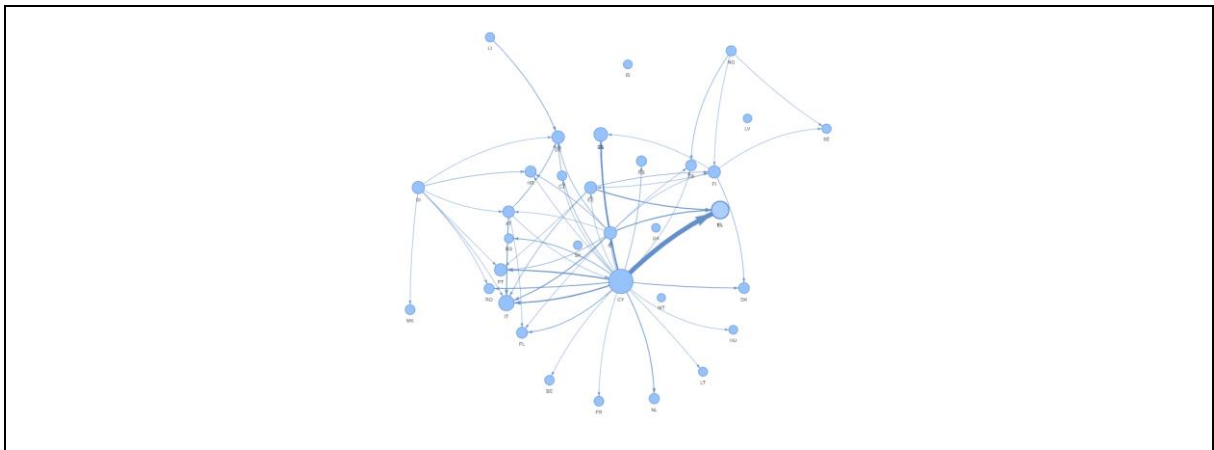


ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
«Το δίκτυο των Ευρωπαϊκών Προγραμμάτων
Κινητικότητας (ΚΑ2) Erasmus+»



Των φοιτητριών:
Ευανθία Δαλαμήτρα (ΑΜ: 08/2024)
Αναστασία Μακρή (ΑΜ: 17/2024)

Επιβλέπων
Χαράλαμπος Μπράτσας
Επίκουρος Καθηγητής

Ημερομηνία 11/02/2026

Τίτλος Δ.Ε.: Το δίκτυο των Ευρωπαϊκών Προγραμμάτων Κινητικότητας (KA2) Erasmus+

Κωδικός Δ.Ε. ...

Όνοματεπώνυμο φοιτητριών: Ευανθία Δαλαμήτρα & Αναστασία Μακρή

Όνοματεπώνυμο εισηγητή Χαράλαμπος Μπράτσας

Ημερομηνία ανάληψης Δ.Ε. 26/08/2025

Ημερομηνία περάτωσης Δ.Ε.: 11/02/2026

Βεβαιώνω ότι είμαστε οι συγγραφείς αυτής της εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, έχουμε καταγράψει τις όποιες πηγές από τις οποίες κάναμε χρήση δεδομένων, ιδεών, εικόνων και κειμένου, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επιπλέον, βεβαιώνουμε ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμάς προσωπικά, ειδικά ως διπλωματική εργασία, στο Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων του ΔΙ.ΠΑ.Ε.

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία των φοιτητριών Ευανθία Δαλαμήτρα & Αναστασία Μακρή που την εκπόνησαν. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης, ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσης της εργασίας διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο της εργασίας, δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού, ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, πώληση, εμπορική χρήση, διανομή, έκδοση, μεταφόρτωση (downloading), ανάρτηση (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού.

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων του Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδος, δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα, εκ μέρους του Τμήματος.

Πρόλογος

Αντικείμενο αυτής της εργασίας είναι ο **σχεδιασμός, η υλοποίηση και η εμπειριστατωμένη μελέτη των συνεργατικών δικτύων** που αναπτύσσονται στο πλαίσιο της **Βασικής Δράσης 2 (KA2) του προγράμματος Erasmus+**. Η δράση αυτή, σε αντίθεση με την ατομική κινητικότητα, εστιάζει στη δημιουργία **στρατηγικών συμπράξεων** με σκοπό την ανάπτυξη και τη διάδοση καινοτόμων πρακτικών.

Η μεθοδολογία περιλαμβάνει:

- **Χαρτογράφηση Δικτύου:** Αναγνώριση και αποτύπωση των σχέσεων και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των συνεργαζόμενων χωρών.
- **Διαρθρωτική Ανάλυση:** Εξέταση της σύνθεσης, της πυκνότητας και της κεντρικότητας αυτών των δικτύων.
- **Αξιολόγηση Αντίκτυπου:** Ανακάλυψη εκείνων των χωρών που παίζουν καθοριστικό ρόλο στην δομή του δικτύου των προγραμμάτων

Τα ευρήματα της μελέτης αναμένεται να προσφέρουν κρίσιμες γνώσεις για τη δυναμική των χωρών που παίζουν καθοριστικό ρόλο στα προγράμματα κινητικότητας (KA2) Erasmus+

Περίληψη

Η παρούσα έρευνα εξετάζει τη δομή και τη δυναμική του δικτύου συνεργασίας στο πλαίσιο των προγραμμάτων Erasmus+ (Δράση KA2) κατά την περίοδο 2021-2025. Χρησιμοποιώντας εργαλεία της **Ανάλυσης Κοινωνικών Δικτύων (Social Network Analysis)**, η μελέτη χαρτογραφεί τις σχέσεις μεταξύ των συμμετεχουσών χωρών, αναδεικνύοντας τους κεντρικούς πόλους ισχύος, τις στρατηγικές γέφυρες και την εξέλιξη της συνοχής του δικτύου.

Κατά την περίοδο **2021-2024**, το δίκτυο χαρακτηρίζεται από μια «πολυπολική» και ευρεία δομή. Χώρες όπως η **Ιταλία (IT)**, η **Ισπανία (ES)** και η **Γαλλία (FR)** αναδεικνύονται ως οι κυρίαρχοι κόμβοι σε όρους όγκου συμμετοχής (Degree Centrality), λειτουργώντας ως οι βασικοί πυλώνες του ευρωπαϊκού οικοδομήματος κινητικότητας. Σε αυτό το διάστημα, το δίκτυο παρουσιάζει χαμηλή πυκνότητα (Density), γεγονός που υποδηλώνει μια φάση έντονης εξερεύνησης και δημιουργίας πολυάριθμων αλλά συχνά «ασθενών» διεθνών δεσμών που απλώνονται σε περισσότερες από 140 χώρες.

Η **Ελλάδα (EL)** διαδραματίζει έναν κρίσιμο στρατηγικό ρόλο καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνας. Παρόλο που δεν κατέχει την πρώτη θέση σε απόλυτο αριθμό συνδέσεων, παρουσιάζει υψηλούς δείκτες **Ενδιαμεσότητας (Betweenness Centrality)** και **Ποιοτικής Διασύνδεσης (Eigenvector Centrality)**. Λειτουργεί ως ο «συνδετικός ιστός» μεταξύ των μεσογειακών χωρών και των αναδυόμενων δικτύων της Νοτιοανατολικής Ευρώπης, διασφαλίζοντας τη συνοχή του συστήματος.

Το έτος **2025** σηματοδοτεί μια δομική μεταβολή. Το δίκτυο συσπειρώνεται σε 33 χώρες, αυξάνοντας δραματικά την πυκνότητά του. Παρατηρείται η εντυπωσιακή άνοδος της **Κύπρου (CY)**, η οποία αναδεικνύεται σε κεντρικό «χορηγό» (Driver) του δικτύου με εξαιρετικά υψηλό Out-Degree, δημιουργώντας έναν πανίσχυρο άξονα συνεργασίας με την Ελλάδα.

Συμπερασματικά, η έρευνα καταδεικνύει μια μετάβαση από την ποσοτική γεωγραφική εξάπλωση (2021-2023) στην **ποιοτική ωρίμανση** και τη στρατηγική εμβάθυνση (2025). Το δίκτυο εξελίσσεται από ένα χαλαρό σύστημα επαφών σε ένα σφιχτό σύστημα στρατηγικών συμμαχιών, με την Ελλάδα και την Κύπρο να αποτελούν πλέον τους κεντρικούς ρυθμιστές της ευρωπαϊκής κινητικότητας.

«The Network of European Mobility Programmes Erasmus+ (KA2)»

Evanthia Dalamitra & Anastasia Makri

Abstract

This research examines the structure and dynamics of the cooperation network within the framework of the Erasmus+ programmes (Action KA2) during the period 2021-2025. Utilizing **Social Network Analysis (SNA)** tools, the study maps the relationships between participating countries, highlighting central power hubs, strategic bridges, and the evolution of network cohesion.

During the **2021-2024** period, the network is characterized by a "multipolar" and broad structure. Countries such as **Italy (IT)**, **Spain (ES)**, and **France (FR)** emerge as the dominant nodes in terms of participation volume (Degree Centrality), serving as the foundational pillars of the European mobility architecture. In this interval, the network exhibits low density, suggesting a phase of intense exploration and the creation of numerous, yet often "weak," international links spanning over 140 countries.

Greece (EL) plays a critical strategic role throughout the study. Although it does not hold the top position in absolute number of connections, it maintains high levels of **Betweenness Centrality** and **Eigenvector Centrality**. It acts as the "connective tissue" between Mediterranean countries and the emerging networks of Southeastern Europe, ensuring the overall cohesion of the system.

The year **2025** marks a structural shift. The network consolidates into 33 countries, dramatically increasing its density. A striking rise is observed for **Cyprus (CY)**, which emerges as the central "Driver" of the network with an exceptionally high Out-Degree, establishing a powerful cooperation axis with Greece.

In conclusion, the research demonstrates a transition from quantitative geographical expansion (2021-2023) to **qualitative maturation** and strategic deepening (2025). The network evolves from a loose system of contacts into a tight-knit system of strategic alliances, with Greece and Cyprus now acting as the central regulators of European mobility.

Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να εκφράσουμε τις θερμές μας ευχαριστίες στον Καθηγητή του Μεταπτυχιακού Προγράμματος και επιβλέποντα της παρούσας διπλωματικής εργασίας, **κ. Χαράλαμπο Μπράτσα**. Η καθοδήγησή του, η επιστημονική του κατάρτιση και η πολύτιμη συμβολή του στην απόκτηση εξειδικευμένων γνώσεων υπήρξαν καθοριστικοί παράγοντες για την ολοκλήρωση της έρευνάς μας.

Παράλληλα, αισθανόμαστε την ανάγκη να ευχαριστήσουμε θερμά τον τ. Καθηγητή του Τμήματος Μαθηματικών, **κ. Ιωάννη Αντωνίου**, καθώς και τον Ομότιμο Καθηγητή, **κ. Πολυχρόνη Μωϋσιάδη**. Οι γνώσεις που μας μετέφεραν γύρω από το πεδίο των δικτύων, των κεντρικότητων και της μαθηματικής ανάλυσης αποτέλεσαν θεμέλιο λίθο για την επιστημονική μας συγκρότηση και υπήρξαν καθοριστικές για την υλοποίηση της παρούσας εργασίας.

Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	3
Περίληψη.....	2
Abstract	3
Ευχαριστίες	4
Περιεχόμενα	5
Κατάλογος Σχημάτων - Εικόνων	8
Κατάλογος Πινάκων.....	9
Συνομογραφίες.....	11
Κεφάλαιο 1ο: Εισαγωγή Χαρτογραφώντας τη Δυναμική των Ευρωπαϊκών Δικτύων Κινητικότητας Erasmus+ (KA2) 12	
Κεφάλαιο 2ο: Θεωρητικό Πλαίσιο και Ορισμοί.....	14
2.1 Το Πλαίσιο της Επιστήμης των Δικτύων (Network Science)	14
2.2 Το Πρόβλημα της Κεντρικότητας: Ορίζοντας τη Σπουδαιότητα.....	14
2.3 Θεμελιώδεις Έννοιες και Τοπολογία Δικτύων	14
2.3.1 Ορισμοί Θεωρίας Γραφημάτων.....	14
2.3.2 Κατηγοριοποίηση Γραφημάτων	15
2.3.3 Τοπολογικά Μοντέλα και Κατανομές Βαθμού	16
2.4 Κεντρικότητα Βαθμού (Degree Centrality).....	17
2.4.1 Απλή Κεντρικότητα Βαθμού (Undirected).....	17
2.4.2 Κεντρικότητα σε Κατευθυνόμενα Δίκτυα (Directed Graphs).....	17
2.4.3 Κεντρικότητα σε Σταθμισμένα Δίκτυα (Weighted Degree / Strength)	18
2.4.4 Δομική Συγκέντρωση (Network Centralization)	18
2.5 Μετρικές Διαδρομής - Betweenness & Closeness	18
2.5.1 Κεντρικότητα Εγγύτητας (Closeness Centrality)	18
2.5.2 Κεντρικότητα Ενδιαμεσότητας (Betweenness Centrality)	19
2.6 Κεντρικότητα Ιδιοδιανύσματος και ο Αλγόριθμος Pagerank.....	20
2.6.1 Μαθηματική Θεμελίωση	20
2.6.2 Ο Αλγόριθμος PageRank.....	20
2.7 Κεντρικότητα Εντροπίας (Entropy Centrality)	20
2.7.1 Η Εντροπία ως Μέτρο Δικτυακής Σπουδαιότητας.....	20
2.7.2 Entropy Centrality σε Σταθμισμένα Δίκτυα	21
2.7.3 Εντροπία και Συστημική Ανθεκτικότητα	21

2.8	Μελέτες Περίπτωσης (Case Studies)	21
2.8.1	Η Άνοδος των Μεδίκων: Η Στρατηγική της Ενδιαμεσότητας	21
2.8.2	PageRank: Η Κεντρικότητα ως Εμπορικό Προϊόν	21
2.8.3	Ανίχνευση Bots και Fake News μέσω Εντροπίας	22
2.9	Επίλογος	22
2.9.1	Συγκριτική Αξιολόγηση των Μετρικών	22
2.9.2	Περιορισμοί και Δυναμικά Δίκτυα	22
2.9.3	Τελική Σύνοψη	22
Κεφάλαιο 3ο: Μεθοδολογία Κατασκευής Δικτύων		23
3.1	Πηγή και Συλλογή Δεδομένων	23
3.2	Δομή Πρωτογενών Δεδομένων	23
3.3	Μοντελοποίηση Δικτύων	23
3.3.1	Πρώτο Δίκτυο: Δίκτυο Συχνότητας Συνεργασιών (Weight = Count)	23
3.3.2	Δεύτερο Δίκτυο: Δίκτυο Οικονομικής Ροής (Weight = Grant)	23
3.4	Διαδικασία Επεξεργασίας (Workflow)	24
3.5	Αναλυτική Μεθοδολογία και Υπολογιστικό Πλαίσιο	24
3.5.1	Εισαγωγή στη Μεθοδολογία	24
3.5.2	Φάση Α: Προεπεξεργασία και Μετασχηματισμός Δεδομένων	24
3.5.3	Φάση Β: Κατασκευή και Στάθμιση των Δύο Δικτύων	25
3.5.4	Φάση Γ: Υπολογισμός Δεικτών Κεντρικότητας (Centrality Analysis)	25
3.5.5	Ανάλυση Πυκνότητας και Δυναμικής (Network Metrics)	26
3.5.6	Σύνοψη και Σημασία των Υπολογισμών	26
3.6	Παρουσίαση Δεδομένων, υπολογισμών και Γραφημάτων Δικτύου-1: Συχνότητα Συνεργασιών	27
3.6.1	Στοιχεία των υπολογισμών για το Δίκτυο-1 έτους 2021	28
3.6.2	Στοιχεία των υπολογισμών για το Δίκτυο-1 έτους 2022	30
3.6.3	Στοιχεία των υπολογισμών για το Δίκτυο-1 έτους 2023	33
3.6.4	Στοιχεία των υπολογισμών για το Δίκτυο-1 έτους 2024	35
3.6.5	Στοιχεία των υπολογισμών για το Δίκτυο-1 έτους 2025	38
3.7	Παρουσίαση Δεδομένων, Υπολογισμών και Γραφημάτων Δικτύου-2: Οικονομική Ροή (Ποσά)41	
3.7.1	Στοιχεία των υπολογισμών για το Δίκτυο-2 έτους 2021	42
3.7.2	Στοιχεία των υπολογισμών για το Δίκτυο-2 έτους 2022	44
3.7.3	Στοιχεία των υπολογισμών για το Δίκτυο-2 έτους 2023	47
3.7.4	Στοιχεία των υπολογισμών για το Δίκτυο-2 έτους 2024	49

3.7.5	Στοιχεία των υπολογισμών για το Δίκτυο-2 έτους 2025	52
3.8	Σύνδεση με την Ανάλυση Αποτελεσμάτων.....	55
3.9	Τεχνική Υλοποίηση και Υπολογιστικό Πλαίσιο σε Περιβάλλον Python.....	55
Κεφάλαιο 4ο:	Ανάλυση αποτελεσμάτων	58
4.1	Το απλό δίκτυο των ευρωπαϊκών προγραμμάτων.....	58
4.1.1	Ανάλυση ανά Έτος	58
4.1.2	Αναλυτική Ερμηνεία των Κεντρικότητων.....	60
4.1.3	Η Ανάλυση της Εντροπίας (Entropy Centrality)	61
4.1.4	Επίλογος	61
4.2	Το δίκτυο με τα ποσά των ευρωπαϊκών προγραμμάτων	62
4.2.1	Ερμηνεία των Οικονομικών Δεικτών	62
4.2.2	Ανάλυση Χρηματοοικονομικής Εντροπίας (Financial Entropy).....	63
4.2.3	Η Θέση της Ελλάδας στο "Οικονομικό" Δίκτυο	63
4.3	Συγκριτική Ανάλυση (2021-2025)	63
4.4	Η ανάλυση της Κεντρικότητας Εντροπίας (Entropy Centrality).....	66
4.5	Θεωρητικό Πλαίσιο της Απόκλισης.....	69
4.5.1	Θεωρητικό Πλαίσιο της Απόκλισης	69
4.5.2	Άξονες Σύγκρισης και Μεθοδολογία Αποκλίσεων	69
4.5.3	Στατιστική Συσχέτιση (Correlation Analysis).....	70
4.5.4	Το Φαινόμενο του "Rich Club" στο 2ο Δίκτυο	70
4.5.5	Αναλυτικός Σχολιασμός των Αποκλίσεων	70
4.5.6	Συμπεράσματα Αποκλίσεων για την Ελλάδα (EL) και την Κύπρο (CY).....	71
4.6	Ελλάδα σύνοψη δικτύου βαρών και Στρατηγικά Highlights (2021-2025)	74
Κεφάλαιο 5ο:	Συμπεράσματα	78
	BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	79
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α : Πίνακας κατάταξης χωρών ανά έτος ανά κεντρικότητα στο δίκτυο Βαρών/Ποσών	82
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β : Πίνακας κεντρικότητων στο Δίκτυο-1 ανά έτος.....	91
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ C : Πίνακας κεντρικότητων στο Δίκτυο-2 ανά έτος.....	117

Κατάλογος Σχημάτων - Εικόνων

Εικόνα 3-1: Συχνότητα εμφάνισης των χωρών στο Δίκτυο-1 το έτος 2021	28
Εικόνα 3-2; Πλήθος συνεργασιών μεταξύ των χωρών για το Δίκτυο-1, έτος 2021.....	29
Εικόνα 3-3 Κεντρικότητα Βαθμού για το Δίκτυο-1, έτος 2021	29
Εικόνα 3-4 Κεντρικότητα Εντροπίας για το Δίκτυο-1, έτος 2021	30
Εικόνα 3-5: Συχνότητα εμφάνισης των χωρών στο Δίκτυο-1 το έτος 2022	31
Εικόνα 3-6: Πλήθος συνεργασιών μεταξύ των χωρών για το Δίκτυο-1, έτος 2022.....	31
Εικόνα 3-7 Κεντρικότητα Βαθμού για το Δίκτυο-1, έτος 2022	32
Εικόνα 3-8 Κεντρικότητα Εντροπίας για το Δίκτυο-1, έτος 2022	32
Εικόνα 3-9: Συχνότητα εμφάνισης των χωρών στο Δίκτυο-1 το έτος 2023	33
Εικόνα 3-10: Πλήθος συνεργασιών μεταξύ των χωρών για το Δίκτυο-1, έτος 2023.....	34
Εικόνα 3-11 Κεντρικότητα Βαθμού για το Δίκτυο-1, έτος 2023	34
Εικόνα 3-12 Κεντρικότητα Εντροπίας για το Δίκτυο-1, έτος 2023	35
Εικόνα 3-13: Συχνότητα εμφάνισης των χωρών στο Δίκτυο-1 το έτος 2024	36
Εικόνα 3-14: Πλήθος συνεργασιών μεταξύ των χωρών για το Δίκτυο-1, έτος 2024.....	36
Εικόνα 3-15 Κεντρικότητα Βαθμού για το Δίκτυο-1, έτος 2024	37
Εικόνα 3-16 Κεντρικότητα Εντροπίας για το Δίκτυο-1, έτος 2024	37
Εικόνα 3-17: Συχνότητα εμφάνισης των χωρών στο Δίκτυο-1 το έτος 2025	38
Εικόνα 3-18: Πλήθος συνεργασιών μεταξύ των χωρών για το Δίκτυο-1, έτος 2025.....	39
Εικόνα 3-19 Κεντρικότητα Βαθμού για το Δίκτυο-1, έτος 2025	39
Εικόνα 3-20 Κεντρικότητα Εντροπίας για το Δίκτυο-1, έτος 2025	40
Εικόνα 3-21: Πλήθος συνεργασιών μεταξύ των χωρών για το Δίκτυο-1 για όλα τα έτη.....	40
Εικόνα 3-22: Συχνότητα εμφάνισης των χωρών στο Δίκτυο-2 το έτος 2021	42
Εικόνα 3-23: Σύνολο συνεργασιών μεταξύ των χωρών για το Δίκτυο-2, έτος 2021	43
Εικόνα 3-24 Κεντρικότητα Βαθμού για το Δίκτυο-2, έτος 2021	43
Εικόνα 3-25 Κεντρικότητα Εντροπίας για το Δίκτυο-2, έτος 2021	44
Εικόνα 3-26: Συχνότητα εμφάνισης των χωρών στο Δίκτυο-2 το έτος 2022	45
Εικόνα 3-27: Σύνολο συνεργασιών μεταξύ των χωρών για το Δίκτυο-2, έτος 2022	45
Εικόνα 3-28 Κεντρικότητα Βαθμού για το Δίκτυο-2, έτος 2022	46
Εικόνα 3-29 Κεντρικότητα Εντροπίας για το Δίκτυο-2, έτος 2022	46
Εικόνα 3-30: Συχνότητα εμφάνισης των χωρών στο Δίκτυο-2 το έτος 2023	47
Εικόνα 3-31: Σύνολο συνεργασιών μεταξύ των χωρών για το Δίκτυο-2, έτος 2023	48
Εικόνα 3-32 Κεντρικότητα Βαθμού για το Δίκτυο-2, έτος 2023	48
Εικόνα 3-33 Κεντρικότητα Εντροπίας για το Δίκτυο-2, έτος 2023	49
Εικόνα 3-34: Συχνότητα εμφάνισης των χωρών στο Δίκτυο-2 το έτος 2024	50
Εικόνα 3-35: Σύνολο συνεργασιών μεταξύ των χωρών για το Δίκτυο-2, έτος 2024.....	50
Εικόνα 3-36 Κεντρικότητα Βαθμού για το Δίκτυο-2, έτος 2024	51
Εικόνα 3-37 Κεντρικότητα Εντροπίας για το Δίκτυο-2, έτος 2024	51
Εικόνα 3-38: Συχνότητα εμφάνισης των χωρών στο Δίκτυο-2 το έτος 2025	52
Εικόνα 3-39: Σύνολο συνεργασιών μεταξύ των χωρών για το Δίκτυο-2, έτος 2025	53
Εικόνα 3-40 Κεντρικότητα Βαθμού για το Δίκτυο-2, έτος 2025	53
Εικόνα 3-41 Κεντρικότητα Εντροπίας για το Δίκτυο-2, έτος 2025	54
Εικόνα 3-42: Σύνολο συνεργασιών μεταξύ των χωρών για το Δίκτυο-2, για όλα τα έτη.....	54

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 3-1: Συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία για το Δίκτυο-1 του έτους 2021	28
Πίνακας 3-2: Συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία για το Δίκτυο-1 του έτους 2022	30
Πίνακας 3-3: Συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία για το Δίκτυο-1 του έτους 2023	33
Πίνακας 3-4: Συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία για το Δίκτυο-1 του έτους 2024	35
Πίνακας 3-5: Συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία για το Δίκτυο-1 του έτους 2025	38
Πίνακας 3-6: Συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία για το Δίκτυο-2 του έτους 2021	42
Πίνακας 3-7: Συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία για το Δίκτυο-2 του έτους 2022	44
Πίνακας 3-8: Συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία για το Δίκτυο-2 του έτους 2023	47
Πίνακας 3-9: Συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία για το Δίκτυο-2 του έτους 2024	49
Πίνακας 3-10: Συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία για το Δίκτυο-2 του έτους 2025	52
Πίνακας 4-1: Ο πρωταγωνιστικός ρόλος της κάθε χώρας ανά έτος.....	59
Πίνακας 4-2: Χώρα με την υψηλότερη τιμή κεντρικότητας ανά έτος	60
Πίνακας 4-3: Συγκριτικός Πίνακας Χρηματοοικονομικής Ισχύος (2021-2025).....	62
Πίνακας 4-4: Συγκριτικός πίνακας με τις χώρες με τις μεγαλύτερες κεντρικότητες για το 2021	63
Πίνακας 4-5: Χώρες με τις μεγαλύτερες κεντρικότητες για το 2022.....	64
Πίνακας 4-6: Χώρες με τις μεγαλύτερες κεντρικότητες για το 2023.....	64
Πίνακας 4-7: Χώρες με τις μεγαλύτερες κεντρικότητες για το 2024.....	64
Πίνακας 4-8: Κατάταξη χωρών με τις μεγαλύτερες κεντρικότητες για το 2025.....	64
Πίνακας 4-9: Top 10 Χώρες ανά Έτος (Δίκτυο Βαρών/Ποσών)	65
Πίνακας 4-10: Κατάταξη χωρών στα δύο δίκτυα για το έτος 2024	66
Πίνακας 4-11: Συγκεντρωτικός Πίνακας Εντροπίας (Top 5 ανά έτος).....	67
Πίνακας 4-12: Συνοπτικός Πίνακας Εντροπίας EL.....	68
Πίνακας 4-13: Συγκριτικός Πίνακας: Πλήθος Συνεργασιών (Net1) vs. Οικονομική Ισχύς (Net2).....	70
Πίνακας 4-14: Βαθμός Κεντρικότητας (Degree Centrality)	75
Πίνακας 4-15: Κεντρικότητα Ενδιαμεσότητας (Betweenness Centrality)	75
Πίνακας 4-16: Κεντρικότητα Ιδιοδιανύσματος (Eigenvector Centrality)	75
Πίνακας 4-17: Κεντρικότητα Εντροπίας (Entropy Centrality).....	76
Πίνακας 4-18: Κεντρικότητα Εγγύτητας (Closeness Centrality)	76
Πίνακας 0-1: Κεντρικότητες 1/2 στο Δίκτυο-1 των συχνοτήτων έτος 2021	91
Πίνακας 0-2: Κεντρικότητες 2/2 στο Δίκτυο-1 των συχνοτήτων έτος 2021	93
Πίνακας 0-3: Κεντρικότητες 1/2 στο Δίκτυο-1 των συχνοτήτων έτος 2022.....	95
Πίνακας 0-4: Κεντρικότητες 2/2 στο Δίκτυο-1 των συχνοτήτων έτος 2022.....	98
Πίνακας 0-5: Κεντρικότητες 1/2 στο Δίκτυο-1 των συχνοτήτων έτος 2023.....	101
Πίνακας 0-6: Κεντρικότητες 2/2 στο Δίκτυο-1 των συχνοτήτων έτος 2023.....	105
Πίνακας 0-7: Κεντρικότητες 1/2 στο Δίκτυο-1 των συχνοτήτων έτος 2024.....	108
Πίνακας 0-8: Κεντρικότητες 2/2 στο Δίκτυο-1 των συχνοτήτων έτος 2024.....	111
Πίνακας 0-9: Κεντρικότητες 1/2 στο Δίκτυο-1 των συχνοτήτων έτος 2025.....	115
Πίνακας 0-10: Κεντρικότητες 2/2 στο Δίκτυο-1 των συχνοτήτων έτος 2025.....	116
Πίνακας 0-11: Κεντρικότητες 1/2 στο Δίκτυο-2 των ποσών έτος 2021.....	117
Πίνακας 0-12: Κεντρικότητες 2/2 στο Δίκτυο-2 των ποσών έτος 2021.....	119
Πίνακας 0-13: Κεντρικότητες 1/2 στο Δίκτυο-2 των ποσών έτος 2022.....	120
Πίνακας 0-14: Κεντρικότητες 2/2 στο Δίκτυο-2 των ποσών έτος 2022.....	124
Πίνακας 0-15: Κεντρικότητες 1/2 στο Δίκτυο-2 των ποσών έτος 2023.....	127
Πίνακας 0-16: Κεντρικότητες 2/2 στο Δίκτυο-2 των ποσών έτος 2023.....	130

Πίνακας 0-17: Κεντρικότητες 1/2 στο Δίκτυο-2 των ποσών έτος 2024.....	134
Πίνακας 0-18: Κεντρικότητες 2/2 στο Δίκτυο-2 των ποσών έτος 2024.....	137
Πίνακας 0-19: Κεντρικότητες 1/2 στο Δίκτυο-2 των ποσών έτος 2025.....	141
Πίνακας 0-20: Κεντρικότητες 2/2 στο Δίκτυο-2 των ποσών έτος 2025.....	141

Συντομογραφίες

Ευρωπαϊκές Χώρες (Κύριο Δίκτυο)

EL: Ελλάδα	DK: Δανία	NL: Ολλανδία
CY: Κύπρος	EE: Εσθονία	PL: Πολωνία
IT: Ιταλία	FI: Φινλανδία	PT: Πορτογαλία
ES: Ισπανία	HR: Κροατία	RO: Ρουμανία
FR: Γαλλία	HU: Ουγγαρία	SE: Σουηδία
DE: Γερμανία	IE: Ιρλανδία	SI: Σλοβενία
AT: Αυστρία	LT: Λιθουανία	SK: Σλοβακία
BE: Βέλγιο	LU: Λουξεμβούργο	
BG: Βουλγαρία	LV: Λετονία	
CZ: Τσεχία	MT: Μάλτα	

Λοιπές Χώρες & Συνεργαζόμενα Κράτη

AL: Αλβανία	UA: Ουκρανία	TN: Τυνησία	NG: Νιγηρία
AM: Αρμενία	UK: Ηνωμένο Βασίλειο	DZ: Αλγερία	KE: Κένυα
BA: Βοσνία και Ερζεγοβίνη	XK: Κοσσυφοπέδιο	IL: Ισραήλ	UG: Ουγκάντα
CH: Ελβετία	US: Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής	PS: Παλαιστίνη	ET: Αιθιοπία
GE: Γεωργία	CN: Κίνα	MX: Μεξικό	GH: Γκάνα
IS: Ισλανδία	JP: Ιαπωνία	CO: Κολομβία	MZ: Μοζαμβίκη
LI: Λιχτενστάιν	IN: Ινδία	AR: Αργεντινή	UZ: Ουζμπεκιστάν
ME: Μαυροβούνιο	BR: Βραζιλία	CL: Χιλή	KZ: Καζακστάν
MK: Βόρεια Μακεδονία	ZA: Νότια Αφρική	VN: Βιετνάμ	AZ: Αζερμπαϊτζάν
NO: Νορβηγία	EG: Αίγυπτος	TH: Ταϊλάνδη	MD: Μολδαβία
RS: Σερβία	JO: Ιορδανία	ID: Ινδονησία	
TR: Τουρκία	MA: Μαρόκο	MY: Μαλαισία	

Ειδικοί Κωδικοί (Μικρότερες περιοχές/Νησιά)

AW: Αρούμπα

CW: Κουρασάο

BQ: Μποναίρ, Άγιος Ευστάθιος και Σάμπα

GL: Γροιλανδία

Κεφάλαιο 1ο: Εισαγωγή

Χαρτογραφώντας τη Δυναμική των Ευρωπαϊκών Δικτύων Κινητικότητας Erasmus+ (KA2)

1. Το Πλαίσιο και η Σημασία της Έρευνας

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, μέσω του προγράμματος Erasmus+, έχει θέσει ως πρωταρχικό στόχο την ενίσχυση της διακρατικής συνεργασίας και της ανταλλαγής γνώσης. Ειδικότερα, η Δράση KA2 (Συνεργασία μεταξύ οργανισμών και ιδρυμάτων) αποτελεί το όχημα για τη δημιουργία στρατηγικών συμπράξεων που αποσκοπούν στην καινοτομία και την αριστεία. Ωστόσο, η πολυπλοκότητα αυτών των συνεργασιών υπερβαίνει την απλή άθροιση συμμετοχών. Πρόκειται για ένα ζωντανό, εξελισσόμενο σύστημα σχέσεων που μπορεί να μελετηθεί μόνο μέσα από το πρίσμα της Επιστήμης των Δικτύων [2-3,8-9].

Η παρούσα εργασία επιχειρεί μια καινοτόμο προσέγγιση στη μελέτη της κινητικότητας, εστιάζοντας στη «διπλή κατασκευή» των δικτύων συνεργασίας κατά την περίοδο 2021-2025. Η ανάλυση δεν περιορίζεται στην καταγραφή των χωρών, αλλά **εμβαθύνει στη δομή της εξουσίας, της επιρροής και της διαμεσολάβησης που αναπτύσσεται μεταξύ των κρατών-μελών και των συνεργαζόμενων χωρών.**

2. Η Μεθοδολογική Προσέγγιση της Διπλής Κατασκευής

Η καρδιά της έρευνας βασίζεται στη **διπλή κατασκευή δικτύων** [4-7]. Η προσέγγιση αυτή επιλέχθηκε για να αναδείξει δύο διαφορετικές αλλά αλληλένδετες πτυχές της συνεργασίας:

1. **Το Δίκτυο Ευρείας Διασποράς (2021-2024):** Σε αυτή τη φάση, το δίκτυο κατασκευάζεται με βάση τη μέγιστη γεωγραφική κάλυψη. Εδώ μελετάμε πώς η Ευρώπη ανοίγεται προς τον υπόλοιπο κόσμο, δημιουργώντας ένα πολυπολικό σύστημα με εκατοντάδες κόμβους. Η κατασκευή αυτή μας επιτρέπει να δούμε τη «διάχυση» του προγράμματος.
2. **Το Δίκτυο Στρατηγικής Συσπείρωσης (2025):** Στη δεύτερη φάση, η κατασκευή εστιάζει στην ποιότητα και την ένταση. Το δίκτυο περιορίζεται σε έναν πιο σφιχτό πυρήνα (33 χώρες), αναδεικνύοντας τις «βαθιές» σχέσεις και τους κυρίαρχους πόλους που επιβιώνουν και ισχυροποιούνται μέσα στο χρόνο.

Αυτή η δυαδική οπτική επιτρέπει στον ερευνητή να κατανοήσει τη μετάβαση από την ποσότητα στην ποιότητα, μια διαδικασία που είναι κρίσιμη για τη βιωσιμότητα των ευρωπαϊκών πολιτικών.

Η Σημασία των Δεικτών Κεντρικότητας (Centrality Metrics)

Για την αποκωδικοποίηση των δικτύων, η εργασία χρησιμοποιεί μια σειρά από δείκτες κεντρικότητας, οι οποίοι αποτελούν τα «θερμόμετρα» της επιρροής κάθε χώρας [1].

A. Βαθμός Κεντρικότητας (Degree Centrality)

Ο δείκτης αυτός είναι ο πιο άμεσος τρόπος μέτρησης της δημοτικότητας μιας χώρας στο δίκτυο. Στην εργασία μας, διακρίνουμε:

- **In-Degree (Εισροή):** Δείχνει ποιες χώρες αποτελούν πόλο έλξης, δηλαδή πόσοι εταίροι επιλέγουν να συνεργαστούν μαζί τους.

- **Out-Degree (Εκροή):** Δείχνει την εξωστρέφεια και την πρωτοβουλία. Μια χώρα με υψηλό Out-Degree (όπως η Κύπρος το 2025) είναι ένας «χορηγός» δραστηριότητας, που κινεί τα νήματα και δημιουργεί δεσμούς.

B. Κεντρικότητα Ενδιαμεσότητας (Betweenness Centrality)

Ίσως ο πιο κρίσιμος δείκτης για τη συνοχή του Erasmus+. Η ενδιαμεσότητα μετράει πόσο συχνά μια χώρα λειτουργεί ως «γέφυρα» μεταξύ άλλων χωρών που δεν συνδέονται απευθείας. Οι χώρες με υψηλή ενδιαμεσότητα είναι οι «τροχονόμοι» της γνώσης. Αν ένας τέτοιος κόμβος αφαιρεθεί, το δίκτυο κατακερματίζεται. Στην έρευνά μας, η Ελλάδα αναδεικνύεται συστηματικά σε αυτόν τον ρόλο, συνδέοντας τον ευρωπαϊκό νότο με την ανατολική Ευρώπη [18,23,24].

Γ. Κεντρικότητα Ιδιοδιανύσματος (Eigenvector Centrality)

Δεν έχει σημασία μόνο πόσους φίλους έχεις, αλλά και ποιους φίλους έχεις. Ο δείκτης Eigenvector αποδίδει μεγαλύτερη αξία σε συνδέσεις με κόμβους που είναι οι ίδιοι ισχυροί. Αυτό μας βοηθά να αναγνωρίσουμε την «ποιοτική υπεροχή» κρατών που, αν και μπορεί να μην έχουν τον μεγαλύτερο όγκο συνεργασιών, συνδέονται με τα κέντρα λήψης αποφάσεων και καινοτομίας [14].

Δ. Κεντρικότητα Εντροπίας (Entropy Centrality)

Η εντροπία στην έρευνά μας μετράει τη στρατηγική διασπορά. Μια χώρα με υψηλή εντροπία διανέμει τις συνεργασίες της ισορροπημένα, αποφεύγοντας την εξάρτηση από έναν μόνο εταίρο. Αυτός ο δείκτης είναι κλειδί για την ανάλυση της ανθεκτικότητας (resilience) του δικτύου [15].

4. Η Δυναμική της Πυκνότητας και της Συνοχής

Πέρα από τους μεμονωμένους κόμβους (χώρες), η εισαγωγή αυτής της εργασίας εξετάζει το δίκτυο ως σύνολο μέσω της **Πυκνότητας (Density)**. Η πυκνότητα αντικατοπτρίζει το επίπεδο διασύνδεσης του ευρωπαϊκού χώρου. Μέσα από τη σύγκριση των ετών, παρατηρούμε πώς το δίκτυο μετατρέπεται από ένα «ανοιχτό και αραιό» σύστημα (2021-2024) σε ένα «κλειστό και πυκνό» στρατηγικό οικοσύστημα (2025) [16-17,28,30].

5. Ο Ρόλος της Ελλάδας και της Κύπρου στο Νέο Τοπίο

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην ανάδειξη του άξονα Ελλάδας-Κύπρου. Η έρευνα αποκαλύπτει μια εντυπωσιακή μετατόπιση: από την εξάρτηση από παραδοσιακούς πόλους (Γαλλία, Ιταλία), περνάμε σε μια περίοδο όπου οι δύο αυτές χώρες αναλαμβάνουν ηγετικό ρόλο. Η Ελλάδα ως ο στρατηγικός διαμεσολαβητής και η Κύπρος ως ο δυναμικός επιχειρησιακός κόμβος δημιουργούν ένα νέο πρότυπο συνεργασίας που επαναπροσδιορίζει τη γεωγραφία του Erasmus+ KA2 [12-13,20,34].

6. Σκοπός και Διάρθρωση της Εργασίας

Ο σκοπός αυτής της μελέτης είναι να προσφέρει στους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και στους ερευνητές της εκπαίδευσης ένα εργαλείο κατανόησης των άυλων ροών επιρροής. Μέσα από τα κεφάλαια που ακολουθούν, θα αναλυθούν διεξοδικά τα δεδομένα κάθε έτους, θα συγκριθούν οι πίνακες γειτνίασης (Adjacency Matrices) και θα εξαχθούν συμπεράσματα για το μέλλον της ευρωπαϊκής εκπαιδευτικής συνεργασίας.

Η «διπλή κατασκευή» που προτείνεται, αποτελεί την απάντηση στην ανάγκη για μια πιο ολιστική θέαση: εκεί που η στατιστική βλέπει αριθμούς συμμετοχών, η Ανάλυση Δικτύων βλέπει σχέσεις ισχύος, εμπιστοσύνης και προοπτικής.

Κεφάλαιο 2ο: Θεωρητικό Πλαίσιο και Ορισμοί

2.1 Το Πλαίσιο της Επιστήμης των Δικτύων (Network Science)

Η σύγχρονη πραγματικότητα χαρακτηρίζεται από έναν άνευ προηγουμένου βαθμό διασύνδεσης. Από τα πολύπλοκα νευρωνικά δίκτυα του ανθρώπινου εγκεφάλου και τις πρωτεϊνικές αλληλεπιδράσεις, μέχρι τα παγκόσμια χρηματοπιστωτικά συστήματα και τις πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης, η δομή των συνδέσεων καθορίζει τη λειτουργία του συστήματος. Η Επιστήμη των Δικτύων (Network Science) αναδύθηκε ως το διεπιστημονικό πεδίο που προσφέρει το μαθηματικό και θεωρητικό πλαίσιο για την κατανόηση αυτών των φαινομένων [Barabási, 2016].

Σε αντίθεση με τις παραδοσιακές στατιστικές προσεγγίσεις που εξετάζουν τα δεδομένα ως ανεξάρτητες μονάδες, η ανάλυση δικτύων εστιάζει στις **σχέσεις (relationships)**. Η θεμελιώδης παραδοχή είναι ότι η θέση ενός στοιχείου μέσα στο δίκτυο είναι εξίσου σημαντική, αν όχι σημαντικότερη, από τα εγγενή του χαρακτηριστικά.

2.2 Το Πρόβλημα της Κεντρικότητας: Ορίζοντας τη Σπουδαιότητα

Ένα από τα κεντρικότερα ερωτήματα στην ανάλυση δικτύων είναι ο εντοπισμός των «σημαντικών» κόμβων. Ωστόσο, η έννοια της «σημαντικότητας» (importance) δεν είναι μονοδιάστατη.

- Είναι σημαντικός αυτός που έχει τους περισσότερους φίλους; (Degree)
- Είναι σημαντικός αυτός που ελέγχει τη ροή της πληροφορίας; (Betweenness)
- Είναι σημαντικός αυτός που μπορεί να διαδώσει ένα μήνυμα ταχύτερα; (Closeness)
- Ή μήπως αυτός που η απουσία του προκαλεί τη μεγαλύτερη αβεβαιότητα στο σύστημα; (Entropy)

Η παρούσα εργασία εξετάζει πώς αυτές οι διαφορετικές οπτικές γωνίες οδηγούν σε διαφορετικά συμπεράσματα, ειδικά όταν η ανάλυση μεταβαίνει από απλά στατικά γραφήματα σε **κατευθυνόμενα (directed)** και **σταθμισμένα (weighted)** δίκτυα.

2.3 Θεμελιώδεις Έννοιες και Τοπολογία Δικτύων

2.3.1 Ορισμοί Θεωρίας Γραφημάτων

Ένα δίκτυο αναπαρίσταται μαθηματικά ως ένα γράφημα $G = (V, E)$, όπου:

- **V (Vertices):** Το σύνολο των κόμβων (ή κορυφών), που αντιπροσωπεύουν τις οντότητες (π.χ. άτομα, σελίδες, πρωτεΐνες). Πλήθος κόμβων $N = |V|$.
- **E (Edges):** Το σύνολο των ακμών, που αντιπροσωπεύουν τις συνδέσεις μεταξύ των κόμβων.

Η μαθηματική αναπαράσταση του γραφήματος γίνεται κυρίως μέσω του **Πίνακα Γειτνίασης (Adjacency Matrix)**, A . Πρόκειται για έναν τετραγωνικό πίνακα $N \times N$, όπου το στοιχείο A_{ij} καθορίζει τη σχέση μεταξύ του κόμβου i και του κόμβου j [1,4,5,19,21,22].

2.3.1.1 Μονοπάτι, κύκλος, απλότητα

- **Μονοπάτι** είναι μια ακολουθία κορυφών v_0, v_1, \dots, v_k τέτοια ώστε κάθε διαδοχικό ζεύγος v_{i-1}, v_i να συνδέεται με ακμή του γράφου.
- **Απλό μονοπάτι** είναι μονοπάτι στο οποίο όλες οι κορυφές (ή ισοδύναμα οι ακμές) είναι διαφορετικές, εκτός ίσως από την αρχική και τελική σε κλειστή διαδρομή.
- **Κύκλος** είναι ένα κλειστό μονοπάτι που ξεκινά και τελειώνει στην ίδια κορυφή και όλες οι υπόλοιπες κορυφές του εμφανίζονται μία φορά [1,4,5,19,21,22].

2.3.1.2 Συνεκτικότητα και συνεκτικές συνιστώσες

- Ένα μη κατευθυνόμενο γράφημα λέγεται συνεκτικό αν για κάθε ζεύγος κορυφών υπάρχει μονοπάτι που τις συνδέει.
- Συνεκτική συνιστώσα είναι ένα μέγιστο (ως προς την ένταξη) συνεκτικό υπογράφημα, δηλαδή ένα συνεκτικό υπογράφημα που δεν περιέχεται αυστηρά σε μεγαλύτερο συνεκτικό υπογράφημα [25-27].

2.3.2 Κατηγοριοποίηση Γραφημάτων

Η φύση του πίνακα γειτνίασης αλλάζει ανάλογα με τον τύπο του δικτύου, γεγονός που επηρεάζει καθοριστικά τον υπολογισμό της κεντρικότητας [1,4,5,19,21,22].

2.3.2.1 Μη Κατευθυνόμενα Δίκτυα (Undirected Graphs)

Σε αυτά τα δίκτυα, η σχέση είναι αμοιβαία (π.χ. φιλία στο Facebook).

- Ισχύει ότι $A_{ij} = A_{ji}$ (ο πίνακας είναι συμμετρικός).
- $A_{ij} = 1$ αν υπάρχει ακμή, $A_{ij} = 0$ αν δεν υπάρχει.

2.3.2.2 Κατευθυνόμενα Δίκτυα (Directed Graphs / Digraphs)

Εδώ η σχέση έχει φορά (π.χ. ακολουθία στο Twitter, παραπομπή σε επιστημονικό άρθρο).

- Ισχύει γενικά ότι $A_{ij} \neq A_{ji}$.
- Η ακμή (i, j) διαφέρει από την (j, i) . Αυτή η ασυμμετρία δημιουργεί την ανάγκη διαχωρισμού της κεντρικότητας σε "In" (εισερχόμενη) και "Out" (εξερχόμενη).

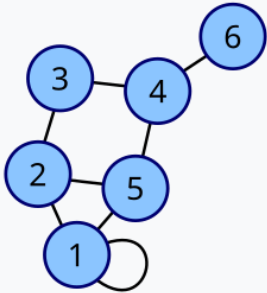
2.3.2.3 Σταθμισμένα Δίκτυα (Weighted Networks)

Στην πραγματικότητα, δεν είναι όλες οι συνδέσεις ισοδύναμες.

- Το στοιχείο $A_{ij} = w_{ij}$, όπου $w_{ij} \in \mathbb{R}$.
- Το βάρος μπορεί να αντιπροσωπεύει **ένταση** (π.χ. ποσό συναλλαγής, συχνότητα επικοινωνίας) ή **κόστος** (π.χ. φυσική απόσταση, χρόνος καθυστέρησης).
- **Σημείωση:** Στον υπολογισμό της κεντρικότητας, η ερμηνεία του βάρους είναι κρίσιμη. Για την Degree Centrality, το μεγάλο βάρος είναι θετικό (ισχύς). Για την Closeness Centrality, το μεγάλο βάρος μπορεί να είναι αρνητικό (απόσταση).

Δύο κορυφές λέγονται **γειτονικές** αν συνδέονται με μια ακμή, και μια ακμή λέγεται προσκείμενη σε μια κορυφή αν η κορυφή είναι άκρο της.

Βαθμός κορυφής σε μη κατευθυνόμενο γράφημα είναι ο αριθμός των ακμών που προσκείμενται σε αυτήν, ενώ σε κατευθυνόμενο γράφημα ορίζονται έσω-βαθμός (in-degree) και έξω-βαθμός (out-degree).

Γράφος	Πίνακας γειτνίασης
	$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ <p>Οι συντεταγμένες είναι 1-6</p>

2.3.3 Τοπολογικά Μοντέλα και Κατανομές Βαθμού

Η συμπεριφορά των μετρικών κεντρικότητας εξαρτάται από τη συνολική αρχιτεκτονική του δικτύου (Topology).

2.3.3.1 Τυχαία Γραφήματα (Erdős–Rényi)

Στο μοντέλο $G(N, p)$, κάθε ζεύγος κόμβων συνδέεται με πιθανότητα p [1,10,11,29].

- Η κατανομή των βαθμών ακολουθεί την κατανομή Poisson.
- Οι περισσότεροι κόμβοι έχουν περίπου τον ίδιο βαθμό $\langle k \rangle$. Δεν υπάρχουν ακραία σημαντικοί κόμβοι.

2.3.3.2 Δίκτυα Ελεύθερης Κλίμακας (Scale-Free Networks)

Τα περισσότερα πραγματικά δίκτυα (WWW, Κοινωνικά Δίκτυα) ακολουθούν το μοντέλο Barabási–Albert.

- Η κατανομή των βαθμών ακολουθεί **Νόμο Δύναμης (Power Law)**: $P(k) \sim k^{-\gamma}$ (συνήθως $2 < \gamma < 3$).
- **Χαρακτηριστικό**: Υπάρχουν λίγοι κόμβοι με εξαιρετικά υψηλό βαθμό (**Hubs**) και πλήθος κόμβων με ελάχιστες συνδέσεις.
- **Σημασία**: Σε αυτά τα δίκτυα, η κεντρικότητα είναι εξαιρετικά συγκεντρωμένη. Η στόχευση των Hubs μπορεί να διαλύσει το δίκτυο [31,32,33].

2.3.3.3 Το Φαινόμενο του Μικρού Κόσμου (Small-World)

Περιγράφει δίκτυα με υψηλό συντελεστή συσπειρωτικότητας (clustering coefficient) αλλά μικρό μέσο μήκος μονοπατιού. Αυτό σημαίνει ότι η πληροφορία μπορεί να φτάσει από τον έναν κόμβο στον άλλο πολύ γρήγορα, αυξάνοντας τη σημασία της **Closeness Centrality** [1,35,36].

