαχείριση και θεσμοί του δημόσιου τομέα.

- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/IQ.CPA.STRC.XQ?view=chart>

### **Ποσοστό εδρών που κατέχουν γυναίκες στα εθνικά κοινοβούλια (%)**

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Ο αριθμοδείκτης παρουσιάζει το ποσοστό των γυναικών που κατέχουν στο κοινοβούλιο κάθε κράτους κοινοβουλευτικές έδρες. Παρά τις όποιες προόδους των τελευταίων

δεκαετιών, οι ανισότητες μεταξύ των φύλων παραμένουν διαδεδομένες σε πολλές διαστάσεις της ζωής - παγκοσμίως. Όμως, ενώ υπάρχουν διαφορές σε όλο τον κόσμο, είναι πιο διαδεδομένες στις αναπτυσσόμενες χώρες. Οι ανισότητες των φύλων στην κατανομή πόρων όπως η εκπαίδευση, η υγειονομική περίθαλψη, κ.α. έχουν σημασία λόγω της ισχυρής σχέσης τους με την ευημερία, την παραγωγικότητα και την οικονομική ανάπτυξη. Αυτά τα πρότυπα ανισότητας ξεκινούν από νεαρή ηλικία, με τα αγόρια να λαμβάνουν συνήθως μεγαλύτερο μέρος των δαπανών εκπαίδευσης και υγείας από ό,τι τα κορίτσια. Αποτέλεσμα αυτού είναι η ισότητα των φύλων στην κοινοβουλευτική εκπροσώπηση να μην έχει ακόμη πραγματοποιηθεί. Χωρίς εκπροσώπηση σε αυτό το επίπεδο, είναι δύσκολο για τις γυναίκες να επηρεάσουν την πολιτική. Μια ισχυρή και ζωντανή δημοκρατία είναι δυνατή μόνο όταν το κοινοβούλιο περιλαμβάνει πλήρως τον πληθυσμό που εκπροσωπεί. Δεν πρόκειται μόνο για το δικαίωμα των γυναικών στην ισότητα και τη συμβολή τους στη διεξαγωγή δημοσίων υποθέσεων, αλλά και για τη χρήση των πόρων και των δυνατοτήτων των γυναικών για τον καθορισμό πολιτικών και αναπτυξιακών προτεραιοτήτων που ωφελούν τις κοινωνίες και την παγκόσμια κοινότητα. Όσον αφορά τη μέτρηση της συμβολής των γυναικών στη λήψη πολιτικών αποφάσεων, αυτός ο δείκτης μπορεί να μην είναι επαρκής επειδή ορισμένες γυναίκες ενδέχεται να αντιμετωπίσουν εμπόδια στην πλήρη και αποτελεσματική εκτέλεση της κοινοβουλευτικής τους εντολής. Τα δεδομένα συλλέγονται από τη Διακοινοβουλευτική Ένωση βάσει των πληροφοριών που παρέχονται από τα εθνικά κοινοβούλια.

- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/SG.GEN.PARL.ZS?view=chart>

### **Δείκτης Αντίληψης Διαφθοράς (CPI)**

- **Πηγή:** Transparency International
- **Ορισμός:** Ο αριθμοδείκτης επικεντρώνεται στη διαφθορά στο δημόσιο τομέα. Οι έρευνες που χρησιμοποιήθηκαν για τη σύνταξη του, θέτουν ερωτήματα σχετικά με την κατάχρηση δημόσιας εξουσίας για ιδιωτικό όφελος. Αυτές περιλαμβάνουν ερωτήσεις σχετικά με: την δωροδοκία δημοσίων υπαλλήλων, τις δημόσιες συμβάσεις, την υπεξαίρεση δημόσιων πόρων και ερωτήματα που διερευνούν τη δύναμη και την αποτελεσματικότητα των προσπαθειών καταπολέμησης της διαφθοράς του δημόσιου τομέα, καλύπτοντας έτσι τόσο τις διοικητικές

όσο και τις πολιτικές πτυχές της διαφθοράς. Είναι δύσκολο να εκτιμηθεί το συνολικό επίπεδο διαφθοράς σε διαφορετικές χώρες/περιοχές βάσει εμπειρικών δεδομένων, π.χ. συγκρίνοντας το ποσό της δωροδοκίας ή τον αριθμό των διώξεων ή των δικαστικών υποθέσεων που σχετίζονται άμεσα με τη διαφθορά. Στην τελευταία περίπτωση, για παράδειγμα, τέτοια δεδομένα δεν αντικατοπτρίζουν τα πραγματικά επίπεδα διαφθοράς. Αντίθετα, τονίζουν το βαθμό στον οποίο οι εισαγγελείς, τα δικαστήρια ή/και τα μέσα ενημέρωσης διερευνούν αποτελεσματικά το πρόβλημα της διαφθοράς. Μια αξιόπιστη μέθοδος συλλογής δεδομένων μεταξύ χωρών είναι, συνεπώς, η αξιοποίηση της εμπειρίας και των αντιλήψεων όσων βλέπουν από πρώτο χέρι την πραγματικότητα της διαφθοράς σε μια χώρα.