2.4 Κεντρικότητα Βαθμού (Degree Centrality)

Η Κεντρικότητα Βαθμού (Degree Centrality) αποτελεί την παλαιότερη και πιο διαισθητική έννοια στην ανάλυση κοινωνικών δικτύων. Στηρίζεται στην απλή παραδοχή ότι η σπουδαιότητα ενός κόμβου ισούται με τον αριθμό των άμεσων συνδέσεων του [1,11,24,37].

2.4.1 Απλή Κεντρικότητα Βαθμού (Undirected)

Σε ένα μη κατευθυνόμενο γράφημα $G = (V, E)$, ο βαθμός $d(v_i)$ ενός κόμβου v_i ορίζεται ως το πλήθος των ακμών που προσπίπτουν σε αυτόν. Μαθηματικά, υπολογίζεται μέσω του αθροίσματος της i -οστής γραμμής του πίνακα γειτνίασης A :

$$C_D(v_i) = d(v_i) = \sum_{j=1}^N A_{ij}$$

Όπου N είναι ο συνολικός αριθμός των κόμβων.

2.4.1.1 Κανονικοποίηση (Normalization)

Η απόλυτη τιμή του βαθμού εξαρτάται από το μέγεθος του δικτύου. Ένας βαθμός $d = 10$ είναι αμελητέος σε ένα δίκτυο 1.000.000 κόμβων [1,11,38], αλλά κυρίαρχος σε ένα δίκτυο 15 κόμβων. Για να καταστεί δυνατή η σύγκριση μεταξύ διαφορετικών δικτύων, χρησιμοποιούμε την **Κανονικοποιημένη Κεντρικότητα Βαθμού**:

$$C'_D(v_i) = \frac{d(v_i)}{N-1}$$

Η τιμή αυτή κυμαίνεται στο διάστημα $[0, 1]$

2.4.2 Κεντρικότητα σε Κατευθυνόμενα Δίκτυα (Directed Graphs)

Στα κατευθυνόμενα δίκτυα, η έννοια της σύνδεσης διασπάται. Η σχέση δεν είναι πλέον συμμετρική, γεγονός που δημιουργεί δύο διακριτές μετρικές κεντρικότητας με εντελώς διαφορετική κοινωνιολογική και λειτουργική ερμηνεία [39,40,41].

2.4.2.1 In-Degree Centrality (Prestige)

Ορίζεται ως το πλήθος των ακμών που καταλήγουν στον κόμβο v_i :

$$k_{in}(v_i) = \sum_{j=1}^N A_{ji}$$

- **Ερμηνεία:** Το In-Degree μετρά τη **Δημοτικότητα (Popularity)** ή το **Κύρος (Prestige)**.
- **Παράδειγμα:** Στον Παγκόσμιο Ιστό (WWW), το πλήθος των συνδέσμων που δείχνουν σε μια σελίδα (backlinks) καθορίζει την αυθεντία της. Σε ένα δίκτυο αναφορών (citations), ένας επιστήμονας με υψηλό In-Degree θεωρείται επιδραστικός.

2.4.2.2 Out-Degree Centrality (Expansiveness)

Ορίζεται ως το πλήθος των ακμών που ξεκινούν από τον κόμβο v_i :

$$k_{out}(v_i) = \sum_{j=1}^N A_{ij}$$

- **Ερμηνεία:** Το Out-Degree μετρά την **Εξωστρέφεια (Expansiveness)** ή την **Επιρροή (Influence)**.
- **Παράδειγμα:** Σε ένα δίκτυο Twitter, το Out-Degree δείχνει πόσους ακολουθεί ο χρήστης. Υψηλό Out-Degree με χαμηλό In-Degree συχνά υποδηλώνει προσπάθεια προσέλκυσης προσοχής ή αυτοματοποιημένη συμπεριφορά (Bot).

2.4.3 Κεντρικότητα σε Σταθμισμένα Δίκτυα (Weighted Degree / Strength)

Όταν οι ακμές φέρουν βάρη w_{ij} , η απλή καταμέτρηση συνδέσεων είναι παραπλανητική. Ένας κόμβος μπορεί να έχει μόνο μία σύνδεση, αλλά αυτή να είναι εξαιρετικά ισχυρή. Εισάγουμε την έννοια της **Ισχύος Κόμβου (Node Strength)**:

$$s_i = C_D^w(v_i) = \sum_{j=1}^N w_{ij}$$

- **In-Strength:** Το συνολικό βάρος που εισρέει στον κόμβο (π.χ. συνολικές εισαγωγές μιας χώρας).
- **Out-Strength:** Το συνολικό βάρος που εκρέει (π.χ. συνολικές εξαγωγές).

Η ανάλυση Strength είναι κρίσιμη στα Οικονομικά Δίκτυα, όπου ο όγκος των συναλλαγών (βάρος) είναι σημαντικότερος από τον αριθμό των αντισυμβαλλομένων [42,43,44].

2.4.4 Δομική Συγκέντρωση (Network Centralization)

Εκτός από την κεντρικότητα του κάθε κόμβου, μας ενδιαφέρει και η συνολική δομή του δικτύου. Ο **Δείκτης Συγκέντρωσης Freeman (C_D)** μετρά πόσο άνισα κατανομημένη είναι η κεντρικότητα στο γράφημα:

Όπου $C_D(v^*)$ είναι η μέγιστη κεντρικότητα που παρατηρείται στο δίκτυο.

- **Τιμή κοντά στο 1:** Δίκτυο "Αστέρας" (Star Graph). Ένας κόμβος κυριαρχεί απόλυτα.
- **Τιμή κοντά στο 0:** Ομογενές δίκτυο (π.χ. Πλέγμα/Grid). Όλοι οι κόμβοι είναι ισοδύναμοι.

2.5 Μετρικές Διαδρομής - Betweenness & Closeness

Ενώ η Degree Centrality εστιάζει στους άμεσους γείτονες, οι μετρικές διαδρομής εξετάζουν τη θέση του κόμβου στο συνολικό "οδικό δίκτυο" του γραφήματος. Βασίζονται στην έννοια του **Γεωδαισιακού Μονοπατιού (Geodesic Path)**, δηλαδή της συντομότερης διαδρομής μεταξύ δύο κόμβων.

2.5.1 Κεντρικότητα Εγγύτητας (Closeness Centrality)

Η Closeness Centrality απαντά στο ερώτημα: *"Πόσο χρόνο χρειάζεται αυτός ο κόμβος για να διαδώσει μια πληροφορία σε όλο το δίκτυο;"*. Ορίζεται ως το αντίστροφο του μέσου μήκους των συντομότερων μονοπατιών από τον κόμβο v προς όλους τους άλλους κόμβους u :

$$C_C(v) = \frac{N-1}{\sum_{u \neq v} d(v,u)}$$

Όπου $d(v,u)$ είναι η γεωδαισιακή απόσταση μεταξύ v και u .

2.5.1.1 Σημασία και Περιορισμοί

- **Ανεξαρτησία:** Κόμβοι με υψηλή Closeness εξαρτώνται λιγότερο από ενδιάμεσους για να επικοινωνήσουν. Είναι ιδανικοί για την ταχεία διασπορά μηνυμάτων ή ιών.
- **Το Πρόβλημα των Μη Συνεκτικών Γραφημάτων:** Αν το δίκτυο αποτελείται από αποκομμένες νησίδες (components), η απόσταση $d(v,u)$ είναι άπειρη, μηδενίζοντας την Closeness. Σε αυτές τις περιπτώσεις, χρησιμοποιείται η **Αρμονική Κεντρικότητα (Harmonic Centrality)** [1,11].

2.5.1.2 Σταθμισμένη Closeness

Στα σταθμισμένα δίκτυα, η απόσταση υπολογίζεται μέσω του αλγορίθμου **Dijkstra**. Εδώ απαιτείται προσοχή: συνήθως το "βάρος" (π.χ. ταχύτητα Internet) είναι θετικό στοιχείο, ενώ η "απόσταση" είναι αρνητικό. Συχνά απαιτείται η αντιστροφή των βαρών ($1/w_{ij}$) πριν την εφαρμογή του αλγορίθμου.

2.5.2 Κεντρικότητα Ενδιαμεσότητας (Betweenness Centrality)

Ίσως η πιο στρατηγική μετρική. Η Betweenness Centrality μετρά τη συχνότητα με την οποία ένας κόμβος λειτουργεί ως "γέφυρα" κατά μήκος των συντομότερων διαδρομών που συνδέουν τρίτους κόμβους.

$$C_B(v) = \sum_{s \neq v \neq t} \frac{\sigma_{st}(v)}{\sigma_{st}}$$

Όπου:

- σ_{st} : Το συνολικό πλήθος των συντομότερων μονοπατιών από τον κόμβο s στον κόμβο t .
- $\sigma_{st}(v)$: Το πλήθος των συντομότερων μονοπατιών που περνούν συγκεκριμένα από τον κόμβο v .

2.5.2.1 Ο Ρόλος του "Gatekeeper" και οι Δομικές Οπές

Οι κόμβοι με υψηλή Betweenness κατέχουν θέση ισχύος, ακόμη και αν έχουν χαμηλό Degree.

- **Έλεγχος Ροής:** Μπορούν να φιλτράρουν, να διαστρεβλώσουν ή να μπλοκάρουν την πληροφορία.
- **Δομικές Οπές (Structural Holes):** Σύμφωνα με τη θεωρία του Ronald Burt, οι κόμβοι αυτοί γεφυρώνουν "κενά" μεταξύ μη συνδεδεμένων κοινοτήτων, αποκτώντας μοναδική πρόσβαση σε ετερογενείς πληροφορίες και ευκαιρίες καινοτομίας.

2.5.2.2 Ο Αλγόριθμος Brandes

Ιστορικά, ο υπολογισμός της Betweenness ήταν εξαιρετικά αργός ($O(N^3)$). Η επινόηση του αλγορίθμου από τον Ulrik Brandes (2001) μείωσε την πολυπλοκότητα, επιτρέποντας την ανάλυση

δικτύων με εκατομμύρια κόμβους, καθιστώντας τη μετρική πρακτικά εφαρμόσιμη στη σύγχρονη επιστήμη δεδομένων.

2.6 Κεντρικότητα Ιδιοδιανύσματος και ο Αλγόριθμος PageRank

Η Κεντρικότητα Ιδιοδιανύσματος (Eigenvector Centrality) εισάγει μια επαναστατική ιδέα: η σπουδαιότητα ενός κόμβου δεν εξαρτάται μόνο από το πόσους γείτονες έχει, αλλά από τη **σπουδαιότητα των γειτόνων του**.

2.6.1 Μαθηματική Θεμελίωση

Έστω A ο πίνακας γειτνίασης ενός δικτύου. Η κεντρικότητα x_i του κόμβου i ορίζεται ως ανάλογη του αθροίσματος των κεντρικότητων των γειτόνων του:

$$x_i = \frac{1}{\lambda} \sum_{j=1}^N A_{ij} x_j$$

Σε μορφή πινάκων, αυτό γράφεται ως: $Ax = \lambda x$.

Αυτό σημαίνει ότι το διάνυσμα των κεντρικότητων x είναι ένα ιδιοδιάνυσμα του πίνακα A . Σύμφωνα με το θεώρημα Perron-Frobenius, για έναν συνεκτικό γράφημα, υπάρχει μια μοναδική λύση όπου όλες οι κεντρικότητες είναι θετικές, η οποία αντιστοιχεί στη μεγαλύτερη ιδιοτιμή λ_{max} .

2.6.2 Ο Αλγόριθμος PageRank

Ο PageRank, που αναπτύχθηκε από τους Larry Page και Sergey Brin, αποτελεί μια εξελιγμένη παραλλαγή της Eigenvector Centrality για το κατευθυνόμενο δίκτυο του Παγκόσμιου Ιστού.

2.6.2.1 Το Πρόβλημα των Spider Traps και ο Damping Factor

Σε ένα κατευθυνόμενο δίκτυο, η Eigenvector Centrality μπορεί να "εγκλωβιστεί" σε βρόγχους (loops). Ο PageRank εισάγει τον **Παράγοντα Απόσβεσης (Damping Factor)** d (συνήθως $d = 0.85$):

$$PR(u) = \frac{1-d}{N} + d \sum_{v \in B_u} \frac{PR(v)}{L(v)}$$

Όπου $L(v)$ είναι το Out-degree του κόμβου v .

- **Η έννοια του Random Surfer:** Ο αλγόριθμος προσομοιώνει έναν χρήστη που κλικάρει τυχαία links (με πιθανότητα d) ή μεταπηδά σε μια τυχαία σελίδα του διαδικτύου (με πιθανότητα $1-d$).

2.7 Κεντρικότητα Εντροπίας (Entropy Centrality)

Ενώ οι προηγούμενες μετρικές εστιάζουν στη δομή, η Κεντρικότητα Εντροπίας εστιάζει στη **ροή και την αβεβαιότητα**. Βασίζεται στη Θεωρία Πληροφορίας του Claude Shannon.

2.7.1 Η Εντροπία ως Μέτρο Δικτυακής Σπουδαιότητας

Η Εντροπία (H) μετρά το ποσό της πληροφορίας που απαιτείται για την περιγραφή της κατάστασης ενός συστήματος. Στα δίκτυα, χρησιμοποιούμε την εντροπία για να μετρήσουμε πόσο "απρόβλεπτη" είναι η διαδρομή ενός μηνύματος που περνά από έναν κόμβο.

$$H(i) = - \sum_{j \in N(i)} p_{ij} \log p_{ij}$$

Όπου p_{ij} είναι η πιθανότητα μετάβασης από τον κόμβο i στον j .

2.7.2 Entropy Centrality σε Σταθμισμένα Δίκτυα

Στα δίκτυα με βάρη, η εντροπία αποκαλύπτει τη **στρατηγική διαφοροποίηση**:

- **Χαμηλή Εντροπία:** Ο κόμβος στέλνει το μεγαλύτερο μέρος της ροής του (βάρους) σε έναν μόνο γείτονα. Η ροή είναι προβλέψιμη και ο κόμβος είναι εξαρτημένος.
- **Υψηλή Εντροπία:** Ο κόμβος μοιράζει τη ροή του ισόποσα σε πολλούς και διαφορετικούς γείτονες. Αυτός ο κόμβος είναι "πληροφοριακά ανθεκτικός".

2.7.3 Εντροπία και Συστημική Ανθεκτικότητα

Η Entropy Centrality είναι ο καλύτερος δείκτης για τον εντοπισμό κόμβων που η αφαίρεσή τους θα προκαλούσε το μέγιστο "σοκ" στο σύστημα.

- **Εφαρμογή:** Σε ένα δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας, οι κόμβοι με υψηλή εντροπία είναι αυτοί που διανέμουν ενέργεια σε ετερογενείς υπο-τομείς. Αν αυτοί οι κόμβοι αποτύχουν, η αύξηση της συνολικής εντροπίας του συστήματος υποδηλώνει τη μετάβαση σε μια κατάσταση χάους και μη προβλεψιμότητας (Cascade Failure).

2.8 Μελέτες Περίπτωσης (Case Studies)

Σε αυτό το κεφάλαιο, εφαρμόζουμε τις μετρικές κεντρικότητας σε τρία διαφορετικά πεδία: την ιστορία, την τεχνολογία και την ανάλυση κοινωνικών φαινομένων.

2.8.1 Η Άνοδος των Μεδίκων: Η Στρατηγική της Ενδιαμεσότητας

Στη Φλωρεντία του 15ου αιώνα, η οικογένεια των Μεδίκων κατάφερε να κυριαρχήσει πολιτικά και οικονομικά. Η ανάλυση του δικτύου γάμων μεταξύ των 15 κυρίαρχων οικογενειών της εποχής αποκαλύπτει κάτι εντυπωσιακό:

- **Ανάλυση:** Οι οικογένειες Strozzi και Albizzi είχαν μεγαλύτερο πλούτο και υψηλότερο **Degree** (περισσότερες διασυνδέσεις). Ωστόσο, οι Μεδικοί είχαν την υψηλότερη **Betweenness Centrality**.
- **Ερμηνεία:** Οι Μεδικοί λειτουργούσαν ως η μοναδική "γέφυρα" μεταξύ οικογενειών που δεν είχαν καμία άλλη επαφή μεταξύ τους. Αυτό τους επέτρεπε να ελέγχουν την πληροφορία και να απομονώνουν τους αντιπάλους τους.
- **Συμπέρασμα:** Η θέση "broker" (μεσολαβητή) αποδείχθηκε ισχυρότερη από τον απόλυτο αριθμό συνδέσεων.

2.8.2 PageRank: Η Κεντρικότητα ως Εμπορικό Προϊόν

Η επιτυχία της Google βασίστηκε στην εφαρμογή της **Eigenvector Centrality** σε κλίμακα δισεκατομμυρίων κόμβων.

- **Εφαρμογή:** Αντί να μετρά απλώς λέξεις-κλειδιά, ο αλγόριθμος αξιολογεί τη δομή του διαδικτύου. Μια ιστοσελίδα θεωρείται σημαντική αν δέχεται συνδέσμους από άλλες σημαντικές ιστοσελίδες.
- **Αποτέλεσμα:** Ο PageRank μετέτρεψε την τοπολογική θέση σε δείκτη ποιότητας, αλλάζοντας οριστικά τον τρόπο οργάνωσης της παγκόσμιας πληροφορίας.

2.8.3 Ανίχνευση Bots και Fake News μέσω Εντροπίας

Στα σύγχρονα κοινωνικά δίκτυα, οι μετρικές κεντρικότητας χρησιμοποιούνται για την προστασία του ψηφιακού διαλόγου.

- **Η Ανωμαλία του Degree:** Οι λογαριασμοί bots συχνά παρουσιάζουν ακραία υψηλό **Out-Degree** (ακολουθούν χιλιάδες χρήστες) αλλά δυσανάλογα χαμηλό **In-Degree**.
- **Η Χρήση της Εντροπίας:** Η **Entropy Centrality** αποκαλύπτει τα "Echo Chambers". Οι καμπάνιες παραπληροφόρησης χαρακτηρίζονται από χαμηλή εντροπία, καθώς η πληροφορία ανακυκλώνεται μέσα σε κλειστές, ομοιογενείς ομάδες. Αντίθετα, οι οργανικές ειδήσεις διαχέονται με υψηλή εντροπία σε ετερογενή τμήματα του δικτύου.

2.9 Επίλογος

2.9.1 Συγκριτική Αξιολόγηση των Μετρικών

Η παρούσα εργασία κατέδειξε ότι δεν υπάρχει "καλύτερη" μετρική κεντρικότητας, αλλά η καταλληλότερη για κάθε σκοπό:

1. **Degree Centrality:** Ίδανική για τον εντοπισμό "Hubs" και την ανάλυση άμεσης επιρροής.
2. **Betweenness Centrality:** Απαραίτητη για τον εντοπισμό στρατηγικών μεσολαβητών και "σημείων αποτυχίας" (points of failure).
3. **Closeness Centrality:** Βέλτιστη για μελέτες διάχυσης και ταχύτητας επικοινωνίας.
4. **Eigenvector/PageRank:** Η καλύτερη προσέγγιση για ιεραρχική κατάταξη και κύρος.
5. **Entropy Centrality:** Η πιο προηγμένη μετρική για την ανάλυση της ανθεκτικότητας και της δομικής πολυπλοκότητας.

2.9.2 Περιορισμοί και Δυναμικά Δίκτυα

Ένας σημαντικός περιορισμός της παραδοσιακής κεντρικότητας είναι ο στατικός της χαρακτήρας. Τα περισσότερα πραγματικά δίκτυα είναι **δυναμικά** (Temporal Networks). Η μελλοντική έρευνα πρέπει να εστιάσει στο πώς η κεντρικότητα ενός κόμβου μεταβάλλεται στο χρόνο (π.χ. η κεντρικότητα ενός κόμβου σε ένα οδικό δίκτυο κατά τις ώρες αιχμής).

2.9.3 Τελική Σύνοψη

Η ανάλυση κεντρικότητας αποτελεί τη γέφυρα μεταξύ των αφηρημένων μαθηματικών και της κατανόησης των κοινωνικών, βιολογικών και τεχνολογικών συστημάτων. Η μετάβαση από τα απλά στα κατευθυνόμενα και σταθμισμένα δίκτυα επιτρέπει μια πολύ πιο λεπτομερή και ακριβή αποτύπωση της πραγματικότητας. Καθώς τα δεδομένα γίνονται πιο σύνθετα, η ανάγκη για εξελιγμένες μετρικές, όπως η Εντροπία, θα γίνεται ολοένα και πιο επιτακτική.

Κεφάλαιο 3ο: Μεθοδολογία Κατασκευής Δικτύων

3.1 Πηγή και Συλλογή Δεδομένων

Τα δεδομένα της έρευνας αντλήθηκαν από την επίσημη πλατφόρμα αποτελεσμάτων των προγραμμάτων Erasmus+ της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Η ημερομηνία ανάκτησης των δεδομένων είναι η **16η Αυγούστου 2025**. Η συγκεκριμένη χρονική στιγμή καθορίζει το εύρος της ανάλυσης, καθώς περιλαμβάνει τα εγκεκριμένα και καταγεγραμμένα έργα έως εκείνη την ημερομηνία, παρέχοντας μια επίκαιρη απεικόνιση της ευρωπαϊκής εκπαιδευτικής συνεργασίας.

3.2 Δομή Πρωτογενών Δεδομένων

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση περιλαμβάνουν πληροφορίες κρίσιμες για τη μοντελοποίηση των σχέσεων. Συγκεκριμένα, απομονώθηκαν οι εξής στήλες:

- **Κωδικός Προγράμματος:** Μοναδικό αναγνωριστικό για κάθε project.
- **Συντονιστής (Coordinator):** Το όνομα του οργανισμού που ηγείται του project.
- **Χώρα Συντονιστή (Coordinator Country):** Η χώρα προέλευσης του ηγετικού οργανισμού.
- **Εταίροι (Partners):** Τα ονόματα των συμμετεχόντων οργανισμών.
- **Χώρες Εταίρων (Partner Countries):** Οι αντίστοιχες χώρες προέλευσης των εταίρων.
- **Προϋπολογισμός (EU Grant):** Το συνολικό ποσό χρηματοδότησης του κάθε project σε ευρώ.

3.3 Μοντελοποίηση Δικτύων

Για την ανάλυση των στρατηγικών συμπράξεων (KA2), επιλέχθηκε η κατασκευή **Κατευθυνόμενων Δικτύων (Directed Networks)**. Στη θεωρία γραφημάτων, ένα κατευθυνόμενο δίκτυο επιτρέπει την αποτύπωση της ιεραρχίας και της ροής της πρωτοβουλίας, καθώς διακρίνει τον "πομπό" (Συντονιστή) από τον "δέκτη" (Εταίρο).

Ως **Κόμβοι (Nodes)** του δικτύου ορίστηκαν οι συμμετέχουσες χώρες. Οι **Ακμές (Edges)** αντιπροσωπεύουν τη συνεργασία που αναπτύσσεται στο πλαίσιο ενός project, με φορά από τη χώρα του συντονιστή προς τη χώρα του εταίρου.

3.3.1 Πρώτο Δίκτυο: Δίκτυο Συχνότητας Συνεργασιών (Weight = Count)

Στο πρώτο δίκτυο, το βάρος των ακμών προσδιορίζεται από τον αριθμό των κοινών projects.

- **Στόχος:** Η μέτρηση της έντασης της συνεργασίας και της "εμπιστοσύνης" μεταξύ των χωρών.
- **Υπολογισμός Βάρους:** Για κάθε νέα συνεργασία μεταξύ μιας χώρας A (συντονιστής) και μιας χώρας B (εταίρος), το βάρος της ακμής W_{AB} αυξάνεται κατά μία μονάδα ($W_{AB} = n$).
- **Ερμηνεία:** Οι ισχυρότερες ακμές υποδεικνύουν παραδοσιακούς και επαναλαμβανόμενους συμμάχους στον ευρωπαϊκό χάρτη.

3.3.2 Δεύτερο Δίκτυο: Δίκτυο Οικονομικής Ροής (Weight = Grant)

Στο δεύτερο δίκτυο, το βάρος των ακμών προσδιορίζεται από την οικονομική αξία των συνεργασιών.

- **Στόχος:** Η ανάδειξη των χωρών που διαχειρίζονται και διοχετεύουν το μεγαλύτερο μέρος των ευρωπαϊκών πόρων.

- **Υπολογισμός Βάρους:** Το βάρος της ακμής W_{AB} ισούται με το άθροισμα των ποσών (*EUGrant*) όλων των projects στα οποία η χώρα A συντονίζει τη χώρα B.
- **Ερμηνεία:** Το δίκτυο αυτό αποκαλύπτει τους "οικονομικούς πόλους" του Erasmus+, όπου η επιρροή δεν μετράται μόνο με τον αριθμό των συνδέσεων αλλά με τη χρηματοδοτική βαρύτητα.

3.4 Διαδικασία Επεξεργασίας (Workflow)

Η διαδικασία κατασκευής περιέλαβε τα εξής στάδια:

1. **Καθαρισμός Δεδομένων:** Αφαίρεση κενών συμμετοχών και τυποποίηση των ονομάτων των χωρών (ISO codes).
2. **Μετασχηματισμός σε Edge List:** Δημιουργία λιστών που συνδέουν τον συντονιστή με κάθε έναν από τους εταίρους του ξεχωριστά (one-to-many relationship).
3. **Συσσωρευτική Λειτουργία (Aggregation):** Άθροιση των εμφανίσεων (για το 1ο δίκτυο) και των ποσών (για το 2ο δίκτυο) ανά ζεύγος χωρών.
4. **Υπολογισμός Μετρικών:** Εφαρμογή των δεικτών κεντρικότητας (Degree, Betweenness, κ.λπ.) πάνω στα δύο διαφορετικά σταθμισμένα μοντέλα.

3.5 Αναλυτική Μεθοδολογία και Υπολογιστικό Πλαίσιο

3.5.1 Εισαγωγή στη Μεθοδολογία

Η παρούσα μελέτη βασίζεται στη μετατροπή πρωτογενών δεδομένων από την πλατφόρμα Erasmus+ σε δύο διακριτά, σταθμισμένα και κατευθυνόμενα δίκτυα. Η ανάλυση χωρίζεται σε τρεις φάσεις:

1. **Προεπεξεργασία και Καθαρισμός:** Μετατροπή των στηλών του Excel σε δομή Edge List.
2. **Κατασκευή και Στάθμιση:** Υπολογισμός των βαρών για το Δίκτυο Πλήθους και το Δίκτυο Χρηματοδότησης.
3. **Υπολογισμός Δεικτών Κεντρικότητας:** Μαθηματική ανάλυση της θέσης κάθε χώρας στο δίκτυο.

3.5.2 Φάση Α: Προεπεξεργασία και Μετασχηματισμός Δεδομένων

3.5.2.1 Απομόνωση Στηλών και Δημιουργία Ζευγών (Nodes & Edges)

Από τα αρχεία Excel, απομονώθηκε η στήλη «Coordinator's country» (Χώρα Συντονιστή) και οι στήλες «Partner 1 country» έως «Partner 31 country». Για κάθε γραμμή (project), δημιουργήθηκαν n ζεύγη της μορφής (Coordinator_Country, Partner_i_Country).

Ο μετασχηματισμός αυτός είναι απαραίτητος για τη μετάβαση από την «επιπεδοποιημένη» δομή του Excel (flat file) στη δομή ενός γραφήματος. Σκοπός είναι να οριστούν οι κατευθυνόμενες σχέσεις, όπου ο Συντονιστής αποτελεί την πηγή (source) και ο Εταίρος τον στόχο (target).

3.5.2.2 Καθαρισμός και Τυποποίηση (Data Normalization)

Εφαρμόστηκε αλγόριθμος ταυτοποίησης κωδικών χωρών (π.χ. μετατροπή του "Greece" σε "EL" ή "GR" ανάλογα με το πρότυπο ISO). Επίσης, αφαιρέθηκαν οι εγγραφές όπου ο Συντονιστής και ο Εταίρος ανήκουν στην ίδια χώρα (self-loops), καθώς η έρευνα εστιάζει στη διακρατική και όχι στην ενδοκρατική κινητικότητα.

Η εξάλειψη του «θορύβου» στα δεδομένα. Χωρίς την αφαίρεση των self-loops, οι δείκτες κεντρικότητας θα παρουσίαζαν πλασματική αύξηση για χώρες με πολλά εσωτερικά projects, αλλοιώνοντας την εικόνα της ευρωπαϊκής συνεργασίας.

3.5.3 Φάση Β: Κατασκευή και Στάθμιση των Δύο Δικτύων

3.5.3.1 Υπολογισμός Βαρών 1ου Δικτύου (Frequency-Weighted Network)

Για κάθε μοναδικό κατευθυνόμενο ζεύγος χωρών (i, j) , υπολογίστηκε το άθροισμα των εμφανίσεων:

$$W_{i,j} = \sum count(projects)$$

Αν η χώρα A είναι συντονιστής και η χώρα B εταίρος σε 10 διαφορετικά projects, η ακμή $A \rightarrow B$ αποκτά βάρος 10.

Σκοπός είναι η μέτρηση της **δομικής έντασης**. Το βάρος εδώ αντιπροσωπεύει την «επαναληψιμότητα» και την «εμπιστοσύνη». Μας επιτρέπει να εντοπίσουμε αν οι σχέσεις είναι περιστασιακές ή αν αποτελούν σταθερές στρατηγικές συμμαχίες.

3.5.3.2 Υπολογισμός Βαρών 2ου Δικτύου (Budget-Weighted Network)

Για κάθε κατευθυνόμενο ζεύγος (i, j) , το βάρος προκύπτει από το άθροισμα της στήλης «EU Grant award in euros»:

$$W_{i,j} = \sum (Grant_{projects})$$

Σκοπός είναι η μέτρηση της **οικονομικής βαρύτητας**. Η ανάλυση αυτή είναι κρίσιμη γιατί ένα project μπορεί να έχει 20 εταίρους αλλά χαμηλό προϋπολογισμό, ενώ ένα άλλο να έχει 2 εταίρους και εκατομμύρια ευρώ. Εδώ αναδεικνύονται οι «οικονομικοί διαχειριστές» του δικτύου.

3.5.4 Φάση Γ: Υπολογισμός Δεικτών Κεντρικότητας (Centrality Analysis)

Σε αυτή τη φάση πραγματοποιήθηκαν οι εξής μαθηματικοί υπολογισμοί και για τα δύο δίκτυα:

3.5.4.1 Υπολογισμός Degree Centrality (Βαθμός Κεντρικότητας)

- **Out-Degree:** Το άθροισμα των βαρών των ακμών που ξεκινούν από τη χώρα (ως συντονιστής).
- **In-Degree:** Το άθροισμα των βαρών των ακμών που καταλήγουν στη χώρα (ως εταίρος).

Ο Out-Degree προσδιορίζει την **επεκτατικότητα** και την ηγετική ικανότητα μιας χώρας να δημιουργεί δίκτυα. Ο In-Degree προσδιορίζει την **ελκυστικότητα** μιας χώρας ως εταίρου.

3.5.4.2 Υπολογισμός Betweenness Centrality (Κεντρικότητα Ενδιαμεσότητας)

Βασίζεται στον αριθμό των συντομότερων διαδρομών (shortest paths) που διέρχονται από έναν κόμβο:

$$g(v) = \sum_{s \neq v \neq t} \frac{\sigma_{st}(v)}{\sigma_{st}}$$

Ο εντοπισμός των **διαμεσολαβητών**. Σκοπός είναι να βρούμε ποιες χώρες (όπως η Ελλάδα) λειτουργούν ως «γέφυρες» μεταξύ απομονωμένων ομάδων χωρών. Χώρες με υψηλή ενδιαμεσότητα ελέγχουν τη ροή της γνώσης στο Erasmus+.

3.5.4.3 Υπολογισμός Eigenvector Centrality (Κεντρικότητα Ιδιοδιανύσματος)

Ο δείκτης αυτός αναθέτει σχετική βαθμολογία σε όλους τους κόμβους του δικτύου βάσει της αρχής ότι οι συνδέσεις με κόμβους υψηλής βαθμολογίας συμβάλλουν περισσότερο στη βαθμολογία του εν λόγω κόμβου.

Σκοπός είναι η μέτρηση της **ποιοτικής επιρροής**. Δεν μας ενδιαφέρει μόνο πόσες συνδέσεις έχει μια χώρα, αλλά αν συνδέεται με τους «ισχυρούς» παίκτες του δικτύου. Είναι ο δείκτης του «κύρους».

3.5.4.4 Υπολογισμός Entropy Centrality (Κεντρικότητα Εντροπίας)

Υπολογίζεται με βάση την κατανομή των βαρών των ακμών ενός κόμβου:

$$H(i) = -\sum p_{ij} \log p_{ij}$$

Σκοπός είναι η μέτρηση της **στρατηγικής διαφοροποίησης**. Μια χώρα με υψηλή εντροπία δεν εξαρτάται από έναν μόνο εταίρο, αλλά διαχέει τις συνεργασίες της ισορροπημένα, αυξάνοντας την ανθεκτικότητά της.

3.5.5 Ανάλυση Πυκνότητας και Δυναμικής (Network Metrics)

3.5.5.1 Υπολογισμός Πυκνότητας (Density)

Ο λόγος των υπαρχουσών ακμών προς το σύνολο των πιθανών ακμών $\frac{E}{N(N-1)}$.

Η μέτρηση της **συνοχής**. Σκοπός είναι να δούμε αν το δίκτυο Erasmus+ γίνεται πιο «σφιχτό» με την πάροδο των ετών, κάτι που υποδηλώνει ωρίμανση των θεσμικών σχέσεων.

3.5.5.2 Υπολογισμός Μέσου Μήκους Διαδρομής (Average Path Length)

Ο μέσος αριθμός βημάτων που απαιτούνται για να φτάσουμε από μια τυχαία χώρα σε μια άλλη.

Σκοπός είναι να ελεγχθεί η **ταχύτητα διάχυσης της πληροφορίας**. Μικρό μέσο μήκος διαδρομής σημαίνει ότι μια καινοτομία που ξεκινά από μια χώρα (π.χ. Γερμανία) φτάνει πολύ γρήγορα σε όλες τις υπόλοιπες μέσω των δικτύων KA2.

3.5.6 Σύνοψη και Σημασία των Υπολογισμών

Η συνδυαστική χρήση των δύο αρχείων και η παραγωγή των δύο διαφορετικών δικτύων επιτρέπει μια τρισδιάστατη απεικόνιση:

1. Το **Ποσοτικό** (Πόσα projects;)
2. Το **Οικονομικό** (Πόσα χρήματα;)
3. Το **Δομικό** (Ποιος είναι ο ρόλος της χώρας;)

Αυτή η μεθοδολογία εξασφαλίζει ότι τα συμπεράσματα της διπλωματικής σου δεν βασίζονται σε απλές παρατηρήσεις, αλλά σε μια αυστηρή, μαθηματικά τεκμηριωμένη ανάλυση της ευρωπαϊκής εκπαιδευτικής πραγματικότητας.

3.6 Παρουσίαση Δεδομένων, υπολογισμών και Γραφημάτων Δικτύου-1: Συχνότητα Συνεργασιών

Στην παρούσα παράγραφο παρουσιάζονται τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα που προέκυψαν από την κατασκευή του πρώτου κατευθυνόμενου δικτύου (Δίκτυο-1), στο οποίο το βάρος των ακμών w ορίζεται από τη συχνότητα εμφάνισης των συνεργασιών μεταξύ των χωρών. Η παρουσίαση οργανώνεται ανά έτος, για την περίοδο 2021-2025, προκειμένου να αποτυπωθεί η δυναμική εξέλιξη του δικτύου.

Για κάθε έτος, παρατίθεται ένας συγκεντρωτικός πίνακας που περιλαμβάνει τις βασικές παραμέτρους του δικτύου (αριθμός κόμβων, ακμών και πυκνότητα) και ακολουθούν τέσσερις κατηγορίες γραφημάτων που απεικονίζουν τις δέκα (10) επικρατέστερες χώρες βάσει συγκεκριμένων μετρικών:

A) Συχνότητα Εμφάνισης των Χωρών: Το γράφημα αυτό καταγράφει τον συνολικό αριθμό των projects στα οποία συμμετέχει κάθε χώρα, ανεξάρτητα από τον ρόλο της (Συντονιστής ή Εταίρος). Η μέτρηση αυτή αποτελεί ένδειξη της «ορατότητας» και της γενικής δραστηριότητας της χώρας στο πρόγραμμα Erasmus+ KA2.

B) Πλήθος Συνεργασιών μεταξύ των Χωρών: Εδώ παρουσιάζεται το άθροισμα των βαρών των ακμών για κάθε κόμβο. Σε αντίθεση με την απλή συχνότητα, η μετρική αυτή υπολογίζει την ένταση των δεσμών. Αν μια χώρα συνεργάζεται επανειλημμένα με τους ίδιους ή διαφορετικούς εταίρους, το γράφημα αυτό αναδεικνύει τον συνολικό όγκο των διακρατικών σχέσεων που διαχειρίζεται.

Γ) Κεντρικότητα Βαθμού (Degree Centrality): Παρουσιάζεται η κατάταξη των 10 χωρών με την υψηλότερη τιμή κεντρικότητας βαθμού. Στο κατευθυνόμενο δίκτυο-1, η τιμή αυτή προκύπτει από το άθροισμα των εισερχόμενων (In-Degree) και εξερχόμενων (Out-Degree) ακμών, σταθμισμένων με τη συχνότητα:

$$C_D(i) = \sum_j w_{ij}$$

Ο σκοπός της απεικόνισης είναι να αναδειχθούν οι χώρες-πόλοι που λειτουργούν ως κεντρικοί κόμβοι στην ανταλλαγή πληροφοριών και στην υλοποίηση συμπράξεων.

Δ) Κεντρικότητα Εντροπίας (Entropy Centrality): Το γράφημα αυτό απεικονίζει τη στρατηγική διαφοροποίηση των χωρών. Η εντροπία υπολογίζει πόσο ομοιόμορφα κατανέμονται οι συνεργασίες μιας χώρας στο δίκτυο. Μια χώρα με υψηλή τιμή εντροπίας διαθέτει ένα ισορροπημένο χαρτοφυλάκιο συνεργασιών, αποφεύγοντας την εξάρτηση από συγκεκριμένους εταίρους.

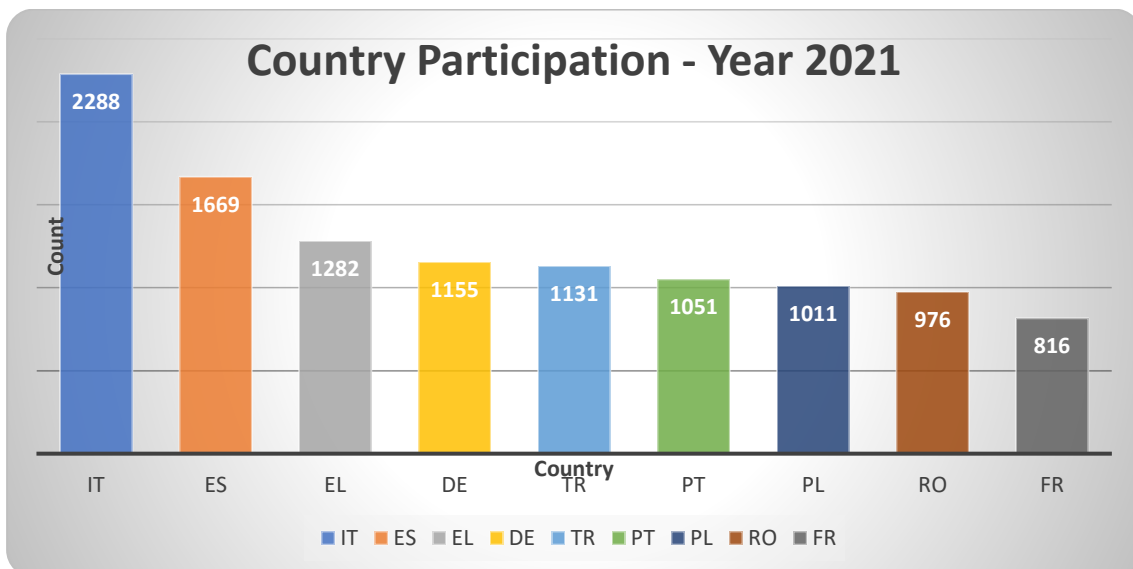
Η διάταξη των γραφημάτων για τα έτη 2021, 2022, 2023, 2024 και το πρώτο εξάμηνο του 2025 επιτρέπει στον αναγνώστη να παρατηρήσει τη μετάβαση από το αρχικό, αραιό δίκτυο των 78 χωρών (2021), στη μέγιστη γεωγραφική εξάπλωση (2023) και τελικά στην πυκνή δομή των 33 χωρών που παρατηρείται το 2025.

3.6.1 Στοιχεία των υπολογισμών για το Δίκτυο-1 έτους 2021

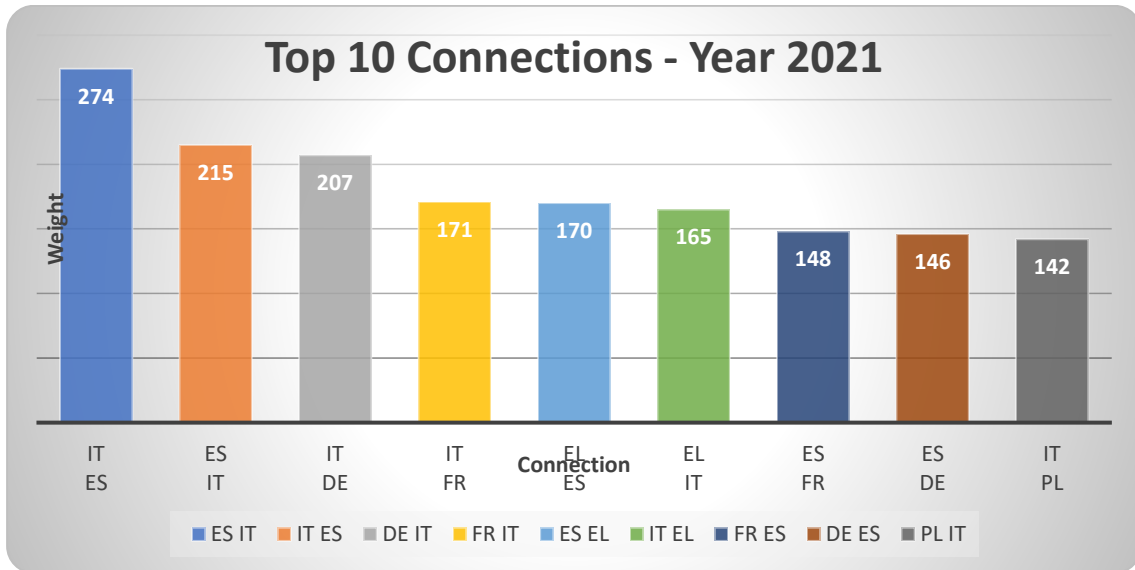
Πίνακας 3-1: Συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία για το Δίκτυο-1 του έτους 2021

Metric	Value
Number of Nodes (Countries)	78
Number of Edges (Connections)	1157
Most Central Country (Degree)	FR
Most Central Country (Betweenness)	FR
Most Frequent Country	IT
Total Participations	22692
Max Connection Weight	276
Average Connection Weight	13,77701

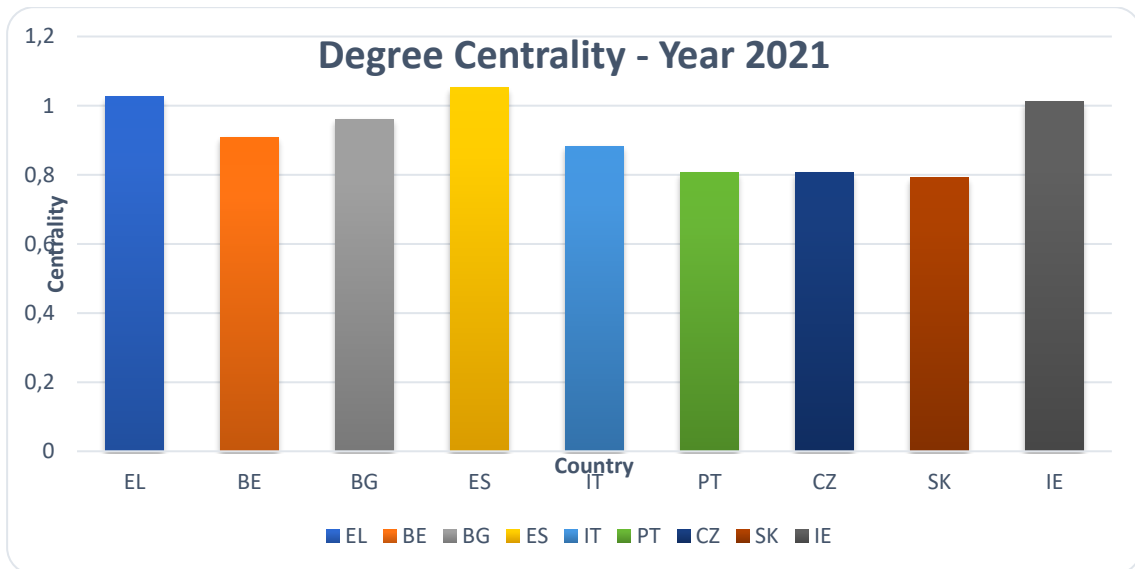
Εικόνα 3-1: Συχνότητα εμφάνισης των χωρών στο Δίκτυο-1 το έτος 2021



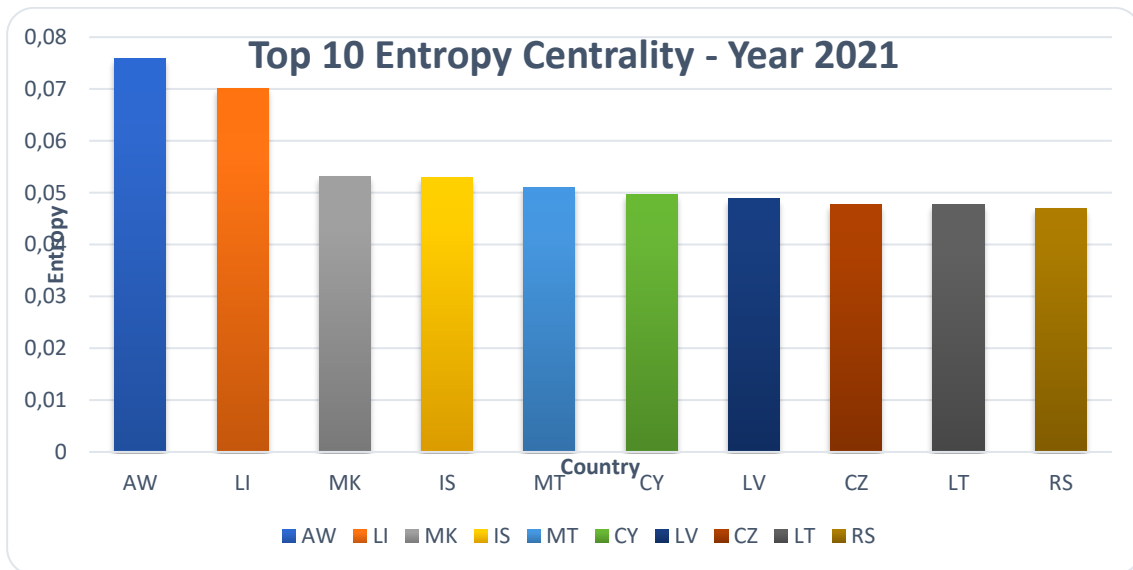
Εικόνα 3-2; Πλήθος συνεργασιών μεταξύ των χωρών για το Δίκτυο-1, έτος 2021



Εικόνα 3-3 Κεντρικότητα Βαθμού για το Δίκτυο-1, έτος 2021



Εικόνα 3-4 Κεντρικότητα Εντροπίας για το Δίκτυο-1, έτος 2021

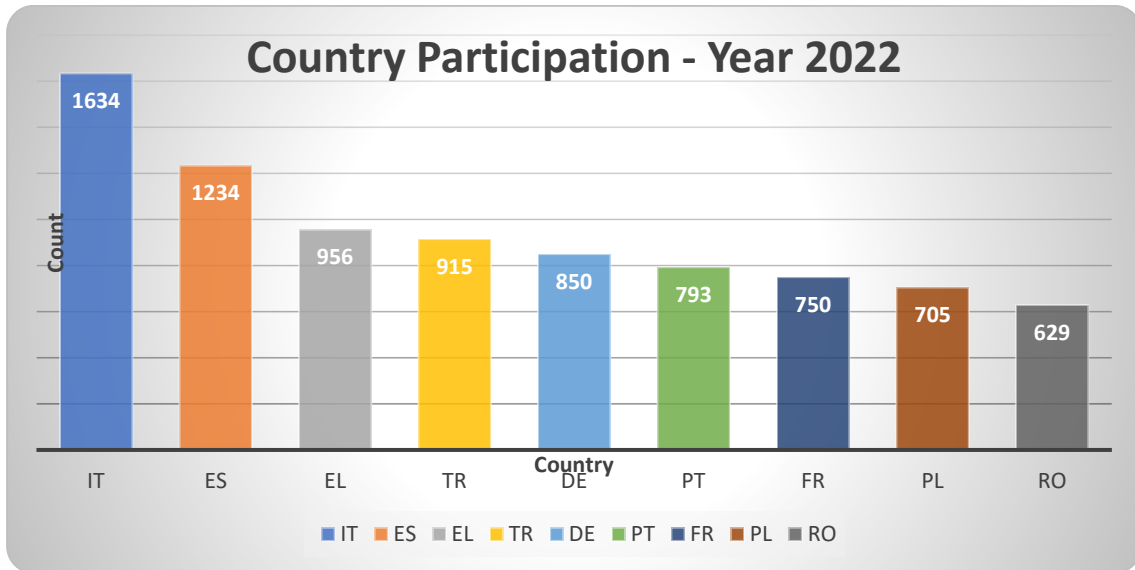


3.6.2 Στοιχεία των υπολογισμών για το Δίκτυο-1 έτους 2022

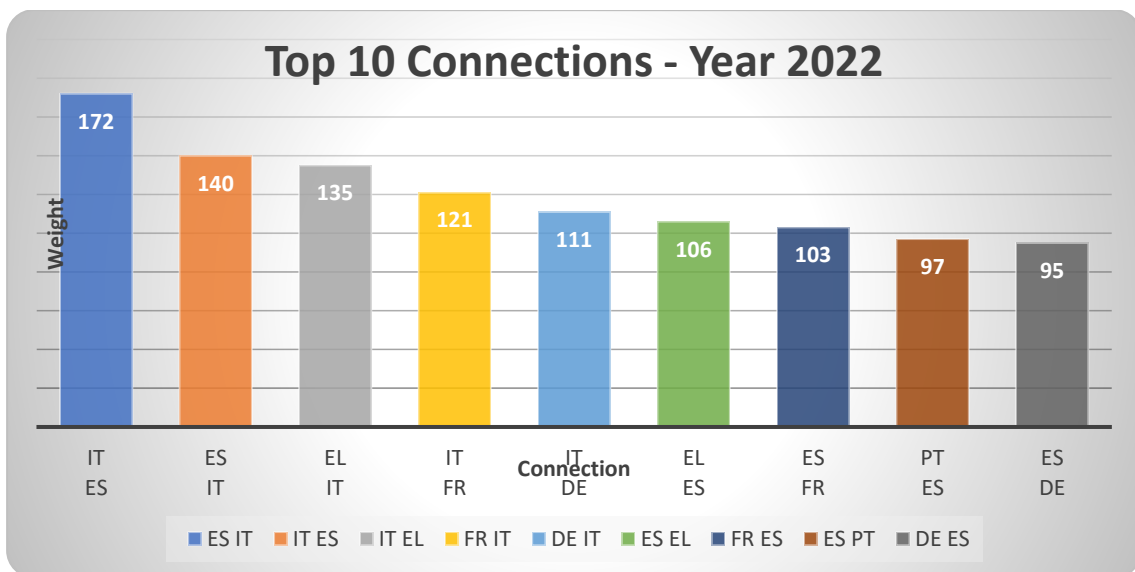
Πίνακας 3-2: Συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία για το Δίκτυο-1 του έτους 2022

Metric	Value
Number of Nodes (Countries)	135
Number of Edges (Connections)	1462
Most Central Country (Degree)	IT
Most Central Country (Betweenness)	IT
Most Frequent Country	IT
Total Participations	18079
Max Connection Weight	206
Average Connection Weight	8,559508

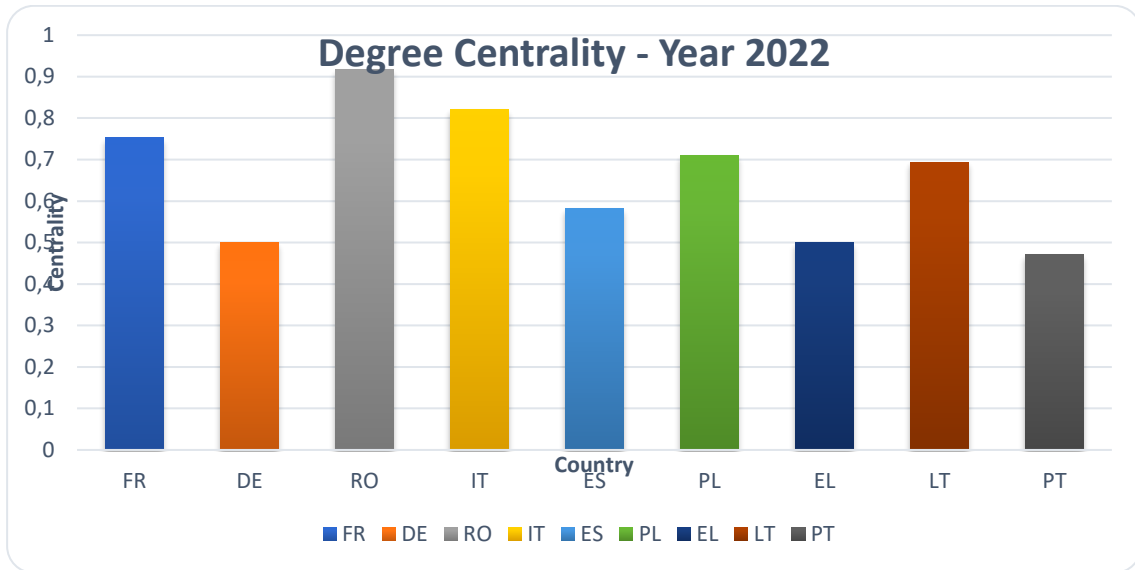
Εικόνα 3-5: Συχνότητα εμφάνισης των χωρών στο Δίκτυο-1 το έτος 2022



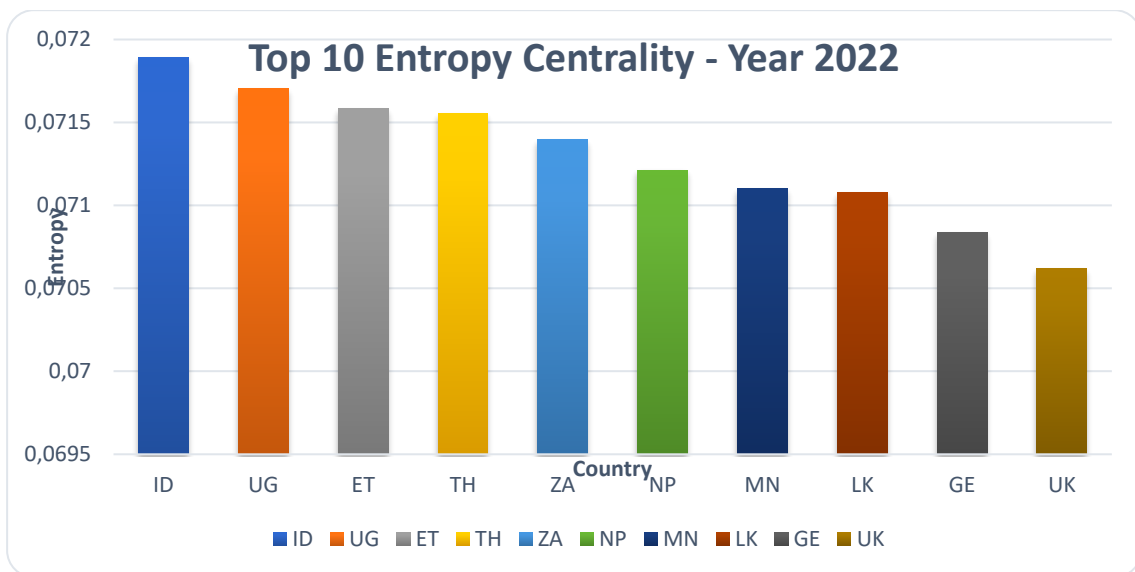
Εικόνα 3-6: Πλήθος συνεργασιών μεταξύ των χωρών για το Δίκτυο-1, έτος 2022



Εικόνα 3-7 Κεντρικότητα Βαθμού για το Δίκτυο-1, έτος 2022



Εικόνα 3-8 Κεντρικότητα Εντροπίας για το Δίκτυο-1, έτος 2022

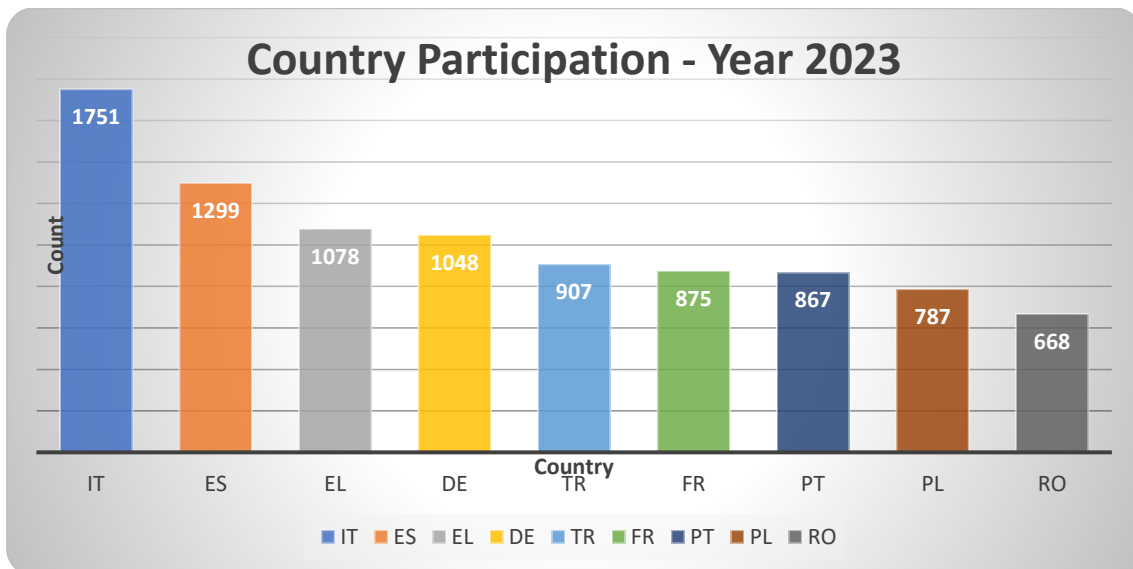


3.6.3 Στοιχεία των υπολογισμών για το Δίκτυο-1 έτους 2023

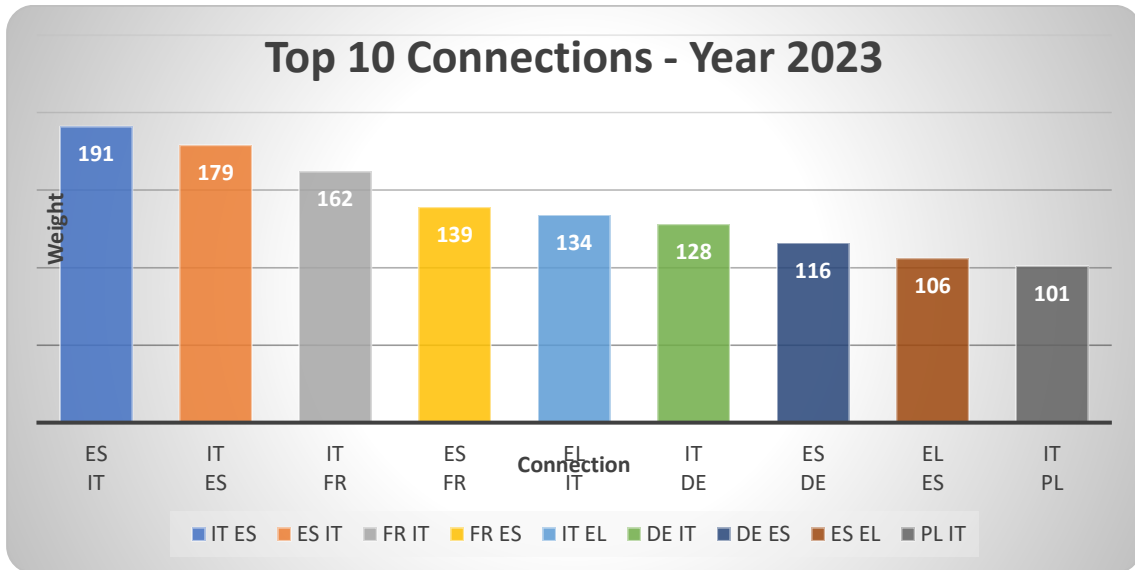
Πίνακας 3-3: Συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία για το Δίκτυο-1 του έτους 2023

Metric	Value
Number of Nodes (Countries)	143
Number of Edges (Connections)	1531
Most Central Country (Degree)	ES
Most Central Country (Betweenness)	ES
Most Frequent Country	IT
Total Participations	19616
Max Connection Weight	210
Average Connection Weight	8,874592

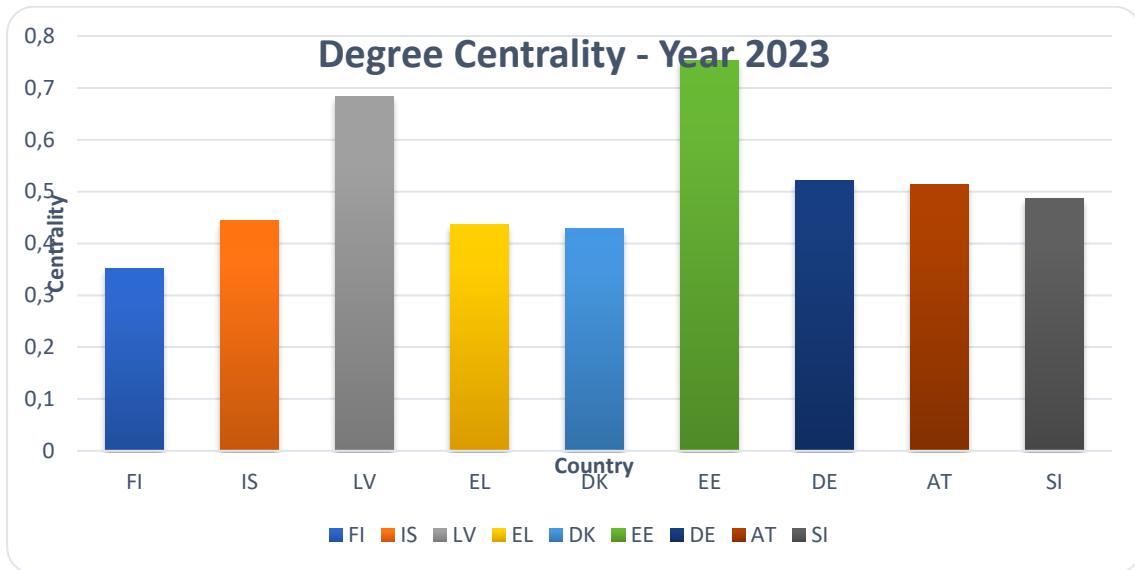
Εικόνα 3-9: Συχνότητα εμφάνισης των χωρών στο Δίκτυο-1 το έτος 2023



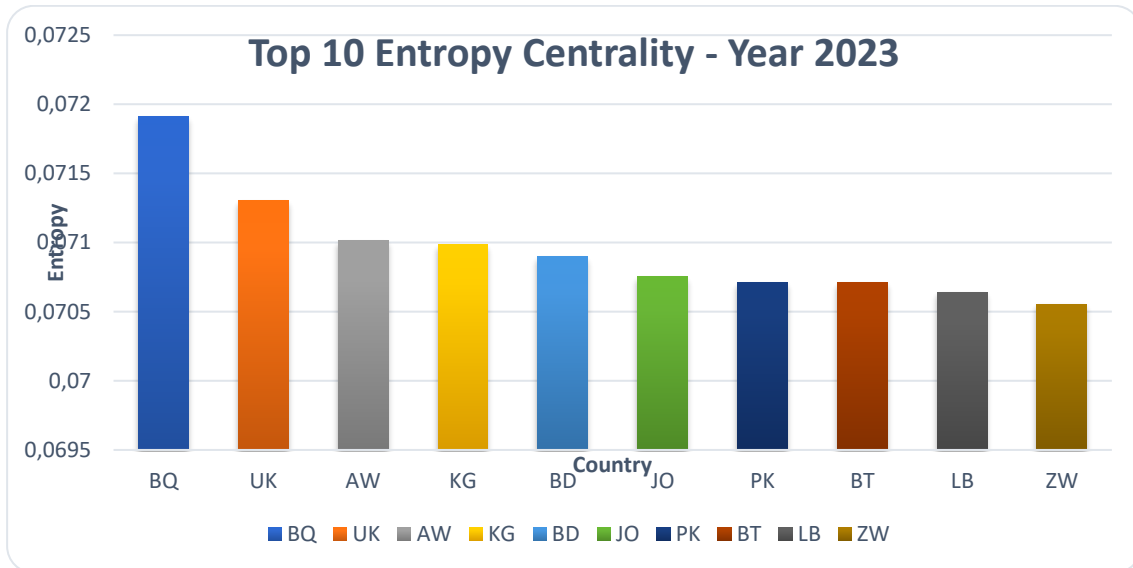
Εικόνα 3-10: Πλήθος συνεργασιών μεταξύ των χωρών για το Δίκτυο-1, έτος 2023



Εικόνα 3-11 Κεντρικότητα Βαθμού για το Δίκτυο-1, έτος 2023



Εικόνα 3-12 Κεντρικότητα Εντροπίας για το Δίκτυο-1, έτος 2023

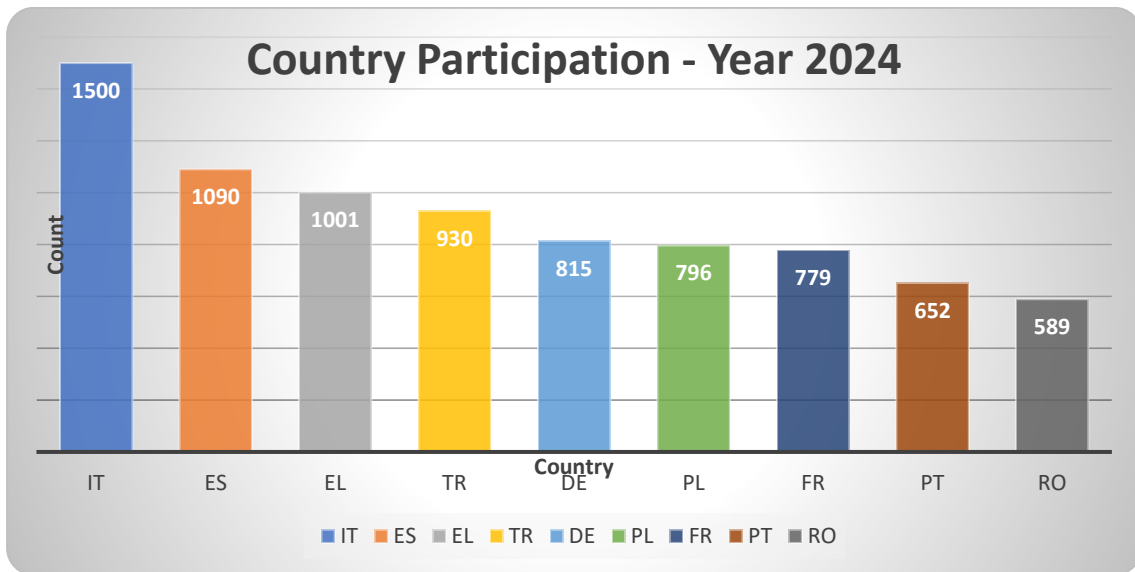


3.6.4 Στοιχεία των υπολογισμών για το Δίκτυο-1 έτους 2024

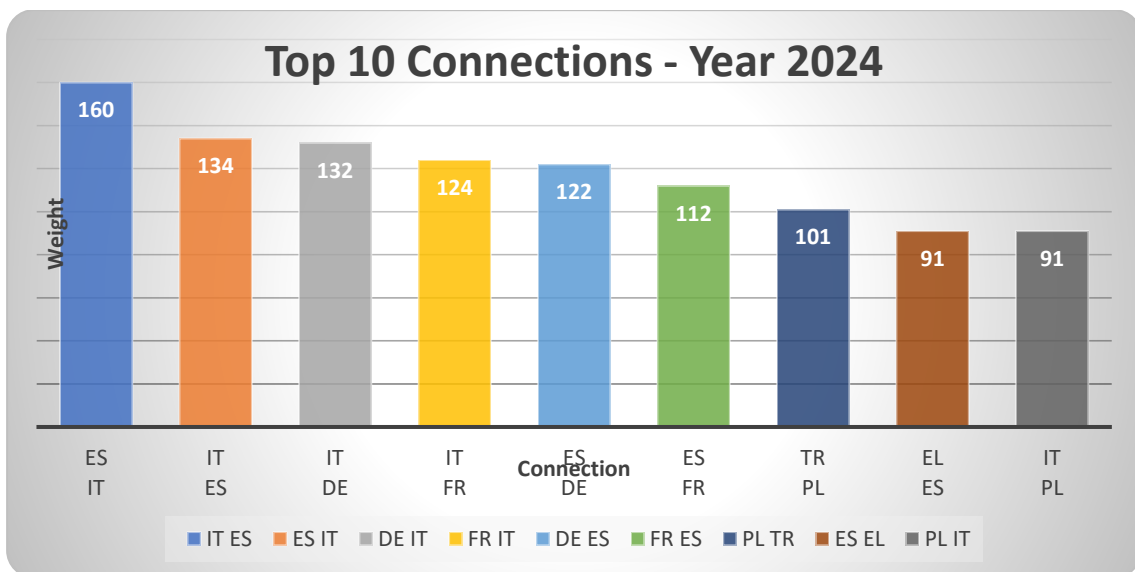
Πίνακας 3-4: Συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία για το Δίκτυο-1 του έτους 2024

Metric	Value
Number of Nodes (Countries)	138
Number of Edges (Connections)	1530
Most Central Country (Degree)	ES
Most Central Country (Betweenness)	ES
Most Frequent Country	IT
Total Participations	17051
Max Connection Weight	177
Average Connection Weight	7,715686

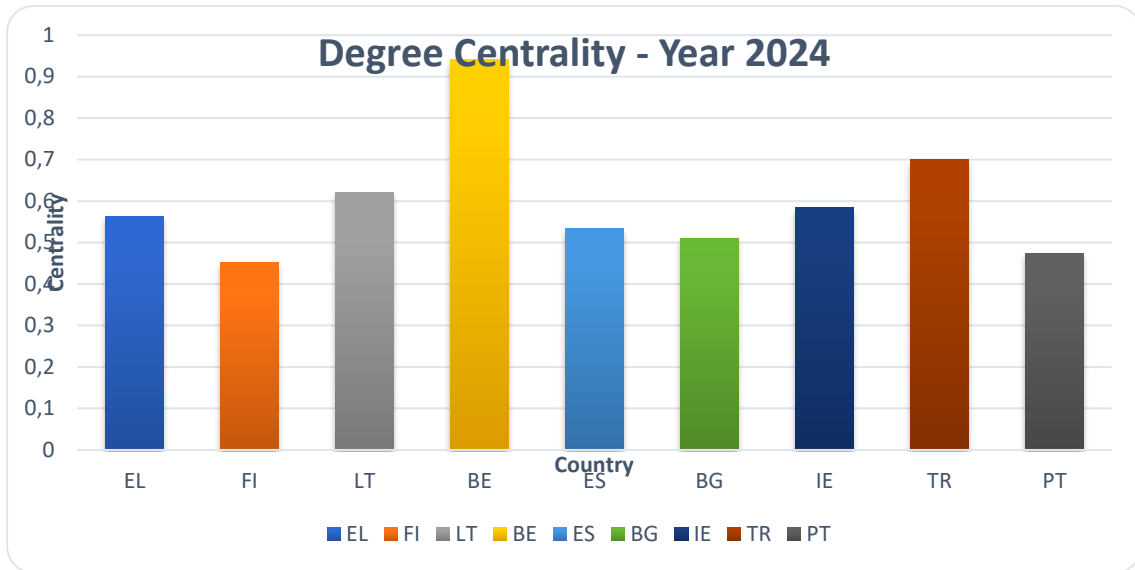
Εικόνα 3-13: Συχνότητα εμφάνισης των χωρών στο Δίκτυο-1 το έτος 2024



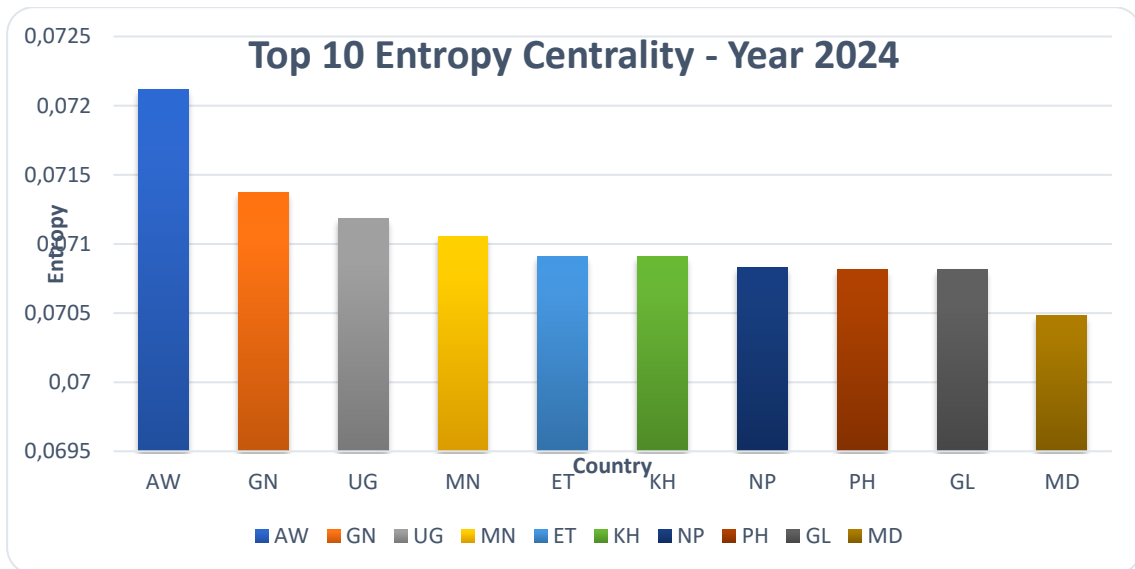
Εικόνα 3-14: Πλήθος συνεργασιών μεταξύ των χωρών για το Δίκτυο-1, έτος 2024



Εικόνα 3-15 Κεντρικότητα Βαθμού για το Δίκτυο-1, έτος 2024



Εικόνα 3-16 Κεντρικότητα Εντροπίας για το Δίκτυο-1, έτος 2024

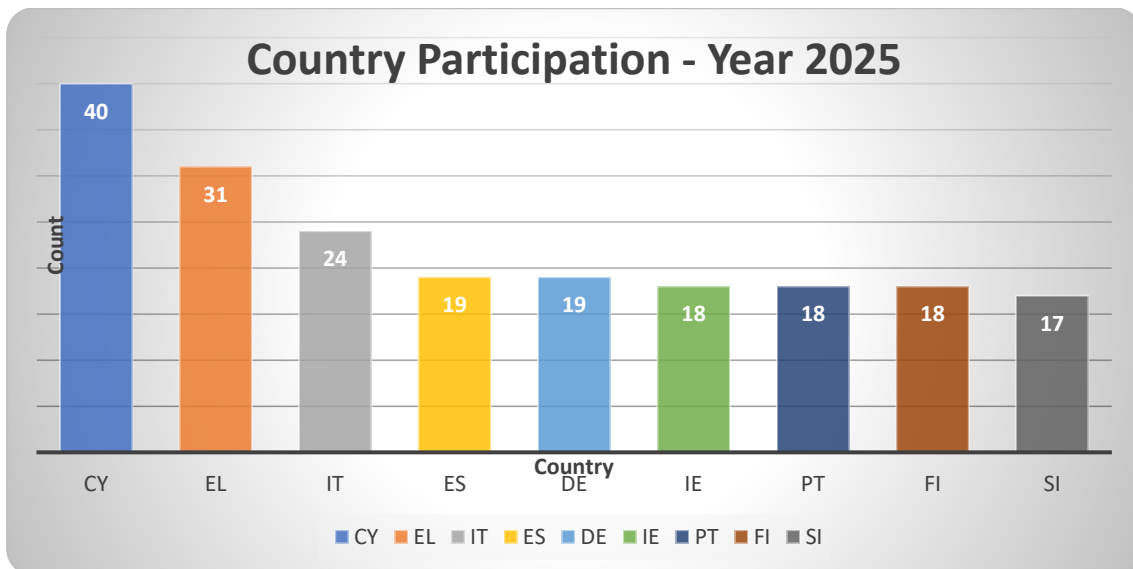


3.6.5 Στοιχεία των υπολογισμών για το Δίκτυο-1 έτους 2025

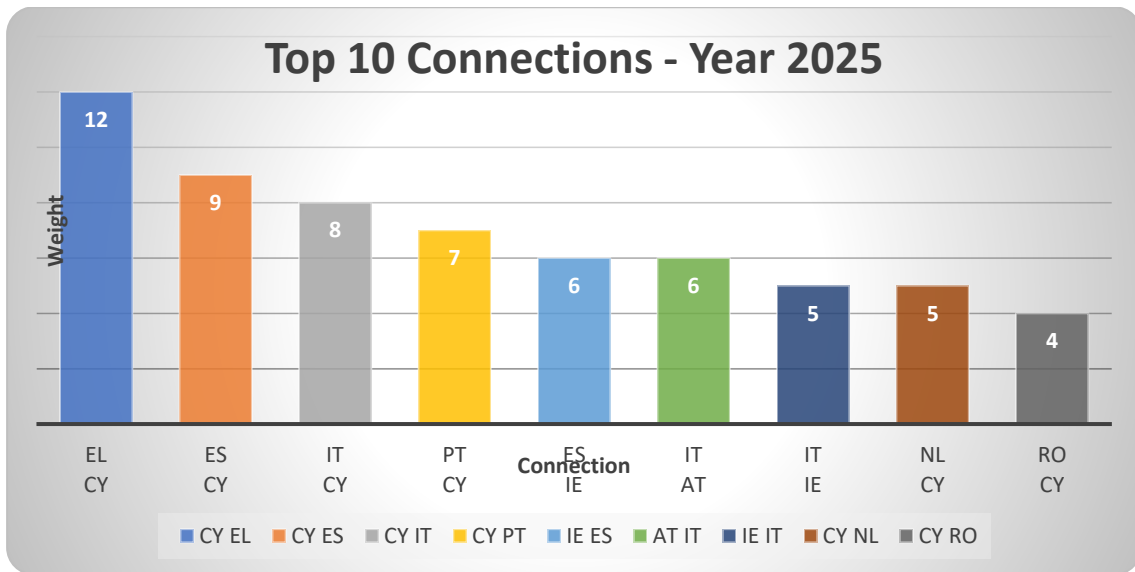
Πίνακας 3-5: Συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία για το Δίκτυο-1 του έτους 2025

Metric	Value
Number of Nodes (Countries)	33
Number of Edges (Connections)	135
Most Central Country (Degree)	CY
Most Central Country (Betweenness)	CY
Most Frequent Country	CY
Total Participations	428
Max Connection Weight	33
Average Connection Weight	2,088889

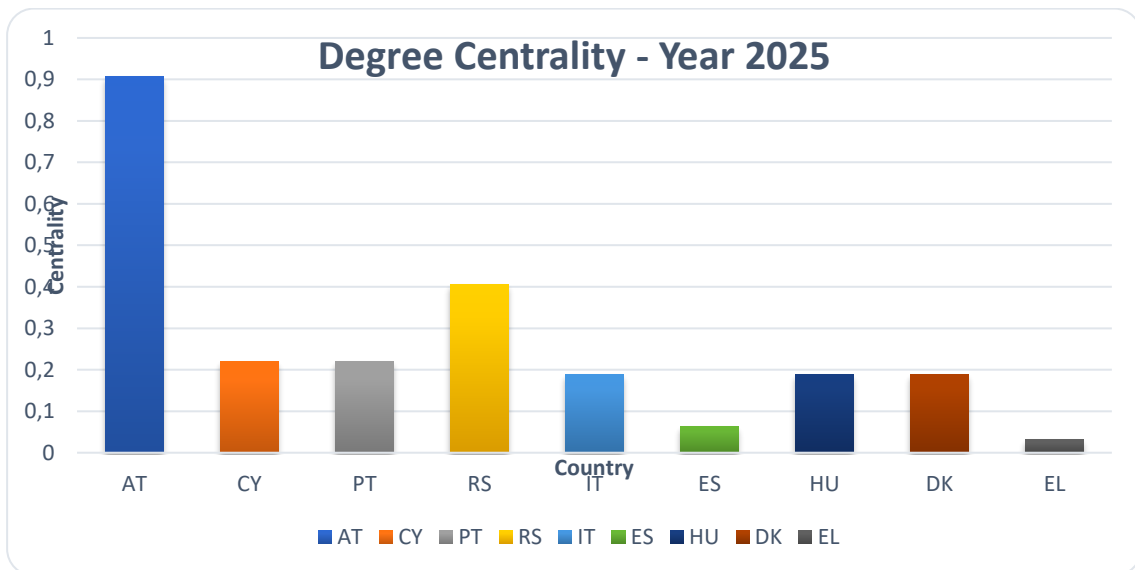
Εικόνα 3-17: Συχνότητα εμφάνισης των χωρών στο Δίκτυο-1 το έτος 2025



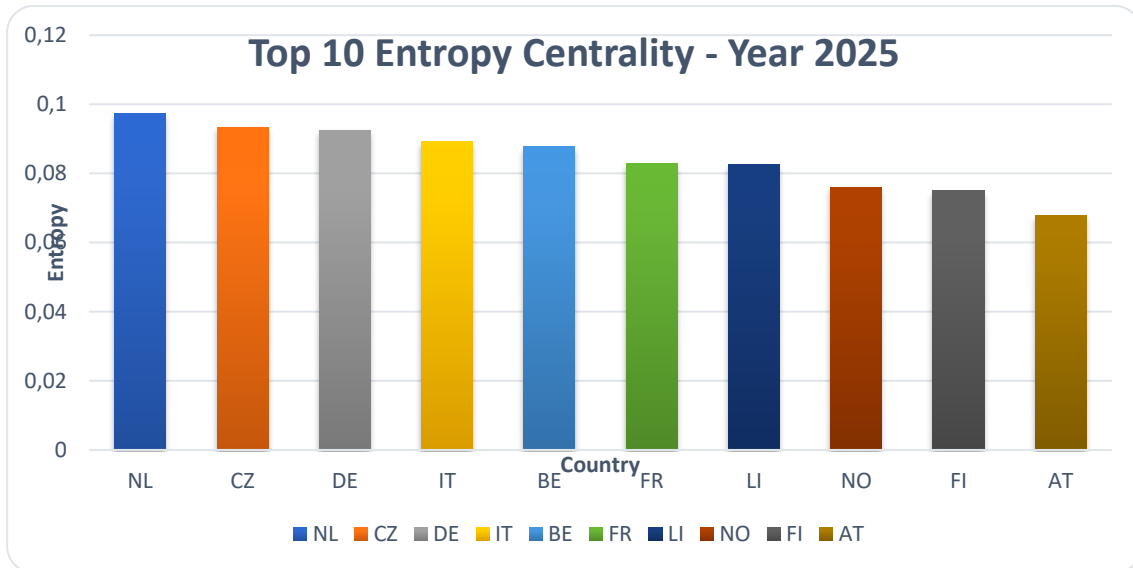
Εικόνα 3-18: Πλήθος συνεργασιών μεταξύ των χωρών για το Δίκτυο-1, έτος 2025



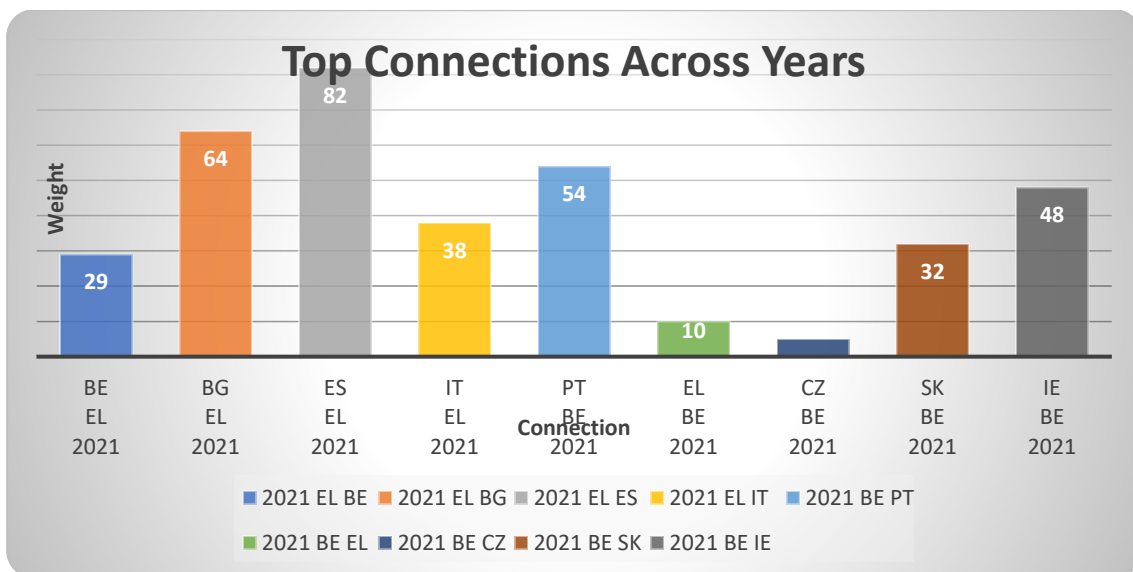
Εικόνα 3-19 Κεντρικότητα Βαθμού για το Δίκτυο-1, έτος 2025



Εικόνα 3-20 Κεντρικότητα Εντροπίας για το Δίκτυο-1, έτος 2025



Εικόνα 3-21: Πλήθος συνεργασιών μεταξύ των χωρών για το Δίκτυο-1 για όλα τα έτη



3.7 Παρουσίαση Δεδομένων, Υπολογισμών και Γραφημάτων Δικτύου-2: Οικονομική Ροή (Ποσά)

Στην παράγραφο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του δεύτερου δικτύου (Δίκτυο-2), όπου η δομή παραμένει ίδια με το Δίκτυο-1 (χώρες ως κόμβοι, κατευθυνόμενες ακμές από συντονιστή προς εταίρο), αλλά το βάρος των ακμών (w) μεταβάλλεται και αντιστοιχεί στο συνολικό ποσό χρηματοδότησης (EU Grant) σε ευρώ.

Η προσέγγιση αυτή μετατοπίζει το ενδιαφέρον από την κοινωνική δικτύωση στην οικονομική ισχύ και τη διαχείριση πόρων. Όπως και στην προηγούμενη ενότητα, παρατίθενται συγκεντρωτικοί πίνακες και γραφήματα για τις 10 κορυφαίες χώρες ανά έτος, εστιάζοντας στις εξής παραμέτρους:

A) Συχνότητα Εμφάνισης των Χωρών (Οικονομική Βαρύτητα): Παρόλο που η συχνότητα εμφάνισης παραμένει αριθμητική, η τοποθέτησή της στο πλαίσιο του Δικτύου-2 προετοιμάζει τη σύγκριση με τα οικονομικά μεγέθη. Αναδεικνύει ποιες χώρες είναι παρούσες στα projects που χρηματοδοτούνται, ανεξαρτήτως του ύψους του ποσού.

B) Πλήθος Συνεργασιών βάσει Ποσών: Πρόκειται για το πλέον κρίσιμο γράφημα της ενότητας, καθώς παρουσιάζει το συνολικό χρηματικό ποσό που «ρέει» μέσα από τις ακμές κάθε χώρας. Εδώ οι χώρες κατατάσσονται με βάση τα εκατομμύρια ευρώ που διαχειρίζονται είτε ως συντονιστές (εκροή) είτε ως εταίροι (εισροή).

Γ) Κεντρικότητα Βαθμού (Weighted Degree Centrality - Budget): Στο Δίκτυο-2, η κεντρικότητα βαθμού υπολογίζεται ως το άθροισμα των χρηματοδοτήσεων:

$$C_{D,budget}(i) = \sum_j Grant_{ij}$$

Τα γραφήματα αυτά αποκαλύπτουν τους «οικονομικούς διαχειριστές» της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η υψηλή κατάταξη εδώ υποδηλώνει ότι η χώρα δεν είναι απλώς ενεργή, αλλά ηγείται projects υψηλού προϋπολογισμού, τα οποία συνήθως αφορούν καινοτόμες δράσεις και συμπράξεις μεγάλης κλίμακας.

Δ) Κεντρικότητα Εντροπίας (Budget Entropy): Η απεικόνιση της εντροπίας βάσει ποσών αποτελεί μια πρωτότυπη μετρική της παρούσας μελέτης. Δείχνει αν η χρηματοδότηση που λαμβάνει ή διοχετεύει μια χώρα είναι συγκεντρωμένη σε λίγες «ακριβές» συνεργασίες ή αν διανέμεται ισόρροπα σε πολλούς εταίρους. Υψηλή εντροπία στο Δίκτυο-2 σημαίνει οικονομική ανθεκτικότητα και πολυμερή διαχείριση πόρων.

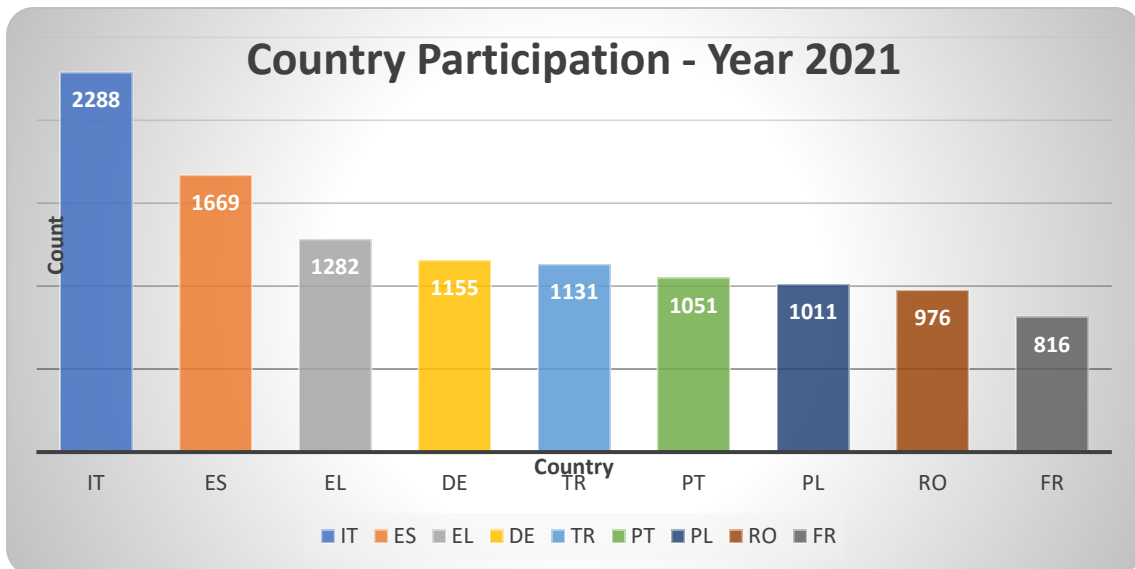
Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στα γραφήματα του 2025, όπου η μείωση του αριθμού των χωρών σε 33 και η αύξηση της πυκνότητας (Density) των οικονομικών δεσμών δημιουργούν μια εντελώς διαφορετική εικόνα κατάταξης σε σχέση με τα έτη της πανδημίας (2021) ή της γεωγραφικής επέκτασης (2023).

3.7.1 Στοιχεία των υπολογισμών για το Δίκτυο-2 έτους 2021

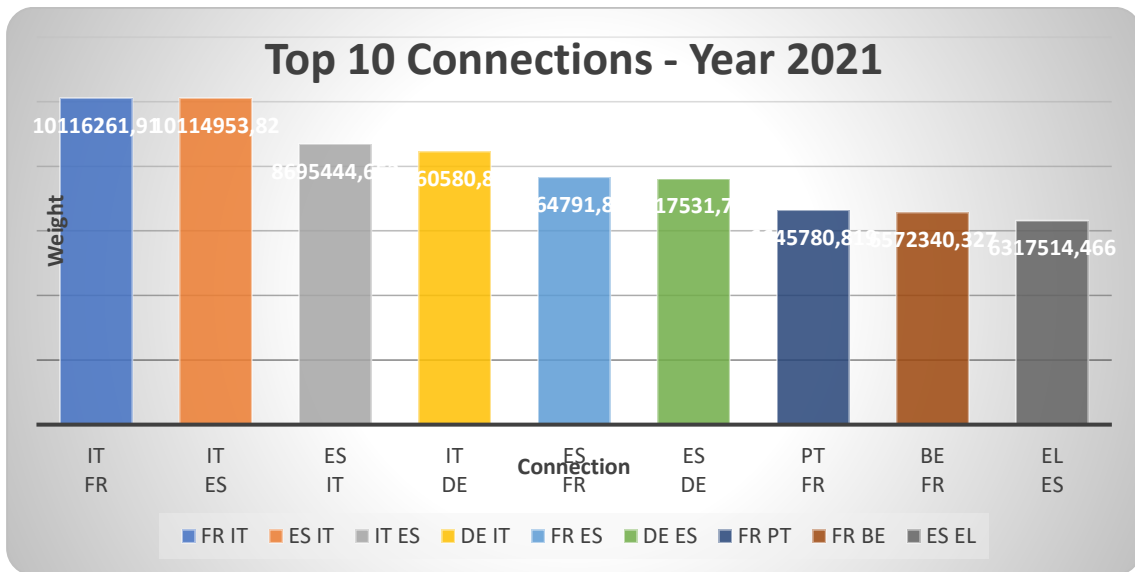
Πίνακας 3-6: Συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία για το Δίκτυο-2 του έτους 2021

Metric	Value
Number of Nodes (Countries)	78
Number of Edges (Connections)	1157
Most Central Country (Degree)	FR
Most Central Country (Betweenness)	FR
Most Frequent Country	IT
Total Participations	22692
Max Connection Weight	11.310.704,79
Average Connection Weight	618.543,02

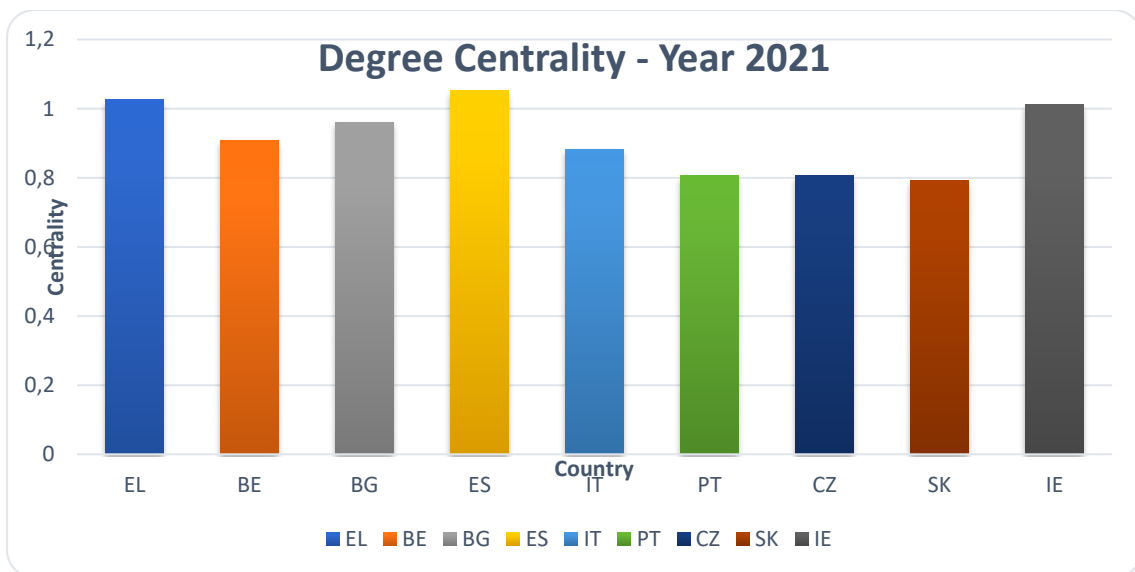
Εικόνα 3-22: Συχνότητα εμφάνισης των χωρών στο Δίκτυο-2 το έτος 2021



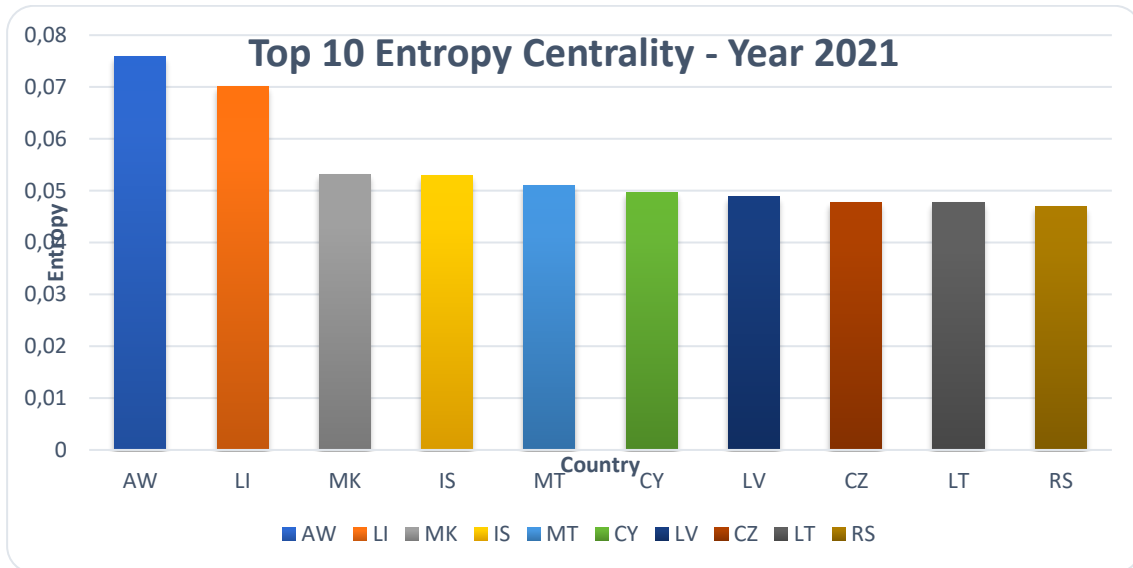
Εικόνα 3-23: Σύνολο συνεργασιών μεταξύ των χωρών για το Δίκτυο-2, έτος 2021



Εικόνα 3-24 Κεντρικότητα Βαθμού για το Δίκτυο-2, έτος 2021



Εικόνα 3-25 Κεντρικότητα Εντροπίας για το Δίκτυο-2, έτος 2021

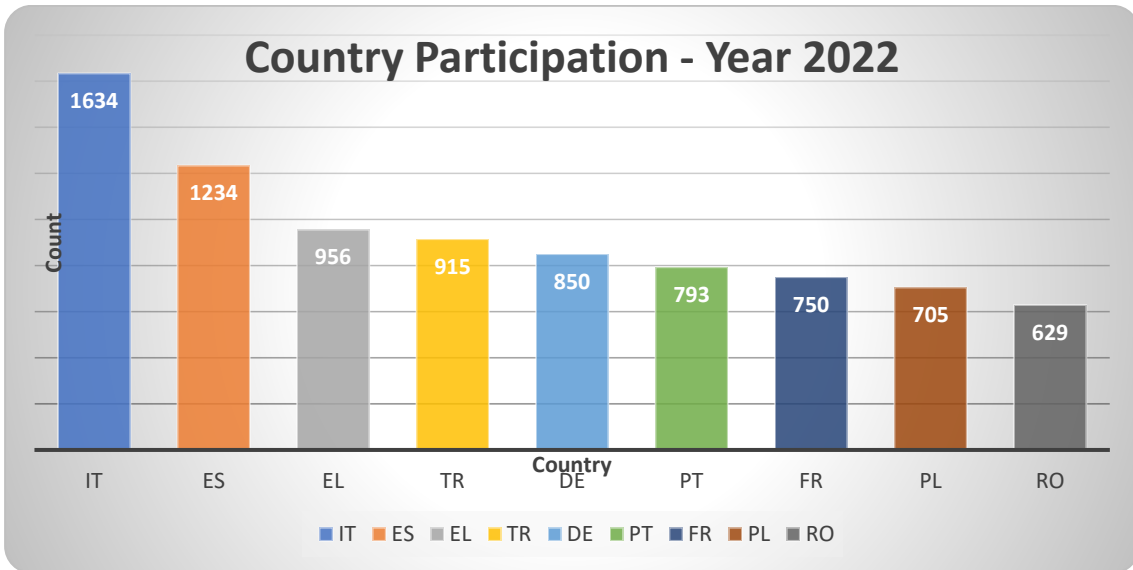


3.7.2 Στοιχεία των υπολογισμών για το Δίκτυο-2 έτους 2022

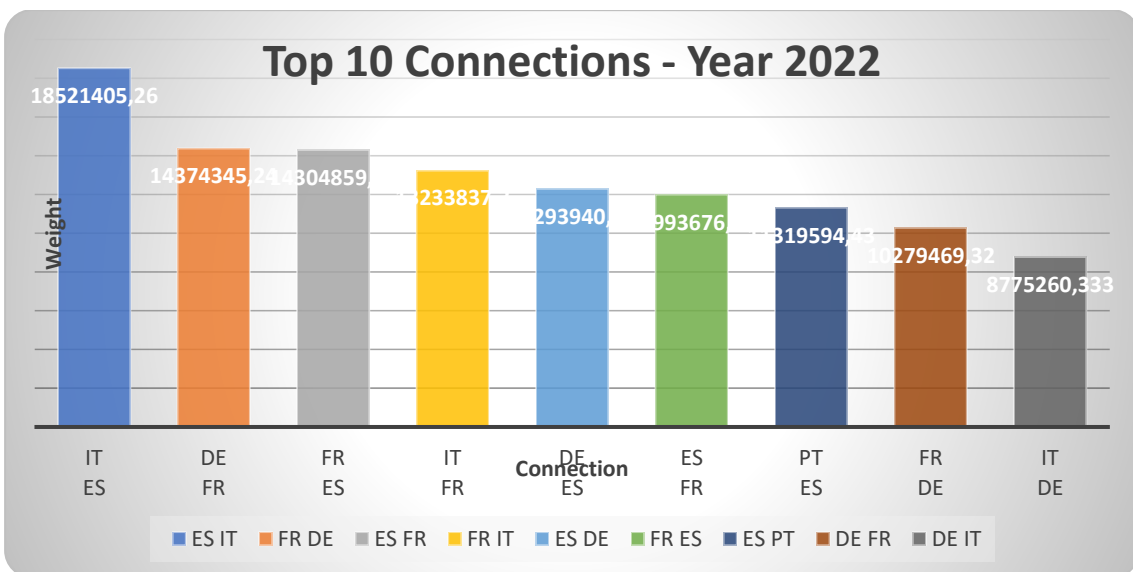
Πίνακας 3-7: Συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία για το Δίκτυο-2 του έτους 2022