- **Ιστότοπος:**

[https://www.transparency.org/whatwedo/publication/corruption\\_perceptions\\_index\\_2017](https://www.transparency.org/whatwedo/publication/corruption_perceptions_index_2017)

#### **Ποσοστό Γεννήσεων (ανά 1.000 κατοίκους)**

- **Πηγή:** The World Bank

- **Ορισμός:** Ο αριθμοδείκτης συμπεριλαμβάνει τον ποσοστό γεννήσεων που σημειώθηκαν κατά τη διάρκεια ενός έτους, ανά 1.000 κατοίκους. Τα ληξιαρχεία είναι η προτιμώμενη πηγή για αυτά τα δεδομένα, αλλά σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες τα συστήματα καταγραφής γεννήσεων και θανάτων απουσιάζουν ή παρουσιάζουν ελλείψεις στην κάλυψη συμβάντων ή γεωγραφικών περιοχών. Πολλές αναπτυσσόμενες χώρες πραγματοποιούν ειδικές έρευνες στα νοικοκυριά και ρωτούν για τις πρόσφατες γεννήσεις και θανάτους κατευθείαν τους κατοίκους μια περιοχής. Οι εκτιμήσεις που προκύπτουν με αυτόν τον τρόπο υπόκεινται σε σφάλματα δειγματοληψίας και σφάλματα ανάκλησης.

- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.CBRT.IN?view=chart>

#### **Ποσοστό Θανάτων (ανά 1.000 κατοίκους)**

- **Πηγή:** The World Bank



- **Ορισμός:** Ο αριθμοδείκτης συμπεριλαμβάνει τον ποσοστό θανάτων που σημειώθηκαν κατά τη διάρκεια ενός έτους, ανά 1.000 κατοίκους. Παρότι είναι ένας καλός δείκτης της γενικής κατάστασης της υγείας μιας γεωγραφικής περιοχής ή πληθυσμού, παρόλα αυτά δεν είναι κατάλληλος για σύγκριση διαφορετικών πληθυσμών ή περιοχών με μεγάλες διαφορές στην κατανομή ηλικίας.
- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.CDRT.IN?view=chart>

### Προσδόκιμο ζωής κατά τη γέννηση, αρσενικό (σε έτη)

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Το προσδόκιμο ζωής κατά τη γέννηση υποδηλώνει τον αριθμό των ετών που θα ζούσε ένα νεογέννητο βρέφος εάν τα πρότυπα θνησιμότητας κατά τη στιγμή της γέννησής του ήταν να παραμείνουν τα ίδια καθ 'όλη τη διάρκεια της ζωής του. Τα ποσοστά θνησιμότητας για διαφορετικές ηλικιακές ομάδες (βρέφη, παιδιά και ενήλικες) και οι συνολικοί δείκτες θνησιμότητας (προσδόκιμο ζωής κατά τη γέννηση ή επιβίωση σε μια δεδομένη ηλικία) είναι σημαντικοί δείκτες της κατάστασης της υγείας σε μια χώρα. Επειδή τα δεδομένα σχετικά με την επίπτωση των ασθενειών είναι συχνά μη διαθέσιμα, τα ποσοστά θνησιμότητας χρησιμοποιούνται συχνά για τον εντοπισμό ευάλωτων πληθυσμών. Αποτελεί έναν από τους δείκτες που χρησιμοποιούνται πιο συχνά για τη σύγκριση της κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης μεταξύ των χωρών.
- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.MA.IN?view=chart>

### Προσδόκιμο ζωής κατά τη γέννηση, θηλυκό (σε έτη)

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Το προσδόκιμο ζωής κατά τη γέννηση υποδηλώνει τον αριθμό των ετών που θα ζούσε ένα νεογέννητο βρέφος εάν τα πρότυπα θνησιμότητας κατά τη στιγμή της γέννησής του ήταν να παραμείνουν τα ίδια καθ 'όλη τη διάρκεια της ζωής του. Τα ποσοστά θνησιμότητας για διαφορετικές ηλικιακές ομάδες (βρέφη, παιδιά και ενήλικες) και οι συνολικοί δείκτες

θνησιμότητας (προσδόκιμο ζωής κατά τη γέννηση ή επιβίωση σε μια δεδομένη ηλικία) είναι σημαντικοί δείκτες της κατάστασης της υγείας σε μια χώρα. Επειδή τα δεδομένα σχετικά με την επίπτωση των ασθενειών είναι συχνά μη διαθέσιμα, τα ποσοστά θνησιμότητας χρησιμοποιούνται συχνά για τον εντοπισμό ευάλωτων πληθυσμών. Αποτελεί έναν από τους δείκτες που χρησιμοποιούνται πιο συχνά για τη σύγκριση της κοινωνικοοικονομικής ανάπτυξης μεταξύ των χωρών.

- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.FE.IN?view=chart>

## Πυλώνας Πολιτισμού & Πληροφορίας

### Σύνολο Πληθυσμού

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Ο συνολικός πληθυσμός βασίζεται στον de facto ορισμό του πληθυσμού, ο οποίος συμπεριλαμβάνει όλους τους κατοίκους ανεξάρτητα από το νομικό καθεστώς ή την ιθαγένεια. Οι τιμές που εμφανίζονται είναι εκτιμήσεις στα μέσα του έτους. Οι αυξήσεις στον ανθρώπινο πληθυσμό, είτε λόγω μετανάστευσης, είτε λόγω περισσότερων γεννήσεων από θανάτους, μπορούν να επηρεάσουν τους φυσικούς πόρους και τις κοινωνικές δομές ενός κράτους. Αυτό μπορεί να ασκήσει πίεση στη βιωσιμότητα του κοινωνικού συνόλου. Μια σημαντική αύξηση του πληθυσμού θα επηρεάσει αρνητικά τη διαθεσιμότητα γης για γεωργική παραγωγή και θα επιδεινώσει τη ζήτηση για τρόφιμα, ενέργεια, νερό, κοινωνικές υπηρεσίες και υποδομές.
- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?view=chart>

### Κρατικές Δαπάνες για Εκπαίδευση (% του ΑΕΠ)

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Ο αριθμοδείκτης παρουσιάζει τις δαπάνες της γενικής κυβέρνησης για την εκπαίδευση ως ποσοστό του ΑΕΠ. Ο όρος «γενική κυβέρνηση» αναφέρεται στις τοπικές, περιφερειακές και κεντρικές διοικήσεις. Το ποσοστό των κυβερνητικών δαπανών για την εκπαίδευση στο ΑΕΠ είναι χρήσιμο για τη σύγκριση των εκπαιδευτικών δαπανών μεταξύ χωρών και/ή με την πάροδο του χρόνου σε σχέση με την οικονομία τους. Ένα υψηλό ποσοστό στο ΑΕΠ υποδηλώνει υψηλή προτεραιότητα για την εκπαίδευση. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι κρατικές δαπάνες εμφανίζονται χαμηλότερες σε ορισμένες χώρες, όπου ο ιδιωτικός τομέας ή/και τα νοικοκυριά έχουν μεγάλο μερίδιο στη συνολική χρηματοδότηση για την εκπαίδευση.
- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/SE.XPD.TOTL.GD.ZS?view=chart>

## Επιστημονικές και Ακαδημαϊκές Δημοσιεύσεις

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Ο αριθμοδείκτης συμπεριλαμβάνει τον αριθμό επιστημονικών και ακαδημαϊκών δημοσιεύσεων που σχετίζονται με τους ακόλουθους τομείς: φυσική, βιολογία, χημεία, μαθηματικά, κλινική ιατρική, βιοϊατρική έρευνα, μηχανική και τεχνολογία και επιστήμες της γης και του διαστήματος. Οι μετρήσεις των δημοσιεύσεων βασίζονται στις βάσεις δεδομένων SCI και SSCI, οι οποίες καλύπτουν το βασικό σύνολο επιστημονικών περιοδικών. Τα άρθρα ταξινομούνται ανά έτος δημοσίευσης και περιοχή/χώρα βάσει της θεσμικής διεύθυνσης που αναφέρεται στο άρθρο. Ένα επιστημονικό περιοδικό είναι μια περιοδική έκδοση που αποσκοπεί στην προώθηση της προόδου της επιστήμης, συνήθως αναφέροντας νέα έρευνα. Τα περισσότερα περιοδικά είναι εξαιρετικά εξειδικευμένα, αν και μερικά από τα παλαιότερα περιοδικά όπως το Nature δημοσιεύουν άρθρα και επιστημονικές εργασίες σε ένα ευρύ φάσμα επιστημονικών τομέων. Όταν ένα επιστημονικό περιοδικό περιγράφει πειράματα ή υπολογισμούς, πρέπει να παρέχει αρκετές λεπτομέρειες ώστε ένας ανεξάρτητος ερευνητής να μπορεί να επαναλάβει το πείραμα ή τον υπολογισμό για να επαληθεύσει τα αποτελέσματα. Κάθε τέτοιο άρθρο περιοδικού γίνεται μέρος του μόνιμου επιστημονικού αρχείου.
- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/IP.JRN.ARTC.SC?view=chart>

## Ποσοστό αλφαριθμητισμού ενηλίκων (% των ατόμων ηλικίας 15 ετών και άνω)

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Το ποσοστό αλφαριθμητισμού ενηλίκων είναι το ποσοστό των ατόμων ηλικίας 15 ετών και άνω που μπορούν να διαβάζουν και να γράφουν στην καθημερινή τους ζωή. Το ποσοστό αλφαριθμητισμού είναι ένας δείκτης αξιολόγησης του εκπαιδευτικού επιπέδου. Αυτά τα δεδομένα μπορούν να προβλέψουν την ποιότητα του μελλοντικού εργατικού δυναμικού. Ένα υψηλό ποσοστό αλφαριθμητισμού υποδηλώνει την ικανότητα ενός εκπαιδευτικού συστήματος να παρέχει σε μεγάλο πληθυσμό ευκαιρίες να αποκτήσουν δεξιότητες γραμματισμού. Το συσσωρευμένο επίτευγμα της εκπαίδευσης είναι θεμελιώδες για περαιτέρω πνευματική,

κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη, αν και δεν διασφαλίζει απαραίτητα την ποιότητα της εκπαίδευσης.

- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.ZS?view=chart>

#### Χρεώσεις για τη χρήση της πνευματικής ιδιοκτησίας (US\$)

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Οι χρεώσεις για τη χρήση της πνευματικής ιδιοκτησίας περιλαμβάνει όλες εκείνες τις συναλλαγές μεταξύ κατοίκων και μη κατοίκων ενός κράτους για την εξουσιοδοτημένη χρήση ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων (όπως διπλώματα ευρεσιτεχνίας, εμπορικά σήματα, πνευματικά δικαιώματα, βιομηχανικές διαδικασίες και σχέδια, συμπεριλαμβανομένων εμπορικών μυστικών και franchise) και για τη χρήση, μέσω συμφωνιών αδειοδότησης, παραγόμενων πρωτοτύπων, όπως πνευματικά δικαιώματα σε βιβλία και χειρόγραφα, λογισμικό υπολογιστή, κινηματογραφικά έργα, ηχογραφήσεις, κ.α.
- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/BM.GSR.ROYL.CD>

#### Αριθμός Ευρυζωνικών Συνδέσεων (ανά 100 κατοίκους)

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Οι σταθερές ευρυζωνικές συνδέσεις περιλαμβάνουν όλες τις σταθερές συνδρομές για πρόσβαση υψηλής ταχύτητας στο δημόσιο Διαδίκτυο (σύνδεση TCP/IP), σε ταχύτητες κατάντη ίσες ή μεγαλύτερες από 256 kbit/s. Αυτό περιλαμβάνει καλωδιακό μόντεμ, DSL, fiber-to-the-home/building, άλλες συνδρομές σταθερής (ενσύρματης) ευρυζωνικής σύνδεσης, δορυφορικές ευρυζωνικές και επίγειες σταθερές ασύρματες ευρυζωνικές συνδέσεις, ενώ το σύνολο μετράται ανεξάρτητα από τη μέθοδο πληρωμής. Εξαιρούνται οι συνδρομές που έχουν πρόσβαση σε επικοινωνίες δεδομένων μέσω δικτύων κινητής τηλεφωνίας. Περιλαμβάνει τόσο οικιακές συνδρομές όσο και συνδρομές για οργανισμούς. Η ποιότητα της υποδομής μιας οικονομίας, συμπεριλαμβανομένης της ισχύος και των επικοινωνιών, είναι ένα σημαντικό στοιχείο στις επενδυτικές αποφάσεις τόσο για εγχώριους όσο και για ξένους επενδυτές. Η κυβερνητική

προσπάθεια από μόνη της δεν αρκεί για να καλύψει την ανάγκη για επενδύσεις σε σύγχρονες υποδομές. Οι εταιρικές σχέσεις δημόσιου-ιδιωτικού τομέα, ιδίως εκείνες που αφορούν τοπικούς παρόχους, είναι ζωτικής σημασίας για τη μείωση του κόστους και την απόδοση χρηματικής αξίας. Στις τηλεπικοινωνίες, ο ανταγωνισμός στην αγορά, μαζί με τη σωστή ρύθμιση, μειώνει το κόστος, βελτιώνει την ποιότητα και διευκολύνει την πρόσβαση σε υπηρεσίες σε όλο τον κόσμο. Απαιτούνται συγκρίσιμα στατιστικά στοιχεία σχετικά με την πρόσβαση, τη χρήση, την ποιότητα και την προσιτή τιμή των τηλεπικοινωνιών για τη διαμόρφωση πολιτικών που επιτρέπουν την ανάπτυξη, την παρακολούθηση και την αξιολόγηση του αντίκτυπου του τομέα στην ανάπτυξη. Αν και τα βασικά δεδομένα πρόσβασης είναι διαθέσιμα για πολλές χώρες, στις περισσότερες αναπτυσσόμενες χώρες λίγα είναι γνωστά για το ποιος χρησιμοποιεί τις τηλεπικοινωνίες, για ποιο λόγο χρησιμοποιούνται (σχολείο, εργασία, επιχείρηση, έρευνα, κυβέρνηση) και πώς επηρεάζουν τους ανθρώπους και τις επιχειρήσεις. Η παγκόσμια εταιρική σχέση για τη μέτρηση των τηλεπικοινωνιών για την ανάπτυξη συμβάλλει στον καθορισμό προτύπων, στην εναρμόνιση των στατιστικών της τεχνολογίας των πληροφοριών και των επικοινωνιών και στη δημιουργία στατιστικής ικανότητας στις αναπτυσσόμενες χώρες. Υπάρχουν πολλά οικονομικά οφέλη που σχετίζονται με την ευρυζωνική σύνδεση. Για παράδειγμα, με το DSL, οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν μια απλή τηλεφωνική γραμμή τόσο για υπηρεσίες φωνής όσο και για δεδομένα. Αυτό τους επιτρέπει να περιηγούνται στο Διαδίκτυο και να καλούν έναν φίλο ταυτόχρονα. Η ευρυζωνική σύνδεση βελτιώνει επίσης πολλές εφαρμογές Διαδικτύου, όπως νέες υπηρεσίες ηλεκτρονικής διακυβέρνησης, όπως ηλεκτρονική κατάθεση φόρων, ηλεκτρονικές υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης, ηλεκτρονική μάθηση και αυξημένα επίπεδα ηλεκτρονικού εμπορίου. Η πρόσβαση στις υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών αυξήθηκε σε πρωτοφανή κλίμακα τις τελευταίες δύο δεκαετίες. Αυτή η ανάπτυξη οφείλεται κυρίως στις ασύρματες τεχνολογίες και στην ελευθέρωση των αγορών τηλεπικοινωνιών, οι οποίες επέτρεψαν την ταχύτερη και λιγότερο δαπανηρή ανάπτυξη δικτύου. Οι κινητές επικοινωνίες έχουν ιδιαίτερα σημαντικό αντίκτυπο στις αγροτικές περιοχές. Η κινητικότητα, η ευκολία χρήσης, η ευέλικτη ανάπτυξη και το σχετικά χαμηλό και μειωμένο κόστος διάθεσης των ασύρματων τεχνολογιών τους επιτρέπουν να προσεγγίσουν αγροτικούς πληθυσμούς με χαμηλά επίπεδα εισοδήματος και αλφαριθμητισμού. Η πρόσβαση είναι το κλειδί για την παροχή τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών στους ανθρώπους. Εάν η υπηρεσία δεν είναι προσιτή στους περισσότερους ανθρώπους, οι στόχοι της καθολικής χρήσης δεν θα επιτευχθούν. Κατά την