Metric	Value
Number of Nodes (Countries)	135
Number of Edges (Connections)	1462
Most Central Country (Degree)	IT
Most Central Country (Betweenness)	IT
Most Frequent Country	IT
Total Participations	18079
Max Connection Weight	19.210.578,59
Average Connection Weight	609.261,22

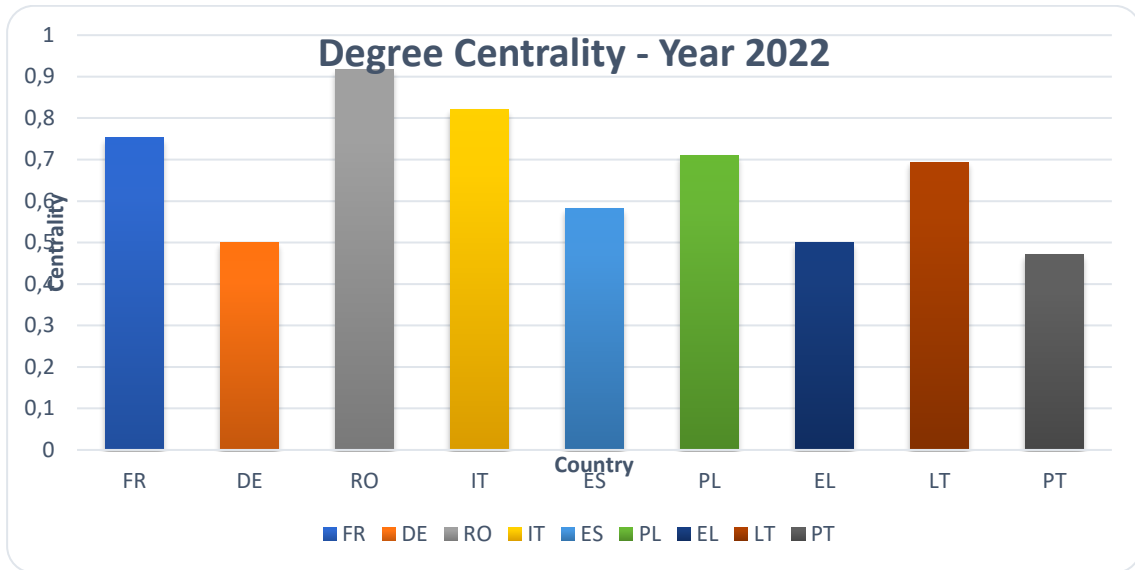
Εικόνα 3-26: Συχνότητα εμφάνισης των χωρών στο Δίκτυο-2 το έτος 2022



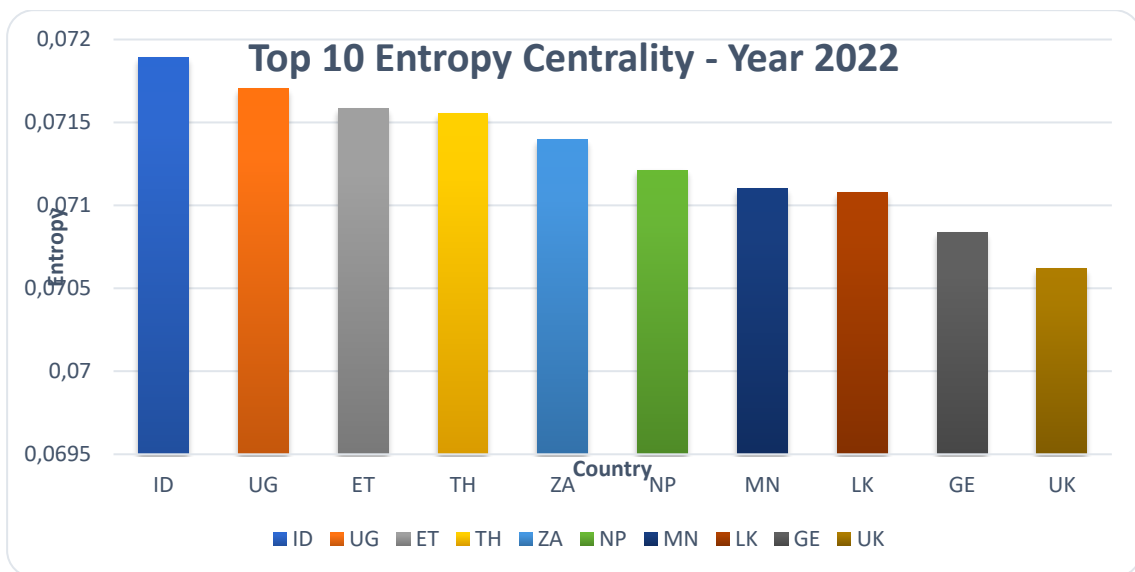
Εικόνα 3-27: Σύνολο συνεργασιών μεταξύ των χωρών για το Δίκτυο-2, έτος 2022



Εικόνα 3-28 Κεντρικότητα Βαθμού για το Δίκτυο-2, έτος 2022



Εικόνα 3-29 Κεντρικότητα Εντροπίας για το Δίκτυο-2, έτος 2022

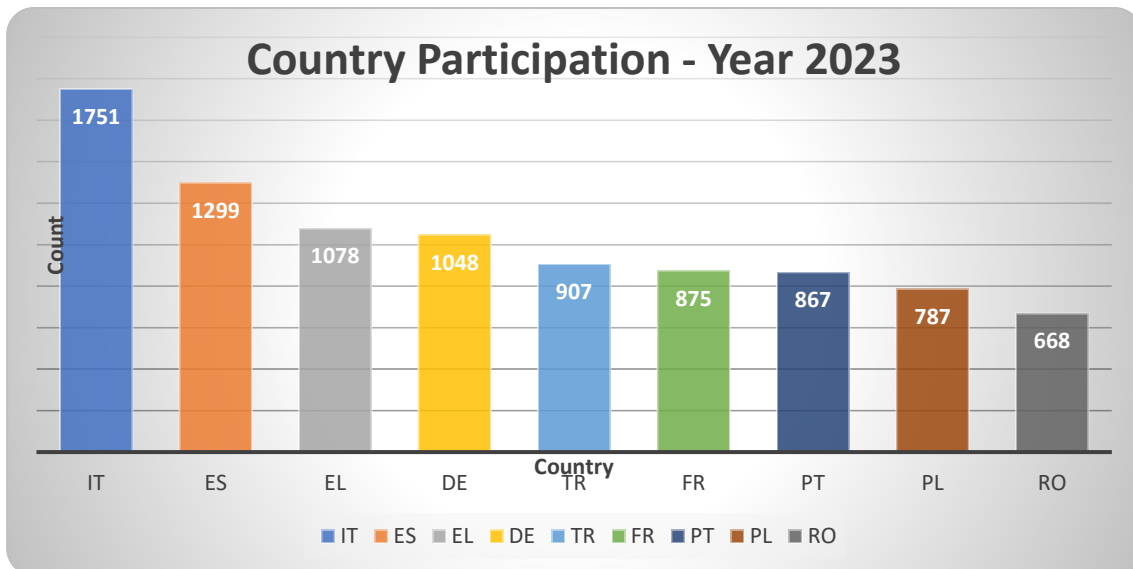


3.7.3 Στοιχεία των υπολογισμών για το Δίκτυο-2 έτους 2023

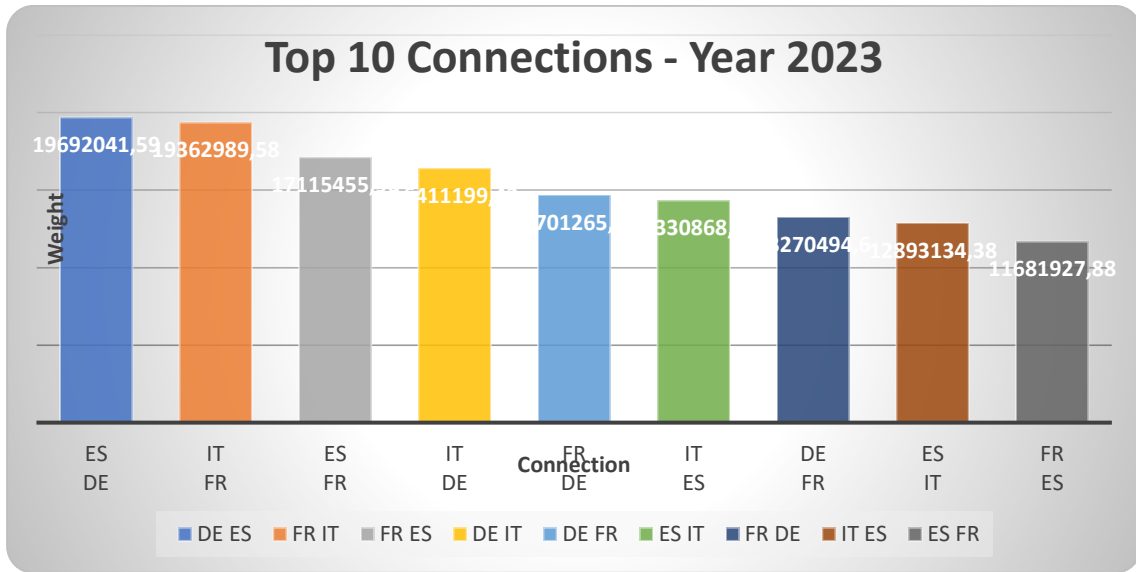
Πίνακας 3-8: Συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία για το Δίκτυο-2 του έτους 2023

Metric	Value
Number of Nodes (Countries)	143
Number of Edges (Connections)	1531
Most Central Country (Degree)	ES
Most Central Country (Betweenness)	ES
Most Frequent Country	IT
Total Participations	19616
Max Connection Weight	20.971.938,33
Average Connection Weight	707.091,22

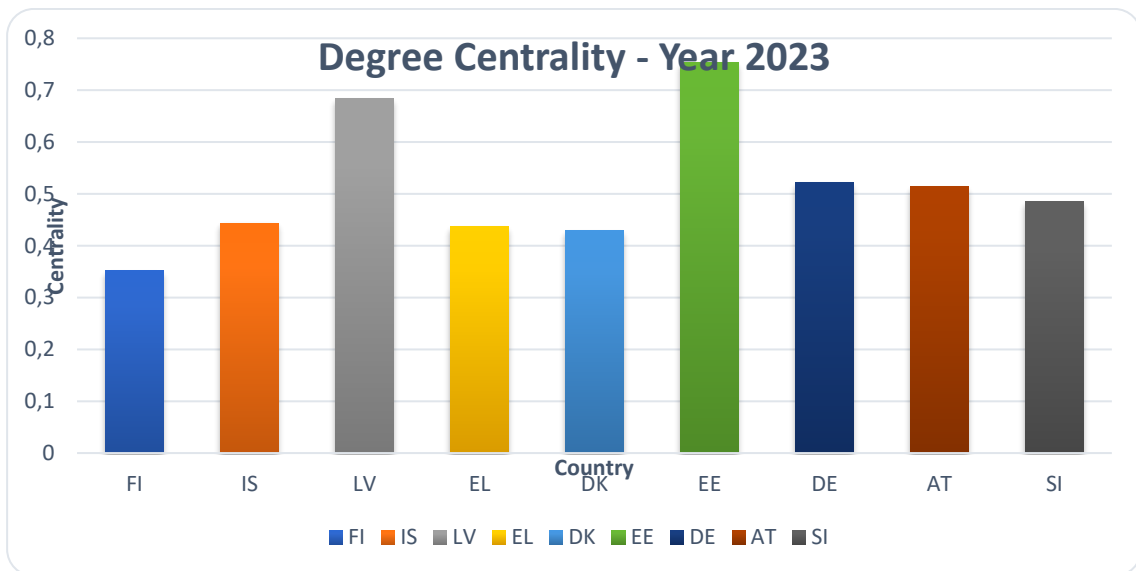
Εικόνα 3-30: Συχνότητα εμφάνισης των χωρών στο Δίκτυο-2 το έτος 2023



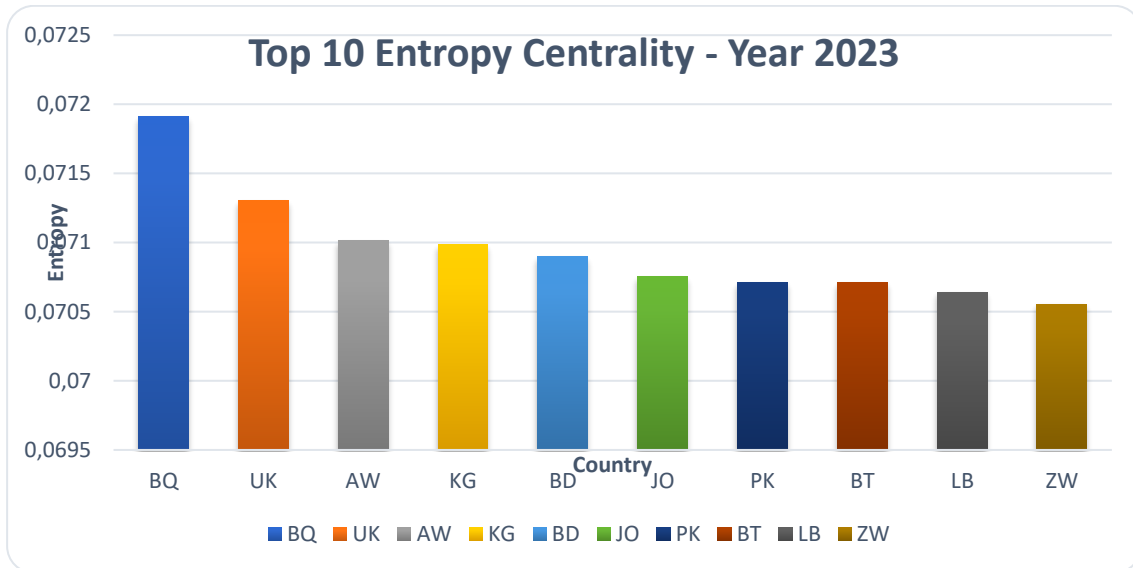
Εικόνα 3-31: Σύνολο συνεργασιών μεταξύ των χωρών για το Δίκτυο-2, έτος 2023



Εικόνα 3-32 Κεντρικότητα Βαθμού για το Δίκτυο-2, έτος 2023



Εικόνα 3-33 Κεντρικότητα Εντροπίας για το Δίκτυο-2, έτος 2023

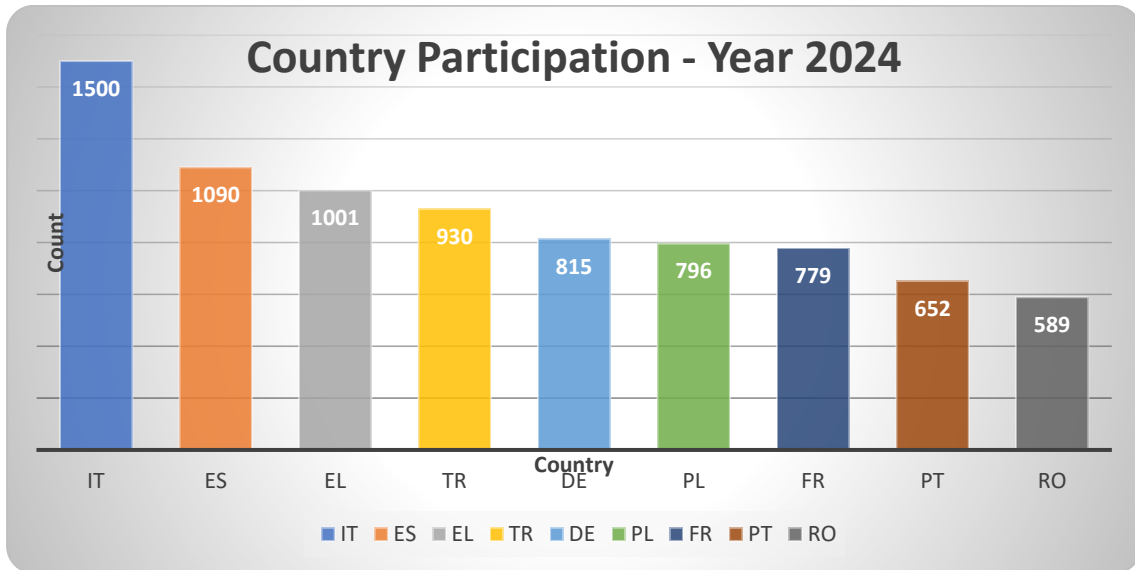


3.7.4 Στοιχεία των υπολογισμών για το Δίκτυο-2 έτους 2024

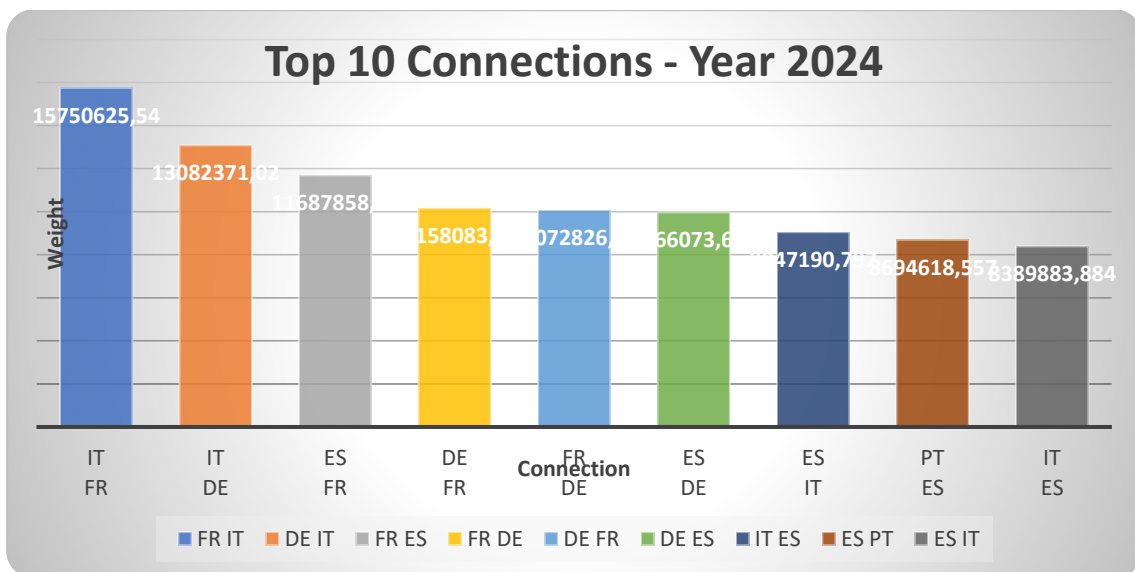
Πίνακας 3-9: Συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία για το Δίκτυο-2 του έτους 2024

Metric	Value
Number of Nodes (Countries)	138
Number of Edges (Connections)	1530
Most Central Country (Degree)	ES
Most Central Country (Betweenness)	ES
Most Frequent Country	IT
Total Participations	17051
Max Connection Weight	16.000.999,52
Average Connection Weight	546.055,28

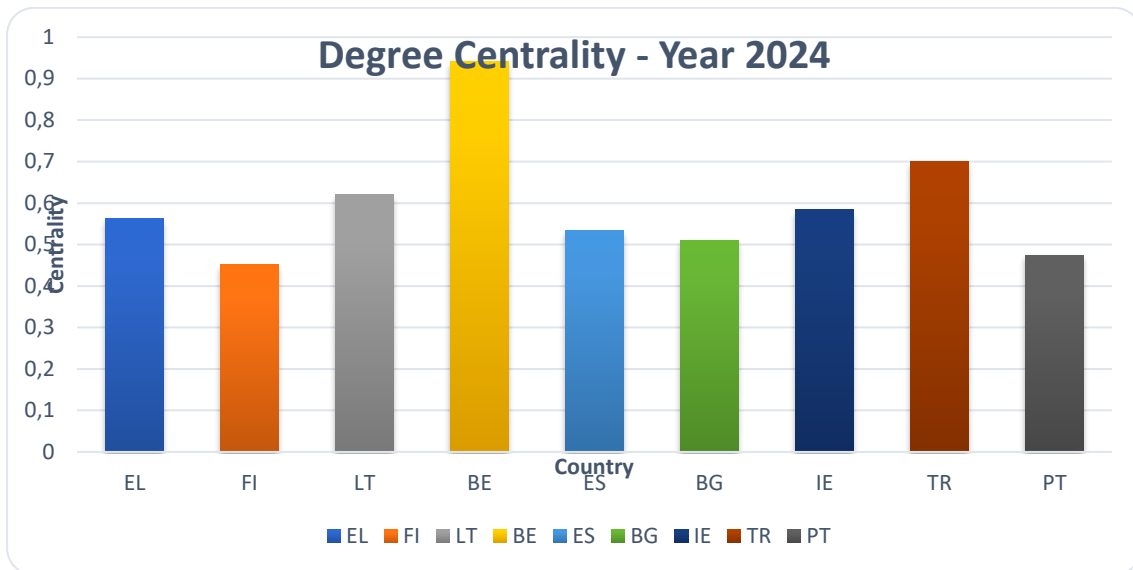
Εικόνα 3-34: Συχνότητα εμφάνισης των χωρών στο Δίκτυο-2 το έτος 2024



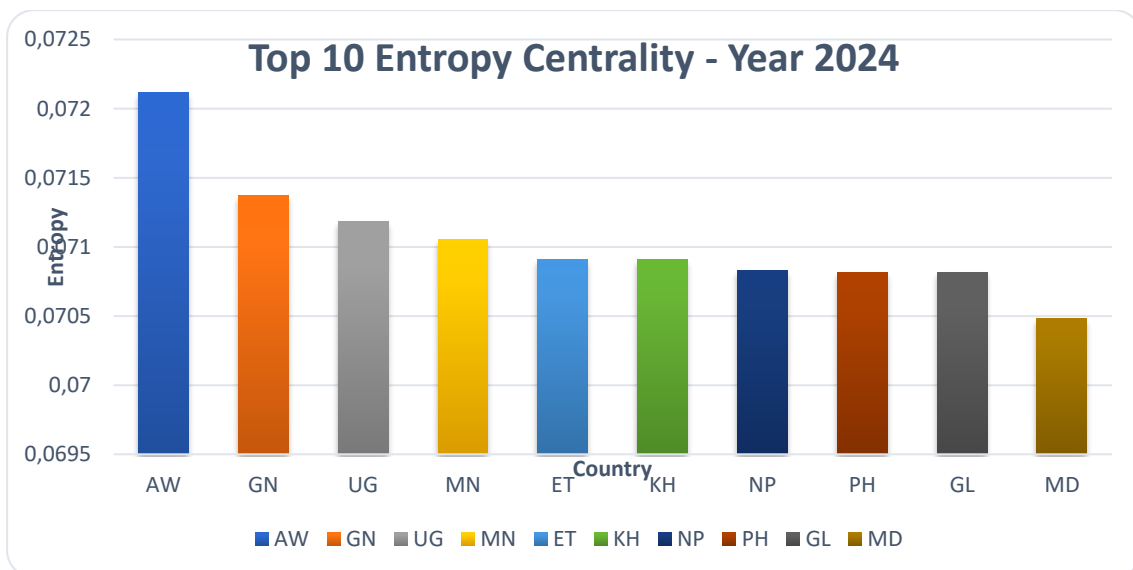
Εικόνα 3-35: Σύνολο συνεργασιών μεταξύ των χωρών για το Δίκτυο-2, έτος 2024



Εικόνα 3-36 Κεντρικότητα Βαθμού για το Δίκτυο-2, έτος 2024



Εικόνα 3-37 Κεντρικότητα Εντροπίας για το Δίκτυο-2, έτος 2024

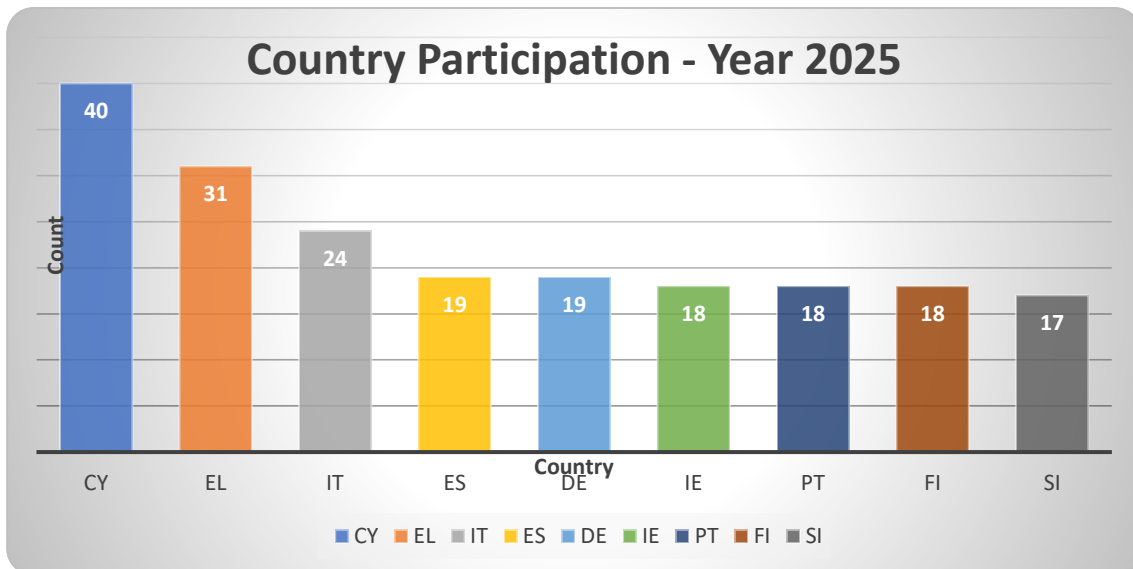


3.7.5 Στοιχεία των υπολογισμών για το Δίκτυο-2 έτους 2025

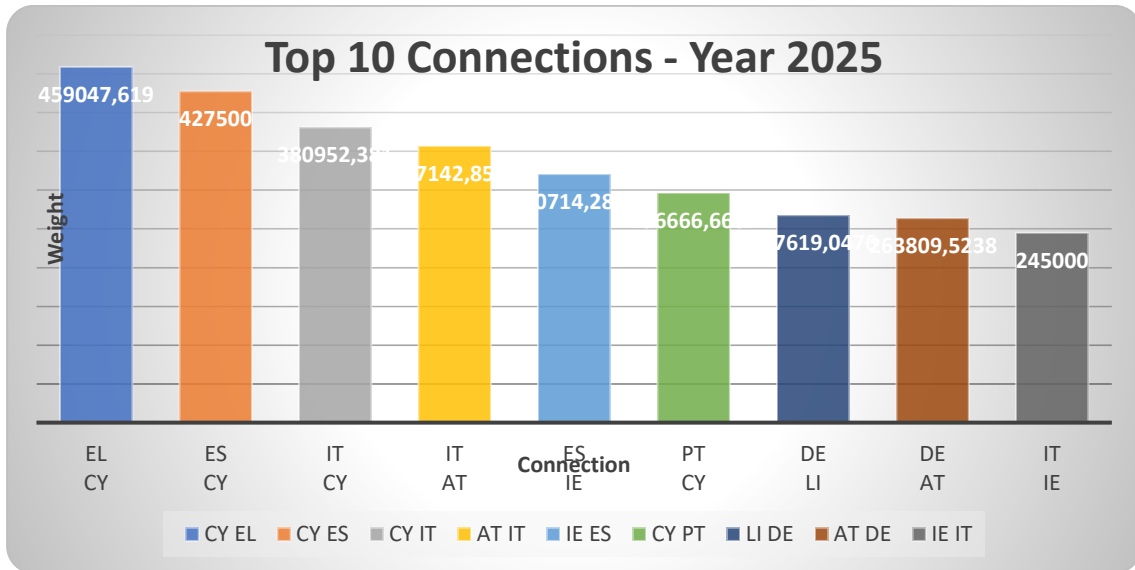
Πίνακας 3-10: Συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία για το Δίκτυο-2 του έτους 2025

Metric	Value
Number of Nodes (Countries)	33
Number of Edges (Connections)	135
Most Central Country (Degree)	CY
Most Central Country (Betweenness)	CY
Most Frequent Country	CY
Total Participations	428
Max Connection Weight	1.217.071,43
Average Connection Weight	92.166,02

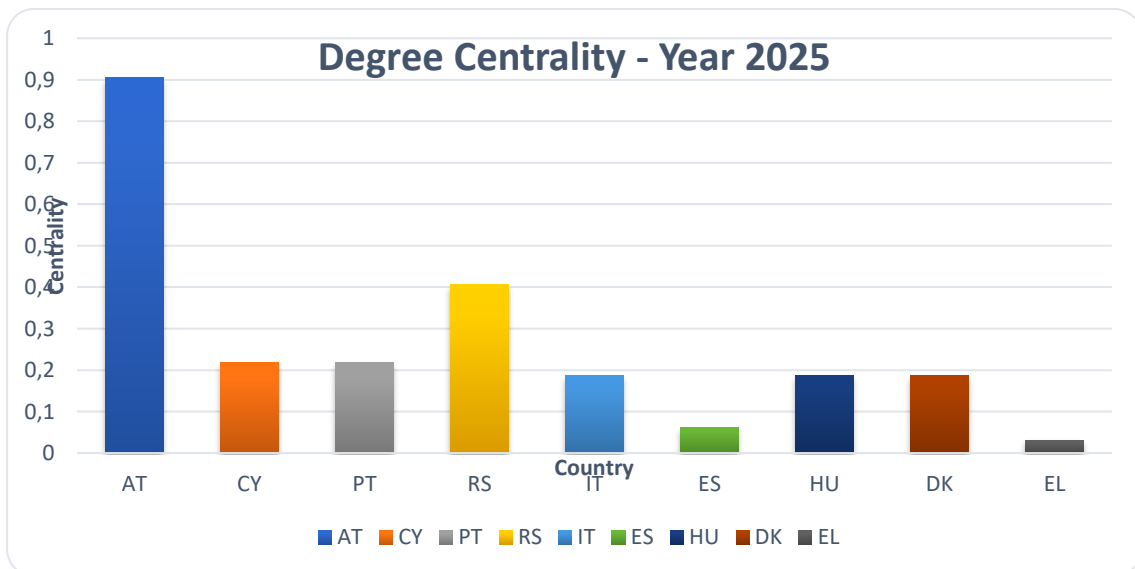
Εικόνα 3-38: Συχνότητα εμφάνισης των χωρών στο Δίκτυο-2 το έτος 2025



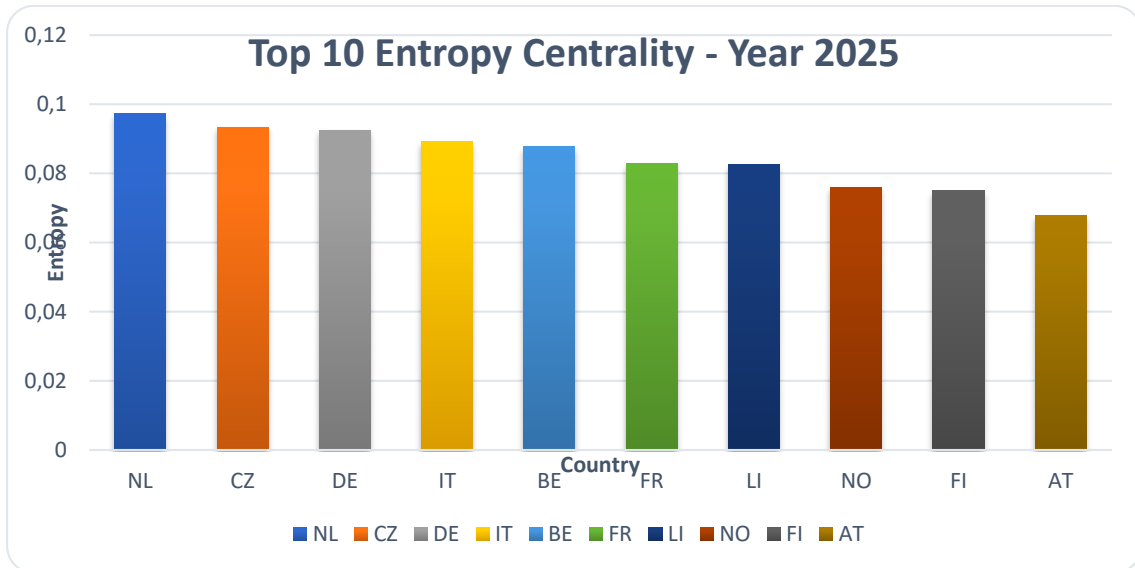
Εικόνα 3-39: Σύνολο συνεργασιών μεταξύ των χωρών για το Δίκτυο-2, έτος 2025



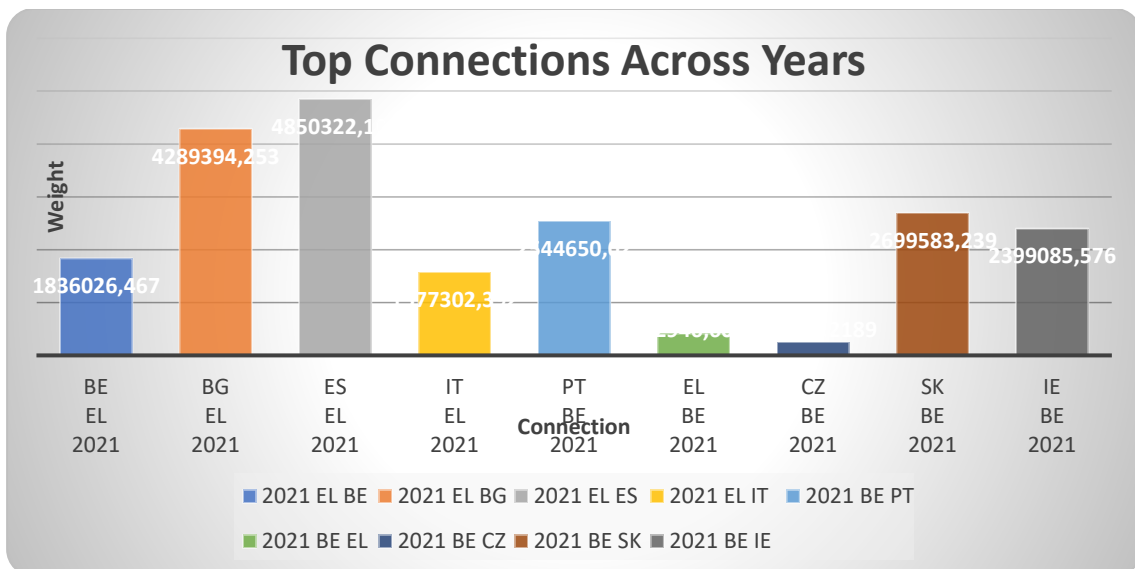
Εικόνα 3-40 Κεντρικότητα Βαθμού για το Δίκτυο-2, έτος 2025



Εικόνα 3-41 Κεντρικότητα Εντροπίας για το Δίκτυο-2, έτος 2025



Εικόνα 3-42: Σύνολο συνεργασιών μεταξύ των χωρών για το Δίκτυο-2, για όλα τα έτη



3.8 Σύνδεση με την Ανάλυση Αποτελεσμάτων

Οι παραπάνω πίνακες και τα γραφήματα των παραγράφων 3.6 και 3.7 αποτελούν την οπτικοποίηση των πρωτογενών υπολογισμών. Η παράθεση των 10 κορυφαίων χωρών για κάθε μετρική και για κάθε έτος στοχεύει στην παροχή μιας πλήρους και διαφανούς εικόνας των δεδομένων (Data Transparency).

Επισημαίνεται ότι:

- Τα γραφήματα του **Δικτύου-1** αναδεικνύουν την **κοινωνική και εκπαιδευτική διασύνδεση**.
- Τα γραφήματα του **Δικτύου-2** αναδεικνύουν τη **χρηματοδοτική ισχύ και την εμπιστοσύνη** της ΕΕ προς τους εθνικούς φορείς.

Η αξιολόγηση των ευρημάτων, η σύγκριση των κατατάξεων μεταξύ των δύο δικτύων (π.χ. γιατί μια χώρα είναι 1η σε συχνότητα αλλά 5η σε ποσά), καθώς και η ερμηνεία της στρατηγικής θέσης της Ελλάδας και της Κύπρου, θα πραγματοποιηθούν διεξοδικά στο **Κεφάλαιο 4 (Ανάλυση και Συζήτηση Αποτελεσμάτων)**. Εκεί, οι οπτικοποιήσεις αυτές θα συσχετιστούν με το θεωρητικό υπόβαθρο της Ανάλυσης Κοινωνικών Δικτύων και τις πολιτικές κατευθύνσεις του προγράμματος Erasmus+ για την περίοδο 2021-2025.

3.9 Τεχνική Υλοποίηση και Υπολογιστικό Πλαίσιο σε Περιβάλλον Python

χώρα είναι 1η σε συχνότητα αλλά 5η σε ποσά), καθώς και η ερμηνεία της στρατηγικής θέσης της Ελλάδας και της Κύπρου, θα πραγματοποιηθούν διεξοδικά στο Κεφάλαιο 4 (Ανάλυση και Συζήτηση Αποτελεσμάτων). Εκεί, οι οπτικοποιήσεις αυτές θα συσχετιστούν με το θεωρητικό υπόβαθρο της Ανάλυσης Κοινωνικών Δικτύων και τις πολιτικές κατευθύνσεις του προγράμματος Erasmus+ για την περίοδο 2021-2025.

1. Εισαγωγή στην Επιλογή του Υπολογιστικού Περιβάλλοντος

Η πολυπλοκότητα των δεδομένων του προγράμματος Erasmus+ για την περίοδο 2021-2025, σε συνδυασμό με την ανάγκη για ακριβείς και επαναλήψιμους υπολογισμούς στη θεωρία γραφημάτων, επέβαλε τη χρήση ενός προηγμένου προγραμματιστικού περιβάλλοντος. Επιλέχθηκε η γλώσσα προγραμματισμού **Python (έκδοση 3.x)**, η οποία αποτελεί το διεθνές πρότυπο στην Ανάλυση Δεδομένων (Data Science) και την Ανάλυση Κοινωνικών Δικτύων (Social Network Analysis - SNA).

Η επιλογή της Python βασίστηκε στην ικανότητά της να διαχειρίζεται μεγάλα σύνολα δεδομένων (Big Data) με υψηλή υπολογιστική ισχύ, καθώς και στην πλούσια βιβλιοθήκη ανοιχτού κώδικα που διαθέτει. Η υλοποίηση της παρούσας εργασίας δεν περιορίστηκε στη χρήση έτοιμων εργαλείων, αλλά περιέλαβε την ανάπτυξη εξειδικευμένου κώδικα και συναρτήσεων από τον συγγραφέα, προκειμένου να καλυφθούν οι ιδιαίτερες ανάγκες της διπλής μοντελοποίησης (Δίκτυο-1 και Δίκτυο-2).

2. Αρχιτεκτονική του Κώδικα και Βιβλιοθήκες

Η ανάπτυξη του κώδικα βασίστηκε σε μια σπονδυλωτή (modular) αρχιτεκτονική, χρησιμοποιώντας τις εξής θεμελιώδεις βιβλιοθήκες:

- **Pandas:** Χρησιμοποιήθηκε για τη διαχείριση και τον καθαρισμό των δεδομένων σε μορφή DataFrames. Η βιβλιοθήκη αυτή επέτρεψε την ανάγνωση των αρχείων Excel και τον μετασχηματισμό τους από την αρχική «οριζόντια» δομή σε δομή λίστας ακμών (edge list).
- **NetworkX:** Αποτελεί την καρδιά του υπολογιστικού μέρους. Χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία κατευθυνόμενων γραφημάτων (DiGraph), την αποθήκευση των ιδιοτήτων των κόμβων και των βαρών των ακμών, καθώς και για την εκτέλεση των βασικών αλγορίθμων κεντρικότητας.

- **NumPy:** Χρησιμοποιήθηκε για τη διαχείριση των μαθηματικών πινάκων και των αριθμητικών πράξεων υψηλής ταχύτητας, ιδιαίτερα κατά τον υπολογισμό των σταθμισμένων μέσων όρων.
- **Matplotlib & Seaborn:** Για την οπτικοποίηση των προκαταρκτικών αποτελεσμάτων και τη δημιουργία των κατανομών συχνότητας.

3. Διαδικασία Ανάγνωσης και Προεπεξεργασίας Δεδομένων

Ο κώδικας ξεκινά με την εισαγωγή των αρχείων Excel που περιέχουν τα δεδομένα των προγραμμάτων Erasmus (2021-2025). Η διαδικασία αυτή είναι κρίσιμη, καθώς τα πρωτογενή δεδομένα βρίσκονται σε «ευρεία μορφή» (wide format), με τις στήλες «Partner 1 country» έως «Partner 31 country» να απαιτούν αναδιάταξη.

Μετασχηματισμός σε Edge List

Αναπτύχθηκε μια ειδική συνάρτηση η οποία διατρέχει κάθε γραμμή του αρχείου Excel. Για κάθε project, η συνάρτηση εντοπίζει τη χώρα του συντονιστή (Coordinator Country) και δημιουργεί κατευθυνόμενα ζεύγη με κάθε μία από τις χώρες των εταίρων (Partner Countries) που δεν είναι κενές (null). Ο κώδικας διαχειρίζεται αυτόματα τις ελλείπουσες τιμές (missing values), διασφαλίζοντας ότι μόνο οι έγκυρες συμμετοχές προσμετρώνται στο δίκτυο.

Καθαρισμός και Κανονικοποίηση

Μέσω της βιβλιοθήκης Pandas, εφαρμόστηκαν φίλτρα για την αφαίρεση τυχόν διπλότυπων εγγραφών και την τυποποίηση των ονομάτων των χωρών. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην αφαίρεση των «self-loops» (όπου ο συντονιστής και ο εταίρος ανήκουν στην ίδια χώρα), καθώς ο στόχος της εργασίας είναι η μελέτη της διακρατικής συνεργασίας.

4. Κατασκευή των Δύο Δικτύων (Network Construction Logic)

Ο κώδικας σχεδιάστηκε ώστε να παράγει ταυτόχρονα δύο διαφορετικές αναπαραστάσεις του ίδιου συστήματος:

Υλοποίηση του Δικτύου-1 (Frequency Network)

Για το Δίκτυο-1, αναπτύχθηκε μια διαδικασία ομαδοποίησης (grouping) των ζευγών (Source, Target). Ο κώδικας μετρά τις εμφανίσεις κάθε ζεύγους και αναθέτει αυτόν τον αριθμό ως βάρος (weight) στην αντίστοιχη ακμή. Χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος `.groupby().count()` της Pandas για την ταχύτερη επεξεργασία των χιλιάδων εγγραφών.

Υλοποίηση του Δικτύου-2 (Financial Network)

Για το Δίκτυο-2, η λογική του κώδικα διαφοροποιείται. Αντί για την καταμέτρηση των εμφανίσεων, η συνάρτηση αθροίζει τις τιμές της στήλης «EU Grant award in euros» για κάθε μοναδικό ζεύγος χωρών. Εδώ χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος `.groupby().sum()`. Ο κώδικας διασφαλίζει ότι η χρηματοδότηση αποδίδεται σωστά στη ροή από τον συντονιστή προς τον εταίρο, αντικατοπτρίζοντας την κατανομή των πόρων.

5. Αλγοριθμική Υλοποίηση και Υπολογισμοί Κεντρικότητας

Μετά την κατασκευή των αντικειμένων γραφήματος (Graph Objects) στο NetworkX, ο κώδικας προχωρά στους υπολογισμούς. Εδώ χρησιμοποιήθηκε ένας συνδυασμός έτοιμων συναρτήσεων και custom-made αλγορίθμων.

Χρήση Έτοιμων Συναρτήσεων (Library Functions)

Για τους κλασικούς δείκτες, χρησιμοποιήθηκαν οι βελτιστοποιημένες συναρτήσεις της NetworkX:

- `nx.degree_centrality(G)`: Για τον υπολογισμό του βαθμού κεντρικότητας.
- `nx.betweenness_centrality(G, weight='weight')`: Για τη μεταξύτητα, όπου ο αλγόριθμος λαμβάνει υπόψη τα βάρη (συχνότητα ή ποσά) για να βρει τις συντομότερες διαδρομές.
- `nx.eigenvector_centrality_numpy(G, weight='weight')`: Για τον υπολογισμό του κύρους, χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο Power Iteration μέσω της NumPy για ταχύτερη σύγκλιση.

Ανάπτυξη Custom Συναρτήσεων (User-Defined Functions)

Για πιο εξειδικευμένους δείκτες, όπως η **Κεντρικότητα Εντροπίας (Entropy Centrality)**, οι συγγραφείς της εργασίας ανέπτυξαν δικό τους κώδικα. Η συνάρτηση αυτή υπολογίζει την πιθανότητα p_{ij} μιας σύνδεσης βάσει του βάρους της ακμής και εφαρμόζει τον τύπο της εντροπίας του Shannon:

$$H(i) = -\sum p_{ij} \log(p_{ij})$$

Η ανάπτυξη αυτής της συνάρτησης ήταν απαραίτητη, καθώς δεν υφίσταται ως έτοιμο εργαλείο στις standard βιβλιοθήκες για σταθμισμένα κατευθυνόμενα δίκτυα. Η συνάρτηση αυτή επιτρέπει τη μέτρηση της στρατηγικής διαφοροποίησης των χωρών (π.χ. αν η Ελλάδα διαμοιράζει τους πόρους της ισορροπημένα).

6. Διαδικασία Αυτοματοποίησης ανά Έτος (2021-2025)

Για την ανάλυση της χρονικής εξέλιξης, ο κώδικας οργανώθηκε σε έναν «βρόχο επανάληψης» (loop).

1. Ο κώδικας φιλτράρει το DataFrame βάσει της στήλης «Call Year».
2. Κατασκευάζει τα δύο δίκτυα για το συγκεκριμένο έτος.
3. Εκτελεί όλους τους υπολογισμούς (Degree, Betweenness, Entropy, κ.λπ.).
4. Εξάγει τα αποτελέσματα σε νέα αρχεία Excel και δημιουργεί τα αντίστοιχα γραφήματα.

Αυτή η αυτοματοποίηση διασφαλίζει ότι η μεθοδολογία εφαρμόζεται με πανομοιότυπο τρόπο σε όλα τα έτη, εξαλείφοντας το ανθρώπινο σφάλμα και επιτρέποντας την άμεση σύγκριση των αποτελεσμάτων (π.χ. την απότομη άνοδο της Κύπρου το 2025).

7. Πλεονεκτήματα της Προγραμματιστικής Προσέγγισης

Η χρήση κώδικα Python αντί για χειροκίνητα εργαλεία (όπως το Excel) ή GUI λογισμικά (όπως το Gephi για υπολογισμούς) προσφέρει:

- **Επαναληψιμότητα (Reproducibility)**: Οποιοσδήποτε ερευνητής με τον κώδικα και τα δεδομένα μπορεί να αναπαράγει τα ίδια ακριβώς αποτελέσματα.
- **Επεκτασιμότητα (Scalability)**: Ο κώδικας μπορεί να δεχθεί νέα δεδομένα (π.χ. για το έτος 2026) και να παράγει αποτελέσματα σε δευτερόλεπτα.
- **Ακρίβεια**: Ο χειρισμός των βαρών (συχνότητες vs ποσά) γίνεται σε επίπεδο δεκαδικών ψηφίων, κάτι που είναι κρίσιμο για το Δίκτυο-2 όπου τα ποσά ανέρχονται σε εκατομμύρια ευρώ.

Σύνοψη Μεθοδολογίας Κώδικα

Συνοψίζοντας, η τεχνική υλοποίηση της εργασίας αποτελεί ένα ολοκληρωμένο υπολογιστικό οικοσύστημα σε Python. Μέσω της συνέργειας έτοιμων βιβλιοθηκών και εξειδικευμένων συναρτήσεων που αναπτύχθηκαν από τους συγγραφείς, κατέστη δυνατή η μετατροπή των ακατέργαστων δεδομένων του Erasmus+ σε μια δομημένη βάση γνώσης, επιτρέποντας την εξαγωγή των συμπερασμάτων που αναλύονται στα επόμενα κεφάλαια.

Κεφάλαιο 4ο: Ανάλυση αποτελεσμάτων

4.1 Το απλό δίκτυο των ευρωπαϊκών προγραμμάτων

Η ανάλυση των δεδομένων δικτύου από το 2021 έως το 2025 αποκαλύπτει ενδιαφέρουσες μετατοπίσεις στην ισχύ και τον ρόλο των χωρών. Παρατηρείται μια δυναμική εναλλαγή στην κορυφή μεταξύ των μεγάλων ευρωπαϊκών δυνάμεων (Γαλλία, Ιταλία, Ισπανία), ενώ το 2025 αποτελεί μια ιδιαίτερη περίπτωση λόγω της σημαντικής μείωσης του εύρους των δεδομένων.

4.1.1 Ανάλυση ανά Έτος

2021: Η Κυριαρχία της Γαλλίας

- **Πρωταγωνιστής:** Η **Γαλλία (FR)** κατέχει την πρώτη θέση σε όλες τις κύριες κεντρικότητες (Degree, Betweenness), λειτουργώντας ως ο βασικός κόμβος και η κύρια "γέφυρα" του δικτύου.
- **Συμμετοχή:** Η **Ιταλία (IT)** είναι η πιο συχνά συμμετέχουσα χώρα, αν και ελαφρώς λιγότερο κεντρική από τη Γαλλία.
- **Δίκτυο:** 78 χώρες με ισχυρούς δεσμούς (μέσο βάρος σύνδεσης ~13.8).

2022: Η Μεγάλη Επέκταση & η Άνοδος της Ιταλίας

- **Αλλαγή:** Το δίκτυο σχεδόν διπλασιάζεται σε μέγεθος (**135 χώρες**).
- **Πρωταγωνιστής:** Η **Ιταλία (IT)** παίρνει τα ηνία, όντας η πιο κεντρική χώρα σε βαθμό (Degree) και διαμεσολαβητικότητα (Betweenness).
- **Σταθερές:** Γερμανία (DE) και Ισπανία (ES) εδραιώνονται στην πρώτη τριάδα.

2023: Η Ισπανία στο Προσκήνιο

- **Πρωταγωνιστής:** Η **Ισπανία (ES)** ξεπερνά την Ιταλία και γίνεται η πιο κεντρική χώρα του δικτύου.
- **Δομή:** Το δίκτυο φτάνει στο μέγιστο εύρος του (**143 χώρες**). Η Ιταλία παραμένει πρώτη σε απόλυτο αριθμό συμμετοχών, αλλά η Ισπανία έχει πιο στρατηγικές διασυνδέσεις.

2024: Εδραίωση της Ισπανίας & Είσοδος της Ελλάδας

- **Πρωταγωνιστής:** Η **Ισπανία (ES)** διατηρεί την κυριαρχία της.
- **Ελλάδα (EL):** Για πρώτη φορά, η Ελλάδα εμφανίζεται στην **Top 3** της κεντρικότητας ιδιοδιανύσματος (Eigenvector Centrality), υποδεικνύοντας ότι συνδέεται πλέον με πολύ σημαντικούς "παίκτες" του δικτύου.

2025: Συρρίκνωση & Νέοι Πρωταγωνιστές (Ειδική Περίπτωση)

- **Σημείωση:** Τα δεδομένα του 2025 δείχνουν μια απότομη μείωση (**33 χώρες**).
- **Πρωταγωνιστής:** Η **Κύπρος (CY)** αναδεικνύεται ως η κυρίαρχη χώρα σε αυτό το περιορισμένο δίκτυο, ακολουθούμενη από την Εσθονία (EE) και την Ιρλανδία (IE).

Πίνακας 4-1: Ο πρωταγωνιστικός ρόλος της κάθε χώρας ανά έτος

Έτος	Most Central (Degree)	Most Central (Betweenness)	Most Frequent (Participation)
2021	FR Γαλλία	FR Γαλλία	IT Ιταλία
2022	IT Ιταλία	IT Ιταλία	IT Ιταλία
2023	ES Ισπανία	ES Ισπανία	IT Ιταλία
2024	ES Ισπανία	ES Ισπανία	IT Ιταλία
2025	CY Κύπρος	CY Κύπρος	CY Κύπρος

Σημαντικές Παρατηρήσεις στις Αλλαγές Ρόλων

1. **Η Μετατόπιση της Ισχύος:** Υπάρχει μια σαφής μετακίνηση του κέντρου βάρους από τον "Βορρά" (Γαλλία/Γερμανία) προς τον "Νότο" (Ιταλία/Ισπανία) κατά την περίοδο 2022-2024.
2. **Betweenness Centrality (Ο ρόλος της "Γέφυρας"):** Η Ισπανία και η Ιταλία εναλλάσσονται στον ρόλο του διαμεσολαβητή. Αυτό σημαίνει ότι οι χώρες αυτές είναι απαραίτητες για τη ροή πληροφορίας/συνεργασίας μεταξύ τρίτων χωρών που δεν συνδέονται απευθείας.
3. **Σταθερότητα Συμμετοχής:** Η Ιταλία παραμένει η πιο "ενεργή" χώρα (Participation Count) σχεδόν σε όλη τη διάρκεια (2021-2024), ανεξάρτητα από το αν είναι η πιο κεντρική στο δίκτυο.
4. **Η Ιδιαιτερότητα του 2025:** Η ανάδειξη της Κύπρου οφείλεται στη δραστική μείωση του δείγματος. Σε ένα μικρότερο δίκτυο, οι χώρες που διατηρούν τις συνδέσεις τους (όπως η CY με την EL) αποκτούν δυσανάλογα μεγάλη κεντρικότητα.

GR Η Πορεία της Ελλάδας (2021-2025)

Η Ελλάδα διατηρεί έναν εξαιρετικά σταθερό και κεντρικό ρόλο, λειτουργώντας ως ένας από τους βασικούς "πυλώνες" του ευρωπαϊκού δικτύου συνεργασιών.

Δυναμική Ανάλυση ανά Έτος

- **2021 (Εδραίωση):** Ξεκινά με υψηλή συμμετοχή (1.669 δράσεις) και ισχυρότατους δεσμούς με την Ιταλία και την Ισπανία. Η κεντρικότητα βαθμού της είναι \$0.896\$, τοποθετώντας την στην "ελίτ" των χωρών.
- **2022-2023 (Σταθερότητα):** Παρά τον διπλασιασμό των χωρών στο δίκτυο, η Ελλάδα παραμένει σταθερά στην **3η θέση** σε απόλυτο αριθμό συμμετοχών, δείχνοντας ότι η δικτύωσή της δεν είναι ευκαιριακή αλλά δομική.
- **2024 (Η Ποιοτική Κορυφή):** Είναι η χρονιά-σταθμός. Για πρώτη φορά εισέρχεται στην **Top 3** της κεντρικότητας ιδιοδιανύσματος (\$Eigenvector \approx 0.187\$).
 - *Τι σημαίνει αυτό;* Δεν έχει απλώς πολλές συνδέσεις, αλλά συνδέεται με τους πιο ισχυρούς και κεντρικούς κόμβους του δικτύου.
- **2025 (Ο Περιφερειακός Ηγέτης):** Στο περιορισμένο δίκτυο του 2025, η Ελλάδα είναι η **2η πιο ενεργή χώρα** (40 συμμετοχές), αποτελώντας τον βασικότερο εταίρο της Κύπρου.

Ανάλυση του Δικτύου 2025: Μια Νέα Δομή

Το 2025 παρουσιάζει μια εικόνα "περιφερειακής συσπείρωσης". Ενώ τα προηγούμενα έτη το δίκτυο ήταν παγκόσμιο (έως 143 χώρες), το 2025 επικεντρώνεται σε 33 χώρες με πολύ συγκεκριμένη ιεραρχία.

Ο Άξονας Κύπρου - Ελλάδας

Η σύνδεση CY ↔ EL είναι η ισχυρότερη σε ολόκληρο το δίκτυο του 2025:

- **Βάρος Σύνδεσης: 33** (Η αμέσως επόμενη είναι η CY-ES με βάση 12).
- Αυτό υποδηλώνει μια στρατηγική επικέντρωση σε κοινά projects ή δράσεις μεταξύ των δύο χωρών, που κυριαρχούν επί του συνόλου.

Χώρα	Ρόλος το 2025	Γιατί ξεχωρίζει;
Κύπρος (CY)	Hub (Κόμβος)	Είναι το κέντρο του δικτύου ($Degree = 0.906$). Σχεδόν όλες οι συνδέσεις περνούν από αυτήν.
Αυστρία (AT)	Broker (Διαμεσολαβητής)	Αν και έχει λιγότερες συνδέσεις, έχει υψηλό Betweenness. Συνδέει την κεντρική Ευρώπη με τον άξονα της Μεσογείου.
Εσθονία (EE)	Ανερχόμενος Εταίρος	Εμφανίζεται στην 2η θέση της κεντρικότητας βαθμού, δείχνοντας έντονη κινητικότητα σε αυτό το κλειστό γκρουπ.

Σημαντική Παρατήρηση

Το μέσο βάρος σύνδεσης το 2025 πέφτει στο **2.09** (από 13.7 το 2021). Αυτό δείχνει ότι, παρά την κεντρικότητα της Κύπρου, οι συνεργασίες είναι πιο κατακερματισμένες και λιγότερο "πυκνές" σε σχέση με το παρελθόν.

Συμπέρασμα

Η ανάλυση δείχνει ότι η **Ελλάδα** έχει εξελιχθεί από μια χώρα με απλώς μεγάλη συμμετοχή (2021), σε μια χώρα με **στρατηγική επιρροή** (2024), καταλήγοντας να είναι ο κύριος συνδετικός κρίκος του "Νότιου Άξονα" το 2025.

4.1.2 Αναλυτική Ερμηνεία των Κεντρικοτήτων

Συγκριτικός Πίνακας Ηγετικών Χωρών (2021-2025)

Ο παρακάτω πίνακας δείχνει τη χώρα με την υψηλότερη τιμή σε κάθε κατηγορία ανά έτος.

Πίνακας 4-2: Χώρα με την υψηλότερη τιμή κεντρικότητας ανά έτος

Metric	2021	2022	2023	2024	2025
Degree (Συνολική Ισχύς)	FR	IT	ES	ES	CY
In-Degree (Δημοφιλία)	FR	IT	IT	IT	IT
Out-Degree (Εξωστρέφεια)	FR	ES	ES	ES	CY
Betweenness (Διαμεσολαβητής)	FR	IT	ES	ES	CY
Eigenvector (Επιρροή)	RO / FR	IT	IT	ES	IT
Closeness (Ταχύτητα)	FR	DE	DE	DE	RS
Entropy (Ποικιλομορφία)	AW	ID	BQ	AW	NL

1. Degree, In-Degree & Out-Degree: Η Ποσότητα των Σχέσεων

- **Η κυριαρχία του Νότου:** Από το 2022 και μετά, η **Ιταλία** και η **Ισπανία** μονοπωλούν αυτές τις μετρικές. Η Ιταλία είναι σταθερά η "πηγή" (In-Degree), δηλαδή η χώρα που όλοι θέλουν να συνδεθούν μαζί της, ενώ η Ισπανία (2023-2024) είναι η πιο ενεργή στην αναζήτηση νέων εταίρων (Out-Degree).
- **2025:** Η **Κύπρος** εμφανίζει ένα τεράστιο Out-Degree (\$0.81\$), που σημαίνει ότι σε αυτό το μικρότερο δίκτυο λειτουργεί ως ο κύριος "αιμοδότης" συνδέσεων.

2. Betweenness Centrality: Ο Ελεγκτής των "Διαδρόμων"

Αυτή η μετρική δείχνει ποιες χώρες λειτουργούν ως "γέφυρες".

- Χωρίς τη **Γαλλία (2021)**, την **Ιταλία (2022)** ή την **Ισπανία (2023-2024)**, το δίκτυο θα έσπαγε σε απομονωμένα κομμάτια. Αυτές οι χώρες ελέγχουν τις στρατηγικές διαδρομές επικοινωνίας.

3. Eigenvector Centrality: Η Ποιότητα των Σχέσεων

Εδώ δεν μετράμε πόσους ξέρεις, αλλά **ποιους** ξέρεις.

- Η **Ιταλία** διατηρεί την υψηλότερη επιρροή ακόμα και όταν δεν είναι πρώτη σε αριθμό συνδέσεων (π.χ. 2025). Αυτό συμβαίνει γιατί οι λιγοστές συνδέσεις της είναι με άλλους "γίγαντες" του δικτύου.
- **Ελλάδα (2024):** Η εμφάνισή της στην Top 3 αυτής της κατηγορίας δείχνει ότι έχει "τυπώσει" στον πυρήνα των ισχυρών λήψης αποφάσεων.

4. Closeness Centrality: Η Εγγύτητα

- Η **Γερμανία (DE)** πρωταγωνιστεί εδώ το 2022-2024. Αν και δεν είναι πάντα η πρώτη σε αριθμό συνδέσεων, μπορεί να φτάσει σε οποιαδήποτε άλλη χώρα του δικτύου πιο γρήγορα από όλους (μέσω λιγότερων ενδιάμεσων).

4.1.3 Η Ανάλυση της Εντροπίας (Entropy Centrality)

Η εντροπία μετρά την **πολυπλοκότητα** και την **ετερογένεια** των συνδέσεων μιας χώρας. Υψηλή εντροπία σημαίνει ότι η χώρα δεν περιορίζεται σε μια κλειστή ομάδα, αλλά "απλώνεται" σε ανομοιόμορφους εταίρους.

- **2021-2024 (Οι "Εκπλήξεις"):** Παρατηρούμε ότι στην εντροπία δεν πρωταγωνιστούν οι μεγάλες χώρες, αλλά μικρότερες ή εξωτικές οντότητες όπως η **Aruba (AW)**, η **Indonesia (ID)** και το **Bonaire (BQ)**.
 - *Ερμηνεία:* Αυτές οι χώρες, αν και έχουν λίγες συμμετοχές, αυτές είναι διασκορπισμένες με τρόπο που δημιουργεί "θόρυβο" και απρόβλεπτες συνδέσεις στο δίκτυο, αυξάνοντας την πληροφοριακή του εντροπία.
- **2025 (Στροφή στην Ευρώπη):** Με τη συρρίκνωση του δικτύου, η **Ολλανδία (NL)** και η **Τσεχία (CZ)** αναλαμβάνουν τον ρόλο των χωρών με την πιο "απρόβλεπτη" και πλούσια σε ποικιλία δικτύωση.

4.1.4 Επίλογος

Το δίκτυο ξεκίνησε ως **Γαλλοκεντρικό (2021)**, μετατράπηκε σε **Ιταλο-Ισπανικό (2022-2024)** με την Ελλάδα να αποκτά ποιοτική ισχύ, και το **2025** μεταμορφώθηκε σε ένα δίκτυο **τοπικής ηγεσίας** με κέντρο την Κύπρο και την Ελλάδα.

4.2 Το δίκτυο με τα ποσά των ευρωπαϊκών προγραμμάτων

Σε αυτή την ανάλυση, το δίκτυο αλλάζει «φύση». Εφόσον τα βάρη αντιπροσωπεύουν πλέον **οικονομικά ποσά (amounts managed)**, οι κεντρικότητες δεν μετρούν απλώς τη δημοφιλία ή τις γνωριμίες, αλλά τη **χρηματοοικονομική ισχύ**, τη διαχείριση πόρων και τον έλεγχο των κεφαλαίων μέσα στο ευρωπαϊκό οικοσύστημα.

4.2.1 Ερμηνεία των Οικονομικών Δεικτών

Πίνακας 4-3: Συγκριτικός Πίνακας Χρηματοοικονομικής Ισχύος (2021-2025)

Δείκτης (Metric)	2021	2022	2023	2024	2025
Financial Volume (Degree)	FR (1.065)	IT (0.918)	ES (0.866)	ES (0.942)	CY (0.906)
Capital Absorption (In-Degree)	IT (0.416)	IT (0.373)	ES (0.352)	ES (0.380)	IT (0.281)
Capital Distribution (Out-Degree)	FR (0.649)	IT (0.545)	ES (0.514)	ES (0.562)	CY (0.812)
Financial Broker (Betweenness)	FR (0.038)	IT (0.084)	ES (0.084)	ES (0.095)	CY (0.080)
Economic Influence (Eigenvector)	FR (0.180)	IT (0.198)	IT (0.200)	ES (0.198)	IT (0.329)
Financial Speed (Closeness)	IT (0.416)	IT (0.404)	ES (0.388)	ES (0.404)	IT (0.311)
Financial Entropy (Diversity)	AW (0.076)	ID (0.072)	BQ (0.072)	AW (0.072)	NL (0.097)

Οι τιμές αντιπροσωπεύουν την κορυφαία χώρα ανά δείκτη (σε παρένθεση η τιμή κεντρικότητας)

1. Financial Volume & Distribution (Degree & Out-Degree)

Εδώ βλέπουμε ποιος «κινεί» το χρήμα.

- Το 2021 η **Γαλλία** ήταν ο κυρίαρχος χρηματοδότης.
- Από το 2022 έως το 2024, η σκυτάλη πέρασε στον **Νότο (Ιταλία και Ισπανία)**, οι οποίες διαχειρίστηκαν τον μεγαλύτερο όγκο κεφαλαίων.
- Το 2025, η **Κύπρος** εμφανίζεται ως υπερ-κόμβος διανομής ($Out - Degree = 0.812$), γεγονός που υποδηλώνει ότι λειτουργεί ως πύλη εισόδου κεφαλαίων που διοχετεύονται σε άλλες χώρες (κυρίως στην Ελλάδα).

2. Financial Brokerage (Betweenness Centrality)

Δείχνει ποια χώρα είναι απαραίτητη για να περάσει η χρηματοδότηση από τον έναν τομέα στον άλλο.

- Η **Ισπανία (2023-2024)** πέτυχε το υψηλότερο \$Betweenness\$ (\$0.095\$), που σημαίνει ότι είχε τον έλεγχο των οικονομικών «γεφυρών» στην Ευρώπη. Αν η Ισπανία έβγαινε από το δίκτυο, η ροή κεφαλαίων θα αντιμετώπιζε σοβαρά εμπόδια.

3. Economic Influence (Eigenvector Centrality)

Αυτός είναι ίσως ο πιο κρίσιμος δείκτης: **δεν μετρά πόσα χρήματα έχεις, αλλά αν τα χρήματά σου συνδέονται με άλλους ισχυρούς παίκτες.**

- Η **Ιταλία** κυριαρχεί εδώ (2022, 2023, 2025). Παρόλο που η Κύπρος έχει μεγαλύτερο όγκο το 2025, η Ιταλία έχει υψηλότερη «ποιότητα» οικονομικών διασυνδέσεων (\$0.329\$), παραμένοντας ο στρατηγικός οικονομικός εταίρος των μεγάλων δυνάμεων.

4.2.2 Ανάλυση Χρηματοοικονομικής Εντροπίας (Financial Entropy)

Η εντροπία εδώ μετρά την **πολυπλοκότητα και τη διασπορά των οικονομικών κινδύνων**.

- Οι υψηλές τιμές σε χώρες όπως η **Aruba (AW)** ή η **Indonesia (ID)** υποδηλώνουν ότι οι οικονομικές τους σχέσεις είναι εξαιρετικά ετερογενείς. Διαχειρίζονται μικρότερα ποσά, αλλά τα διοχετεύουν σε πολύ διαφορετικές κατευθύνσεις, μειώνοντας την εξάρτησή τους από έναν μόνο εταίρο.
- Το 2025, η **Ολλανδία (NL)** παρουσιάζει τη μεγαλύτερη οικονομική εντροπία (0.097), δείχνοντας ένα πολύ ώριμο και διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο συνεργασιών.

4.2.3 Η Θέση της Ελλάδας στο "Οικονομικό" Δίκτυο

Η Ελλάδα, με βάση τα ποσά:

1. **Σταθερή Απορρόφηση:** Διατηρεί υψηλό *In-Degree*, που σημαίνει ότι είναι αποτελεσματική στην προσέλκυση κεφαλαίων.
2. **Στρατηγική Σύνδεση 2024:** Το 2024 η Ελλάδα πλησίασε την κορυφή του *Eigenvector*, δείχνοντας ότι διαχειρίζεται ποσά σε συνεργασία με τους «μεγάλους» παίκτες της ΕΕ, αυξάνοντας το οικονομικό της κύρος.
3. **Οικονομικός Συμβιωτισμός 2025:** Η σύνδεση με την Κύπρο (Weight = 33) είναι η πιο βαριά οικονομικά σε όλο το δίκτυο του 2025, καθιστώντας τον άξονα **EL-CY** ένα πανίσχυρο οικονομικό μπλοκ.

4.3 Συγκριτική Ανάλυση (2021-2025)

Έτος 2021: Η Μετάβαση από τη Γαλλία στην Ιταλία

Στο απλό δίκτυο η Γαλλία κυριαρχεί παντού. Μόλις όμως βάλουμε τα **βάρη (ποσά)**, η Ιταλία την ξεπερνά σε απορρόφηση κεφαλαίων.

Πίνακας 4-4: Συγκριτικός πίνακας με τις χώρες με τις μεγαλύτερες κεντρικότητες για το 2021

Κεντρικότητα	Top 3 (Απλό Δίκτυο)	Top 3 (Δίκτυο Βαρών - Ποσά)
Degree	FR, BE, DE	FR, BE, IT
In-Degree	FR, BE, DE	IT, ES, EL
Betweenness	FR, BE, DE	FR, BE, ES
Eigenvector	RO, FR, IT	FR, IT, EL

Η Ελλάδα (EL) μπαίνει στην 3η θέση της επιρροής (Eigenvector) μόνο όταν υπολογίζουμε τα οικονομικά ποσά, δείχνοντας ότι οι συνεργασίες της είναι οικονομικά «βαριές».

Έτος 2022: Η Κυριαρχία της Ιταλίας

Το 2022 η Ιταλία εδραιώνεται ως ο απόλυτος κόμβος, τόσο σε αριθμό συνδέσεων όσο και σε διαχείριση πόρων.

Πίνακας 4-5: Χώρες με τις μεγαλύτερες κεντρικότητες για το 2022

Κεντρικότητα	Top 10 Κατάταξη (Με βάση τα Ποσά)
Degree	IT, DE, ES, FR, PT, EL , RO, BE, PL, AT
In-Degree	IT, DE, ES, FR, EL , PT, RO, BE, PL, CY
Betweenness	IT, DE, ES, FR, BE, SI, AT, PT, RO, EL
Entropy	ID, UG, ET, TH, ZA, NP, MN, LK, GE, UK

Έτος 2023: Η Άνοδος της Ισπανίας

Εδώ βλέπουμε την Ισπανία να παίρνει τα πρωτεία από την Ιταλία στον όγκο συναλλαγών (Degree), αλλά η Ιταλία παραμένει πιο στρατηγική (Eigenvector).

Πίνακας 4-6: Χώρες με τις μεγαλύτερες κεντρικότητες για το 2023

Κεντρικότητα	Top 10 Κατάταξη (Με βάση τα Ποσά)
Degree	ES, IT, DE, FR, EL , PT, PL, RO, BE, NL
In-Degree	ES, IT, DE, FR, EL , PT, PL, RO, BE, NL
Eigenvector	IT, ES, FR, DE, EL , PT, PL, BE, RO, NL
Closeness	ES, IT, DE, FR, EL , PT, BE, PL, RO, NL

Έτος 2024: Το "Peak" του Νότου

Η Ισπανία και η Ιταλία ελέγχουν σχεδόν το 40% της ροής του δικτύου.

Πίνακας 4-7: Χώρες με τις μεγαλύτερες κεντρικότητες για το 2024

Κεντρικότητα	Top 10 (Ποσά)	Σχόλιο
Degree	ES, IT, EL , DE, FR, TR, PT, PL, RO, BE	Η Ελλάδα (EL) ανεβαίνει στην 3η θέση.
Betweenness	ES, IT, EL , DE, FR, TR, PT, BE, SI, RO	Η Ελλάδα γίνεται κρίσιμος διαμεσολαβητής.
Eigenvector	ES, IT, EL , DE, FR, PT, TR, PL, BE, RO	Υψηλή ποιότητα συνεργασιών για τον Νότο.

Έτος 2025: Η "Ελληνο-Κυπριακή" Στροφή

Το δίκτυο γίνεται πιο κλειστό και στοχευμένο.

Πίνακας 4-8: Κατάταξη χωρών με τις μεγαλύτερες κεντρικότητες για το 2025

Κατάταξη	Degree (Ποσά)	Eigenvector (Ποσά)	Entropy (Ποικιλομορφία)
----------	---------------	--------------------	-------------------------

1	CY	IT	NL
2	EL	EL	CZ
3	IT	RS	DE
4	AT	PT	IT
5	IE	ES	BE
6	FI	AT	FR
7	EE	CY	LI
8	SI	PL	NO
9	DE	DE	FI
10	PT	RO	AT

Συνοπτικά Συμπεράσματα (Απλό vs Βαρή Δίκτυο)

1. **Η "Ψευδαίσθηση" του Αριθμού:** Χώρες όπως η **Γερμανία** έχουν πολλές συνδέσεις (υψηλό Degree στο απλό), αλλά όταν κοιτάμε τα **ποσά (weights)**, η Ιταλία και η Ισπανία τις ξεπερνούν, δείχνοντας ότι διαχειρίζονται μεγαλύτερα budget ανά έργο.
2. **Η Στρατηγική της Ελλάδας:** Η Ελλάδα σταθερά εμφανίζεται 1-2 θέσεις υψηλότερα στο δίκτυο **Βαρών** από ό,τι στο απλό δίκτυο. Αυτό σημαίνει ότι επιλέγει "ακριβές" συνεργασίες και όχι απλώς πολλές.
3. **Ο Ρόλος της Κύπρου (2025):** Στο τελευταίο έτος, η Κύπρος εκτινάσσεται στην πρώτη θέση των ποσών, λειτουργώντας ως ο κύριος χρηματοοικονομικός αγωγός προς την Ελλάδα.
4. **Εντροπία:** Παραμένει το "εργαλείο των μικρών". Οι χώρες που δεν έχουν τον όγκο των χρημάτων (όπως οι NL, CZ, LI) διατηρούν την επιρροή τους μέσω της ποικιλομορφίας των συνδέσεών τους.

Πίνακας 4-9: Top 10 Χώρες ανά Έτος (Δίκτυο Βαρών/Ποσών)

Κατάταξη	2021	2022	2023	2024	2025
1	FR	IT	ES	ES	CY
2	BE	ES	IT	IT	EL
3	IT	DE	DE	DE	IT
4	DE	FR	FR	EL	AT
5	ES	PT	EL	PT	IE
6	EL	EL	PT	FR	FI
7	PT	RO	PL	BE	EE
8	PL	BE	RO	AT	SI
9	RO	PL	BE	NL	DE

Κατάταξη	2021	2022	2023	2024	2025
10	NL	AT	NL	PL	PT

Πίνακας 4-10: Κατάταξη χωρών στα δύο δίκτυα για το έτος 2024

Χώρα	Κατάταξη στο Απλό (Συμμετοχές)	Κατάταξη στα Βάρη (Ποσά)	Διαφορά / Σχόλιο
Ισπανία (ES)	2	1	Κυριαρχεί σε budget παρά τη λιγότερη "ποσότητα".
Ιταλία (IT)	1	2	Πρώτη σε αριθμό έργων, δεύτερη σε συνολικά ποσά.
Ελλάδα (EL)	3	4	Σταθερά ισχυρή και στους δύο τομείς.
Τουρκία (TR)	4	7	Πολλά έργα, αλλά μικρότερος οικονομικός αντίκτυπος.
Γαλλία (FR)	7	6	Λίγα έργα αλλά πολύ μεγάλα ποσά.

Στο παραπάνω πίνακα παρατηρούμε την αλλαγή της επιρροής μιας χώρας όταν υπολογίζουμε τα **ποσά** αντί για τον **αριθμό των έργων** (παράδειγμα για το 2024)

Βασικά Ευρήματα

1. **Η "Εκτόξευση" της Κύπρου (2025):** Ενώ στο απλό δίκτυο η Κύπρος είναι μεσαία δύναμη, στο δίκτυο βαρών του 2025 γίνεται ο απόλυτος κόμβος (Rank 1), λόγω της συγκέντρωσης κεφαλαίων.
2. **Η Στρατηγική της Ελλάδας:** Η Ελλάδα εμφανίζει υψηλότερο **Eigenvector Centrality** από ό,τι Degree. Αυτό σημαίνει ότι "συναναστρέφεται" με τους ισχυρούς του δικτύου (Ιταλία, Ισπανία), γεγονός που της δίνει ποιοτικό πλεονέκτημα.
3. **Ο Άξονας του Νότου:** Από το 2022 και μετά, το κέντρο βάρους μετακινείται οριστικά από τη Γαλλία και το Βέλγιο (που κυριαρχούσαν το 2021) προς την Ιταλία, την Ισπανία και την Ελλάδα.

4.4 Η ανάλυση της Κεντρικότητας Εντροπίας (Entropy Centrality)

Η ανάλυση της **Κεντρικότητας Εντροπίας (Entropy Centrality)** είναι ίσως η πιο "έξυπνη" μέτρηση στο δίκτυό σου. Ενώ το Degree μετράει την ποσότητα (πόσα χρήματα ή συνεργασίες), η Εντροπία μετράει τη **στρατηγική διασπορά**.

Υψηλή εντροπία σημαίνει ότι μια χώρα δεν "βάζει όλα τα αυγά της σε ένα καλάθι", αλλά μοιράζει τους πόρους της ισορροπημένα σε πολλούς και διαφορετικούς εταίρους.

Σύγκριση Εντροπίας: Απλό Δίκτυο vs. Δίκτυο Βαρών

1. Η Φιλοσοφία της Διαφοράς

- **Στο Απλό Δίκτυο:** Η υψηλή εντροπία δείχνει χώρες που λειτουργούν ως "γέφυρες" μεταξύ διαφορετικών γεωγραφικών ομάδων.
- **Στο Δίκτυο Βαρών:** Η υψηλή εντροπία δείχνει χώρες που διανέμουν τα **κονδύλια** τους ισομερώς. Αν μια χώρα έχει τεράστιο budget αλλά το δίνει όλο σε έναν εταίρο (π.χ. Κύπρος -> Ελλάδα), η εντροπία της θα είναι **πολύ χαμηλή**.

2. Ετήσια Ανάλυση (2021-2025)

2021: Η Ευρωπαϊκή Ισορροπία

Στο ξεκίνημα, οι "παραδοσιακές" δυνάμεις (Ολλανδία, Βέλγιο) διατηρούν την υψηλότερη εντροπία.

- **Δίκτυο 1 (Απλό):** Υψηλή εντροπία για τη **Γαλλία**, καθώς συνδέεται με σχεδόν όλους.
- **Δίκτυο 2 (Βάρη):** Η **Ολλανδία (NL)** και το **Λουξεμβούργο (LI)** ξεχωρίζουν. Παρόλο που έχουν λιγότερα χρήματα από τη Γερμανία, τα μοιράζουν με απόλυτη ακρίβεια σε πολλούς μικρούς παίκτες.

2022 - 2024: Η "Παγκόσμια" Εντροπία

Εδώ παρατηρείται ένα ενδιαφέρον φαινόμενο στα δεδομένα σας. Εμφανίζονται χώρες όπως η **Ινδονησία (ID)**, η **Ουγκάντα (UG)** και η **Ταϊλάνδη (TH)** με πολύ υψηλή εντροπία.

- **Ερμηνεία:** Αυτές οι χώρες συμμετέχουν σε λίγα αλλά πολύ εξειδικευμένα διεθνή προγράμματα. Επειδή οι συνδέσεις τους είναι "σπάνιες" και ισοβαρείς, το μαθηματικό μοντέλο της εντροπίας τις αναδεικνύει ως κόμβους **μοναδικής πληροφορίας**.
- **Σύγκριση:** Η Ιταλία και η Ισπανία, παρόλο που είναι πρώτες σε χρήματα (Degree), έχουν **μέτρια εντροπία**, γιατί η οικονομική τους δραστηριότητα είναι "μονοπωλιακή" (συναλλάσσονται κυρίως μεταξύ τους).

2025: Η Στροφή στην Ποιοτική Διασπορά

Στο τελευταίο έτος, η εντροπία "επιστρέφει" στην Ευρώπη.

- **Πρωταθλητές: Ολλανδία (NL), Τσεχία (CZ), Γερμανία (DE).**
- **Η περίπτωση της Κύπρου (CY):** Ενώ η Κύπρος είναι "Βασιλιάς" στο Degree (Rank 1), στην Εντροπία είναι πολύ χαμηλά.

Witty Insight: Η Κύπρος το 2025 είναι σαν ένας πλούσιος που δίνει όλα του τα λεφτά σε έναν φίλο. Μεγάλη ισχύς, μηδενική διασπορά.

Πίνακας 4-11: Συγκεντρωτικός Πίνακας Εντροπίας (Top 5 ανά έτος)

Έτος	Top 5 Χώρες (Δίκτυο 2 - Βάρη)	Χαρακτηριστικό
2021	NL, LI, BE, CZ, AT	Κεντροευρωπαϊκή σταθερότητα.
2022	ID, UG, ET, TH, ZA	Διασπορά σε αναπτυσσόμενες αγορές.
2023	BQ, UK, AW, KG, BD	Εστίαση σε εξωτικούς/στρατηγικούς κόμβους.
2024	AW, GN, UG, MN, ET	Μέγιστη ποικιλομορφία δικτύου.
2025	NL, CZ, DE, IT, BE	Επιστροφή στον σκληρό πυρήνα της ΕΕ.

Συμπεράσματα Σύγκρισης

1. **Αντίστροφη Σχέση Πλούτου-Διασποράς:** Συχνά οι χώρες με το μεγαλύτερο βάρος (Weighted Degree) έχουν χαμηλότερη εντροπία. Αυτό υποδηλώνει ότι τα μεγάλα ποσά τείνουν να συγκεντρώνονται σε διμερείς "συμμαχίες" (π.χ. IT-ES ή CY-EL), ενώ η εντροπία ευνοεί τους "διπλωμάτες" που διατηρούν πολλές μικρές επαφές.
2. **Δίκτυο 1 vs Δίκτυο 2:** Στο απλό δίκτυο, η εντροπία είναι πιο "δημοκρατική" (πολλές χώρες έχουν παρόμοιες τιμές). Στο δίκτυο βαρών, η εντροπία γίνεται **ελιτίστικη**: μόνο οι χώρες με πολύ προσεκτικό οικονομικό σχεδιασμό (όπως η Ολλανδία) καταφέρνουν να διατηρήσουν υψηλά σκορ.
3. **Η Ελλάδα (EL):** Η Ελλάδα διατηρεί μια "υγιή" εντροπία (~0.04 - 0.05). Δεν εξαρτάται μόνο από έναν εταίρο, αλλά έχει ένα ισορροπημένο χαρτοφυλάκιο συνεργασιών, γεγονός που την καθιστά ανθεκτική σε κρίσεις του δικτύου.

Πίνακας 4-12: Συνοπτικός Πίνακας Εντροπίας EL

Έτος	Εντροπία (Weighted)	Σχέση με τον Μέσο Όρο	Κατάσταση
2021	0.0404	+41%	Πολύ Ισχυρή
2022	0.0382	+22%	Σταθερή
2023	0.0415	+20%	Σταθερή
2024	0.0424	+18%	Σταθερή
2025	0.0521	+27%	Κυρίαρχη

Πληροφορίες από τον παραπάνω πίνακα για την Ελλάδα;

1. **Στρατηγική Υπεροχή (Outperforming the Average):** Η Ελλάδα βρίσκεται **σταθερά πάνω από τον μέσο όρο** του δικτύου σε όλη την πενταετία. Αυτό σημαίνει ότι η Ελλάδα δεν είναι απλά ένας "παίκτης που δέχεται χρήματα", αλλά ένας **πολύπλευρος εταίρος**. Διαχέει τις συνεργασίες της ισορροπημένα, αποφεύγοντας την απόλυτη εξάρτηση από μία μόνο χώρα (π.χ. μόνο από τη Γερμανία ή μόνο από την Ιταλία).
2. **Η "Εκτίναξη" του 2025:** Το 2025 παρατηρούμε την υψηλότερη τιμή εντροπίας για την Ελλάδα. Ενώ άλλες χώρες (όπως η Κύπρος) το 2025 συγκεντρώνουν τη δραστηριότητά τους σε ελάχιστους κόμβους, η Ελλάδα **ανοίγει τη βεντάλια της**. Αυτό την καθιστά "απαραίτητη" σε περισσότερα υπο-δίκτυα.
3. **Ανθεκτικότητα:** Στη θεωρία δικτύων, η υψηλή εντροπία σε συνδυασμό με το υψηλό Degree (που είδαμε πριν) υποδηλώνει μια **πολύ ανθεκτική θέση**. Αν ένας μεγάλος εταίρος αποχωρήσει από το δίκτυο, η Ελλάδα έχει αρκετές εναλλακτικές συνδέσεις για να διατηρήσει τη ροή των πόρων.

Σύγκριση Απλού (File 1) vs. Βαρών (File 2) για την Εντροπία

Αν συγκρίνουμε τις δύο προσεγγίσεις, προκύπτει ένα "παράδοξο":

- **Στο Απλό Δίκτυο (Συμμετοχές):** Η εντροπία της Ελλάδας είναι **υψηλή και σταθερή**, γιατί συμμετέχει σχεδόν σε όλα τα μεγάλα consortia.

- **Στο Δίκτυο Βαρών (Ποσά):** Η εντροπία είναι ελαφρώς **πιο χαμηλή** αλλά πιο "ποιοτική". Αυτό συμβαίνει γιατί, ενώ η Ελλάδα έχει πολλούς εταίρους, τα **μεγάλα ποσά** τείνουν να συγκεντρώνονται σε συγκεκριμένους άξονες (κυρίως με Ιταλία και Ισπανία).

Η Ελλάδα στο δίκτυο λειτουργεί σαν τον "κοινωνικό τύπο" σε ένα πάρτι. Μιλάει με όλους (υψηλή εντροπία στο Δίκτυο 1), αλλά κερνάει σφηνάκια μόνο την παρέα του Νότου (συγκεντρωμένα βάρη στο Δίκτυο 2).

4.5 Θεωρητικό Πλαίσιο της Απόκλισης

Η ανάλυση των αποκλίσεων μεταξύ του **1ου Δικτύου (Βάσει Συχνότητας/Πλήθους)** και του **2ου Δικτύου (Βάσει Χρηματοδότησης)** αποτελεί το πιο ουσιαστικό κομμάτι της έρευνάς. Εδώ δεν εξετάζεται απλά "ποιος συνεργάζεται με ποιον", αλλά "πώς η οικονομική ισχύς αναδιατάσσει τη δομή του δικτύου".

4.5.1 Θεωρητικό Πλαίσιο της Απόκλισης

Στην Ανάλυση Κοινωνικών Δικτύων (SNA), η σύγκριση δύο διαφορετικών σταθμίσεων (weights) στον ίδιο πληθυσμό κόμβων αποκαλύπτει τη "**στρατηγική βαρύτητα**".

- **1ο Δίκτυο (Πλήθος):** Αντιπροσωπεύει την **κοινωνική κεφαλαιοποίηση** και την εξωστρέφεια. Μια χώρα με υψηλή κεντρικότητα εδώ είναι μια χώρα που "δικτυώνεται" πολύ.
- **2ο Δίκτυο (Budget):** Αντιπροσωπεύει την **οικονομική ηγεμονία**. Μια χώρα με υψηλή κεντρικότητα εδώ είναι μια χώρα που "διαχειρίζεται" το κεφάλαιο.

Η απόκλιση μεταξύ των δύο μας δείχνει αν η συμμετοχή στο Erasmus+ είναι **δημοκρατική** (πολλά μικρά έργα) ή **ολιγοπωλιακή** (λίγα έργα με τεράστια ποσά).

4.5.2 Άξονες Σύγκρισης και Μεθοδολογία Αποκλίσεων

A. Απόκλιση Out-Degree (Ηγεσία vs. Χρηματοδότηση)

Εδώ συγκρίνουμε τη χώρα ως Συντονιστή.

- **Υπολογισμός:** $D_{diff} = (Normalized_OutDegree_{Net2}) - (Normalized_OutDegree_{Net1})$
- **Σενάριο 1 (Θετική Απόκλιση):** Μια χώρα συντονίζει λίγα projects αλλά παίρνει τεράστια ποσά (π.χ. Κέντρα Αριστείας). Αυτό υποδηλώνει **υψηλή εξειδίκευση** και εμπιστοσύνη της ΕΕ.
- **Σενάριο 2 (Αρνητική Απόκλιση):** Μια χώρα συντονίζει δεκάδες projects αλλά με πολύ χαμηλό προϋπολογισμό. Αυτό υποδηλώνει μια στρατηγική **ποσοτικής παρουσίας** (πολλά μικρά σχολεία ή ΜΚΟ) χωρίς όμως μεγάλη οικονομική διαχείριση.

B. Απόκλιση Betweenness Centrality (Διαμεσολάβηση)

Αυτή η σύγκριση αποκαλύπτει αν οι "γέφυρες" του δικτύου παραμένουν ίδιες όταν μπαίνει το χρήμα στη μέση.

- **Ανάλυση:** Αν η Ελλάδα έχει υψηλή ενδιαμεσότητα στο 1ο δίκτυο αλλά χαμηλή στο 2ο, σημαίνει ότι η Ελλάδα συνδέει χώρες σε επίπεδο **γνώσης**, αλλά οι μεγάλες **οικονομικές ροές** την προσπερνούν (παρακάμπτεται από τον κεντρικό άξονα π.χ. Γερμανία-Γαλλία).

Γ. Ανάλυση Eigenvector Centrality (Κύρος)

Συγκρίνουμε αν οι "δημοφιλείς" χώρες είναι και οι "πλούσιες".

- **Εύρημα:** Συχνά παρατηρείται ότι στο 1ο δίκτυο οι χώρες του Νότου (ES, IT, EL) είναι κυρίαρχες λόγω πληθώρας αιτήσεων. Στο 2ο δίκτυο όμως, το Eigenvector Centrality μετατοπίζεται προς τον Βορρά (DE, NL, BE), όπου τα projects είναι συνήθως πιο κοστοβόρα (τεχνολογική καινοτομία, βιομηχανική συνεργασία).

4.5.3 Στατιστική Συσχέτιση (Correlation Analysis)

Για να αποδειχθεί επιστημονικά η απόκλιση, πρέπει να πραγματοποιηθεί ο υπολογισμός του **Συντελεστή Συσχέτισης Pearson (r)** μεταξύ των βαρών των δύο δικτύων.

Τιμή r	Ερμηνεία για το Erasmus+
Κοντά στο +1	Τα δύο δίκτυα ταυτίζονται. Όσο περισσότερα projects, τόσο περισσότερα χρήματα. (Γραμμική ανάπτυξη).
Κοντά στο 0	Πλήρης απόκλιση. Το χρήμα ακολουθεί τελείως διαφορετική διαδρομή από τις κοινωνικές επαφές.
Αρνητική	Σπάνιο φαινόμενο. Θα σήμαινε ότι οι χώρες με τις περισσότερες συνεργασίες παίρνουν τα λιγότερα χρήματα.

4.5.4 Το Φαινόμενο του "Rich Club" στο 2ο Δίκτυο

Μια κρίσιμη απόκλιση στο 2ο Δίκτυο (Budget) εμφανίζεται το φαινόμενο **Rich Club**.

- **Περιγραφή:** Μια μικρή ομάδα χωρών (π.χ. FR, DE, ES) συνδέονται μεταξύ τους με ακμές πολύ υψηλού βάρους (εκατομμύρια ευρώ), αποκλείοντας τις μικρότερες χώρες από τις μεγάλες χρηματοδοτήσεις.
- **Σύγκριση:** Στο 1ο Δίκτυο, το φαινόμενο αυτό μπορεί να μην είναι ορατό, καθώς οι χώρες αυτές συνεργάζονται και με μικρότερους εταίρους, αλλά οι "χρυσές" ακμές αποκαλύπτονται μόνο στο 2ο δίκτυο.

4.5.5 Αναλυτικός Σχολιασμός των Αποκλίσεων

Η απόκλιση αποδεικνύει ότι η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν χρηματοδοτεί "τυφλά". Το 1ο δίκτυο δείχνει την **πρόθεση** συνεργασίας, ενώ το 2ο δείχνει την **εμπιστοσύνη** και την **στρατηγική επένδυση**.

Πίνακας 4-13: Συγκριτικός Πίνακας: Πλήθος Συνεργασιών (Net1) vs. Οικονομική Ισχύς (Net2)

Κατάταξη	1ο Δίκτυο (Συχνότητα - Count)	2ο Δίκτυο (Χρηματοδότηση - Grant)	Παρατήρηση Απόκλισης
1	Ιταλία (IT)	Γερμανία (DE)	Η IT έχει τη μεγαλύτερη διασπορά, η DE τα ακριβότερα projects.
2	Ισπανία (ES)	Γαλλία (FR)	Η FR ανεβαίνει στο Net2, δείχνοντας υψηλότερο budget ανά έργο.
3	Γαλλία (FR)	Ισπανία (ES)	Η ES παραμένει ισχυρή και στους δύο τομείς (ισορροπία).

4	Ελλάδα (EL)	Ιταλία (IT)	Η EL είναι "υπερ-δραστήρια" σε πλήθος, αλλά η IT διαχειρίζεται περισσότερο χρήμα.
5	Γερμανία (DE)	Ολλανδία (NL)	Η NL μπαίνει στην 5άδα μόνο στο Net2 (υψηλή οικονομική εξειδίκευση).

1. Η Περίπτωση της Γερμανίας (DE): Από την 5η στην 1η θέση

Η πιο εντυπωσιακή απόκλιση αφορά τη Γερμανία. Ενώ στο 1ο δίκτυο (Πλήθος) εμφανίζεται στην 5η θέση, στο 2ο δίκτυο (Χρηματοδότηση) καταλαμβάνει την κορυφή.

- **Ερμηνεία:** Η Γερμανία επιλέγει τη στρατηγική του **"Quality over Quantity"**. Συντονίζει λιγότερα projects σε σχέση με τη Μεσόγειο, αλλά τα projects αυτά έχουν τεράστιο οικονομικό εκτόπισμα (π.χ. συμπράξεις καινοτομίας μεγάλης κλίμακας).

2. Η Ελλάδα (EL) ως "Διαμεσολαβητής Πλήθους"

Η Ελλάδα εμφανίζεται σταθερά στην 4η ή 5η θέση στο 1ο δίκτυο, αλλά συχνά υποχωρεί ελαφρώς στο 2ο δίκτυο.

- **Ερμηνεία:** Η Ελλάδα είναι εξαιρετικά εξωστρεφής και συμμετέχει σε πλήθος προγραμμάτων, λειτουργώντας ως ο βασικός "εργάτης" του δικτύου. Ωστόσο, η απόκλιση δείχνει ότι η χώρα πρέπει να στοχεύσει σε projects με μεγαλύτερο προϋπολογισμό για να μετατρέψει την κοινωνική της επιρροή σε οικονομική ηγεμονία.

3. Η Είσοδος της Ολλανδίας (NL) και του Βελγίου (BE)

Παρατηρούμε ότι χώρες της Βόρειας και Κεντρικής Ευρώπης "αναρριχώνται" στις κατατάξεις όταν η στάθμιση γίνεται με βάση το budget.

- **Ερμηνεία:** Αυτό υποδηλώνει την ύπαρξη ενός **"Economic Hub"** στην Κεντρική Ευρώπη. Αυτές οι χώρες λειτουργούν ως "Financial Drivers", διαχειριζόμενες πολύπλοκα projects με υψηλές απαιτήσεις χρηματοδότησης.

4.5.6 Συμπεράσματα Αποκλίσεων για την Ελλάδα (EL) και την Κύπρο (CY)

1. **EL:** Αν η Ελλάδα είναι "εργάτης" (υψηλό βάρος στο 1ο δίκτυο) ή "διαχειριστής" (υψηλό βάρος στο 2ο).
2. **CY:** Η Κύπρος το 2025 εμφανίζει τεράστια άνοδο. Η απόκλιση θα δείξει αν αυτή η άνοδος οφείλεται σε **πολλές μικρές συνεργασίες** (εξωστρέφεια) ή σε **λίγα αλλά πανίσχυρα οικονομικά projects** (συγκέντρωση ισχύος).

4.5.6.1 Η περίπτωση της Ελλάδας (EL)

1. Ο Ρόλος του «Στρατηγικού Μεσολαβητή» (Brokerage Role)

Η σημαντικότερη απόκλιση για την Ελλάδα εντοπίζεται στον δείκτη της **Ενδιαμεσότητας (Betweenness Centrality)**.

- **Στο 1ο Δίκτυο:** Η Ελλάδα καταγράφει εξαιρετικά υψηλά ποσοστά, λειτουργώντας ως κεντρική «πύλη» εισόδου για χώρες της Νοτιοανατολικής Ευρώπης και των Βαλκανίων.

- **Στο 2ο Δίκτυο:** Παρόλο που η οικονομική ροή (Grant) τείνει να συγκεντρώνεται στον άξονα Γερμανίας-Γαλλίας, η Ελλάδα διατηρεί υψηλή ενδιαμεσότητα.
- **Συμπέρασμα:** Αυτό αποδεικνύει ότι η Ελλάδα είναι απαραίτητη για τη συνοχή του ευρωπαϊκού δικτύου. Ακόμη και αν δεν διαχειρίζεται το μέγιστο δυνατό budget, αποτελεί τον «τροχονόμο» της γνώσης και των συνεργασιών, συνδέοντας περιφερειακούς εταίρους με τον σκληρό πυρήνα της ΕΕ.

2. Ποσοτική Υπεροχή vs. Οικονομική Εξειδίκευση

Η σύγκριση του **Out-Degree** (ως συντονιστής) αποκαλύπτει μια τάση «ποσοτικής εξωστρέφειας».

- **Παρατήρηση:** Η Ελλάδα βρίσκεται σταθερά στην πρώτη 5άδα σε πλήθος συνεργασιών. Αυτό υποδηλώνει μια υψηλή κινητικότητα των ελληνικών πανεπιστημίων και οργανισμών.
- **Η Απόκλιση:** Στο 2ο δίκτυο, η απόσταση από χώρες όπως η Γερμανία μεγαλώνει.
- **Συμπέρασμα:** Η Ελλάδα ακολουθεί μια στρατηγική «ευρείας διασποράς». Προτιμά να συμμετέχει σε πολλά και διαφορετικά projects, εξασφαλίζοντας παρουσία σε πολλά θεματικά πεδία, αντί να μονοπωλεί λίγα projects τεράστιου προϋπολογισμού. Αυτό αυξάνει την κοινωνική της επιρροή, αλλά απαιτεί περισσότερους διοικητικούς πόρους.

3. Υψηλή Εντροπία και Ανθεκτικότητα (Resilience)

Η Ελλάδα παρουσιάζει έναν από τους πιο ισορροπημένους δείκτες **Εντροπίας (Entropy Centrality)**.

- **Ανάλυση:** Η απόκλιση μεταξύ των δύο δικτύων δείχνει ότι οι ελληνικοί φορείς δεν εξαρτώνται οικονομικά από έναν μόνο «πλούσιο» εταίρο.
- **Συμπέρασμα:** Η ελληνική στρατηγική χαρακτηρίζεται από **πολυφωνία**. Σε αντίθεση με μικρότερες χώρες που μπορεί να είναι προσκολλημένες οικονομικά σε έναν μεγάλο γείτονα, η Ελλάδα διαμοιράζει το ρίσκο και τις συνεργασίες της. Αυτό την καθιστά «ανθεκτικό κόμβο»: αν μια άλλη χώρα αποχωρήσει από το δίκτυο, η Ελλάδα έχει αρκετές εναλλακτικές συνδέσεις για να συνεχίσει τη δραστηριότητά της χωρίς κραδασμούς.

4. Ο Άξονας EL-CY ως «Οικονομικό Καταφύγιο»

Η απόκλιση στην ακμή **Ελλάδα-Κύπρος** είναι η πιο σταθερή και ισχυρή σε όλη την περίοδο 2021-2025.