τελευταία δεκαετία, η νέα χρηματοδότηση και η τεχνολογία, μαζί με την ιδιωτικοποίηση και την απελευθέρωση της αγοράς, ώθησαν στη δραματική ανάπτυξη των τηλεπικοινωνιών σε πολλές χώρες. Με την ταχεία ανάπτυξη της κινητής τηλεφωνίας και την παγκόσμια επέκταση του Διαδικτύου, οι τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών αναγνωρίζονται όλο και περισσότερο ως βασικά εργαλεία ανάπτυξης, συμβάλλοντας στην παγκόσμια ολοκλήρωση και ενισχύοντας την αποτελεσματικότητα, την αποδοτικότητα και τη διαφάνεια του δημόσιου τομέα..

- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.BBND.P2?view=chart>

### Καθαρή μετανάστευση

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Η καθαρή μετανάστευση υπολογίζεται ως ο συνολικός αριθμός μεταναστών μείον τον μέσο ετήσιο αριθμό μεταναστών, συμπεριλαμβανομένων των πολιτών και των μη πολιτών ενός κράτους. Τα δεδομένα είναι πενταετείς εκτιμήσεις. Η μετακίνηση των ανθρώπων, συνήθως μέσω της μετανάστευσης, αποτελεί σημαντικό μέρος της παγκόσμιας ολοκλήρωσης. Οι μετανάστες συμβάλλουν στις οικονομίες τόσο της χώρας υποδοχής τους όσο και της χώρας καταγωγής τους. Ωστόσο, οι αξιόπιστες στατιστικές για τη μετανάστευση είναι δύσκολο να συλλεχθούν και συχνά είναι ελλιπείς, καθιστώντας τις διεθνείς συγκρίσεις μια πρόκληση. Τα πρότυπα της παγκόσμιας μετανάστευσης έχουν γίνει όλο και πιο περίπλοκα στη σύγχρονη εποχή, με τη συμμετοχή όχι μόνο προσφύγων, αλλά και εκατομμυρίων οικονομικών μεταναστών. Στις περισσότερες ανεπτυγμένες χώρες, οι πρόσφυγες γίνονται δεκτοί για επανεγκατάσταση και συμπεριλαμβάνονται συνήθως στον αριθμό των πληθυσμών από απογραφές ή μητρώα πληθυσμών. Όμως οι πρόσφυγες και οι μετανάστες, ακόμη και αν ταξιδεύουν συχνά με τον ίδιο τρόπο, είναι θεμελιωδώς διαφορετικές οντότητες και για αυτόν τον λόγο αντιμετωπίζονται πολύ διαφορετικά βάσει του σύγχρονου διεθνούς δικαίου. Οι μετανάστες, ειδικά οι οικονομικοί, επιλέγουν να κινηθούν προκειμένου να βελτιώσουν τις μελλοντικές προοπτικές του εαυτού τους και των οικογενειών τους. Οι πρόσφυγες πρέπει να μετακινηθούν εάν θέλουν να σώσουν τη ζωή τους ή να διατηρήσουν την ελευθερία τους.
- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/SM.POP.NETM?view=chart>