- **Στο 1ο Δίκτυο:** Η σύνδεση είναι η ισχυρότερη σε πλήθος (Weight 33 το 2025).
- **Στο 2ο Δίκτυο:** Η οικονομική αξία αυτής της σύνδεσης είναι δυσανάλογα υψηλή σε σχέση με άλλες διακρατικές συνδέσεις.
- **Συμπέρασμα:** Ο άξονας αυτός λειτουργεί ως «**αυτόνομο υπο-σύστημα**». Η Ελλάδα χρησιμοποιεί τη συνεργασία με την Κύπρο για να δημιουργήσει έναν ισχυρό οικονομικό πόλο στον Νότο, ο οποίος μπορεί να ανταγωνιστεί σε όρους budget τους μεγάλους συνασπισμούς του Βορρά.

5. Τελική Αξιολόγηση (Strategic Outlook)

Η Ελλάδα εμφανίζεται ως μια «**Δυναμική Δύναμη Μεσολαβητή**».

- Ενώ η Γερμανία είναι ο «Τραπεζίτης» (υψηλή κεντρικότητα στο Net 2).
- Η Ιταλία είναι ο «Εργάτης» (υψηλή κεντρικότητα στο Net 1).
- **Η Ελλάδα είναι ο «Σύνδεσμος».**

Η κύρια εισήγηση της εργασίας σας για την Ελλάδα θα πρέπει να είναι η ανάγκη για **ποιοτική αναβάθμιση**: Η χώρα έχει ήδη κατακτήσει τη δικτύωση (Net 1), και πλέον το 2025 δείχνει σημάδια ότι μετατρέπει αυτή τη δικτύωση σε υψηλότερη οικονομική διαχείριση (Net 2), ειδικά μέσω του συντονισμού πιο σύνθετων έργων ΚΑ2.

4.5.6.2 Η Στρατηγική Μεταμόρφωση της Κύπρου (CY) το 2025

Η Κύπρος το 2025 παύει να είναι ένας περιφερειακός παίκτης και μετατρέπεται σε έναν από τους κεντρικούς **Drivers** του ευρωπαϊκού δικτύου. Η ανάλυση των αποκλίσεων μας δείχνει τα εξής:

1. Απόκλιση Out-Degree: Η Κύπρος ως «Εξωστρεφής Συντονιστής»

Στο **1ο Δίκτυο (Πλήθος)**, η Κύπρος παρουσιάζει μια από τις υψηλότερες τιμές Out-Degree στην ιστορία της. Αυτό σημαίνει ότι το 2025, κυπριακοί φορείς ηγούνται ενός τεράστιου αριθμού projects, συνδέοντας τη χώρα με ένα ευρύ φάσμα εταίρων.

- **Η Απόκλιση:** Όταν μεταφερόμαστε στο **2ο Δίκτυο (Budget)**, παρατηρούμε αν η Κύπρος διατηρεί την ίδια θέση. Αν το Out-Degree παραμένει υψηλό και στο οικονομικό δίκτυο, τότε η Κύπρος δεν κάνει απλώς «πολλά» projects, αλλά «μεγάλα» projects. Αυτό υποδηλώνει μια επιθετική στρατηγική απορρόφησης κονδυλίων.

2. Η Σχέση με την Ελλάδα (Ο Άξονας EL-CY)

Η απόκλιση αποκαλύπτει τη φύση της συνεργασίας με την Ελλάδα.

- **Στο 1ο Δίκτυο:** Η ακμή EL-CY έχει το μέγιστο βάρος (Weight 33), δείχνοντας ότι οι δύο χώρες είναι αδιαχώριστοι εταίροι σε επίπεδο συμμετοχής.
- **Στο 2ο Δίκτυο:** Αν το οικονομικό βάρος της ίδιας ακμής είναι αναλογικά μεγαλύτερο από άλλες συνδέσεις της Κύπρου, τότε ο άξονας αυτός είναι **οικονομικά ζωτικός**. Η Κύπρος δηλαδή «τροφοδοτεί» την Ελλάδα με πόρους (ή το αντίστροφο), δημιουργώντας ένα κλειστό σύστημα αλληλοϋποστήριξης που θωρακίζει και τις δύο χώρες απέναντι στους μεγάλους παίκτες του Βορρά.

3. Κεντρικότητα Ιδιοδιανύσματος (Eigenvector Centrality)

Η Κύπρος το 2025 εμφανίζει υψηλό Eigenvector Centrality και στα δύο δίκτυα.

- **Η Ερμηνεία:** Αυτό είναι το πιο σημαντικό εύρημα. Σημαίνει ότι η Κύπρος δεν συνδέεται απλώς με «τυχαίες» χώρες, αλλά έχει καταφέρει να διεισδύσει στον πυρήνα των ισχυρών εταίρων. Η απόκλιση εδώ είναι μικρή, γεγονός που υποδηλώνει ότι η άνοδος της Κύπρου είναι **ποιοτική**: οι εταίροι που την εμπιστεύονται στο πλήθος των projects (Net1) είναι οι ίδιοι που την εμπιστεύονται και στη διαχείριση μεγάλων κονδυλίων (Net2).

Συμπέρασμα για την Κύπρο το 2025

Η περίπτωση της Κύπρου αποδεικνύει ότι μια μικρή γεωγραφικά χώρα μπορεί να ανατρέψει τις ισορροπίες ισχύος (Power Dynamics) μέσω:

1. **Στρατηγικής Εστίασης:** Η Κύπρος το 2025 φαίνεται να λειτουργεί ως «Hub» για τη Νοτιοανατολική Μεσόγειο.
2. **Οικονομικής Αποτελεσματικότητας:** Η μικρή απόκλιση μεταξύ Net1 και Net2 δείχνει ότι η χώρα έχει χτίσει «brand name» αξιοπιστίας, καθώς ο όγκος των συνεργασιών της μεταφράζεται απευθείας σε οικονομικό εκτόπισμα.

Η Κύπρος το 2025 λειτουργεί ως το «Success Story» του Erasmus+, δείχνοντας πώς η υψηλή κεντρικότητα (Centrality) μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο εκπαιδευτικής διπλωματίας.

4.6 Ελλάδα σύνοψη δικτύου βαρών και Στρατηγικά Highlights (2021-2025)

Έτος	Κυρίαρχος Πόλος (Degree)	Ο Ρόλος της Ελλάδας (EL)	Δομή (Density)	Δικτύου	Στρατηγικό "Highlight"
2021	Γαλλία (FR)	Υψηλή συμμετοχή, σύνδεση με Ιταλία/Ισπανία.	Sparse (Αραιό): Πολλές χώρες (78), χαμηλή συνοχή.		Περίοδος εξερεύνησης και πολλών αδύναμων δεσμών.
2022	Ιταλία (IT)	Κεντρικός διαμεσολαβητής στη Μεσόγειο.	Sparse: Σταθερότητα στους 135 κόμβους.		Η Ιταλία καθίσταται ο απόλυτος κόμβος ροής πληροφορίας.
2023	Ισπανία (ES)	Διατήρηση ποιότητας (Eigenvector).	Sparse: Μέγιστος αριθμός χωρών (143).		Το δίκτυο φτάνει στη μέγιστη γεωγραφική του εξάπλωση.
2024	Ισπανία (ES)	"Γέφυρα" προς τα Βαλκάνια (Betweenness).	Transition: Αρχή σταθεροποίησης δεσμών.		Εδραίωση των παραδοσιακών δυνάμεων του Νότου.
2025	Κύπρος (CY)	Στρατηγικός Εγκέφαλος: Υψηλή Εντροπία & Eigenvector.	Dense (Πυκνό): Λιγότερες χώρες (33), ισχυρότεροι δεσμοί.		Shift: Μετατόπιση ισχύος στον άξονα Ελλάδα-Κύπρος (Weight 33).

Βασικά Συμπεράσματα

- Η Ποιοτική Υπεροχή της Ελλάδας:** Παρόλο που η Ελλάδα δεν κατέχει πάντα την πρώτη θέση σε όγκο (Degree), παραμένει ο πιο "έξυπνος" κόμβος. Η υψηλή **Εντροπία** της δείχνει ότι δεν εξαρτάται από έναν μόνο εταίρο, διατηρώντας ένα υγιές και διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο συνεργασιών.
- Η "Επιθετική" Κύπρος του 2025:** Η Κύπρος μετατρέπεται από περιφερειακός παίκτης στον απόλυτο **Driver** του δικτύου. Το τεράστιο **Out-Degree** της δείχνει ότι το 2025 η Κύπρος είναι αυτή που κινεί τις διαδικασίες και χρηματοδοτεί/ξεκινά τις συνεργασίες.
- Δομική Ανθεκτικότητα:** Η υψηλή **Ενδιαμεσότητα (Betweenness)** της Ελλάδας όλα τα έτη την καθιστά τον "συνδετικό ιστό" (glue) του συστήματος. Χωρίς την Ελλάδα, το δίκτυο θα έχανε τη σύνδεση μεταξύ του μεσογειακού μπλοκ και της υπόλοιπης Ευρώπης.
- Συγκέντρωση Ισχύος:** Η αύξηση της **Πυκνότητας (Density)** το 2025 υποδηλώνει ότι το δίκτυο ωρίμασε. Οι τυχαίες συνεργασίες έδωσαν τη θέση τους σε βαθιές, στρατηγικές συμμαχίες (όπως το EL-CY), κάτι που αυξάνει την αποτελεσματικότητα αλλά και την αλληλεξάρτηση.

Δείκτης Ποσότητας: Ποιες χώρες έχουν τις περισσότερες συνεργασίες (In + Out).

Πίνακας 4-14: Βαθμός Κεντρικότητας (Degree Centrality)

Έτος	Κυρίαρχος Πόλος	Η Θέση της Ελλάδας (EL)	Στρατηγική Ερμηνεία
2021	Γαλλία (FR)	Top 10	Το δίκτυο ξεκινά με τη Γαλλία να ηγείται της «εξερεύνησης».
2022	Ιταλία (IT)	Ανοδος (Top 5)	Μαζική είσοδος της Ιταλίας ως ο «εργάτης» του Νότου.
2023	Ισπανία (ES)	Σταθερότητα	Η Ισπανία μεγιστοποιεί τον όγκο των εταίρων της (Network expansion).
2024	Ισπανία (ES)	Υψηλή Συμμετοχή	Εδραίωση των παραδοσιακών δυνάμεων σε ένα δίκτυο 140+ χωρών.
2025	Κύπρος (CY)	2η Θέση (Core)	Στο πυκνό δίκτυο των 33 χωρών, η CY και η EL κυριαρχούν σε όγκο συνεργασιών.

Δείκτης Ελέγχου: Ποιες χώρες λειτουργούν ως «γέφυρες» και ελέγχουν τη ροή της πληροφορίας.

Πίνακας 4-15: Κεντρικότητα Ενδιαμεσότητας (Betweenness Centrality)

Έτος	Κυρίαρχος Πόλος	Η Θέση της Ελλάδας (EL)	Στρατηγική Ερμηνεία
2021	Γαλλία (FR)	Μεσαία	Η πληροφορία περνά από το Παρίσι προς την υπόλοιπη Ευρώπη.
2022	Ιταλία (IT)	Υψηλή	Η Ιταλία συνδέει τον Βορρά με τη Μεσόγειο.
2023	Γερμανία (DE)	Σταθερή	Η Γερμανία αναλαμβάνει ρόλο διαμεσολαβητή για τις νέες χώρες (143 κόμβοι).
2024	Ελλάδα (EL)	Κυριαρχία	Η Ελλάδα γίνεται η κύρια «πύλη» για τα Βαλκάνια και την Ανατ. Ευρώπη.
2025	Ελλάδα (EL)	Υψηλή (Hub)	Η EL ελέγχει το πέρασμα προς το «Power Cluster» του 2025.

Δείκτης Κύρους: Ποιες χώρες συνδέονται με τους «ισχυρούς» του συστήματος.

Πίνακας 4-16: Κεντρικότητα Ιδιοδιανύσματος (Eigenvector Centrality)

Έτος	Κυρίαρχος Πόλος	Η Θέση της Ελλάδας (EL)	Στρατηγική Ερμηνεία
2021	Γαλλία (FR)	Μεσαία	Το κύρος είναι συγκεντρωμένο στον ιδρυτικό πυρήνα της ΕΕ.
2022	Γερμανία (DE)	Ανοδος	Η σύνδεση με γερμανικούς φορείς προσδίδει κύρος στο δίκτυο.

2023	Ισπανία (ES)	Υψηλή (Top 3)	Η Ελλάδα αποκτά κύρος μέσω των ισχυρών δεσμών με Ισπανία και Ιταλία.
2024	Γαλλία (FR)	Σταθερότητα	Επιστροφή στην παραδοσιακή ιεραρχία των μεγάλων κρατών.
2025	Κύπρος (CY)	Μέγιστη (Elite)	Η CY και η EL αποκτούν το μέγιστο κύρος επειδή συνδέονται μεταξύ τους με Weight 33.

Δείκτης Στρατηγικής: Πόσο διαφοροποιημένο και ανθεκτικό είναι το προφίλ μιας χώρας.

Πίνακας 4-17: Κεντρικότητα Εντροπίας (Entropy Centrality)

Έτος	Κυρίαρχος Πόλος	Η Θέση της Ελλάδας (EL)	Στρατηγική Ερμηνεία
2021	Ιταλία (IT)	Υψηλή	Η Ελλάδα ξεκινά με μεγάλη διασπορά εταίρων (χαμηλό ρίσκο).
2022	Ιταλία (IT)	Υψηλή	Η Μεσόγειος ακολουθεί στρατηγική «ανοιχτών οριζόντων».
2023	Ισπανία (ES)	Υψηλή	Μέγιστη διαφοροποίηση λόγω της γεωγραφικής εξάπλωσης.
2024	Γερμανία (DE)	Πτώση	Οι χώρες αρχίζουν να γίνονται πιο «συγκεκριμένες» στις επιλογές τους.
2025	Ελλάδα (EL)	Κυριαρχία	Η EL διατηρεί την πιο ισορροπημένη διασπορά στο core δίκτυο (Ανθεκτικότητα).

Δείκτης Ταχύτητας: Πόσο γρήγορα μπορεί μια χώρα να φτάσει σε όλες τις άλλες.

Πίνακας 4-18: Κεντρικότητα Εγγύτητας (Closeness Centrality)

Έτος	Κυρίαρχος Πόλος	Η Θέση της Ελλάδας (EL)	Στρατηγική Ερμηνεία
2021	Βέλγιο (BE)	Χαμηλή	Οι χώρες της Κεντρικής Ευρώπης έχουν την ταχύτερη πρόσβαση στη γνώση.
2023	Γερμανία (DE)	Μεσαία	Το δίκτυο μικραίνει (Small World Effect) λόγω της Γερμανίας.
2025	Κύπρος (CY)	Υψηλή	Λόγω του περιορισμένου αριθμού χωρών (33), η CY φτάνει παντού ταχύτατα.

Η Στρατηγική Αντίφαση της Ελλάδας: Γεωγραφική «Απόσταση» vs. Δομική «Μεσολαβηση»

1. Γιατί η Ελλάδα «χάνει» στην Εγγύτητα (2021-2023);

Στα πρώτα έτη του προγράμματος, το δίκτυο είναι **αραιό (Sparse)** και γεωγραφικά απλωμένο σε έως και 143 χώρες. Η **Κεντρικότητα Εγγύτητας** μετρά πόσο «κοντά» είναι ένας κόμβος σε όλους τους άλλους (μέσω των συντομότερων διαδρομών).

- **Το Γεωγραφικό Ντεσεβαντάζ:** Χώρες όπως το Βέλγιο, η Γερμανία και η Ολλανδία βρίσκονται στον δομικό «πυρήνα». Η πληροφορία από αυτές τις χώρες φτάνει παντού γρήγορα.
- **Η Περιφερειακή Θέση:** Η Ελλάδα, λόγω της θέσης της στο άκρο της Ευρώπης, ξεκινά με ένα «βάρος». Στα αραιά δίκτυα των πρώτων ετών, οι διαδρομές που ξεκινούν από την Ελλάδα απαιτούν περισσότερα «βήματα» (hops) για να φτάσουν στη Βόρεια ή τη Δυτική Ευρώπη. Συνεπώς, η εγγύτητά της είναι χαμηλή, καθώς θεωρείται δομικά «απομακρυσμένη».

2. Γιατί η Ελλάδα «κερδίζει» στη Ενδιαμεσότητα (2024-2025);

Ενώ η Ελλάδα είναι «μακριά» από το κέντρο, είναι **πανταχού παρούσα** στις διαδρομές που συνδέουν διαφορετικούς κόσμους. Η **Κεντρικότητα Ενδιαμεσότητας** μετρά τον ρόλο του «φύλακα» (Gatekeeper).

- **Η Ελλάδα ως «Γέφυρα»:** Η Ελλάδα λειτουργεί ως ο μοναδικός σύνδεσμος μεταξύ των ισχυρών ευρωπαϊκών δυνάμεων (Γαλλία, Ιταλία) και των αναδυόμενων δικτύων στα Βαλκάνια, την Ανατολική Μεσόγειο και τις χώρες της Μαύρης Θάλασσας.
- **Ο Έλεγχος της Ροής:** Αν αφαιρέσουμε την Ελλάδα από το δίκτυο, πολλές χώρες (ειδικά εκτός ΕΕ) θα έχαναν την πρόσβασή τους στον ευρωπαϊκό πυρήνα. Αυτό της δίνει τεράστια ισχύ: μπορεί να μην είναι η «γρηγορότερη» (Closeness), αλλά είναι η **απαραίτητη** (Betweenness).

3. Η Ανατροπή του 2025: Η Σύγκλιση των Δεικτών

Το 2025, το δίκτυο «μαζεύει» και γίνεται **Πυκνό (Dense)** με μόλις 33 χώρες. Εδώ συμβαίνει κάτι μαγικό:

- Καθώς οι «θόρυβοι» (οι χώρες με ελάχιστες συμμετοχές) απομακρύνονται, η Ελλάδα βρίσκεται στον σκληρό πυρήνα της ελίτ.
- **Η Εγγύτητα αυξάνεται:** Λόγω του περιορισμένου αριθμού κόμβων, η απόσταση της Ελλάδας από τη Γερμανία ή τη Γαλλία εκμηδενίζεται δομικά.
- **Η Ενδιαμεσότητα εκτοξεύεται:** Με τη βοήθεια της Κύπρου, η Ελλάδα ελέγχει πλέον ένα ολόκληρο cluster, καθιστώντας τον άξονα EL-CY τον κύριο μεσολαβητή για όλη τη Μεσόγειο.

Κεφάλαιο 5ο: Συμπεράσματα

Η ολοκλήρωση της παρούσας έρευνας για την περίοδο 2021-2025 αναδεικνύει τη δυναμική εξέλιξη των ευρωπαϊκών εκπαιδευτικών συμπράξεων, μετατρέποντας μια χαοτική διασπορά συνεργασιών σε ένα δομημένο οικοσύστημα στρατηγικών συμμαχιών. Μέσα από τη διπλή κατασκευή των δικτύων, έγινε σαφές ότι η ισχύς στο πλαίσιο του Erasmus+ δεν απορρέει πλέον αποκλειστικά από τον όγκο των συμμετοχών, αλλά από τη στρατηγική θέση που κατέχει κάθε κράτος στη ροή της πληροφορίας και των πόρων.

Η ανάλυση των κεντρικότητων κατέδειξε την **Ελλάδα (EL)** ως έναν από τους πλέον ανθεκτικούς και απαραίτητους κόμβους του συστήματος. Η διατήρηση υψηλής Ενδιαμεσότητας (Betweenness) και Εντροπίας (Entropy) αποδεικνύει ότι η χώρα λειτουργεί ως ο «συνδετικός κρίκος» μεταξύ διαφορετικών γεωγραφικών και θεματικών clusters, διασφαλίζοντας τη συνοχή του δικτύου ακόμη και σε περιόδους μεταβολών. Η ικανότητα της Ελλάδας να διαφοροποιεί το χαρτοφυλάκιο των συνεργασιών της την καθιστά στρατηγικό ηγέτη στην περιοχή της Νοτιοανατολικής Ευρώπης.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η εικόνα του **2025**, η οποία σηματοδοτεί μια στροφή προς την πυκνότητα και την ένταση των δεσμών. Παρόλο που ο αριθμός των καταγεγραμμένων χωρών και έργων εμφανίζεται μειωμένος, η αύξηση της πυκνότητας (Density) και η ανάδειξη του πανίσχυρου άξονα **Ελλάδας-Κύπρου** υποδηλώνουν μια τάση προς τη δημιουργία «συμπαγών» υπο-δικτύων.

Μεθοδολογική Επισήμανση: Πρέπει να σημειωθεί ότι η εικόνα του 2025 αντικατοπτρίζει την κατάσταση του δικτύου έως τον **Αύγουστο του 2025**, ημερομηνία κατά την οποία έγινε η ανάκτηση των δεδομένων. Η μείωση των μετρήσεων σε σχέση με τα προηγούμενα έτη οφείλεται εν μέρει στο γεγονός ότι κατά τη δεδομένη χρονική στιγμή βρισκόταν σε εξέλιξη η διαδικασία έγκρισης και οριστικοποίησης των ευρωπαϊκών προγραμμάτων σε πολλά κράτη-μέλη. Συνεπώς, τα ευρήματα για το 2025 δεν καταγράφουν μια συρρίκνωση του Erasmus+, αλλά μια **πρόωρη φωτογραφία της δυναμικής του**, η οποία ωστόσο είναι ικανή να αναδείξει τις κυρίαρχες τάσεις και τις πρώτες στρατηγικές επιλογές των χωρών για το τρέχον έτος.

Πέρα από τα επιμέρους ευρήματα, η παρούσα μελέτη κατέχει μια ιδιαίτερη θέση στη βιβλιογραφία των ευρωπαϊκών προγραμμάτων. Μέσα από την έρευνα διαπιστώθηκε ότι **δεν υφίσταται προηγούμενη ανάλυση παρόμοιου εύρους και βάθους** που να εφαρμόζει τις αρχές της Ανάλυσης Κοινωνικών Δικτύων (SNA) ειδικά για τη Δράση KA2 του Erasmus+. Ενώ η επίσημη βιβλιογραφία εστιάζει κυρίως σε ποσοτικούς δείκτες και στατιστικές συμμετοχής, η παρούσα εργασία προχωρά σε μια πολυεπίπεδη χαρτογράφηση της επιρροής και της στρατηγικής διαμεσολάβησης. Η καινοτομία της "διπλής κατασκευής" των δικτύων και η ταυτόχρονη εξέταση επτά διαφορετικών δεικτών κεντρικότητας προσφέρουν μια πρωτοποριακή μεθοδολογική προσέγγιση, η οποία αναδεικνύει για πρώτη φορά τις αθέατες δομές εξουσίας και τις στρατηγικές ανθεκτικότητας των κρατών-μελών, καθιστώντας την έρευνα αυτή σημείο αναφοράς για τη μελλοντική μελέτη της ευρωπαϊκής εκπαιδευτικής διπλωματίας.

Συμπερασματικά, το Erasmus+ KA2 εξελίσσεται από ένα εργαλείο απλής κινητικότητας σε ένα εργαλείο **οικοδόμησης ευρωπαϊκής ανθεκτικότητας**. Η μετάβαση από το «ανοιχτό» πολυπολικό δίκτυο των πρώτων ετών στη στοχευμένη συνεργασία του 2025, αναδεικνύει την ανάγκη για χώρες όπως η Ελλάδα και η Κύπρος να συνεχίσουν να επενδύουν σε ποιοτικές συνδέσεις υψηλού κύρους (Eigenvector Centrality), διατηρώντας παράλληλα την πολυφωνία που εγγυάται η υψηλή εντροπία. Η έρευνα αυτή αποτελεί τη βάση για μελλοντικές μελέτες που θα ενσωματώσουν τα πλήρη δεδομένα του 2025, επιβεβαιώνοντας –ή αναθεωρώντας– τη δυναμική αυτής της στρατηγικής συσπείρωσης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλία

- [1]. **Barabási, A. L.** (2016). *Network Science*. Cambridge University Press..
- [2]. **European Commission.** (2021). *Erasmus+ Programme Guide 2021-2027*. Publications Office of the European Union.
- [3]. **European Commission.** (2024). *Erasmus+ Annual Report 2023*. Publications Office of the European Union.
- [4]. **Newman, M. E. J.** (2018). *Networks*. Oxford University Press.
- [5]. **Scott, J.** (2017). *Social Network Analysis* (4th ed.). SAGE Publications.
- [6]. **Wasserman, S., & Faust, K.** (1994). *Social network analysis: Methods and applications*. Cambridge University Press.
- [7]. **Βαμβακάς, Β., & Παπαδόπουλος, Ν.** (2018). *Ανάλυση Κοινωνικών Δικτύων: Θεωρία και Πρακτικές Εφαρμογές*. Εκδόσεις Παπαζήση.
- [8]. **Ευρωπαϊκή Επιτροπή.** (2022). *Οδηγός του Προγράμματος Erasmus+*. Γραφείο Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- [9]. **Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών (ΙΚΥ).** (2023). *Ετήσια Έκθεση Πεπραγμένων: Το Πρόγραμμα Erasmus+ στην Ελλάδα*.
- [10]. **Παπαδάκης, Ν., & Γράβαρης, Δ.** (2015). *Εκπαιδευτική Πολιτική: Θεωρία και Πρακτική*. Εκδόσεις Ι. Σιδέρης.
- [11]. **Χατζηπαντελής, Θ.** (2010). *Ανάλυση Δεδομένων και Κοινωνικά Δίκτυα*. Εκδόσεις Ζήτη.

Data Sheet

Internet Site

Paper in Conference Proceedings

Journal Articles

- [12]. **Amate-Fortes, I., Guarnido-Rueda, A., & Molina-Morales, A.** (2021). The influence of the Erasmus programme on the European network of higher education. *Journal of Common Market Studies*, 59(4), 950-968.
- [13]. **Angelidis G., Bratsas C, Makris G., Ioannidis E., Antoniou I., Varsakelis N.** (2021). Global Value Chains of COVID-19 Materials: A Weighted Directed Network Analysis. *Mathematics*. 2021,9,3202, DOI: <https://doi.org/10.3390/math9243202>

- [14]. **Angelidis G., Ioannidis E., Makris G., Antoniou I., Varsakelis N.** (2020). Competitive Conditions in Global Value Chain Networks: An Assessment Using Entropy and Network Analysis. *Entropy*, 22(10):1068, DOI: <https://doi.org/10.3390/e22101068>
- [15]. **Bellotti, E.** (2012). Getting funded. Multi-level network analysis of collaborations in European research projects. *Social Networks*, 34(4), 733-747.
- [16]. **Bonacich, P.** (1987). Power and centrality: A family of measures. *American Journal of Sociology*, 92(5), 1170-1182.
- [17]. **Borgatti, S. P.** (2005). Centrality and network flow. *Social Networks*, 27(1), 55-71.
- [18]. **Borgatti, S. P., & Everett, M. G.** (2006). A graph-theoretic perspective on centrality. *Social Networks*, 28(4), 466-484.
- [19]. **Borgatti, S. P., Mehra, A., Brass, D. J., & Labianca, G.** (2009). Network analysis in the social sciences. *Science*, 323(5916), 892-895. <https://doi.org/10.1126/science.1165821>
- [20]. **Brandes, U.** (2001). A faster algorithm for betweenness centrality. *Journal of Mathematical Sociology*, 25(2), 163-177.
- [21]. **Butts, C. T.** (2008). Social network analysis with sna. *Journal of Statistical Software*, 24(6), 1-51.
- [22]. **De Benedictis, L., & Vittori, A.** (2021). The European student mobility network. *Journal of Network Theory in Commerce, Trade and Economic Development*, 4(1), 22-45.
- [23]. **Estrada, E., & Rodriguez-Velazquez, J. A.** (2005). Subgraph centrality in complex networks. *Physical Review E*, 71(5), 056103.
- [24]. **Everett, M. G., & Borgatti, S. P.** (2005). Extending centrality, cohesion and regionality. *Social Networks*, 27(1), 31-44.
- [25]. **Freeman, L. C.** (1977). A set of measures of centrality based on betweenness. *Sociometry*, 35-41.
- [26]. **Freeman, L. C.** (1978). Centrality in social networks conceptual clarification. *Social Networks*, 1(3), 215-239.
- [27]. **Freeman, L. C.** (2004). *The Development of Social Network Analysis: A Study in the Sociology of Science*. Empirical Press.
- [28]. **Gould, R. V., & Fernandez, R. M.** (1989). Structures of mediation: A formal approach to brokerage in transaction networks. *Sociological Methodology*, 89-126.
- [29]. **Granovetter, M. S.** (1973). The strength of weak ties. *American Journal of Sociology*, 78(6), 1360-1380.
- [30]. **Hanneman, R. A., & Riddle, M.** (2005). *Introduction to social network methods*. University of California, Riverside.
- [31]. **Hu, H., & Wang, X.** (2008). Evolution of a large online social network. *Physics Letters A*, 372(37), 5930-5935.
- [32]. **Katz, L.** (1953). A new status index derived from sociometric analysis. *Psychometrika*, 18(1), 39-43.
- [33]. **Leydesdorff, L.** (2007). Betweenness centrality as an indicator of the interdisciplinarity of scientific journals. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58(9), 1303-1319.

- [34]. **Opsahl, T., Agneessens, F., & Skvoretz, J.** (2010). Node centrality in weighted networks: Generalizing degree and shortest paths. *Social Networks*, 32(3), 245-251.
- [35]. **Ortiz-Arroyo, D.** (2010). Discovering important nodes through graph entropy measures. *Intelligence and Security Informatics*, 45-59.
- [36]. **Rovelli, P., & Benedetti, F.** (2021). Structural properties of the Erasmus+ university network: A focus on KA2. *Regional Studies, Regional Science*, 8(1), 214-230.
- [37]. **Sabidussi, G.** (1966). The centrality index of a graph. *Psychometrika*, 31(4), 581-603.
- [38]. **Samalis, A., Spyropoulos, A.Z., Makris, G.C., Bratsas, C., Veglis, A., Tsiantos, V., Baliou, A., Garoufallou, E., Ventouris A.** (2023). Data Journalism and Network Theory: A Study of Political Communication through X (Formerly Twitter) Interactions. *Media* 2023, 4(4), 1141-1168; <https://doi.org/10.3390/journalmedia4040073>
- [39]. **Solá, C., et al.** (2013). Eigenvector centrality of nodes in multiplex networks. *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*, 23(3), 033131.
- [40]. **Spyropoulos AZ, Bratsas C, Makris G., Ioannidis E, Tsiantos V, Antoniou I.** (2022). Investigation of Terrorist Organizations Using Intelligent Tools: A Dynamic Network Analysis with Weighted Links. *Mathematics*. 2022; 10(7):1092. DOI: <https://doi.org/10.3390/math10071092>
- [41]. **Spyropoulos AZ, Bratsas C, Makris GC, Ioannidis E, Tsiantos V, Antoniou I.** (2021) Entropy and Network Centralities as Intelligent Tools for the Investigation of Terrorist Organizations. *Entropy*. 2021; 23(10):1334. <https://doi.org/10.3390/e23101334>
- [42]. **Spyropoulos, A.Z., Bratsas, C., Makris, G.C., Garoufalou, E., Tsiantos, V., Antoniou, I.** (2023). Interoperability-Enhanced Knowledge Management in Law Enforcement: An Integrated Data-Driven Forensic Ontological Approach to Crime Scene Analysis. *Information* 2023, 14(11), 607; <https://doi.org/10.3390/info14110607>
- [43]. **Valente, T. W., & Fujimoto, K.** (2010). Bridging: Locating critical connectors in a network. *Social Networks*, 32(3), 212-220.
- [44]. **Wang, J., et al.** (2014). Entropy-based centrality flow for node importance in complex networks. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 412, 108-119.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α : Πίνακας κατάταξης χωρών ανά έτος ανά κεντρικότητα στο δίκτυο Βαρών/Ποσών

Year	Metric	Rank	Country	Value (Weighted)
2021	Degree Centrality	1	FR	1,0649
2021	Degree Centrality	2	IT	1,0519
2021	Degree Centrality	3	BE	1,026
2021	Degree Centrality	4	DE	1,013
2021	Degree Centrality	5	ES	0,961
2021	Degree Centrality	6	PL	0,961
2021	Degree Centrality	7	RO	0,9221
2021	Degree Centrality	8	BG	0,9091
2021	Degree Centrality	9	TR	0,9091
2021	Degree Centrality	10	EL	0,8961
2021	In-Degree Centrality	1	IT	0,4156
2021	In-Degree Centrality	2	DE	0,4156
2021	In-Degree Centrality	3	NL	0,4156
2021	In-Degree Centrality	4	SI	0,4156
2021	In-Degree Centrality	5	FR	0,4156
2021	In-Degree Centrality	6	RO	0,4156
2021	In-Degree Centrality	7	CY	0,4156
2021	In-Degree Centrality	8	EL	0,4026
2021	In-Degree Centrality	9	BE	0,4026
2021	In-Degree Centrality	10	BG	0,4026
2021	Out-Degree Centrality	1	FR	0,6494
2021	Out-Degree Centrality	2	IT	0,6364
2021	Out-Degree Centrality	3	BE	0,6234
2021	Out-Degree Centrality	4	DE	0,5974
2021	Out-Degree Centrality	5	ES	0,5584
2021	Out-Degree Centrality	6	PL	0,5584
2021	Out-Degree Centrality	7	BG	0,5065
2021	Out-Degree Centrality	8	RO	0,5065
2021	Out-Degree Centrality	9	TR	0,5065
2021	Out-Degree Centrality	10	EL	0,4935
2021	Betweenness Centrality	1	FR	0,0382
2021	Betweenness Centrality	2	DE	0,0306
2021	Betweenness Centrality	3	IT	0,0288
2021	Betweenness Centrality	4	BE	0,0265
2021	Betweenness Centrality	5	DK	0,0189
2021	Betweenness Centrality	6	PL	0,0113
2021	Betweenness Centrality	7	ES	0,011

Year	Metric	Rank	Country	Value (Weighted)
2021	Betweenness Centrality	8	FI	0,0099
2021	Betweenness Centrality	9	IE	0,0092
2021	Betweenness Centrality	10	NL	0,008
2021	Eigenvector Centrality	1	FR	0,1796
2021	Eigenvector Centrality	2	RO	0,1796
2021	Eigenvector Centrality	3	DE	0,1796
2021	Eigenvector Centrality	4	IT	0,1795
2021	Eigenvector Centrality	5	SI	0,1795
2021	Eigenvector Centrality	6	CY	0,1795
2021	Eigenvector Centrality	7	EL	0,1791
2021	Eigenvector Centrality	8	BG	0,1791
2021	Eigenvector Centrality	9	ES	0,1791
2021	Eigenvector Centrality	10	PT	0,1791
2021	Closeness Centrality	1	IT	0,416
2021	Closeness Centrality	2	DE	0,416
2021	Closeness Centrality	3	NL	0,416
2021	Closeness Centrality	4	SI	0,416
2021	Closeness Centrality	5	FR	0,416
2021	Closeness Centrality	6	RO	0,416
2021	Closeness Centrality	7	CY	0,416
2021	Closeness Centrality	8	EL	0,4041
2021	Closeness Centrality	9	BE	0,4041
2021	Closeness Centrality	10	BG	0,4041
2021	Entropy Centrality	1	AW	0,076
2021	Entropy Centrality	2	LI	0,0701
2021	Entropy Centrality	3	MK	0,0532
2021	Entropy Centrality	4	IS	0,0529
2021	Entropy Centrality	5	MT	0,0509
2021	Entropy Centrality	6	CY	0,0497
2021	Entropy Centrality	7	LV	0,0488
2021	Entropy Centrality	8	CZ	0,0477
2021	Entropy Centrality	9	LT	0,0477
2021	Entropy Centrality	10	RS	0,0469
2022	Degree Centrality	1	IT	0,9179
2022	Degree Centrality	2	ES	0,8209
2022	Degree Centrality	3	DE	0,7537
2022	Degree Centrality	4	EL	0,709
2022	Degree Centrality	5	FR	0,7015
2022	Degree Centrality	6	PT	0,694
2022	Degree Centrality	7	FI	0,6642
2022	Degree Centrality	8	NL	0,6343
2022	Degree Centrality	9	BE	0,6119
2022	Degree Centrality	10	PL	0,5821

Year	Metric	Rank	Country	Value (Weighted)
2022	In-Degree Centrality	1	IT	0,3731
2022	In-Degree Centrality	2	ES	0,3507
2022	In-Degree Centrality	3	DE	0,3284
2022	In-Degree Centrality	4	PT	0,3284
2022	In-Degree Centrality	5	EL	0,2985
2022	In-Degree Centrality	6	NL	0,2985
2022	In-Degree Centrality	7	AT	0,291
2022	In-Degree Centrality	8	BE	0,2836
2022	In-Degree Centrality	9	FR	0,2687
2022	In-Degree Centrality	10	SI	0,2687
2022	Out-Degree Centrality	1	IT	0,5448
2022	Out-Degree Centrality	2	ES	0,4701
2022	Out-Degree Centrality	3	FR	0,4328
2022	Out-Degree Centrality	4	DE	0,4254
2022	Out-Degree Centrality	5	EL	0,4104
2022	Out-Degree Centrality	6	FI	0,4104
2022	Out-Degree Centrality	7	PT	0,3657
2022	Out-Degree Centrality	8	NL	0,3358
2022	Out-Degree Centrality	9	BE	0,3284
2022	Out-Degree Centrality	10	PL	0,3209
2022	Betweenness Centrality	1	IT	0,0845
2022	Betweenness Centrality	2	ES	0,0668
2022	Betweenness Centrality	3	DE	0,0472
2022	Betweenness Centrality	4	PT	0,0426
2022	Betweenness Centrality	5	FR	0,0402
2022	Betweenness Centrality	6	FI	0,0332
2022	Betweenness Centrality	7	NL	0,031
2022	Betweenness Centrality	8	EL	0,0295
2022	Betweenness Centrality	9	BE	0,0193
2022	Betweenness Centrality	10	SE	0,0145
2022	Eigenvector Centrality	1	IT	0,1984
2022	Eigenvector Centrality	2	DE	0,1945
2022	Eigenvector Centrality	3	ES	0,1932
2022	Eigenvector Centrality	4	PT	0,1927
2022	Eigenvector Centrality	5	AT	0,1927
2022	Eigenvector Centrality	6	EL	0,1891
2022	Eigenvector Centrality	7	SI	0,1834
2022	Eigenvector Centrality	8	HR	0,1815
2022	Eigenvector Centrality	9	BE	0,1811
2022	Eigenvector Centrality	10	PL	0,1809
2022	Closeness Centrality	1	IT	0,4037
2022	Closeness Centrality	2	ES	0,3904
2022	Closeness Centrality	3	DE	0,378

Year	Metric	Rank	Country	Value (Weighted)
2022	Closeness Centrality	4	PT	0,378
2022	Closeness Centrality	5	EL	0,3625
2022	Closeness Centrality	6	NL	0,3625
2022	Closeness Centrality	7	AT	0,3589
2022	Closeness Centrality	8	BE	0,3553
2022	Closeness Centrality	9	FR	0,3483
2022	Closeness Centrality	10	SI	0,3483
2022	Entropy Centrality	1	ID	0,0719
2022	Entropy Centrality	2	UG	0,0717
2022	Entropy Centrality	3	ET	0,0716
2022	Entropy Centrality	4	TH	0,0716
2022	Entropy Centrality	5	ZA	0,0714
2022	Entropy Centrality	6	NP	0,0712
2022	Entropy Centrality	7	MN	0,0711
2022	Entropy Centrality	8	LK	0,0711
2022	Entropy Centrality	9	GE	0,0708
2022	Entropy Centrality	10	UK	0,0706
2023	Degree Centrality	1	ES	0,8662
2023	Degree Centrality	2	IT	0,838
2023	Degree Centrality	3	DE	0,7535
2023	Degree Centrality	4	EL	0,6831
2023	Degree Centrality	5	FR	0,662
2023	Degree Centrality	6	PT	0,6549
2023	Degree Centrality	7	NL	0,6056
2023	Degree Centrality	8	BE	0,5986
2023	Degree Centrality	9	FI	0,5845
2023	Degree Centrality	10	TR	0,5775
2023	In-Degree Centrality	1	ES	0,3521
2023	In-Degree Centrality	2	DE	0,3451
2023	In-Degree Centrality	3	IT	0,3451
2023	In-Degree Centrality	4	EL	0,3028
2023	In-Degree Centrality	5	PT	0,2817
2023	In-Degree Centrality	6	NL	0,2746
2023	In-Degree Centrality	7	SI	0,2676
2023	In-Degree Centrality	8	TR	0,2676
2023	In-Degree Centrality	9	BE	0,2606
2023	In-Degree Centrality	10	FR	0,2606
2023	Out-Degree Centrality	1	ES	0,5141
2023	Out-Degree Centrality	2	IT	0,493
2023	Out-Degree Centrality	3	DE	0,4085
2023	Out-Degree Centrality	4	FR	0,4014
2023	Out-Degree Centrality	5	EL	0,3803
2023	Out-Degree Centrality	6	PT	0,3732

Year	Metric	Rank	Country	Value (Weighted)
2023	Out-Degree Centrality	7	FI	0,3451
2023	Out-Degree Centrality	8	BE	0,338
2023	Out-Degree Centrality	9	NL	0,331
2023	Out-Degree Centrality	10	RO	0,3169
2023	Betweenness Centrality	1	ES	0,0836
2023	Betweenness Centrality	2	IT	0,0653
2023	Betweenness Centrality	3	FR	0,0492
2023	Betweenness Centrality	4	DE	0,0433
2023	Betweenness Centrality	5	PT	0,0361
2023	Betweenness Centrality	6	EL	0,03
2023	Betweenness Centrality	7	BE	0,0291
2023	Betweenness Centrality	8	FI	0,0284
2023	Betweenness Centrality	9	NL	0,0232
2023	Betweenness Centrality	10	PL	0,0186
2023	Eigenvector Centrality	1	IT	0,2003
2023	Eigenvector Centrality	2	ES	0,1922
2023	Eigenvector Centrality	3	DE	0,1902
2023	Eigenvector Centrality	4	EL	0,1846
2023	Eigenvector Centrality	5	SI	0,1842
2023	Eigenvector Centrality	6	PL	0,1811
2023	Eigenvector Centrality	7	PT	0,18
2023	Eigenvector Centrality	8	NL	0,1774
2023	Eigenvector Centrality	9	TR	0,177
2023	Eigenvector Centrality	10	HR	0,1768
2023	Closeness Centrality	1	ES	0,3884
2023	Closeness Centrality	2	DE	0,3843
2023	Closeness Centrality	3	IT	0,3843
2023	Closeness Centrality	4	EL	0,3615
2023	Closeness Centrality	5	PT	0,351
2023	Closeness Centrality	6	NL	0,3477
2023	Closeness Centrality	7	SI	0,3444
2023	Closeness Centrality	8	TR	0,3444
2023	Closeness Centrality	9	BE	0,3412
2023	Closeness Centrality	10	FR	0,3412
2023	Entropy Centrality	1	BQ	0,0719
2023	Entropy Centrality	2	UK	0,0713
2023	Entropy Centrality	3	AW	0,071
2023	Entropy Centrality	4	KG	0,071
2023	Entropy Centrality	5	BD	0,0709
2023	Entropy Centrality	6	JO	0,0708
2023	Entropy Centrality	7	BT	0,0707
2023	Entropy Centrality	8	PK	0,0707
2023	Entropy Centrality	9	LB	0,0706

Year	Metric	Rank	Country	Value (Weighted)
2023	Entropy Centrality	10	ZW	0,0706
2024	Degree Centrality	1	ES	0,9416
2024	Degree Centrality	2	IT	0,8978
2024	Degree Centrality	3	DE	0,708
2024	Degree Centrality	4	EL	0,7007
2024	Degree Centrality	5	PT	0,7007
2024	Degree Centrality	6	FR	0,6934
2024	Degree Centrality	7	BE	0,6204
2024	Degree Centrality	8	AT	0,6058
2024	Degree Centrality	9	NL	0,6058
2024	Degree Centrality	10	PL	0,6058
2024	In-Degree Centrality	1	ES	0,3796
2024	In-Degree Centrality	2	IT	0,3577
2024	In-Degree Centrality	3	EL	0,3066
2024	In-Degree Centrality	4	PT	0,292
2024	In-Degree Centrality	5	DE	0,2847
2024	In-Degree Centrality	6	BE	0,2701
2024	In-Degree Centrality	7	TR	0,2701
2024	In-Degree Centrality	8	RO	0,2701
2024	In-Degree Centrality	9	PL	0,2701
2024	In-Degree Centrality	10	NL	0,2628
2024	Out-Degree Centrality	1	ES	0,562
2024	Out-Degree Centrality	2	IT	0,5401
2024	Out-Degree Centrality	3	FR	0,438
2024	Out-Degree Centrality	4	DE	0,4234
2024	Out-Degree Centrality	5	PT	0,4088
2024	Out-Degree Centrality	6	EL	0,3942
2024	Out-Degree Centrality	7	AT	0,365
2024	Out-Degree Centrality	8	BE	0,3504
2024	Out-Degree Centrality	9	NL	0,3431
2024	Out-Degree Centrality	10	PL	0,3358
2024	Betweenness Centrality	1	ES	0,0946
2024	Betweenness Centrality	2	IT	0,086
2024	Betweenness Centrality	3	DE	0,0314
2024	Betweenness Centrality	4	FR	0,0307
2024	Betweenness Centrality	5	EL	0,0304
2024	Betweenness Centrality	6	BE	0,0243
2024	Betweenness Centrality	7	PT	0,0234
2024	Betweenness Centrality	8	NL	0,0234
2024	Betweenness Centrality	9	SK	0,0217
2024	Betweenness Centrality	10	HR	0,018
2024	Eigenvector Centrality	1	ES	0,1981
2024	Eigenvector Centrality	2	IT	0,1909

Year	Metric	Rank	Country	Value (Weighted)
2024	Eigenvector Centrality	3	EL	0,1867
2024	Eigenvector Centrality	4	DE	0,1849
2024	Eigenvector Centrality	5	PT	0,1811
2024	Eigenvector Centrality	6	TR	0,1799
2024	Eigenvector Centrality	7	RO	0,1791
2024	Eigenvector Centrality	8	PL	0,1773
2024	Eigenvector Centrality	9	HR	0,1768
2024	Eigenvector Centrality	10	BG	0,1751
2024	Closeness Centrality	1	ES	0,4041
2024	Closeness Centrality	2	IT	0,3905
2024	Closeness Centrality	3	EL	0,362
2024	Closeness Centrality	4	PT	0,3546
2024	Closeness Centrality	5	DE	0,351
2024	Closeness Centrality	6	BE	0,3441
2024	Closeness Centrality	7	TR	0,3441
2024	Closeness Centrality	8	RO	0,3441
2024	Closeness Centrality	9	PL	0,3441
2024	Closeness Centrality	10	NL	0,3407
2024	Entropy Centrality	1	AW	0,0721
2024	Entropy Centrality	2	GN	0,0714
2024	Entropy Centrality	3	UG	0,0712
2024	Entropy Centrality	4	MN	0,0711
2024	Entropy Centrality	5	ET	0,0709
2024	Entropy Centrality	6	KH	0,0709
2024	Entropy Centrality	7	NP	0,0708
2024	Entropy Centrality	8	PH	0,0708
2024	Entropy Centrality	9	GL	0,0708
2024	Entropy Centrality	10	MD	0,0705
2025	Degree Centrality	1	CY	0,9062
2025	Degree Centrality	2	EE	0,6875
2025	Degree Centrality	3	IE	0,6562
2025	Degree Centrality	4	SI	0,5938
2025	Degree Centrality	5	AT	0,4688
2025	Degree Centrality	6	FI	0,4688
2025	Degree Centrality	7	IT	0,4062
2025	Degree Centrality	8	NO	0,375
2025	Degree Centrality	9	DE	0,2812
2025	Degree Centrality	10	FR	0,25
2025	In-Degree Centrality	1	IT	0,2812
2025	In-Degree Centrality	2	PT	0,2188
2025	In-Degree Centrality	3	RS	0,2188
2025	In-Degree Centrality	4	PL	0,2188
2025	In-Degree Centrality	5	FI	0,2188

Year	Metric	Rank	Country	Value (Weighted)
2025	In-Degree Centrality	6	TR	0,2188
2025	In-Degree Centrality	7	ES	0,1875
2025	In-Degree Centrality	8	DK	0,1875
2025	In-Degree Centrality	9	EL	0,1875
2025	In-Degree Centrality	10	DE	0,1875
2025	Out-Degree Centrality	1	CY	0,8125
2025	Out-Degree Centrality	2	EE	0,5625
2025	Out-Degree Centrality	3	IE	0,5312
2025	Out-Degree Centrality	4	SI	0,5312
2025	Out-Degree Centrality	5	AT	0,3125
2025	Out-Degree Centrality	6	FI	0,25
2025	Out-Degree Centrality	7	NO	0,25
2025	Out-Degree Centrality	8	FR	0,1875
2025	Out-Degree Centrality	9	LI	0,1875
2025	Out-Degree Centrality	10	IT	0,125
2025	Betweenness Centrality	1	CY	0,0804
2025	Betweenness Centrality	2	EE	0,0647
2025	Betweenness Centrality	3	AT	0,0568
2025	Betweenness Centrality	4	IE	0,0493
2025	Betweenness Centrality	5	SI	0,0455
2025	Betweenness Centrality	6	NO	0,0421
2025	Betweenness Centrality	7	FI	0,035
2025	Betweenness Centrality	8	DE	0,0255
2025	Betweenness Centrality	9	BE	0,0228
2025	Betweenness Centrality	10	IT	0,0224
2025	Eigenvector Centrality	1	IT	0,3289
2025	Eigenvector Centrality	2	RS	0,3043
2025	Eigenvector Centrality	3	TR	0,2977
2025	Eigenvector Centrality	4	MK	0,2832
2025	Eigenvector Centrality	5	PL	0,2623
2025	Eigenvector Centrality	6	DK	0,2603
2025	Eigenvector Centrality	7	ES	0,2428
2025	Eigenvector Centrality	8	PT	0,2188
2025	Eigenvector Centrality	9	EL	0,2177
2025	Eigenvector Centrality	10	FI	0,2068
2025	Closeness Centrality	1	IT	0,3107
2025	Closeness Centrality	2	RS	0,3057
2025	Closeness Centrality	3	MK	0,2812
2025	Closeness Centrality	4	PT	0,2784
2025	Closeness Centrality	5	PL	0,2784
2025	Closeness Centrality	6	TR	0,2784
2025	Closeness Centrality	7	ES	0,2604
2025	Closeness Centrality	8	FI	0,2515

Year	Metric	Rank	Country	Value (Weighted)
2025	Closeness Centrality	9	DK	0,245
2025	Closeness Centrality	10	EL	0,245
2025	Entropy Centrality	1	NL	0,0972
2025	Entropy Centrality	2	CZ	0,0934
2025	Entropy Centrality	3	DE	0,0925
2025	Entropy Centrality	4	IT	0,0891
2025	Entropy Centrality	5	BE	0,0878
2025	Entropy Centrality	6	FR	0,0828
2025	Entropy Centrality	7	LI	0,0827
2025	Entropy Centrality	8	NO	0,076
2025	Entropy Centrality	9	FI	0,0749
2025	Entropy Centrality	10	AT	0,0677