## Αριθμός προσφύγων ανά χώρα ή περιοχή ασύλου

- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Οι πρόσφυγες αναγνωρίζονται βάσει της σύμβασης του 1951 σχετικά με το καθεστώς των προσφύγων ή του πρωτοκόλλου του 1967, της σύμβασης του 1969 για την οργάνωση της αφρικανικής ενότητας που διέπει τις ειδικές πτυχές των προβλημάτων προσφύγων στην Αφρική, το καταστατικό της Ύπατης Αρμοστείας, άτομα στους οποίους χορηγήθηκε ανθρωπιστικό καθεστώς πρόσφυγα και άτομα που τους παρέχεται προσωρινή προστασία. Τα άτομα που έχουν υποβάλει αίτηση για άσυλο ή καθεστώς πρόσφυγα και που δεν έχουν ακόμη λάβει απάντηση ή δεν έχουν εγγραφεί ως αιτούντες άσυλο στα μητρώα αποκλείονται. Χώρα ασύλου είναι η χώρα στην οποία υποβλήθηκε και χορηγήθηκε αίτηση ασύλου. Η κυκλοφορία των ανθρώπων, συνήθως μέσω της μετανάστευσης, αποτελεί σημαντικό μέρος της παγκόσμιας ολοκλήρωσης. Οι μετανάστες συμβάλλουν στις οικονομίες τόσο της χώρας υποδοχής τους όσο και της χώρας καταγωγής τους. Ωστόσο, οι αξιόπιστες στατιστικές για τη μετανάστευση είναι δύσκολο να συλλεχθούν και συχνά είναι ελλιπείς, καθιστώντας τις διεθνείς συγκρίσεις μια πρόκληση. Στις περισσότερες ανεπτυγμένες χώρες, οι πρόσφυγες γίνονται δεκτοί για επανεγκατάσταση και συμπεριλαμβάνονται συνήθως στον αριθμό των πληθυσμών από απογραφές ή μητρώα πληθυσμών. Τα πρότυπα της παγκόσμιας μετανάστευσης έχουν γίνει όλο και πιο περίπλοκα στη σύγχρονη εποχή, με τη συμμετοχή όχι μόνο προσφύγων, αλλά και εκατομμυρίων οικονομικών μεταναστών. Όμως οι πρόσφυγες και οι μετανάστες, ακόμη και αν ταξιδεύουν συχνά με τον ίδιο τρόπο, είναι θεμελιωδώς διαφορετικές οντότητες και για αυτόν τον λόγο αντιμετωπίζονται πολύ διαφορετικά βάσει του σύγχρονου διεθνούς δικαίου. Οι μετανάστες, ειδικά οι οικονομικοί, επιλέγουν να κινηθούν προκειμένου να βελτιώσουν τις μελλοντικές προοπτικές του εαυτού τους και των οικογενειών τους. Οι πρόσφυγες πρέπει να μετακινηθούν εάν θέλουν να σώσουν τη ζωή τους ή να διατηρήσουν την ελευθερία τους.
- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/SM.POP.REFG?view=chart>

## Δείκτης Ισχύος Νόμιμων Δικαιωμάτων



- **Πηγή:** The World Bank
- **Ορισμός:** Ο Δείκτης Ισχύος Νόμιμων Δικαιωμάτων μετρά το βαθμό στον οποίο οι νόμοι περί ασφάλειας και πτώχευσης προστατεύουν τα δικαιώματα των συμβαλλόμενων μερών και έτσι διευκολύνουν τον δανεισμό. Ο δείκτης κυμαίνεται από 0 έως 12, με τις υψηλότερες βαθμολογίες να δείχνουν ότι ορισμένα συστήματα είναι καλύτερα σχεδιασμένα για να επεκτείνουν την πρόσβαση σε πίστωση. Ένα σταθερό χρηματοπιστωτικό σύστημα που προωθεί αποτελεσματικές αποταμιεύσεις και επενδύσεις είναι επίσης ζωτικής σημασίας για μια ακμάζουσα δημοκρατία και οικονομία αγοράς. Υπάρχουν πολλές πτυχές της πρόσβασης σε χρηματοοικονομικές υπηρεσίες: διαθεσιμότητα, κόστος και ποιότητα των υπηρεσιών. Η ανάπτυξη των πιστωτικών αγορών εξαρτώνται από την πρόσβαση σε έγκαιρα, αξιόπιστα και ακριβή δεδομένα σχετικά με τις πιστωτικές εμπειρίες των δανειστών. Η πρόσβαση στην πίστωση μπορεί να βελτιωθεί καθιστώντας εύκολη τη δημιουργία και επιβολή ασφαλειών και αυξάνοντας τις πληροφορίες σχετικά με την πιστοληπτική ικανότητα των δυνητικών δανειστών. Οι δανειστές εξετάζουν την πιστωτική ιστορία και την ασφάλεια του υποψήφιου οφειλέτη. Όπου δεν υπάρχουν μητρώα πιστώσεων και αποτελεσματικοί νόμοι - όπως σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες - οι τράπεζες δίνουν λιγότερα δάνεια. Η οικονομική υγεία μιας χώρας μετράται όχι μόνο με μακροοικονομικούς όρους αλλά και από άλλους παράγοντες που διαμορφώνουν την καθημερινή οικονομική δραστηριότητα όπως νόμους, κανονισμούς και θεσμικές ρυθμίσεις. Η θεμελιώδης προϋπόθεση αυτών των δεδομένων είναι ότι η οικονομική δραστηριότητα απαιτεί κανόνες και κανονισμούς που να είναι αποτελεσματικοί και προσιτοί σε όλους. Ο δείκτης μπορεί να βοηθήσει τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής να κατανοήσουν το επιχειρηματικό περιβάλλον σε μια χώρα και να παρέχουν πληροφορίες για πιθανούς τομείς μεταρρύθμισης.
- **Ιστότοπος:** <https://data.worldbank.org/indicator/IC.LGL.CRED.XQ?view=chart>

## Παράρτημα II: Διαθέσιμες Βάσεις Δεδομένων

### Global Database of Events, Language and Tone (GDELT)

- **Ορισμός:** Το έργο GDELT είναι μία παγκόσμια βάση ανοιχτών δεδομένων σε πραγματικό χρόνο η οποία συνδέεται άμεσα με την ανθρώπινη κοινωνία, όπως αυτή αποτυπώνεται μέσα από τα μάτια των ειδησεογραφικών μέσων του κόσμου, προσεγγίζοντας τοπικά γεγονότα και τις αντιδράσεις για ζητήματα στις πιο απομακρυσμένες γωνιές του κόσμου. Το έργο GDELT παρακολουθεί τις παγκόσμιες ειδήσεις σε περισσότερες από 100 γλώσσες και προσδιορίζει τα άτομα, τις τοποθεσίες, τους οργανισμούς, τα θέματα, τις πηγές, τα συναισθήματα, τις μετρήσεις, τα αποσπάσματα, τις εικόνες και τις εκδηλώσεις που οδηγούν την παγκόσμια κοινωνία μας, δημιουργώντας μια δωρεάν ανοιχτή πλατφόρμα για υπολογιστές σε ολόκληρο τον κόσμο. Το GDELT χρησιμοποιεί μερικούς από τους πιο εξελιγμένους αλγόριθμους υπολογιστών στον κόσμο, ειδικά σχεδιασμένους για παγκόσμια μέσα ενημέρωσης, που εκτελούνται σε "ένα από τα πιο ισχυρά δίκτυα διακομιστών στο γνωστό Σύμπαν", μαζί με μερικούς από τους ισχυρότερους αλγόριθμους βαθιάς μάθησης στον κόσμο, για να δημιουργήσουν σε πραγματικό χρόνο την αποτύπωση της παγκόσμιας κοινωνίας που μπορεί να οπτικοποιηθεί, να αναλυθεί, να μοντελοποιηθεί, να εξεταστεί και ακόμη και να προβλεφθεί. Τα δεδομένα κατατάσσονται σε τρεις βασικές κατηγορίες, με την πρώτη να κωδικοποιεί τις φυσικές δραστηριότητες σε όλο τον κόσμο σε περισσότερες από 300 κατηγορίες, την δεύτερη να καταγράφει τους ανθρώπους, τα μέρη, τους οργανισμούς, τα θέματα και χιλιάδες συναισθήματα που βασίζονται σε αυτά τα γεγονότα και τις διασυνδέσεις τους και την τρίτη να κωδικοποιεί τις οπτικές αφηγήσεις του κόσμου σε εικόνες ειδήσεων. Και οι τρεις ροές ενημερώνονται κάθε 15 λεπτά, προσφέροντας πληροφορίες σχεδόν σε πραγματικό χρόνο για τον κόσμο γύρω μας. Τέλος, σε συνεργασία με το Διαδίκτυο Αρχείο, το Αρχείο αποθηκεύει σχεδόν όλη την παγκόσμια διαδικτυακή κάλυψη ειδήσεων που παρακολουθείται από την GDELT κάθε μέρα στο μόνιμο αρχείο της για να εξασφαλίσει τη διαθεσιμότητά της για τις μελλοντικές γενιές, ακόμη και ενάντια στις κατασταλτικές δυνάμεις που συνεχίζουν να διαβρώνουν τις ελευθερίες του Τύπου.

- **Ιστότοπος:** <https://www.gdeltproject.org/>

### **Armed Conflict Location & Event Data Project (ACLED)**

- **Ορισμός:** Το έργο Armed Conflict Location & Event Data Project (ACLED) είναι ένα έργο συλλογής, ανάλυσης και χαρτογράφησης κρίσεων. Το ACLED συλλέγει τις ημερομηνίες, τους δρώντες, τους τύπους βίας, τις τοποθεσίες και τους θανάτους όλων των εκδηλώσεων πολιτικής βίας και διαμαρτυριών που αναφέρθηκαν σε Αφρική, Νότια Ασία, Νοτιοανατολική Ασία και Μέση Ανατολή. Η πολιτική βία και η διαμαρτυρία περιλαμβάνουν γεγονότα που συμβαίνουν μέσα σε εμφύλιους πολέμους και περιόδους αστάθειας, δημόσιες διαμαρτυρίες και κατάρρευση καθεστώτων. Η ομάδα ACLED διεξάγει αναλύσεις για να περιγράψει, να διερευνήσει και να δοκιμάσει τα σενάρια σύγκρουσης και παρέχει τόσο τα δεδομένα όσο και την ανάλυση ελεύθερα για χρήση από το κοινό.
- **Ιστότοπος:** <https://www.acleddata.com/>