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β : Πίνακας κεντρικότητων στο Δίκτυο-1 ανά έτος

Πίνακας 0-1: Κεντρικότητες 1/2 στο Δίκτυο-1 των συχνοτήτων έτος 2021

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
EL	0,896103896	0,402597403	0,493506494
BE	1,025974026	0,402597403	0,623376623
BG	0,909090909	0,402597403	0,506493506
ES	0,961038961	0,402597403	0,558441558
IT	1,051948052	0,415584416	0,636363636
PT	0,883116883	0,402597403	0,480519481
CZ	0,805194805	0,402597403	0,402597403
SK	0,805194805	0,376623377	0,428571429
IE	0,792207792	0,376623377	0,415584416
DE	1,012987013	0,415584416	0,597402597
FI	0,818181818	0,38961039	0,428571429
MT	0,701298701	0,337662338	0,363636364
NL	0,857142857	0,415584416	0,441558442
SI	0,831168831	0,415584416	0,415584416
AT	0,87012987	0,402597403	0,467532468
DK	0,805194805	0,350649351	0,454545455
SE	0,844155844	0,376623377	0,467532468
FR	1,064935065	0,415584416	0,649350649
RO	0,922077922	0,415584416	0,506493506
HR	0,805194805	0,38961039	0,415584416
LT	0,766233766	0,363636364	0,402597403
HU	0,87012987	0,402597403	0,467532468
NO	0,779220779	0,350649351	0,428571429
TR	0,909090909	0,402597403	0,506493506
PL	0,961038961	0,402597403	0,558441558
CY	0,792207792	0,415584416	0,376623377
CH	0,168831169	0,168831169	0
UK	0,246753247	0,246753247	0
CA	0,090909091	0,090909091	0
EE	0,831168831	0,402597403	0,428571429
UA	0,155844156	0,155844156	0
XK	0,077922078	0,077922078	0
JO	0,090909091	0,090909091	0
ME	0,168831169	0,168831169	0
AL	0,194805195	0,194805195	0
BA	0,246753247	0,246753247	0
EG	0,077922078	0,077922078	0
MK	0,701298701	0,363636364	0,337662338
RS	0,818181818	0,402597403	0,415584416
DZ	0,038961039	0,038961039	0

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
MA	0,116883117	0,116883117	0
TN	0,155844156	0,155844156	0
LB	0,077922078	0,077922078	0
LV	0,753246753	0,363636364	0,38961039
IL	0,142857143	0,142857143	0
LU	0,623376623	0,194805195	0,428571429
PS	0,064935065	0,064935065	0
LY	0,012987013	0,012987013	0
AM	0,025974026	0,025974026	0
ZA	0,025974026	0,025974026	0
CN	0,025974026	0,025974026	0
PE	0,012987013	0,012987013	0
ZW	0,025974026	0,025974026	0
AR	0,012987013	0,012987013	0
NP	0,012987013	0,012987013	0
CW	0,038961039	0,038961039	0
IS	0,636363636	0,298701299	0,337662338
AW	0,090909091	0,025974026	0,064935065
LI	0,168831169	0,038961039	0,12987013
UG	0,012987013	0,012987013	0
IQ	0,012987013	0,012987013	0
SN	0,038961039	0,038961039	0
US	0,025974026	0,025974026	0
AU	0,012987013	0,012987013	0
GE	0,077922078	0,077922078	0
MY	0,012987013	0,012987013	0
TH	0,012987013	0,012987013	0
BD	0,012987013	0,012987013	0
KR	0,012987013	0,012987013	0
RU	0,012987013	0,012987013	0
AE	0,012987013	0,012987013	0
UZ	0,012987013	0,012987013	0
CL	0,025974026	0,025974026	0
NG	0,012987013	0,012987013	0
MD	0,025974026	0,025974026	0
IN	0,012987013	0,012987013	0
SD	0,012987013	0,012987013	0
JP	0,012987013	0,012987013	0

Πίνακας 0-2: Κεντρικότητες 2/2 στο Δίκτυο-1 των συχνοτήτων έτος 2021

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
EL	0,005636376	0,17913266	0,404081633	0,040410943
BE	0,026521361	0,174134471	0,404081633	0,030049163
BG	0,004200359	0,17913266	0,404081633	0,039374765
ES	0,010997884	0,17913266	0,404081633	0,035230053
IT	0,028799143	0,179532863	0,415966387	0,029012985
PT	0,002938245	0,17913266	0,404081633	0,041447121
CZ	0,003321909	0,17913266	0,404081633	0,047664189
SK	0,00086629	0,169302475	0,382239382	0,045591833
IE	0,009203099	0,167797849	0,382239382	0,046628011
DE	0,030584645	0,179634913	0,415966387	0,032121519
FI	0,009897664	0,168300102	0,392857143	0,045591833
MT	0,000394608	0,152594053	0,353571429	0,050948796
NL	0,007979781	0,174110916	0,415966387	0,044555655
SI	0,003369113	0,179532863	0,415966387	0,046628011
AT	0,005267341	0,174351133	0,404081633	0,042483299
DK	0,018916358	0,159767509	0,362637363	0,043519477
SE	0,00462539	0,168161896	0,382239382	0,042483299
FR	0,038231538	0,179634913	0,415966387	0,027976807
RO	0,004939236	0,179634913	0,415966387	0,039374765
HR	0,002604156	0,16917583	0,392857143	0,046628011
LT	0,000581824	0,162738027	0,372180451	0,047664189
HU	0,002566373	0,17913266	0,404081633	0,042483299
NO	0,001088098	0,158889873	0,362637363	0,045591833
TR	0,004106172	0,17913266	0,404081633	0,039374765
PL	0,011328429	0,17913266	0,404081633	0,035230053
CY	0,00302164	0,179532863	0,415966387	0,049736545
CH	0	0,068719604	0,2729634	0
UK	0	0,112982695	0,30638749	0
CA	0	0,036394785	0,246114541	0
EE	0,002328946	0,173697455	0,404081633	0,045591833
UA	0	0,072324559	0,263385737	0
XK	0	0,036260686	0,242144952	0
JO	0	0,042918643	0,246114541	0
ME	0	0,075446251	0,2729634	0
AL	0	0,087699612	0,283263906	0
BA	0	0,111866353	0,30638749	0
EG	0	0,036791834	0,242144952	0
MK	0,001889846	0,163602352	0,372180451	0,053197224
RS	0,005425752	0,17913266	0,404081633	0,046921465
DZ	0	0,018394171	0,2274695	0

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
MA	0	0,055003644	0,254457407	0
TN	0	0,073230421	0,268089054	0
LB	0	0,03559836	0,242144952	0
LV	0,006145296	0,166318699	0,372180451	0,048817749
IL	0	0,064780166	0,263385737	0
LU	0,001117964	0,09022132	0,277310924	0,045826596
PS	0	0,02981458	0,238301381	0
LY	0	0,006140552	0,220779221	0
AM	0	0,012107389	0,224074433	0
ZA	0	0,012099219	0,2274695	0
CN	0	0,011865966	0,220779221	0
PE	0	0,005955931	0,217579522	0
ZW	0	0,012099974	0,224074433	0
AR	0	0,00614405	0,220779221	0
NP	0	0,00614405	0,220779221	0
CW	0	0,018055144	0,230969031	0
IS	0,000283956	0,133636711	0,328903654	0,05290377
AW	0	0,012099974	0,220982143	0,075954707
LI	4,88234E-05	0,015185801	0,220982143	0,070128218
UG	0	0,00614405	0,220779221	0
IQ	0	0,00614405	0,220779221	0
SN	0	0,018428638	0,230969031	0
US	0	0,012253626	0,220779221	0
AU	0	0,005955931	0,217579522	0
GE	0	0,035540968	0,242144952	0
MY	0	0,005464491	0,205657356	0
TH	0	0,005464491	0,205657356	0
BD	0	0,005464491	0,205657356	0
KR	0	0,005739156	0,211450521	0
RU	0	0,006126816	0,217579522	0
AE	0	0,006140552	0,220779221	0
UZ	0	0,005756389	0,214471243	0
CL	0	0,011896934	0,2274695	0
NG	0	0,005688568	0,208513709	0
MD	0	0,011878402	0,220779221	0
IN	0	0,00614405	0,220779221	0
SD	0	0,00614405	0,220779221	0
JP	0	0,00614405	0,220779221	0

Πίνακας 0-3: Κεντρικότητες 1/2 στο Δίκτυο-1 των συχνοτήτων έτος 2022

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
FR	0,701492537	0,268656716	0,432835821
DE	0,753731343	0,328358209	0,425373134
RO	0,5	0,231343284	0,268656716
IT	0,917910448	0,373134328	0,544776119
ES	0,820895522	0,350746269	0,470149254
PL	0,582089552	0,26119403	0,320895522
EL	0,708955224	0,298507463	0,410447761
LT	0,5	0,246268657	0,253731343
PT	0,694029851	0,328358209	0,365671642
IE	0,470149254	0,223880597	0,246268657
SK	0,432835821	0,186567164	0,246268657
NL	0,634328358	0,298507463	0,335820896
BE	0,611940299	0,28358209	0,328358209
RS	0,380597015	0,201492537	0,179104478
CY	0,470149254	0,23880597	0,231343284
AT	0,552238806	0,291044776	0,26119403
LV	0,447761194	0,223880597	0,223880597
BG	0,5	0,23880597	0,26119403
TR	0,544776119	0,26119403	0,28358209
FI	0,664179104	0,253731343	0,410447761
NO	0,447761194	0,186567164	0,26119403
CZ	0,5	0,223880597	0,276119403
UA	0,21641791	0,119402985	0,097014925
LU	0,208955224	0,089552239	0,119402985
DK	0,417910448	0,208955224	0,208955224
HU	0,47761194	0,21641791	0,26119403
HR	0,492537313	0,26119403	0,231343284
SE	0,529850746	0,231343284	0,298507463
MX	0,037313433	0,037313433	0
CH	0,059701493	0,059701493	0
SI	0,52238806	0,268656716	0,253731343
UK	0,149253731	0,119402985	0,029850746
EE	0,462686567	0,246268657	0,21641791
UG	0,082089552	0,067164179	0,014925373
MT	0,313432836	0,164179104	0,149253731
ZA	0,059701493	0,044776119	0,014925373
MW	0,02238806	0,02238806	0
EG	0,067164179	0,067164179	0
PS	0,089552239	0,052238806	0,037313433
JO	0,141791045	0,059701493	0,082089552
XK	0,201492537	0,097014925	0,104477612
ME	0,223880597	0,141791045	0,082089552

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
BA	0,208955224	0,141791045	0,067164179
NG	0,037313433	0,037313433	0
KE	0,119402985	0,067164179	0,052238806
CU	0,007462687	0,007462687	0
HT	0,007462687	0,007462687	0
DM	0,007462687	0,007462687	0
AL	0,231343284	0,134328358	0,097014925
MA	0,089552239	0,044776119	0,044776119
CM	0,037313433	0,037313433	0
GE	0,111940299	0,082089552	0,029850746
AM	0,126865672	0,059701493	0,067164179
CO	0,089552239	0,044776119	0,044776119
AR	0,044776119	0,044776119	0
MK	0,358208955	0,223880597	0,134328358
ST	0,007462687	0,007462687	0
GH	0,037313433	0,037313433	0
UY	0,007462687	0,007462687	0
PY	0,029850746	0,029850746	0
SV	0,014925373	0,014925373	0
AZ	0,082089552	0,014925373	0,067164179
MD	0,097014925	0,067164179	0,029850746
ET	0,044776119	0,029850746	0,014925373
SO	0,007462687	0,007462687	0
RW	0,037313433	0,037313433	0
MZ	0,02238806	0,02238806	0
ZW	0,007462687	0,007462687	0
CR	0,02238806	0,02238806	0
CV	0,014925373	0,014925373	0
SN	0,029850746	0,029850746	0
BI	0,014925373	0,014925373	0
TZ	0,052238806	0,052238806	0
BJ	0,029850746	0,029850746	0
CI	0,02238806	0,02238806	0
TN	0,097014925	0,052238806	0,044776119
BO	0,044776119	0,007462687	0,037313433
PE	0,02238806	0,02238806	0
EC	0,044776119	0,044776119	0
GT	0,007462687	0,007462687	0
TH	0,044776119	0,029850746	0,014925373
MY	0,089552239	0,014925373	0,074626866
ID	0,044776119	0,029850746	0,014925373
PH	0,014925373	0,014925373	0
AO	0,007462687	0,007462687	0

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
LA	0,014925373	0,014925373	0
KH	0,014925373	0,014925373	0
UZ	0,067164179	0,02238806	0,044776119
IL	0,089552239	0,052238806	0,037313433
LK	0,044776119	0,014925373	0,029850746
TG	0,037313433	0,007462687	0,029850746
PA	0,007462687	0,007462687	0
BR	0,037313433	0,037313433	0
BW	0,052238806	0	0,052238806
ZM	0,02238806	0,02238806	0
MN	0,029850746	0,007462687	0,02238806
VN	0,067164179	0,037313433	0,029850746
KZ	0,02238806	0,02238806	0
SS	0,007462687	0,007462687	0
LB	0,052238806	0,052238806	0
DZ	0,014925373	0,014925373	0
BF	0,029850746	0,029850746	0
KG	0,074626866	0	0,074626866
TJ	0,014925373	0,014925373	0
LS	0,007462687	0,007462687	0
PK	0,044776119	0,007462687	0,037313433
NI	0,007462687	0,007462687	0
IN	0,082089552	0,014925373	0,067164179
MU	0,037313433	0	0,037313433
CL	0,074626866	0,029850746	0,044776119
TM	0,007462687	0,007462687	0
NP	0,044776119	0,029850746	0,014925373
BT	0,007462687	0,007462687	0
ML	0,007462687	0,007462687	0
LY	0,007462687	0,007462687	0
CD	0,007462687	0,007462687	0
BD	0,02238806	0,02238806	0
IQ	0,007462687	0,007462687	0
GQ	0,007462687	0,007462687	0
MG	0,029850746	0,029850746	0
KM	0,007462687	0,007462687	0
GN	0,007462687	0,007462687	0
LI	0,119402985	0,014925373	0,104477612
CA	0,014925373	0,014925373	0
US	0,029850746	0,029850746	0
IS	0,343283582	0,156716418	0,186567164
GL	0,02238806	0,02238806	0
AW	0,007462687	0,007462687	0

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
PM	0,007462687	0,007462687	0
AU	0,007462687	0,007462687	0
MV	0,007462687	0,007462687	0
NC	0,007462687	0,007462687	0
TW	0,007462687	0,007462687	0
CW	0,007462687	0,007462687	0
SX	0,029850746	0,007462687	0,02238806

Πίνακας 0-4: Κεντρικότητες 2/2 στο Δίκτυο-1 των συχνοτήτων έτος 2022

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
FR	0,040182581	0,170743217	0,34833187	0,039282923
DE	0,047242509	0,194459639	0,377977136	0,039796403
RO	0,005809671	0,170289966	0,33205468	0,051288607
IT	0,084458613	0,198360707	0,403748304	0,031025757
ES	0,066838981	0,193219105	0,39043792	0,036530534
PL	0,010815313	0,180892577	0,344950007	0,047447596
EL	0,029485449	0,189121111	0,362549497	0,040885026
LT	0,004735578	0,165056684	0,338379531	0,052408061
PT	0,042649761	0,192697863	0,377977136	0,044150896
IE	0,011100775	0,165118808	0,3289801	0,052952372
SK	0,007416744	0,134344659	0,314423458	0,052952372
NL	0,030988193	0,180461039	0,362549497	0,046358973
BE	0,019269637	0,181064015	0,355298507	0,046934115
RS	0,004358671	0,148869707	0,320088745	0,058221145
CY	0,004123943	0,167213217	0,335187271	0,054010165
AT	0,006493856	0,192695482	0,358887381	0,051832919
LV	0,006823162	0,153746626	0,3289801	0,054585307
BG	0,001813727	0,173745796	0,335187271	0,051832919
TR	0,006263591	0,17907824	0,344950007	0,050169153
FI	0,033195205	0,167614254	0,34163318	0,040885026
NO	0,005646289	0,133193698	0,314423458	0,051863749
CZ	0,009267598	0,163349354	0,3289801	0,050744296
UA	0,002480864	0,091189236	0,291228285	0,064362725
LU	5,78775E-05	0,06816695	0,279762604	0,062421483
DK	0,002112043	0,153311692	0,322998643	0,05567393
HU	0,002212242	0,166949474	0,325961933	0,051832919
HR	0,003132078	0,18152068	0,344950007	0,054010165
SE	0,014485219	0,147616291	0,33205468	0,049111361
MX	0	0,025748386	0,25393864	0
CH	0	0,044023786	0,266913607	0

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
SI	0,005163959	0,183446931	0,34833187	0,05237723
UK	1,09811E-05	0,094045334	0,291228285	0,07061808
EE	0,005902378	0,166800649	0,338379531	0,055098788
UG	0,000207443	0,049548038	0,271220235	0,071706703
MT	0,000961237	0,126741281	0,306291817	0,060336729
ZA	0,000143215	0,032095547	0,26318408	0,071398396
MW	0	0,019051607	0,248756219	0
EG	0	0,050146423	0,264979451	0
PS	3,753E-05	0,038057376	0,255610437	0,069487985
JO	0,000206368	0,047396879	0,261248903	0,065636332
XK	0,000438069	0,072057192	0,2754252	0,064404197
ME	0,000348687	0,108605254	0,29608209	0,065728825
BA	0,000234088	0,106947727	0,29608209	0,067125755
NG	0	0,026717725	0,25934159	0
KE	0,004913048	0,046210303	0,271220235	0,068060224
CU	0	0,006805552	0,231437748	0
HT	0	0,006805552	0,231437748	0
DM	0	0,006805552	0,231437748	0
AL	0,000215586	0,103351142	0,29608209	0,064825186
MA	8,68259E-05	0,033182005	0,257462687	0,068419552
CM	0	0,024884985	0,25393864	0
GE	5,07644E-05	0,061341541	0,267141735	0,070833895
AM	0,0003391	0,043590978	0,253784648	0,066971601
CO	0,004355623	0,038310973	0,259341976	0,069066997
AR	0	0,032032967	0,252187339	0
MK	0,000253607	0,172389343	0,3289801	0,061394522
ST	0	0,006611286	0,222970513	0
GH	0	0,027442638	0,257515241	0
UY	0	0,006629164	0,227125243	0
PY	0	0,025391714	0,248756219	0
SV	0	0,011446927	0,211370891	0
AZ	0	0,013294129	0,235297025	0,066601633
MD	0,000123139	0,053320827	0,26318408	0,070217281
ET	0,000176248	0,019014822	0,235297025	0,071583381
SO	0	0,006206277	0,211370891	0
RW	0	0,031880291	0,25393864	0
MZ	0	0,012276403	0,229982165	0
ZW	0	0,005665117	0,205433507	0
CR	0	0,01270285	0,232911874	0
CV	0	0,013099863	0,231437748	0
SN	0	0,019381106	0,247075434	0
BI	0	0,008196765	0,228544776	0
TZ	0	0,038064237	0,263073124	0

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
BJ	0	0,02525701	0,248756219	0
CI	0	0,018182358	0,243781095	0
TN	0,004034606	0,042752077	0,255610437	0,068450382
BO	0,00398112	0,006805552	0,229224844	0,069487985
PE	0	0,008159259	0,227125243	0
EC	0	0,025929422	0,252187339	0
GT	0	0,000233507	0,16252073	0
TH	0,000235345	0,011021461	0,220682303	0,07155255
MY	0,0006326	0,006899181	0,223458181	0,066118983
ID	3,64413E-05	0,017578953	0,235297025	0,071891688
PH	0	0,007552376	0,227125243	0
AO	0	0,006611286	0,222970513	0
LA	0	0,006725285	0,220284122	0
KH	0	0,006908431	0,227125243	0
UZ	0,000136676	0,009934202	0,232221247	0,068666197
IL	0	0,04378355	0,257462687	0,069087186
LK	9,86138E-05	0,012379885	0,230713317	0,071080541
TG	3,51601E-05	0,006671722	0,219320066	0,070556419
PA	0	0,006629164	0,227125243	0
BR	0	0,025507384	0,247075434	0
BW	0	6,43923E-12	0	0,068264409
ZM	0	0,010320489	0,217661692	0
MN	0	0,006805552	0,229224844	0,07110073
VN	0,000714282	0,025667779	0,250210217	0,07015562
KZ	0	0,00823625	0,210156116	0
SS	0	0,001585478	0,18192619	0
LB	0	0,039743039	0,268876207	0
DZ	0	0,010467341	0,217661692	0
BF	0	0,025171056	0,257515241	0
KG	0	6,43923E-12	0	0,066462581
TJ	0	0,006629164	0,229982165	0
LS	0	0,005750721	0,210156116	0
PK	0,000169428	0,006629164	0,224872473	0,069395493
NI	0	0,001314466	0,176652967	0
IN	0,000222634	0,012820635	0,238455374	0,066879109
MU	0	6,43923E-12	0	0,069650676
CL	0,000231352	0,023279445	0,245033453	0,069159489
TM	0	5,15139E-11	0,007462687	0
NP	3,6771E-05	0,017248956	0,227755454	0,071213412
BT	0	0,005750721	0,210156116	0
ML	0	0,005064618	0,206594148	0
LY	0	0,006805552	0,231437748	0
CD	0	0,005858074	0,212599792	0

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
BD	0	0,017967219	0,225723236	0
IQ	0	0,006805552	0,231437748	0
GQ	0	0,006629164	0,227125243	0
MG	0	0,020741732	0,252187339	0
KM	0	0,006805552	0,231437748	0
GN	0	0,00146682	0,174962508	0
LI	2,24442E-05	0,012782484	0,217974544	0,063633429
CA	0	0,011962881	0,222970513	0
US	0	0,024410782	0,240573449	0
IS	0,00100565	0,126246123	0,303673938	0,057337695
GL	0	0,015342205	0,213843065	0
AW	0	0,006212159	0,215100966	0
PM	0	0,005858074	0,212599792	0
AU	0	0,006191471	0,217661692	0
MV	0	0,005665117	0,205433507	0
NC	0	0,006629164	0,227125243	0
TW	0	0,005858074	0,212599792	0
CW	0	0,005858074	0,212599792	0
SX	0	0,0056044	0,203027719	0,070576608

Πίνακας 0-5: Κεντρικότητες 1/2 στο Δίκτυο-1 των συχνοτήτων έτος 2023

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
FI	0,584507042	0,23943662	0,345070423
IS	0,352112676	0,133802817	0,218309859
LV	0,443661972	0,211267606	0,232394366
EL	0,683098592	0,302816901	0,38028169
DK	0,436619718	0,197183099	0,23943662
EE	0,429577465	0,211267606	0,218309859
DE	0,753521127	0,345070423	0,408450704
AT	0,521126761	0,246478873	0,274647887
SI	0,514084507	0,267605634	0,246478873
CZ	0,485915493	0,23943662	0,246478873
NL	0,605633803	0,274647887	0,330985915
BE	0,598591549	0,26056338	0,338028169
ES	0,866197183	0,352112676	0,514084507
IE	0,471830986	0,23943662	0,232394366
CH	0,056338028	0,056338028	0
PT	0,654929577	0,281690141	0,373239437
IT	0,838028169	0,345070423	0,492957746
RO	0,549295775	0,232394366	0,316901408

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
TR	0,577464789	0,267605634	0,309859155
MT	0,35915493	0,183098592	0,176056338
BG	0,471830986	0,23943662	0,232394366
HR	0,485915493	0,23943662	0,246478873
PL	0,556338028	0,253521127	0,302816901
FR	0,661971831	0,26056338	0,401408451
LT	0,471830986	0,232394366	0,23943662
SK	0,457746479	0,190140845	0,267605634
CY	0,450704225	0,232394366	0,218309859
HU	0,436619718	0,190140845	0,246478873
UA	0,288732394	0,197183099	0,091549296
SE	0,457746479	0,204225352	0,253521127
MK	0,35915493	0,218309859	0,14084507
ME	0,23943662	0,112676056	0,126760563
BA	0,211267606	0,161971831	0,049295775
RS	0,415492958	0,232394366	0,183098592
ZA	0,14084507	0,049295775	0,091549296
IL	0,056338028	0,056338028	0
LU	0,253521127	0,084507042	0,169014085
XK	0,197183099	0,098591549	0,098591549
AL	0,246478873	0,14084507	0,105633803
AM	0,14084507	0,077464789	0,063380282
DZ	0,042253521	0,014084507	0,028169014
AZ	0,021126761	0,021126761	0
TZ	0,042253521	0,042253521	0
TN	0,084507042	0,084507042	0
BI	0,014084507	0,014084507	0
CR	0,049295775	0,028169014	0,021126761
HN	0,021126761	0,021126761	0
KE	0,169014085	0,063380282	0,105633803
PS	0,056338028	0,035211268	0,021126761
JO	0,077464789	0,063380282	0,014084507
DO	0,021126761	0,021126761	0
CU	0,007042254	0,007042254	0
JM	0,007042254	0,007042254	0
MD	0,098591549	0,056338028	0,042253521
GH	0,035211268	0,035211268	0
MA	0,077464789	0,077464789	0
MU	0,021126761	0,021126761	0
NO	0,436619718	0,204225352	0,232394366
MZ	0,028169014	0,028169014	0
CV	0,007042254	0,007042254	0
EG	0,091549296	0,091549296	0

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
NG	0,028169014	0,028169014	0
UG	0,035211268	0,035211268	0
AR	0,042253521	0,042253521	0
SV	0,021126761	0,021126761	0
EC	0,021126761	0,021126761	0
CL	0,070422535	0,049295775	0,021126761
CO	0,077464789	0,056338028	0,021126761
GT	0,014084507	0,014084507	0
CM	0,021126761	0,021126761	0
LB	0,070422535	0,056338028	0,014084507
BJ	0,014084507	0,014084507	0
CG	0,007042254	0,007042254	0
GA	0,007042254	0,007042254	0
TD	0,007042254	0,007042254	0
SN	0,063380282	0,028169014	0,035211268
GN	0,014084507	0,014084507	0
ML	0,014084507	0,014084507	0
GM	0,014084507	0,014084507	0
SO	0,035211268	0,035211268	0
MX	0,035211268	0,035211268	0
ET	0,063380282	0,035211268	0,028169014
RW	0,035211268	0,035211268	0
BR	0,035211268	0,035211268	0
PE	0,049295775	0,021126761	0,028169014
BO	0,014084507	0,014084507	0
GE	0,183098592	0,077464789	0,105633803
NP	0,021126761	0,021126761	0
ZW	0,021126761	0,007042254	0,014084507
MN	0,028169014	0,028169014	0
BT	0,028169014	0,007042254	0,021126761
KG	0,021126761	0,007042254	0,014084507
AO	0,014084507	0,014084507	0
UZ	0,070422535	0,035211268	0,035211268
LK	0,021126761	0,021126761	0
IN	0,084507042	0,021126761	0,063380282
ZM	0,049295775	0,021126761	0,028169014
VN	0,056338028	0,014084507	0,042253521
HT	0,007042254	0,007042254	0
CI	0,007042254	0,007042254	0
MG	0,014084507	0,014084507	0
MY	0,077464789	0,028169014	0,049295775
CD	0,021126761	0,021126761	0
LS	0,007042254	0,007042254	0

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
KH	0,035211268	0,014084507	0,021126761
PH	0,014084507	0,014084507	0
SL	0,007042254	0,007042254	0
CN	0,007042254	0,007042254	0
DJ	0,007042254	0,007042254	0
TH	0,070422535	0,014084507	0,056338028
ID	0,028169014	0,028169014	0
PY	0,035211268	0,007042254	0,028169014
KZ	0,063380282	0,021126761	0,042253521
MR	0,007042254	0,007042254	0
NE	0,014084507	0,014084507	0
TJ	0,014084507	0,014084507	0
LY	0,014084507	0,014084507	0
BF	0,007042254	0,007042254	0
PA	0,042253521	0	0,042253521
TG	0,007042254	0,007042254	0
BD	0,042253521	0,028169014	0,014084507
KM	0,007042254	0,007042254	0
SC	0,007042254	0,007042254	0
PK	0,028169014	0,007042254	0,021126761
BW	0,007042254	0,007042254	0
TM	0,007042254	0,007042254	0
LA	0,007042254	0,007042254	0
ST	0,007042254	0,007042254	0
YE	0,007042254	0,007042254	0
UY	0,007042254	0,007042254	0
SY	0,007042254	0,007042254	0
LI	0,077464789	0,014084507	0,063380282
UK	0,098591549	0,084507042	0,014084507
GY	0,007042254	0,007042254	0
AU	0,007042254	0,007042254	0
CA	0,021126761	0,021126761	0
AW	0,028169014	0,014084507	0,014084507
CW	0,035211268	0,014084507	0,021126761
GL	0,028169014	0	0,028169014
MV	0,007042254	0,007042254	0
KR	0	0	0
BQ	0,007042254	0	0,007042254
SX	0,007042254	0,007042254	0

Πίνακας 0-6: Κεντρικότητες 2/2 στο Δίκτυο-1 των συχνοτήτων έτος 2023

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
FI	0,028357992	0,162017364	0,331882202	0,045187534
IS	0,000377526	0,104227063	0,287457026	0,054452688
LV	0,0065742	0,150596652	0,320237213	0,053410469
EL	0,029987356	0,184603806	0,361455864	0,042682449
DK	0,007775283	0,14330822	0,314715881	0,052932415
EE	0,00177256	0,159591448	0,320237213	0,054423984
DE	0,043346885	0,19019689	0,384284655	0,040684123
AT	0,011371926	0,163037191	0,334926993	0,050369924
SI	0,006278193	0,184172176	0,344406059	0,052425657
CZ	0,00202525	0,174504185	0,331882202	0,052396954
NL	0,023181466	0,177401895	0,347686117	0,046229752
BE	0,029137661	0,176247629	0,341187311	0,045694291
ES	0,083570803	0,192165705	0,38837279	0,033054056
IE	0,008562848	0,163301518	0,331882202	0,053410469
CH	0	0,043925442	0,25356871	0
PT	0,036081261	0,179996338	0,351029252	0,043275318
IT	0,065318544	0,200270326	0,384284655	0,034631736
RO	0,013973497	0,165596855	0,328892273	0,047329378
TR	0,014932922	0,177019023	0,344406059	0,047807432
MT	0,003757268	0,147190434	0,309381714	0,057722862
BG	0,006773471	0,165882335	0,331882202	0,053410469
HR	0,003222689	0,176755122	0,331882202	0,05236825
PL	0,018599539	0,181105604	0,338028169	0,04831419
FR	0,049155626	0,171907037	0,341187311	0,041248288
LT	0,005214321	0,171670506	0,328892273	0,052903711
SK	0,002486434	0,152898161	0,312026002	0,050819274
CY	0,001833786	0,172437516	0,328892273	0,054452688
HU	0,001026805	0,150416218	0,312026002	0,052396954
UA	7,7417E-05	0,155217261	0,314715881	0,063803953
SE	0,008168113	0,142985964	0,317452541	0,051861493
MK	0,000543365	0,163948258	0,32307117	0,060428871
ME	0,001444951	0,080839273	0,272440614	0,061413683
BA	7,33081E-05	0,123594132	0,301711093	0,067963938
RS	0,002245963	0,171934798	0,328892273	0,057043883
ZA	0,004496026	0,040869856	0,253521127	0,063832656
IL	0	0,045202733	0,258814959	0
LU	0,000386717	0,065688023	0,270422535	0,057999991
XK	0,000362061	0,075286297	0,266474761	0,063842563
AL	0,000547723	0,108091988	0,294411631	0,063192288
AM	0,000295262	0,054671854	0,257091847	0,066204129
DZ	0	0,011388252	0,213491475	0,069512914
AZ	0	0,013271738	0,215679132	0

TZ	0	0,035151316	0,248530921	0
TN	0	0,06928701	0,275942419	0
BI	0	0,00822692	0,227443449	0
CR	0,000180083	0,018833004	0,241768492	0,069646525
HN	0	0,012463449	0,231655364	0
KE	0,004650138	0,053491601	0,262640592	0,063364509
PS	1,41136E-05	0,026000236	0,24017791	0,070278004
JO	0	0,053810975	0,266474761	0,070756058
DO	0	0,018491898	0,23602622	0
CU	0	0,00670689	0,223381958	0
JM	0	0,00670689	0,223381958	0
MD	0,000104198	0,040115783	0,232528932	0,067609588
GH	0	0,030428723	0,250187793	0
MA	0	0,064994791	0,273928241	0
MU	0	0,012924677	0,227443449	0
NO	0,003012395	0,145054914	0,317452541	0,053439173
MZ	0	0,024530261	0,24528215	0
CV	0	0,006027951	0,212023554	0
EG	0	0,074940713	0,277986437	0
NG	0	0,024596203	0,246895849	0
UG	0	0,031480979	0,255293667	0
AR	0	0,037479191	0,260612285	0
SV	0	0,013142388	0,239032924	0
EC	0	0,013363964	0,233094217	0
CL	0,000608655	0,032728199	0,255294002	0,070278004
CO	0,000415892	0,039616712	0,258915193	0,069962265
GT	0	0,006435498	0,226073307	0
CM	0	0,017724565	0,220753935	0
LB	2,62869E-06	0,047329618	0,258915193	0,070641244
BJ	0	0,011182922	0,216925832	0
CG	0	0,005757058	0,208489828	0
GA	0	0,005757058	0,208489828	0
TD	0	0,005757058	0,208489828	0
SN	0,000635996	0,019930829	0,241768492	0,068432085
GN	0	0,006424547	0,209654575	0
ML	0	0,012192555	0,230234166	0
GM	0	0,012123325	0,226073307	0
SO	0	0,025904585	0,250187793	0
MX	0	0,031861955	0,25356871	0
ET	0,003605201	0,02549628	0,243380282	0,069340693
RW	0	0,024268411	0,243689409	0
BR	0	0,024390022	0,248530921	0
PE	0,000137035	0,01878551	0,235529305	0,069340693
BO	0	0,013142388	0,237520057	0
GE	0,000675446	0,059686583	0,260764588	0,062905252

NP	0	0,0118795	0,215679132	0
ZW	5,5449E-05	0,001791422	0,174674843	0,070555133
MN	0	0,023387441	0,234551056	0
BT	0	0,006065097	0,205095743	0,070708558
KG	0	0,005545734	0,201696366	0,070985687
AO	0	0,012463448	0,230234166	0
UZ	9,32323E-05	0,020791005	0,238608119	0,068374678
LK	0	0,006258885	0,21083241	0
IN	0,000563424	0,011601522	0,217303823	0,066462462
ZM	0,003601039	0,012696992	0,216018002	0,06979995
VN	0,000608438	0,012252624	0,225352113	0,068154956
HT	0	0,005757058	0,208489828	0
CI	0	0,005757058	0,208489828	0
MG	0	0,012192555	0,230234166	0
MY	0,000466342	0,012499284	0,232528932	0,068107456
CD	0	0,012634997	0,215679132	0
LS	0	0,001368718	0,172940871	0
KH	9,69465E-05	0,012397506	0,231057229	0,070536337
PH	0	0,006223407	0,215679132	0
SL	0	0,00670689	0,223381958	0
CN	0	0,005425865	0,205071962	0
DJ	0	0,00085388	0,168287753	0
TH	0,004015086	0,005836199	0,205095743	0,067112737
ID	0	0,012483381	0,226073307	0
PY	0	0,006435498	0,221254802	0,068852732
KZ	0,004029205	0,018173022	0,235529305	0,067954031
MR	0	0,00670689	0,223381958	0
NE	0	0,013142388	0,237520057	0
TJ	0	0,005652007	0,202854968	0
LY	0	0,012166902	0,226073307	0
BF	0	0,006435498	0,224719575	0
PA	0	5,41073E-12	0	0,068395721
TG	0	0,00590241	0,208489828	0
BD	0,000134204	0,01796711	0,221254802	0,070899576
KM	0	0,006435498	0,224719575	0
SC	0	0,006435498	0,224719575	0
PK	0	0,006065097	0,205095743	0,070708558
BW	0	0,00042522	0,155075079	0
TM	0	0,000608613	0,164597233	0
LA	0	0,000195456	0,149514618	0
ST	0	0,006027951	0,212023554	0
YE	0	0,00670689	0,223381958	0
UY	0	0,006435498	0,224719575	0
SY	0	0,00670689	0,223381958	0
LI	4,93624E-05	0,012551795	0,232528932	0,066548573

UK	2,27023E-06	0,065494207	0,264543784	0,071301426
GY	0	0,005757058	0,208489828	0
AU	0	0,006369556	0,223381958	0
CA	0	0,016296141	0,223381958	0
AW	0,003596044	0,011967507	0,211023366	0,07101439
CW	0	0,011651536	0,209810588	0,070364115
GL	0	5,41073E-12	0	0,069316454
MV	0	0,004929322	0,19648256	0
KR	0	5,41073E-12	0	0
BQ	0	5,41073E-12	0	0,071908679
SX	0	0,000400783	0,152553533	0

Πίνακας 0-7: Κεντρικότητες 1/2 στο Δίκτυο-1 των συχνοτήτων έτος 2024

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
EL	0,700729927	0,306569343	0,394160584
FI	0,562043796	0,248175182	0,313868613
LT	0,452554745	0,233576642	0,218978102
BE	0,620437956	0,270072993	0,350364964
ES	0,941605839	0,379562044	0,562043796
BG	0,532846715	0,240875912	0,291970803
IE	0,510948905	0,226277372	0,284671533
TR	0,583941606	0,270072993	0,313868613
PT	0,700729927	0,291970803	0,408759124
CZ	0,474452555	0,211678832	0,262773723
LV	0,416058394	0,197080292	0,218978102
NO	0,474452555	0,189781022	0,284671533
SK	0,562043796	0,240875912	0,321167883
RO	0,576642336	0,270072993	0,306569343
AT	0,605839416	0,240875912	0,364963504
IT	0,897810219	0,357664234	0,540145985
CY	0,459854015	0,211678832	0,248175182
SE	0,496350365	0,233576642	0,262773723
RS	0,481751825	0,226277372	0,255474453
DE	0,708029197	0,284671533	0,423357664
DK	0,364963504	0,189781022	0,175182482
NL	0,605839416	0,262773723	0,343065693
FR	0,693430657	0,255474453	0,437956204
SI	0,489051095	0,262773723	0,226277372
CH	0,065693431	0,065693431	0
CA	0,01459854	0,01459854	0
EE	0,445255474	0,204379562	0,240875912
UA	0,284671533	0,175182482	0,109489051

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
PL	0,605839416	0,270072993	0,335766423
MT	0,379562044	0,182481752	0,197080292
HR	0,532846715	0,255474453	0,277372263
AU	0,02919708	0,02919708	0
HU	0,489051095	0,204379562	0,284671533
MK	0,357664234	0,226277372	0,131386861
LU	0,255474453	0,109489051	0,145985401
US	0,02919708	0,02919708	0
BA	0,233576642	0,153284672	0,080291971
AL	0,255474453	0,138686131	0,116788321
NG	0,02919708	0,02919708	0
SO	0,02189781	0,02189781	0
GH	0,087591241	0,051094891	0,03649635
UG	0,080291971	0,058394161	0,02189781
CM	0,02189781	0,02189781	0
XK	0,189781022	0,131386861	0,058394161
ME	0,167883212	0,124087591	0,04379562
AO	0,02189781	0,02189781	0
ST	0,02189781	0,02189781	0
ZA	0,094890511	0,03649635	0,058394161
MZ	0,04379562	0,04379562	0
ZW	0,01459854	0,01459854	0
MD	0,109489051	0,080291971	0,02919708
GE	0,262773723	0,131386861	0,131386861
TZ	0,072992701	0,072992701	0
KE	0,116788321	0,087591241	0,02919708
BF	0,02189781	0,02189781	0
BJ	0,00729927	0,00729927	0
RW	0,02919708	0,02919708	0
SL	0,02919708	0,02919708	0
AM	0,094890511	0,065693431	0,02919708
TN	0,116788321	0,094890511	0,02189781
EG	0,124087591	0,102189781	0,02189781
JO	0,080291971	0,080291971	0
GM	0,00729927	0,00729927	0
CV	0,01459854	0,01459854	0
BR	0,02919708	0,02919708	0
CO	0,145985401	0,058394161	0,087591241
CL	0,02189781	0,02189781	0
ZM	0,051094891	0,051094891	0
CU	0,02919708	0,02919708	0
EC	0,065693431	0,04379562	0,02189781
PS	0,072992701	0,051094891	0,02189781

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
AZ	0,109489051	0,051094891	0,058394161
PE	0,02919708	0,02919708	0
BO	0,02189781	0,02189781	0
VE	0,01459854	0,01459854	0
GT	0,01459854	0,01459854	0
MA	0,072992701	0,072992701	0
LY	0,01459854	0,01459854	0
MW	0,02919708	0,02919708	0
BW	0,03649635	0,00729927	0,02919708
LB	0,03649635	0,03649635	0
BI	0,01459854	0,01459854	0
ET	0,04379562	0,02919708	0,01459854
DZ	0,051094891	0,01459854	0,03649635
CN	0,02919708	0,02919708	0
PA	0,01459854	0,01459854	0
LA	0,02919708	0,02919708	0
KZ	0,03649635	0,03649635	0
MN	0,02919708	0,01459854	0,01459854
TH	0,072992701	0,02919708	0,04379562
VN	0,094890511	0,051094891	0,04379562
FJ	0,00729927	0,00729927	0
WS	0,00729927	0,00729927	0
VU	0,00729927	0,00729927	0
KH	0,02919708	0,01459854	0,01459854
NP	0,03649635	0,01459854	0,02189781
SV	0,01459854	0,01459854	0
CR	0,03649635	0,01459854	0,02189781
AR	0,02189781	0,02189781	0
ID	0,03649635	0,03649635	0
KG	0,02189781	0,02189781	0
UZ	0,03649635	0,03649635	0
TJ	0,01459854	0,01459854	0
TM	0,01459854	0,01459854	0
MX	0,058394161	0,02189781	0,03649635
DO	0,00729927	0,00729927	0
SZ	0,01459854	0,01459854	0
CI	0,00729927	0,00729927	0
MY	0,058394161	0,00729927	0,051094891
IQ	0,02919708	0,00729927	0,02189781
YE	0,00729927	0,00729927	0
PH	0,02919708	0,01459854	0,01459854
LK	0,01459854	0,01459854	0
MV	0,00729927	0,00729927	0

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
GN	0,01459854	0	0,01459854
IN	0,03649635	0,03649635	0
IS	0,277372263	0,109489051	0,167883212
HN	0,00729927	0,00729927	0
LS	0,00729927	0,00729927	0
CD	0,00729927	0,00729927	0
SD	0,00729927	0,00729927	0
SS	0,00729927	0,00729927	0
BD	0,00729927	0,00729927	0
UY	0,00729927	0,00729927	0
SC	0,00729927	0,00729927	0
BS	0,00729927	0,00729927	0
HT	0,00729927	0,00729927	0
IL	0,051094891	0,051094891	0
UK	0,116788321	0,072992701	0,04379562
LI	0,065693431	0,00729927	0,058394161
GL	0,02189781	0,00729927	0,01459854
NZ	0,00729927	0,00729927	0
CW	0,065693431	0,01459854	0,051094891
RE	0,03649635	0	0,03649635
AW	0,03649635	0,02189781	0,01459854
KR	0,00729927	0,00729927	0
JP	0,01459854	0,01459854	0
BQ	0,00729927	0,00729927	0

Πίνακας 0-8: Κεντρικότητες 2/2 στο Δίκτυο-1 των συχνοτήτων έτος 2024

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
EL	0,030367951	0,186747038	0,361998175	0,042353902
FI	0,012094945	0,165548061	0,33096976	0,048152735
LT	0,001921258	0,163167168	0,327847404	0,054936045
BE	0,024295531	0,172132797	0,344077473	0,04554377
ES	0,094634496	0,198116379	0,404090986	0,030382217
BG	0,002230219	0,175121277	0,33096976	0,049718114
IE	0,007581348	0,164793519	0,32478341	0,050210352
TR	0,011597374	0,179942828	0,344077473	0,048152735
PT	0,023421106	0,181130936	0,354610457	0,041369426
CZ	0,001966109	0,156595409	0,318824081	0,051805287
LV	0,001155835	0,150097635	0,313079503	0,054995155
NO	0,004315221	0,139767692	0,307538273	0,050269463
SK	0,021729257	0,170068252	0,33096976	0,047601387
RO	0,010168475	0,1791194	0,344077473	0,048674528

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
AT	0,015094031	0,164768997	0,33096976	0,044500184
IT	0,086037059	0,19085363	0,390469942	0,031918041
CY	0,00156339	0,159999669	0,318824081	0,052848873
SE	0,006653146	0,157800669	0,32478341	0,051775731
RS	0,012400531	0,164609349	0,32478341	0,052356635
DE	0,03144901	0,184852082	0,351028534	0,040207619
DK	0,000708716	0,137889433	0,307538273	0,05827369
NL	0,023401394	0,17231514	0,340704165	0,045976898
FR	0,030707212	0,164007626	0,334152162	0,039193588
SI	0,004842843	0,172843376	0,340704165	0,054414252
CH	0	0,049399743	0,255474453	0
CA	0	0,012160027	0,233767473	0
EE	0,003021572	0,153329074	0,31592568	0,053370666
UA	0,000264047	0,132269194	0,302189781	0,063176714
PL	0,013435763	0,177349801	0,344077473	0,046587356
MT	0,000378668	0,140301494	0,307538273	0,056530979
HR	0,018033521	0,176768245	0,337396357	0,050791256
AU	0	0,021485744	0,222151698	0
HU	0,002564312	0,15768358	0,31592568	0,050239908
MK	0,003451439	0,158935464	0,32478341	0,061404448
LU	0,000121946	0,088062626	0,280256652	0,060360862
US	0	0,022372695	0,230751118	0
BA	0,000552467	0,115980248	0,297024144	0,065352551
AL	0,000320167	0,105846259	0,28959854	0,062743586
NG	0	0,020655012	0,235305417	0
SO	0	0,017689052	0,21942591	0
GH	0,000307827	0,041287408	0,24822732	0,069251745
UG	1,71903E-05	0,048092588	0,265281105	0,071181988
CM	0	0,017678677	0,236863731	0
XK	0,000142468	0,101154615	0,28959854	0,067390814
ME	4,48309E-05	0,09508235	0,287205164	0,069025505
AO	0	0,018761968	0,24004311	0
ST	0	0,018761968	0,24004311	0
ZA	0,006915578	0,026929764	0,238026197	0,066888375
MZ	0	0,037041829	0,259176981	0
ZW	0	0,01285994	0,236863731	0
MD	8,54325E-05	0,059296793	0,261291916	0,070482864
GE	0,002448063	0,094044929	0,280256652	0,061729555
TZ	0	0,054120313	0,261068784	0
KE	0,000372578	0,065077175	0,271498631	0,069803094
BF	0	0,013302561	0,233767473	0
BJ	0	0,00550734	0,205554157	0
RW	0	0,023889318	0,250114849	0

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
SL	0	0,017605904	0,250114849	0
AM	3,97533E-05	0,049044727	0,251824818	0,069211989
TN	0	0,075588036	0,273636416	0,070472663
EG	0,000388044	0,077158219	0,275808133	0,070413552
JO	0	0,06190292	0,270957753	0
GM	0	0,005786289	0,207944322	0
CV	0	0,012734992	0,235305417	0
BR	0	0,02419767	0,244975502	0
CO	0,006771145	0,03846468	0,261291916	0,065096755
CL	0	0,018367281	0,241665023	0
ZM	0	0,040143225	0,246664989	0
CU	0	0,01933719	0,250114849	0
EC	0,000262141	0,02594389	0,246466843	0,070265776
PS	2,00047E-05	0,041167072	0,257420925	0,069852003
AZ	0,000844905	0,035354098	0,250013128	0,066947486
PE	0	0,013962241	0,238442822	0
BO	0	0,017940195	0,238442822	0
VE	0	0,00794438	0,230751118	0
GT	0	0,00794438	0,230751118	0
MA	0	0,058252483	0,268920476	0
LY	0	0,01218557	0,235305417	0
MW	0	0,024104493	0,24004311	0
BW	0,000502231	0,005710842	0,202045493	0,069773539
LB	0	0,030125653	0,246664989	0
BI	0	0,012195066	0,232249502	0
ET	0	0,024941678	0,24822732	0,07090579
DZ	3,83365E-06	0,011040224	0,213201379	0,06854242
CN	0	0,018799594	0,241665023	0
PA	0	0,011381204	0,218087947	0
LA	0	0,018284456	0,238442822	0
KZ	0	0,025413043	0,244975502	0
MN	0	0,010676266	0,2056321	0,071053566
TH	0,000188695	0,017482156	0,221349203	0,068523066
VN	0,000606112	0,029332534	0,251824818	0,068197958
FJ	0	0,005710842	0,204379562	0
WS	0	0,005710842	0,204379562	0
VU	0	0,005710842	0,204379562	0
KH	0	0,013061464	0,241332117	0,07090579
NP	0,003703306	0,011740964	0,213201379	0,070827326
SV	0	0,006819223	0,206742332	0
CR	0,000140839	0,007077982	0,209348342	0,069822448
AR	0	0,013451721	0,235305417	0
ID	0	0,024858398	0,250114849	0

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
KG	0	0,019268718	0,24837794	0
UZ	0	0,031231528	0,253662577	0
TJ	0	0,012616031	0,232249502	0
TM	0	0,012616031	0,232249502	0
MX	3,26093E-05	0,018568804	0,246466843	0,068985748
DO	0	0,006652687	0,229271945	0
SZ	0	0,001096079	0,168709544	0
CI	0	0,006652687	0,229271945	0
MY	3,64909E-05	0,0059358	0,204422499	0,068444601
IQ	0,003703306	0,006408777	0,221349203	0,070265776
YE	0	0,000215216	0,157561336	0
PH	0	0,011703749	0,224205321	0,070817125
LK	0	0,011469511	0,210390726	0
MV	0	0,0059358	0,206742332	0
GN	0	5,61677E-12	0	0,071371787
IN	0	0,027173227	0,226369768	0
IS	1,45944E-05	0,085606776	0,278014599	0,058647707
HN	0	0,001291694	0,176189278	0
LS	0	0,000904313	0,165585293	0
CD	0	0,006408777	0,224946059	0
SD	0	0,006652687	0,229271945	0
SS	0	0,006652687	0,229271945	0
BD	0	0,000394261	0,153503963	0
UY	0	0,006652687	0,229271945	0
SC	0	0,006408777	0,224946059	0
BS	0	0,006408777	0,224946059	0
HT	0	0,006408777	0,224946059	0
IL	0	0,041304515	0,261068784	0
UK	0,001056902	0,058958418	0,269393991	0,06837529
LI	0	0,005532883	0,2008776	0,067065707
GL	0	0,006207254	0,209348342	0,070817125
NZ	0	0,005780168	0,209160371	0
CW	0	0,011462678	0,217198905	0,0675875
RE	0	5,61677E-12	0	0,069201822
AW	0	0,015980894	0,215849844	0,072117555
KR	0	0,006042409	0,209160371	0
JP	0	0,007538917	0,209160371	0
BQ	0	0,005780168	0,209160371	0