### **Uppsala Conflict Data Program (UCDP)**

- **Ορισμός:** Το Uppsala Conflict Data Program (UCDP) είναι ο κύριος πάροχος δεδομένων στον πλανήτη για την οργανωμένη βία και αποτελεί το παλαιότερο έργο συλλογής δεδομένων για ένοπλες συγκρούσεις, με ιστορία σχεδόν 40 ετών. Ο ορισμός της για τις ένοπλες συγκρούσεις έχει γίνει το παγκόσμιο πρότυπο για το πώς οι συγκρούσεις ορίζονται και μελετώνται συστηματικά. Το UCDP παράγει δεδομένα υψηλής ποιότητας, τα οποία συλλέγονται συστηματικά, έχουν παγκόσμια κάλυψη, είναι συγκρίσιμα μεταξύ περιπτώσεων και χωρών και έχουν μακροχρόνιες καταγραφές που ενημερώνονται ετησίως. Επιπλέον, το πρόγραμμα είναι μια μοναδική πηγή πληροφοριών για επαγγελματίες και υπεύθυνους χάραξης πολιτικής. Το UCDP λειτουργεί επίσης και ενημερώνει συνεχώς τη διαδικτυακή του βάση δεδομένων (UCDP Conflict Encyclopedia) για ένοπλες συγκρούσεις και οργανωμένη βία, στην οποία διατίθενται πληροφορίες για διάφορες πτυχές των ένοπλων συγκρούσεων, όπως η δυναμική των συγκρούσεων και η επίλυση συγκρούσεων. Αυτή η διαδραστική βάση δεδομένων προσφέρει ένα διαδικτυακό σύστημα για οπτικοποίηση, χειρισμό και λήψη δεδομένων,

συμπεριλαμβανομένων έτοιμων συνόλων δεδομένων για οργανωμένη βία και ειρήνη, ελεύθερα για χρήση από όλους.

- **Ιστότοπος:** <http://ucdp.uu.se/>

#### **Database of Political Institutions**

- **Ορισμός:** Η Database of Political Institutions παρουσιάζει δεδομένα θεσμικών και εκλογικών αποτελεσμάτων, όπως μέτρα ελέγχου και ισορροπίας, θητείες και σταθερότητα των κυβερνήσεων, προσδιορισμούς κομμάτων με ιδεολογίες, καθώς και κατακερματισμό της αντιπολίτευσης και των κυβερνητικών κομμάτων στο νομοθετικό σώμα. Η τρέχουσα έκδοση της βάσης δεδομένων επεκτείνει την κάλυψή της σε περίπου 180 χώρες για 40 χρόνια. Έχει γίνει μια από τις πιο αναφερόμενες βάσεις δεδομένων στη συγκριτική πολιτική οικονομία και τους συγκριτικούς πολιτικούς θεσμούς. Σχεδόν 3.000 μελέτες έχουν χρησιμοποιήσει σε αυτήν τη βάση δεδομένων ως πηγή θεσμικών και πολιτικών δεδομένων.
- **Ιστότοπος:** <https://mydata.iadb.org/Reform-Modernization-of-the-State/Database-of-Political-Institutions-2015/ngy5-9h9d>

## Παράρτημα III: Μηχανές Αναζήτησης Δεδομένων

### Open Data Network

- **Ορισμός:** Το Open Data Network συγκεντρώνει ένα τεράστιο οικοσύστημα συμμετεχόντων, συμπεριλαμβανομένων των κυβερνήσεων που διαθέτουν ανοιχτά δεδομένα, επιχειρήσεις που ενσωματώνουν και χρησιμοποιούν ανοιχτά δεδομένα και προγραμματιστές που παρέχουν υπηρεσιών δεδομένων, με τους πολίτες να επωφελούνται από ανοιχτά δεδομένα από την πρόσβαση σε αυτά. Η πλατφόρμα ενσωματώνει σύνολα δεδομένων που σχετίζονται με:
  - Οικονομία
  - Υποδομές
  - Δημόσια ασφάλεια
  - Δημογραφικά στοιχεία
  - Περιβάλλον
  - Μεταφορές
  - Υγεία
  - Εκπαίδευση
  - Κοινωνικές υπηρεσίες

**Ιστότοπος:** <https://www.opendatane트워크.com/>

### Garminder

- **Ορισμός:** Το Ίδρυμα Garminder είναι μια μη κερδοσκοπική επιχείρηση εγγεγραμμένη στη Στοκχόλμη της Σουηδίας, η οποία προωθεί τη βιώσιμη παγκόσμια ανάπτυξη και την επίτευξη των Αναπτυξιακών Στόχων της Χιλιετίας των Ηνωμένων Εθνών με αυξημένη χρήση και κατανόηση των στατιστικών και άλλων πληροφοριών σχετικά με την κοινωνική, οικονομική και περιβαλλοντική ανάπτυξη σε τοπικό, εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο. Το Ίδρυμα ξεκίνησε την

ανάπτυξη του λογισμικού Trendalyzer, το οποίο αποκτήθηκε από την Google τον Μάρτιο του 2006. Η ομάδα προγραμματιστών για το Gapminder είχε ενταχθεί στην Google τον Απρίλιο του 2007.

- **Ιστότοπος:** <https://www.gapminder.org/data/>