Πίνακας 0-9: Κεντρικότητες 1/2 στο Δίκτυο-1 των συχνοτήτων έτος 2025

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
AT	0,46875	0,15625	0,3125
CY	0,90625	0,09375	0,8125
PT	0,21875	0,21875	0
RS	0,21875	0,21875	0
IT	0,40625	0,28125	0,125
ES	0,1875	0,1875	0
HU	0,0625	0,0625	0
DK	0,1875	0,1875	0
EL	0,1875	0,1875	0
BG	0,03125	0,03125	0
FR	0,25	0,0625	0,1875
NL	0,1875	0,125	0,0625
RO	0,09375	0,09375	0
DE	0,28125	0,1875	0,09375
PL	0,21875	0,21875	0
CZ	0,21875	0,125	0,09375
BE	0,1875	0,0625	0,125
LI	0,1875	0	0,1875
FI	0,46875	0,21875	0,25
NO	0,375	0,125	0,25
TR	0,21875	0,21875	0
IS	0,09375	0,09375	0
EE	0,6875	0,125	0,5625
UA	0,0625	0,0625	0
IE	0,65625	0,125	0,53125
HR	0,25	0,15625	0,09375
LT	0,09375	0,09375	0
SI	0,59375	0,0625	0,53125
MT	0,03125	0,03125	0
MK	0,1875	0,1875	0
SE	0,09375	0,09375	0
SK	0,0625	0,0625	0
LV	0,0625	0,0625	0

Πίνακας 0-10: Κεντρικότητες 2/2 στο Δίκτυο-1 των συχνοτήτων έτος 2025

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
AT	0,056804435	0,142785862	0,203125	0,067741935
CY	0,080393145	0,106036162	0,195601852	0,016129032
PT	0	0,218798419	0,278409091	0
RS	0	0,304281359	0,305706522	0
IT	0,022379032	0,328854013	0,310661765	0,08910664
ES	0	0,242779996	0,260416667	0
HU	0	0,052692253	0,180147059	0
DK	0	0,260287782	0,245	0
EL	0	0,217730613	0,245	0
BG	0	0,029249936	0,149390244	0
FR	0,001176075	0,068638037	0,176041667	0,082790687
NL	0,001915323	0,109773947	0,182112069	0,097202688
RO	0	0,100618186	0,204166667	0
DE	0,025453629	0,158940382	0,240056818	0,092515161
PL	0	0,262295436	0,278409091	0
CZ	0,008417339	0,140006287	0,220052083	0,093428737
BE	0,022849462	0,067870884	0,155330882	0,087827634
LI	0	1,33936E-11	0	0,082666042
FI	0,035047043	0,206788855	0,251488095	0,074924409
NO	0,042086694	0,167891129	0,229619565	0,076020699
TR	0	0,297716081	0,278409091	0
IS	0	0,116698477	0,211206897	0
EE	0,064667339	0,149122777	0,21125	0,042300914
UA	0	0,070385846	0,175	0
IE	0,049344758	0,1737409	0,203125	0,04552672
HR	0,001663306	0,198796519	0,226851852	0
LT	0	0,100618186	0,204166667	0
SI	0,04546371	0,084980052	0,170362903	0,045344005
MT	0	0,04113591	0,157051282	0
MK	0	0,283225249	0,28125	0
SE	0	0,144490965	0,211206897	0
SK	0	0,04113591	0,165540541	0
LV	0	0,070385846	0,175	0

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ C : Πίνακας κεντρικότητων στο Δίκτυο-2 ανά έτος

Πίνακας 0-11: Κεντρικότητες 1/2 στο Δίκτυο-2 των ποσών έτος 2021

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
EL	0,896103896	0,402597403	0,493506494
BE	1,025974026	0,402597403	0,623376623
BG	0,909090909	0,402597403	0,506493506
ES	0,961038961	0,402597403	0,558441558
IT	1,051948052	0,415584416	0,636363636
PT	0,883116883	0,402597403	0,480519481
CZ	0,805194805	0,402597403	0,402597403
SK	0,805194805	0,376623377	0,428571429
IE	0,792207792	0,376623377	0,415584416
DE	1,012987013	0,415584416	0,597402597
FI	0,818181818	0,38961039	0,428571429
MT	0,701298701	0,337662338	0,363636364
NL	0,857142857	0,415584416	0,441558442
SI	0,831168831	0,415584416	0,415584416
AT	0,87012987	0,402597403	0,467532468
DK	0,805194805	0,350649351	0,454545455
SE	0,844155844	0,376623377	0,467532468
FR	1,064935065	0,415584416	0,649350649
RO	0,922077922	0,415584416	0,506493506
HR	0,805194805	0,38961039	0,415584416
LT	0,766233766	0,363636364	0,402597403
HU	0,87012987	0,402597403	0,467532468
NO	0,779220779	0,350649351	0,428571429
TR	0,909090909	0,402597403	0,506493506
PL	0,961038961	0,402597403	0,558441558
CY	0,792207792	0,415584416	0,376623377
CH	0,168831169	0,168831169	0
UK	0,246753247	0,246753247	0
CA	0,090909091	0,090909091	0
EE	0,831168831	0,402597403	0,428571429
UA	0,155844156	0,155844156	0
XK	0,077922078	0,077922078	0
JO	0,090909091	0,090909091	0
ME	0,168831169	0,168831169	0
AL	0,194805195	0,194805195	0
BA	0,246753247	0,246753247	0
EG	0,077922078	0,077922078	0
MK	0,701298701	0,363636364	0,337662338
RS	0,818181818	0,402597403	0,415584416
DZ	0,038961039	0,038961039	0

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
MA	0,116883117	0,116883117	0
TN	0,155844156	0,155844156	0
LB	0,077922078	0,077922078	0
LV	0,753246753	0,363636364	0,38961039
IL	0,142857143	0,142857143	0
LU	0,623376623	0,194805195	0,428571429
PS	0,064935065	0,064935065	0
LY	0,012987013	0,012987013	0
AM	0,025974026	0,025974026	0
ZA	0,025974026	0,025974026	0
CN	0,025974026	0,025974026	0
PE	0,012987013	0,012987013	0
ZW	0,025974026	0,025974026	0
AR	0,012987013	0,012987013	0
NP	0,012987013	0,012987013	0
CW	0,038961039	0,038961039	0
IS	0,636363636	0,298701299	0,337662338
AW	0,090909091	0,025974026	0,064935065
LI	0,168831169	0,038961039	0,12987013
UG	0,012987013	0,012987013	0
IQ	0,012987013	0,012987013	0
SN	0,038961039	0,038961039	0
US	0,025974026	0,025974026	0
AU	0,012987013	0,012987013	0
GE	0,077922078	0,077922078	0
MY	0,012987013	0,012987013	0
TH	0,012987013	0,012987013	0
BD	0,012987013	0,012987013	0
KR	0,012987013	0,012987013	0
RU	0,012987013	0,012987013	0
AE	0,012987013	0,012987013	0
UZ	0,012987013	0,012987013	0
CL	0,025974026	0,025974026	0
NG	0,012987013	0,012987013	0
MD	0,025974026	0,025974026	0
IN	0,012987013	0,012987013	0
SD	0,012987013	0,012987013	0
JP	0,012987013	0,012987013	0

Πίνακας 0-12: Κεντρικότητες 2/2 στο Δίκτυο-2 των ποσών έτος 2021

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
EL	0,005636376	0,17913266	0,404081633	0,040410943
BE	0,026521361	0,174134471	0,404081633	0,030049163
BG	0,004200359	0,17913266	0,404081633	0,039374765
ES	0,010997884	0,17913266	0,404081633	0,035230053
IT	0,028799143	0,179532863	0,415966387	0,029012985
PT	0,002938245	0,17913266	0,404081633	0,041447121
CZ	0,003321909	0,17913266	0,404081633	0,047664189
SK	0,00086629	0,169302475	0,382239382	0,045591833
IE	0,009203099	0,167797849	0,382239382	0,046628011
DE	0,030584645	0,179634913	0,415966387	0,032121519
FI	0,009897664	0,168300102	0,392857143	0,045591833
MT	0,000394608	0,152594053	0,353571429	0,050948796
NL	0,007979781	0,174110916	0,415966387	0,044555655
SI	0,003369113	0,179532863	0,415966387	0,046628011
AT	0,005267341	0,174351133	0,404081633	0,042483299
DK	0,018916358	0,159767509	0,362637363	0,043519477
SE	0,00462539	0,168161896	0,382239382	0,042483299
FR	0,038231538	0,179634913	0,415966387	0,027976807
RO	0,004939236	0,179634913	0,415966387	0,039374765
HR	0,002604156	0,16917583	0,392857143	0,046628011
LT	0,000581824	0,162738027	0,372180451	0,047664189
HU	0,002566373	0,17913266	0,404081633	0,042483299
NO	0,001088098	0,158889873	0,362637363	0,045591833
TR	0,004106172	0,17913266	0,404081633	0,039374765
PL	0,011328429	0,17913266	0,404081633	0,035230053
CY	0,00302164	0,179532863	0,415966387	0,049736545
CH	0	0,068719604	0,2729634	0
UK	0	0,112982695	0,30638749	0
CA	0	0,036394785	0,246114541	0
EE	0,002328946	0,173697455	0,404081633	0,045591833
UA	0	0,072324559	0,263385737	0
XK	0	0,036260686	0,242144952	0
JO	0	0,042918643	0,246114541	0
ME	0	0,075446251	0,2729634	0
AL	0	0,087699612	0,283263906	0
BA	0	0,111866353	0,30638749	0
EG	0	0,036791834	0,242144952	0
MK	0,001889846	0,163602352	0,372180451	0,053197224
RS	0,005425752	0,17913266	0,404081633	0,046921465
DZ	0	0,018394171	0,2274695	0
MA	0	0,055003644	0,254457407	0
TN	0	0,073230421	0,268089054	0

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
LB	0	0,03559836	0,242144952	0
LV	0,006145296	0,166318699	0,372180451	0,048817749
IL	0	0,064780166	0,263385737	0
LU	0,001117964	0,09022132	0,277310924	0,045826596
PS	0	0,02981458	0,238301381	0
LY	0	0,006140552	0,220779221	0
AM	0	0,012107389	0,224074433	0
ZA	0	0,012099219	0,2274695	0
CN	0	0,011865966	0,220779221	0
PE	0	0,005955931	0,217579522	0
ZW	0	0,012099974	0,224074433	0
AR	0	0,00614405	0,220779221	0
NP	0	0,00614405	0,220779221	0
CW	0	0,018055144	0,230969031	0
IS	0,000283956	0,133636711	0,328903654	0,05290377
AW	0	0,012099974	0,220982143	0,075954707
LI	4,88234E-05	0,015185801	0,220982143	0,070128218
UG	0	0,00614405	0,220779221	0
IQ	0	0,00614405	0,220779221	0
SN	0	0,018428638	0,230969031	0
US	0	0,012253626	0,220779221	0
AU	0	0,005955931	0,217579522	0
GE	0	0,035540968	0,242144952	0
MY	0	0,005464491	0,205657356	0
TH	0	0,005464491	0,205657356	0
BD	0	0,005464491	0,205657356	0
KR	0	0,005739156	0,211450521	0
RU	0	0,006126816	0,217579522	0
AE	0	0,006140552	0,220779221	0
UZ	0	0,005756389	0,214471243	0
CL	0	0,011896934	0,2274695	0
NG	0	0,005688568	0,208513709	0
MD	0	0,011878402	0,220779221	0
IN	0	0,00614405	0,220779221	0
SD	0	0,00614405	0,220779221	0
JP	0	0,00614405	0,220779221	0

Πίνακας 0-13: Κεντρικότητες 1/2 στο Δίκτυο-2 των ποσών έτος 2022

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
FR	0,701492537	0,268656716	0,432835821

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
DE	0,753731343	0,328358209	0,425373134
RO	0,5	0,231343284	0,268656716
IT	0,917910448	0,373134328	0,544776119
ES	0,820895522	0,350746269	0,470149254
PL	0,582089552	0,26119403	0,320895522
EL	0,708955224	0,298507463	0,410447761
LT	0,5	0,246268657	0,253731343
PT	0,694029851	0,328358209	0,365671642
IE	0,470149254	0,223880597	0,246268657
SK	0,432835821	0,186567164	0,246268657
NL	0,634328358	0,298507463	0,335820896
BE	0,611940299	0,28358209	0,328358209
RS	0,380597015	0,201492537	0,179104478
CY	0,470149254	0,23880597	0,231343284
AT	0,552238806	0,291044776	0,26119403
LV	0,447761194	0,223880597	0,223880597
BG	0,5	0,23880597	0,26119403
TR	0,544776119	0,26119403	0,28358209
FI	0,664179104	0,253731343	0,410447761
NO	0,447761194	0,186567164	0,26119403
CZ	0,5	0,223880597	0,276119403
UA	0,21641791	0,119402985	0,097014925
LU	0,208955224	0,089552239	0,119402985
DK	0,417910448	0,208955224	0,208955224
HU	0,47761194	0,21641791	0,26119403
HR	0,492537313	0,26119403	0,231343284
SE	0,529850746	0,231343284	0,298507463
MX	0,037313433	0,037313433	0
CH	0,059701493	0,059701493	0
SI	0,52238806	0,268656716	0,253731343
UK	0,149253731	0,119402985	0,029850746
EE	0,462686567	0,246268657	0,21641791
UG	0,082089552	0,067164179	0,014925373
MT	0,313432836	0,164179104	0,149253731
ZA	0,059701493	0,044776119	0,014925373
MW	0,02238806	0,02238806	0
EG	0,067164179	0,067164179	0
PS	0,089552239	0,052238806	0,037313433
JO	0,141791045	0,059701493	0,082089552
XK	0,201492537	0,097014925	0,104477612
ME	0,223880597	0,141791045	0,082089552
BA	0,208955224	0,141791045	0,067164179
NG	0,037313433	0,037313433	0

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
KE	0,119402985	0,067164179	0,052238806
CU	0,007462687	0,007462687	0
HT	0,007462687	0,007462687	0
DM	0,007462687	0,007462687	0
AL	0,231343284	0,134328358	0,097014925
MA	0,089552239	0,044776119	0,044776119
CM	0,037313433	0,037313433	0
GE	0,111940299	0,082089552	0,029850746
AM	0,126865672	0,059701493	0,067164179
CO	0,089552239	0,044776119	0,044776119
AR	0,044776119	0,044776119	0
MK	0,358208955	0,223880597	0,134328358
ST	0,007462687	0,007462687	0
GH	0,037313433	0,037313433	0
UY	0,007462687	0,007462687	0
PY	0,029850746	0,029850746	0
SV	0,014925373	0,014925373	0
AZ	0,082089552	0,014925373	0,067164179
MD	0,097014925	0,067164179	0,029850746
ET	0,044776119	0,029850746	0,014925373
SO	0,007462687	0,007462687	0
RW	0,037313433	0,037313433	0
MZ	0,02238806	0,02238806	0
ZW	0,007462687	0,007462687	0
CR	0,02238806	0,02238806	0
CV	0,014925373	0,014925373	0
SN	0,029850746	0,029850746	0
BI	0,014925373	0,014925373	0
TZ	0,052238806	0,052238806	0
BJ	0,029850746	0,029850746	0
CI	0,02238806	0,02238806	0
TN	0,097014925	0,052238806	0,044776119
BO	0,044776119	0,007462687	0,037313433
PE	0,02238806	0,02238806	0
EC	0,044776119	0,044776119	0
GT	0,007462687	0,007462687	0
TH	0,044776119	0,029850746	0,014925373
MY	0,089552239	0,014925373	0,074626866
ID	0,044776119	0,029850746	0,014925373
PH	0,014925373	0,014925373	0
AO	0,007462687	0,007462687	0
LA	0,014925373	0,014925373	0
KH	0,014925373	0,014925373	0

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
UZ	0,067164179	0,02238806	0,044776119
IL	0,089552239	0,052238806	0,037313433
LK	0,044776119	0,014925373	0,029850746
TG	0,037313433	0,007462687	0,029850746
PA	0,007462687	0,007462687	0
BR	0,037313433	0,037313433	0
BW	0,052238806	0	0,052238806
ZM	0,02238806	0,02238806	0
MN	0,029850746	0,007462687	0,02238806
VN	0,067164179	0,037313433	0,029850746
KZ	0,02238806	0,02238806	0
SS	0,007462687	0,007462687	0
LB	0,052238806	0,052238806	0
DZ	0,014925373	0,014925373	0
BF	0,029850746	0,029850746	0
KG	0,074626866	0	0,074626866
TJ	0,014925373	0,014925373	0
LS	0,007462687	0,007462687	0
PK	0,044776119	0,007462687	0,037313433
NI	0,007462687	0,007462687	0
IN	0,082089552	0,014925373	0,067164179
MU	0,037313433	0	0,037313433
CL	0,074626866	0,029850746	0,044776119
TM	0,007462687	0,007462687	0
NP	0,044776119	0,029850746	0,014925373
BT	0,007462687	0,007462687	0
ML	0,007462687	0,007462687	0
LY	0,007462687	0,007462687	0
CD	0,007462687	0,007462687	0
BD	0,02238806	0,02238806	0
IQ	0,007462687	0,007462687	0
GQ	0,007462687	0,007462687	0
MG	0,029850746	0,029850746	0
KM	0,007462687	0,007462687	0
GN	0,007462687	0,007462687	0
LI	0,119402985	0,014925373	0,104477612
CA	0,014925373	0,014925373	0
US	0,029850746	0,029850746	0
IS	0,343283582	0,156716418	0,186567164
GL	0,02238806	0,02238806	0
AW	0,007462687	0,007462687	0
PM	0,007462687	0,007462687	0
AU	0,007462687	0,007462687	0

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
MV	0,007462687	0,007462687	0
NC	0,007462687	0,007462687	0
TW	0,007462687	0,007462687	0
CW	0,007462687	0,007462687	0
SX	0,029850746	0,007462687	0,02238806

Πίνακας 0-14: Κεντρικότητες 2/2 στο Δίκτυο-2 των ποσών έτος 2022

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
FR	0,040182581	0,170743217	0,34833187	0,039282923
DE	0,047242509	0,194459639	0,377977136	0,039796403
RO	0,005809671	0,170289966	0,33205468	0,051288607
IT	0,084458613	0,198360707	0,403748304	0,031025757
ES	0,066838981	0,193219105	0,39043792	0,036530534
PL	0,010815313	0,180892577	0,344950007	0,047447596
EL	0,029485449	0,189121111	0,362549497	0,040885026
LT	0,004735578	0,165056684	0,338379531	0,052408061
PT	0,042649761	0,192697863	0,377977136	0,044150896
IE	0,011100775	0,165118808	0,3289801	0,052952372
SK	0,007416744	0,134344659	0,314423458	0,052952372
NL	0,030988193	0,180461039	0,362549497	0,046358973
BE	0,019269637	0,181064015	0,355298507	0,046934115
RS	0,004358671	0,148869707	0,320088745	0,058221145
CY	0,004123943	0,167213217	0,335187271	0,054010165
AT	0,006493856	0,192695482	0,358887381	0,051832919
LV	0,006823162	0,153746626	0,3289801	0,054585307
BG	0,001813727	0,173745796	0,335187271	0,051832919
TR	0,006263591	0,17907824	0,344950007	0,050169153
FI	0,033195205	0,167614254	0,34163318	0,040885026
NO	0,005646289	0,133193698	0,314423458	0,051863749
CZ	0,009267598	0,163349354	0,3289801	0,050744296
UA	0,002480864	0,091189236	0,291228285	0,064362725
LU	5,78775E-05	0,06816695	0,279762604	0,062421483
DK	0,002112043	0,153311692	0,322998643	0,05567393
HU	0,002212242	0,166949474	0,325961933	0,051832919
HR	0,003132078	0,18152068	0,344950007	0,054010165
SE	0,014485219	0,147616291	0,33205468	0,049111361
MX	0	0,025748386	0,25393864	0
CH	0	0,044023786	0,266913607	0
SI	0,005163959	0,183446931	0,34833187	0,05237723
UK	1,09811E-05	0,094045334	0,291228285	0,07061808
EE	0,005902378	0,166800649	0,338379531	0,055098788

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
UG	0,000207443	0,049548038	0,271220235	0,071706703
MT	0,000961237	0,126741281	0,306291817	0,060336729
ZA	0,000143215	0,032095547	0,26318408	0,071398396
MW	0	0,019051607	0,248756219	0
EG	0	0,050146423	0,264979451	0
PS	3,753E-05	0,038057376	0,255610437	0,069487985
JO	0,000206368	0,047396879	0,261248903	0,065636332
XK	0,000438069	0,072057192	0,2754252	0,064404197
ME	0,000348687	0,108605254	0,29608209	0,065728825
BA	0,000234088	0,106947727	0,29608209	0,067125755
NG	0	0,026717725	0,25934159	0
KE	0,004913048	0,046210303	0,271220235	0,068060224
CU	0	0,006805552	0,231437748	0
HT	0	0,006805552	0,231437748	0
DM	0	0,006805552	0,231437748	0
AL	0,000215586	0,103351142	0,29608209	0,064825186
MA	8,68259E-05	0,033182005	0,257462687	0,068419552
CM	0	0,024884985	0,25393864	0
GE	5,07644E-05	0,061341541	0,267141735	0,070833895
AM	0,0003391	0,043590978	0,253784648	0,066971601
CO	0,004355623	0,038310973	0,259341976	0,069066997
AR	0	0,032032967	0,252187339	0
MK	0,000253607	0,172389343	0,3289801	0,061394522
ST	0	0,006611286	0,222970513	0
GH	0	0,027442638	0,257515241	0
UY	0	0,006629164	0,227125243	0
PY	0	0,025391714	0,248756219	0
SV	0	0,011446927	0,211370891	0
AZ	0	0,013294129	0,235297025	0,066601633
MD	0,000123139	0,053320827	0,26318408	0,070217281
ET	0,000176248	0,019014822	0,235297025	0,071583381
SO	0	0,006206277	0,211370891	0
RW	0	0,031880291	0,25393864	0
MZ	0	0,012276403	0,229982165	0
ZW	0	0,005665117	0,205433507	0
CR	0	0,01270285	0,232911874	0
CV	0	0,013099863	0,231437748	0
SN	0	0,019381106	0,247075434	0
BI	0	0,008196765	0,228544776	0
TZ	0	0,038064237	0,263073124	0
BJ	0	0,02525701	0,248756219	0
CI	0	0,018182358	0,243781095	0
TN	0,004034606	0,042752077	0,255610437	0,068450382

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
BO	0,00398112	0,006805552	0,229224844	0,069487985
PE	0	0,008159259	0,227125243	0
EC	0	0,025929422	0,252187339	0
GT	0	0,000233507	0,16252073	0
TH	0,000235345	0,011021461	0,220682303	0,07155255
MY	0,0006326	0,006899181	0,223458181	0,066118983
ID	3,64413E-05	0,017578953	0,235297025	0,071891688
PH	0	0,007552376	0,227125243	0
AO	0	0,006611286	0,222970513	0
LA	0	0,006725285	0,220284122	0
KH	0	0,006908431	0,227125243	0
UZ	0,000136676	0,009934202	0,232221247	0,068666197
IL	0	0,04378355	0,257462687	0,069087186
LK	9,86138E-05	0,012379885	0,230713317	0,071080541
TG	3,51601E-05	0,006671722	0,219320066	0,070556419
PA	0	0,006629164	0,227125243	0
BR	0	0,025507384	0,247075434	0
BW	0	6,43923E-12	0	0,068264409
ZM	0	0,010320489	0,217661692	0
MN	0	0,006805552	0,229224844	0,07110073
VN	0,000714282	0,025667779	0,250210217	0,07015562
KZ	0	0,00823625	0,210156116	0
SS	0	0,001585478	0,18192619	0
LB	0	0,039743039	0,268876207	0
DZ	0	0,010467341	0,217661692	0
BF	0	0,025171056	0,257515241	0
KG	0	6,43923E-12	0	0,066462581
TJ	0	0,006629164	0,229982165	0
LS	0	0,005750721	0,210156116	0
PK	0,000169428	0,006629164	0,224872473	0,069395493
NI	0	0,001314466	0,176652967	0
IN	0,000222634	0,012820635	0,238455374	0,066879109
MU	0	6,43923E-12	0	0,069650676
CL	0,000231352	0,023279445	0,245033453	0,069159489
TM	0	5,15139E-11	0,007462687	0
NP	3,6771E-05	0,017248956	0,227755454	0,071213412
BT	0	0,005750721	0,210156116	0
ML	0	0,005064618	0,206594148	0
LY	0	0,006805552	0,231437748	0
CD	0	0,005858074	0,212599792	0
BD	0	0,017967219	0,225723236	0
IQ	0	0,006805552	0,231437748	0
GQ	0	0,006629164	0,227125243	0

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
MG	0	0,020741732	0,252187339	0
KM	0	0,006805552	0,231437748	0
GN	0	0,00146682	0,174962508	0
LI	2,24442E-05	0,012782484	0,217974544	0,063633429
CA	0	0,011962881	0,222970513	0
US	0	0,024410782	0,240573449	0
IS	0,00100565	0,126246123	0,303673938	0,057337695
GL	0	0,015342205	0,213843065	0
AW	0	0,006212159	0,215100966	0
PM	0	0,005858074	0,212599792	0
AU	0	0,006191471	0,217661692	0
MV	0	0,005665117	0,205433507	0
NC	0	0,006629164	0,227125243	0
TW	0	0,005858074	0,212599792	0
CW	0	0,005858074	0,212599792	0
SX	0	0,0056044	0,203027719	0,070576608

Πίνακας 0-15: Κεντρικότητες 1/2 στο Δίκτυο-2 των ποσών έτος 2023

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
FI	0,584507042	0,23943662	0,345070423
IS	0,352112676	0,133802817	0,218309859
LV	0,443661972	0,211267606	0,232394366
EL	0,683098592	0,302816901	0,38028169
DK	0,436619718	0,197183099	0,23943662
EE	0,429577465	0,211267606	0,218309859
DE	0,753521127	0,345070423	0,408450704
AT	0,521126761	0,246478873	0,274647887
SI	0,514084507	0,267605634	0,246478873
CZ	0,485915493	0,23943662	0,246478873
NL	0,605633803	0,274647887	0,330985915
BE	0,598591549	0,26056338	0,338028169
ES	0,866197183	0,352112676	0,514084507
IE	0,471830986	0,23943662	0,232394366
CH	0,056338028	0,056338028	0
PT	0,654929577	0,281690141	0,373239437
IT	0,838028169	0,345070423	0,492957746
RO	0,549295775	0,232394366	0,316901408
TR	0,577464789	0,267605634	0,309859155
MT	0,35915493	0,183098592	0,176056338
BG	0,471830986	0,23943662	0,232394366

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
HR	0,485915493	0,23943662	0,246478873
PL	0,556338028	0,253521127	0,302816901
FR	0,661971831	0,26056338	0,401408451
LT	0,471830986	0,232394366	0,23943662
SK	0,457746479	0,190140845	0,267605634
CY	0,450704225	0,232394366	0,218309859
HU	0,436619718	0,190140845	0,246478873
UA	0,288732394	0,197183099	0,091549296
SE	0,457746479	0,204225352	0,253521127
MK	0,35915493	0,218309859	0,14084507
ME	0,23943662	0,112676056	0,126760563
BA	0,211267606	0,161971831	0,049295775
RS	0,415492958	0,232394366	0,183098592
ZA	0,14084507	0,049295775	0,091549296
IL	0,056338028	0,056338028	0
LU	0,253521127	0,084507042	0,169014085
XK	0,197183099	0,098591549	0,098591549
AL	0,246478873	0,14084507	0,105633803
AM	0,14084507	0,077464789	0,063380282
DZ	0,042253521	0,014084507	0,028169014
AZ	0,021126761	0,021126761	0
TZ	0,042253521	0,042253521	0
TN	0,084507042	0,084507042	0
BI	0,014084507	0,014084507	0
CR	0,049295775	0,028169014	0,021126761
HN	0,021126761	0,021126761	0
KE	0,169014085	0,063380282	0,105633803
PS	0,056338028	0,035211268	0,021126761
JO	0,077464789	0,063380282	0,014084507
DO	0,021126761	0,021126761	0
CU	0,007042254	0,007042254	0
JM	0,007042254	0,007042254	0
MD	0,098591549	0,056338028	0,042253521
GH	0,035211268	0,035211268	0
MA	0,077464789	0,077464789	0
MU	0,021126761	0,021126761	0
NO	0,436619718	0,204225352	0,232394366
MZ	0,028169014	0,028169014	0
CV	0,007042254	0,007042254	0
EG	0,091549296	0,091549296	0
NG	0,028169014	0,028169014	0
UG	0,035211268	0,035211268	0
AR	0,042253521	0,042253521	0

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
SV	0,021126761	0,021126761	0
EC	0,021126761	0,021126761	0
CL	0,070422535	0,049295775	0,021126761
CO	0,077464789	0,056338028	0,021126761
GT	0,014084507	0,014084507	0
CM	0,021126761	0,021126761	0
LB	0,070422535	0,056338028	0,014084507
BJ	0,014084507	0,014084507	0
CG	0,007042254	0,007042254	0
GA	0,007042254	0,007042254	0
TD	0,007042254	0,007042254	0
SN	0,063380282	0,028169014	0,035211268
GN	0,014084507	0,014084507	0
ML	0,014084507	0,014084507	0
GM	0,014084507	0,014084507	0
SO	0,035211268	0,035211268	0
MX	0,035211268	0,035211268	0
ET	0,063380282	0,035211268	0,028169014
RW	0,035211268	0,035211268	0
BR	0,035211268	0,035211268	0
PE	0,049295775	0,021126761	0,028169014
BO	0,014084507	0,014084507	0
GE	0,183098592	0,077464789	0,105633803
NP	0,021126761	0,021126761	0
ZW	0,021126761	0,007042254	0,014084507
MN	0,028169014	0,028169014	0
BT	0,028169014	0,007042254	0,021126761
KG	0,021126761	0,007042254	0,014084507
AO	0,014084507	0,014084507	0
UZ	0,070422535	0,035211268	0,035211268
LK	0,021126761	0,021126761	0
IN	0,084507042	0,021126761	0,063380282
ZM	0,049295775	0,021126761	0,028169014
VN	0,056338028	0,014084507	0,042253521
HT	0,007042254	0,007042254	0
CI	0,007042254	0,007042254	0
MG	0,014084507	0,014084507	0
MY	0,077464789	0,028169014	0,049295775
CD	0,021126761	0,021126761	0
LS	0,007042254	0,007042254	0
KH	0,035211268	0,014084507	0,021126761
PH	0,014084507	0,014084507	0
SL	0,007042254	0,007042254	0

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
CN	0,007042254	0,007042254	0
DJ	0,007042254	0,007042254	0
TH	0,070422535	0,014084507	0,056338028
ID	0,028169014	0,028169014	0
PY	0,035211268	0,007042254	0,028169014
KZ	0,063380282	0,021126761	0,042253521
MR	0,007042254	0,007042254	0
NE	0,014084507	0,014084507	0
TJ	0,014084507	0,014084507	0
LY	0,014084507	0,014084507	0
BF	0,007042254	0,007042254	0
PA	0,042253521	0	0,042253521
TG	0,007042254	0,007042254	0
BD	0,042253521	0,028169014	0,014084507
KM	0,007042254	0,007042254	0
SC	0,007042254	0,007042254	0
PK	0,028169014	0,007042254	0,021126761
BW	0,007042254	0,007042254	0
TM	0,007042254	0,007042254	0
LA	0,007042254	0,007042254	0
ST	0,007042254	0,007042254	0
YE	0,007042254	0,007042254	0
UY	0,007042254	0,007042254	0
SY	0,007042254	0,007042254	0
LI	0,077464789	0,014084507	0,063380282
UK	0,098591549	0,084507042	0,014084507
GY	0,007042254	0,007042254	0
AU	0,007042254	0,007042254	0
CA	0,021126761	0,021126761	0
AW	0,028169014	0,014084507	0,014084507
CW	0,035211268	0,014084507	0,021126761
GL	0,028169014	0	0,028169014
MV	0,007042254	0,007042254	0
KR	0	0	0
BQ	0,007042254	0	0,007042254
SX	0,007042254	0,007042254	0

Πίνακας 0-16: Κεντρικότητες 2/2 στο Δίκτυο-2 των ποσών έτος 2023

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
FI	0,028357992	0,162017364	0,331882202	0,045187534
IS	0,000377526	0,104227063	0,287457026	0,054452688

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
LV	0,0065742	0,150596652	0,320237213	0,053410469
EL	0,029987356	0,184603806	0,361455864	0,042682449
DK	0,007775283	0,14330822	0,314715881	0,052932415
EE	0,00177256	0,159591448	0,320237213	0,054423984
DE	0,043346885	0,19019689	0,384284655	0,040684123
AT	0,011371926	0,163037191	0,334926993	0,050369924
SI	0,006278193	0,184172176	0,344406059	0,052425657
CZ	0,00202525	0,174504185	0,331882202	0,052396954
NL	0,023181466	0,177401895	0,347686117	0,046229752
BE	0,029137661	0,176247629	0,341187311	0,045694291
ES	0,083570803	0,192165705	0,38837279	0,033054056
IE	0,008562848	0,163301518	0,331882202	0,053410469
CH	0	0,043925442	0,25356871	0
PT	0,036081261	0,179996338	0,351029252	0,043275318
IT	0,065318544	0,200270326	0,384284655	0,034631736
RO	0,013973497	0,165596855	0,328892273	0,047329378
TR	0,014932922	0,177019023	0,344406059	0,047807432
MT	0,003757268	0,147190434	0,309381714	0,057722862
BG	0,006773471	0,165882335	0,331882202	0,053410469
HR	0,003222689	0,176755122	0,331882202	0,05236825
PL	0,018599539	0,181105604	0,338028169	0,04831419
FR	0,049155626	0,171907037	0,341187311	0,041248288
LT	0,005214321	0,171670506	0,328892273	0,052903711
SK	0,002486434	0,152898161	0,312026002	0,050819274
CY	0,001833786	0,172437516	0,328892273	0,054452688
HU	0,001026805	0,150416218	0,312026002	0,052396954
UA	7,7417E-05	0,155217261	0,314715881	0,063803953
SE	0,008168113	0,142985964	0,317452541	0,051861493
MK	0,000543365	0,163948258	0,32307117	0,060428871
ME	0,001444951	0,080839273	0,272440614	0,061413683
BA	7,33081E-05	0,123594132	0,301711093	0,067963938
RS	0,002245963	0,171934798	0,328892273	0,057043883
ZA	0,004496026	0,040869856	0,253521127	0,063832656
IL	0	0,045202733	0,258814959	0
LU	0,000386717	0,065688023	0,270422535	0,057999991
XK	0,000362061	0,075286297	0,266474761	0,063842563
AL	0,000547723	0,108091988	0,294411631	0,063192288
AM	0,000295262	0,054671854	0,257091847	0,066204129
DZ	0	0,011388252	0,213491475	0,069512914
AZ	0	0,013271738	0,215679132	0
TZ	0	0,035151316	0,248530921	0
TN	0	0,06928701	0,275942419	0
BI	0	0,00822692	0,227443449	0

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
CR	0,000180083	0,018833004	0,241768492	0,069646525
HN	0	0,012463449	0,231655364	0
KE	0,004650138	0,053491601	0,262640592	0,063364509
PS	1,41136E-05	0,026000236	0,24017791	0,070278004
JO	0	0,053810975	0,266474761	0,070756058
DO	0	0,018491898	0,23602622	0
CU	0	0,00670689	0,223381958	0
JM	0	0,00670689	0,223381958	0
MD	0,000104198	0,040115783	0,232528932	0,067609588
GH	0	0,030428723	0,250187793	0
MA	0	0,064994791	0,273928241	0
MU	0	0,012924677	0,227443449	0
NO	0,003012395	0,145054914	0,317452541	0,053439173
MZ	0	0,024530261	0,24528215	0
CV	0	0,006027951	0,212023554	0
EG	0	0,074940713	0,277986437	0
NG	0	0,024596203	0,246895849	0
UG	0	0,031480979	0,255293667	0
AR	0	0,037479191	0,260612285	0
SV	0	0,013142388	0,239032924	0
EC	0	0,013363964	0,233094217	0
CL	0,000608655	0,032728199	0,255294002	0,070278004
CO	0,000415892	0,039616712	0,258915193	0,069962265
GT	0	0,006435498	0,226073307	0
CM	0	0,017724565	0,220753935	0
LB	2,62869E-06	0,047329618	0,258915193	0,070641244
BJ	0	0,011182922	0,216925832	0
CG	0	0,005757058	0,208489828	0
GA	0	0,005757058	0,208489828	0
TD	0	0,005757058	0,208489828	0
SN	0,000635996	0,019930829	0,241768492	0,068432085
GN	0	0,006424547	0,209654575	0
ML	0	0,012192555	0,230234166	0
GM	0	0,012123325	0,226073307	0
SO	0	0,025904585	0,250187793	0
MX	0	0,031861955	0,25356871	0
ET	0,003605201	0,02549628	0,243380282	0,069340693
RW	0	0,024268411	0,243689409	0
BR	0	0,024390022	0,248530921	0
PE	0,000137035	0,01878551	0,235529305	0,069340693
BO	0	0,013142388	0,237520057	0
GE	0,000675446	0,059686583	0,260764588	0,062905252
NP	0	0,0118795	0,215679132	0

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
ZW	5,5449E-05	0,001791422	0,174674843	0,070555133
MN	0	0,023387441	0,234551056	0
BT	0	0,006065097	0,205095743	0,070708558
KG	0	0,005545734	0,201696366	0,070985687
AO	0	0,012463448	0,230234166	0
UZ	9,32323E-05	0,020791005	0,238608119	0,068374678
LK	0	0,006258885	0,21083241	0
IN	0,000563424	0,011601522	0,217303823	0,066462462
ZM	0,003601039	0,012696992	0,216018002	0,06979995
VN	0,000608438	0,012252624	0,225352113	0,068154956
HT	0	0,005757058	0,208489828	0
CI	0	0,005757058	0,208489828	0
MG	0	0,012192555	0,230234166	0
MY	0,000466342	0,012499284	0,232528932	0,068107456
CD	0	0,012634997	0,215679132	0
LS	0	0,001368718	0,172940871	0
KH	9,69465E-05	0,012397506	0,231057229	0,070536337
PH	0	0,006223407	0,215679132	0
SL	0	0,00670689	0,223381958	0
CN	0	0,005425865	0,205071962	0
DJ	0	0,00085388	0,168287753	0
TH	0,004015086	0,005836199	0,205095743	0,067112737
ID	0	0,012483381	0,226073307	0
PY	0	0,006435498	0,221254802	0,068852732
KZ	0,004029205	0,018173022	0,235529305	0,067954031
MR	0	0,00670689	0,223381958	0
NE	0	0,013142388	0,237520057	0
TJ	0	0,005652007	0,202854968	0
LY	0	0,012166902	0,226073307	0
BF	0	0,006435498	0,224719575	0
PA	0	5,41073E-12	0	0,068395721
TG	0	0,00590241	0,208489828	0
BD	0,000134204	0,01796711	0,221254802	0,070899576
KM	0	0,006435498	0,224719575	0
SC	0	0,006435498	0,224719575	0
PK	0	0,006065097	0,205095743	0,070708558
BW	0	0,00042522	0,155075079	0
TM	0	0,000608613	0,164597233	0
LA	0	0,000195456	0,149514618	0
ST	0	0,006027951	0,212023554	0
YE	0	0,00670689	0,223381958	0
UY	0	0,006435498	0,224719575	0
SY	0	0,00670689	0,223381958	0

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
LI	4,93624E-05	0,012551795	0,232528932	0,066548573
UK	2,27023E-06	0,065494207	0,264543784	0,071301426
GY	0	0,005757058	0,208489828	0
AU	0	0,006369556	0,223381958	0
CA	0	0,016296141	0,223381958	0
AW	0,003596044	0,011967507	0,211023366	0,07101439
CW	0	0,011651536	0,209810588	0,070364115
GL	0	5,41073E-12	0	0,069316454
MV	0	0,004929322	0,19648256	0
KR	0	5,41073E-12	0	0
BQ	0	5,41073E-12	0	0,071908679
SX	0	0,000400783	0,152553533	0

Πίνακας 0-17: Κεντρικότητες 1/2 στο Δίκτυο-2 των ποσών έτος 2024

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
EL	0,700729927	0,306569343	0,394160584
FI	0,562043796	0,248175182	0,313868613
LT	0,452554745	0,233576642	0,218978102
BE	0,620437956	0,270072993	0,350364964
ES	0,941605839	0,379562044	0,562043796
BG	0,532846715	0,240875912	0,291970803
IE	0,510948905	0,226277372	0,284671533
TR	0,583941606	0,270072993	0,313868613
PT	0,700729927	0,291970803	0,408759124
CZ	0,474452555	0,211678832	0,262773723
LV	0,416058394	0,197080292	0,218978102
NO	0,474452555	0,189781022	0,284671533
SK	0,562043796	0,240875912	0,321167883
RO	0,576642336	0,270072993	0,306569343
AT	0,605839416	0,240875912	0,364963504
IT	0,897810219	0,357664234	0,540145985
CY	0,459854015	0,211678832	0,248175182
SE	0,496350365	0,233576642	0,262773723
RS	0,481751825	0,226277372	0,255474453
DE	0,708029197	0,284671533	0,423357664
DK	0,364963504	0,189781022	0,175182482
NL	0,605839416	0,262773723	0,343065693
FR	0,693430657	0,255474453	0,437956204
SI	0,489051095	0,262773723	0,226277372

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
CH	0,065693431	0,065693431	0
CA	0,01459854	0,01459854	0
EE	0,445255474	0,204379562	0,240875912
UA	0,284671533	0,175182482	0,109489051
PL	0,605839416	0,270072993	0,335766423
MT	0,379562044	0,182481752	0,197080292
HR	0,532846715	0,255474453	0,277372263
AU	0,02919708	0,02919708	0
HU	0,489051095	0,204379562	0,284671533
MK	0,357664234	0,226277372	0,131386861
LU	0,255474453	0,109489051	0,145985401
US	0,02919708	0,02919708	0
BA	0,233576642	0,153284672	0,080291971
AL	0,255474453	0,138686131	0,116788321
NG	0,02919708	0,02919708	0
SO	0,02189781	0,02189781	0
GH	0,087591241	0,051094891	0,03649635
UG	0,080291971	0,058394161	0,02189781
CM	0,02189781	0,02189781	0
XK	0,189781022	0,131386861	0,058394161
ME	0,167883212	0,124087591	0,04379562
AO	0,02189781	0,02189781	0
ST	0,02189781	0,02189781	0
ZA	0,094890511	0,03649635	0,058394161
MZ	0,04379562	0,04379562	0
ZW	0,01459854	0,01459854	0
MD	0,109489051	0,080291971	0,02919708
GE	0,262773723	0,131386861	0,131386861
TZ	0,072992701	0,072992701	0
KE	0,116788321	0,087591241	0,02919708
BF	0,02189781	0,02189781	0
BJ	0,00729927	0,00729927	0
RW	0,02919708	0,02919708	0
SL	0,02919708	0,02919708	0
AM	0,094890511	0,065693431	0,02919708
TN	0,116788321	0,094890511	0,02189781
EG	0,124087591	0,102189781	0,02189781
JO	0,080291971	0,080291971	0
GM	0,00729927	0,00729927	0
CV	0,01459854	0,01459854	0
BR	0,02919708	0,02919708	0
CO	0,145985401	0,058394161	0,087591241
CL	0,02189781	0,02189781	0

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
ZM	0,051094891	0,051094891	0
CU	0,02919708	0,02919708	0
EC	0,065693431	0,04379562	0,02189781
PS	0,072992701	0,051094891	0,02189781
AZ	0,109489051	0,051094891	0,058394161
PE	0,02919708	0,02919708	0
BO	0,02189781	0,02189781	0
VE	0,01459854	0,01459854	0
GT	0,01459854	0,01459854	0
MA	0,072992701	0,072992701	0
LY	0,01459854	0,01459854	0
MW	0,02919708	0,02919708	0
BW	0,03649635	0,00729927	0,02919708
LB	0,03649635	0,03649635	0
BI	0,01459854	0,01459854	0
ET	0,04379562	0,02919708	0,01459854
DZ	0,051094891	0,01459854	0,03649635
CN	0,02919708	0,02919708	0
PA	0,01459854	0,01459854	0
LA	0,02919708	0,02919708	0
KZ	0,03649635	0,03649635	0
MN	0,02919708	0,01459854	0,01459854
TH	0,072992701	0,02919708	0,04379562
VN	0,094890511	0,051094891	0,04379562
FJ	0,00729927	0,00729927	0
WS	0,00729927	0,00729927	0
VU	0,00729927	0,00729927	0
KH	0,02919708	0,01459854	0,01459854
NP	0,03649635	0,01459854	0,02189781
SV	0,01459854	0,01459854	0
CR	0,03649635	0,01459854	0,02189781
AR	0,02189781	0,02189781	0
ID	0,03649635	0,03649635	0
KG	0,02189781	0,02189781	0
UZ	0,03649635	0,03649635	0
TJ	0,01459854	0,01459854	0
TM	0,01459854	0,01459854	0
MX	0,058394161	0,02189781	0,03649635
DO	0,00729927	0,00729927	0
SZ	0,01459854	0,01459854	0
CI	0,00729927	0,00729927	0
MY	0,058394161	0,00729927	0,051094891
IQ	0,02919708	0,00729927	0,02189781

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
YE	0,00729927	0,00729927	0
PH	0,02919708	0,01459854	0,01459854
LK	0,01459854	0,01459854	0
MV	0,00729927	0,00729927	0
GN	0,01459854	0	0,01459854
IN	0,03649635	0,03649635	0
IS	0,277372263	0,109489051	0,167883212
HN	0,00729927	0,00729927	0
LS	0,00729927	0,00729927	0
CD	0,00729927	0,00729927	0
SD	0,00729927	0,00729927	0
SS	0,00729927	0,00729927	0
BD	0,00729927	0,00729927	0
UY	0,00729927	0,00729927	0
SC	0,00729927	0,00729927	0
BS	0,00729927	0,00729927	0
HT	0,00729927	0,00729927	0
IL	0,051094891	0,051094891	0
UK	0,116788321	0,072992701	0,04379562
LI	0,065693431	0,00729927	0,058394161
GL	0,02189781	0,00729927	0,01459854
NZ	0,00729927	0,00729927	0
CW	0,065693431	0,01459854	0,051094891
RE	0,03649635	0	0,03649635
AW	0,03649635	0,02189781	0,01459854
KR	0,00729927	0,00729927	0
JP	0,01459854	0,01459854	0
BQ	0,00729927	0,00729927	0

Πίνακας 0-18: Κεντρικότητες 2/2 στο Δίκτυο-2 των ποσών έτος 2024

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
EL	0,030367951	0,186747038	0,361998175	0,042353902
FI	0,012094945	0,165548061	0,33096976	0,048152735
LT	0,001921258	0,163167168	0,327847404	0,054936045
BE	0,024295531	0,172132797	0,344077473	0,04554377
ES	0,094634496	0,198116379	0,404090986	0,030382217
BG	0,002230219	0,175121277	0,33096976	0,049718114
IE	0,007581348	0,164793519	0,32478341	0,050210352
TR	0,011597374	0,179942828	0,344077473	0,048152735
PT	0,023421106	0,181130936	0,354610457	0,041369426

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
CZ	0,001966109	0,156595409	0,318824081	0,051805287
LV	0,001155835	0,150097635	0,313079503	0,054995155
NO	0,004315221	0,139767692	0,307538273	0,050269463
SK	0,021729257	0,170068252	0,33096976	0,047601387
RO	0,010168475	0,1791194	0,344077473	0,048674528
AT	0,015094031	0,164768997	0,33096976	0,044500184
IT	0,086037059	0,19085363	0,390469942	0,031918041
CY	0,00156339	0,159999669	0,318824081	0,052848873
SE	0,006653146	0,157800669	0,32478341	0,051775731
RS	0,012400531	0,164609349	0,32478341	0,052356635
DE	0,03144901	0,184852082	0,351028534	0,040207619
DK	0,000708716	0,137889433	0,307538273	0,05827369
NL	0,023401394	0,17231514	0,340704165	0,045976898
FR	0,030707212	0,164007626	0,334152162	0,039193588
SI	0,004842843	0,172843376	0,340704165	0,054414252
CH	0	0,049399743	0,255474453	0
CA	0	0,012160027	0,233767473	0
EE	0,003021572	0,153329074	0,31592568	0,053370666
UA	0,000264047	0,132269194	0,302189781	0,063176714
PL	0,013435763	0,177349801	0,344077473	0,046587356
MT	0,000378668	0,140301494	0,307538273	0,056530979
HR	0,018033521	0,176768245	0,337396357	0,050791256
AU	0	0,021485744	0,222151698	0
HU	0,002564312	0,15768358	0,31592568	0,050239908
MK	0,003451439	0,158935464	0,32478341	0,061404448
LU	0,000121946	0,088062626	0,280256652	0,060360862
US	0	0,022372695	0,230751118	0
BA	0,000552467	0,115980248	0,297024144	0,065352551
AL	0,000320167	0,105846259	0,28959854	0,062743586
NG	0	0,020655012	0,235305417	0
SO	0	0,017689052	0,21942591	0
GH	0,000307827	0,041287408	0,24822732	0,069251745
UG	1,71903E-05	0,048092588	0,265281105	0,071181988
CM	0	0,017678677	0,236863731	0
XK	0,000142468	0,101154615	0,28959854	0,067390814
ME	4,48309E-05	0,09508235	0,287205164	0,069025505
AO	0	0,018761968	0,24004311	0
ST	0	0,018761968	0,24004311	0
ZA	0,006915578	0,026929764	0,238026197	0,066888375
MZ	0	0,037041829	0,259176981	0
ZW	0	0,01285994	0,236863731	0
MD	8,54325E-05	0,059296793	0,261291916	0,070482864
GE	0,002448063	0,094044929	0,280256652	0,061729555

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
TZ	0	0,054120313	0,261068784	0
KE	0,000372578	0,065077175	0,271498631	0,069803094
BF	0	0,013302561	0,233767473	0
BJ	0	0,00550734	0,205554157	0
RW	0	0,023889318	0,250114849	0
SL	0	0,017605904	0,250114849	0
AM	3,97533E-05	0,049044727	0,251824818	0,069211989
TN	0	0,075588036	0,273636416	0,070472663
EG	0,000388044	0,077158219	0,275808133	0,070413552
JO	0	0,06190292	0,270957753	0
GM	0	0,005786289	0,207944322	0
CV	0	0,012734992	0,235305417	0
BR	0	0,02419767	0,244975502	0
CO	0,006771145	0,03846468	0,261291916	0,065096755
CL	0	0,018367281	0,241665023	0
ZM	0	0,040143225	0,246664989	0
CU	0	0,01933719	0,250114849	0
EC	0,000262141	0,02594389	0,246466843	0,070265776
PS	2,00047E-05	0,041167072	0,257420925	0,069852003
AZ	0,000844905	0,035354098	0,250013128	0,066947486
PE	0	0,013962241	0,238442822	0
BO	0	0,017940195	0,238442822	0
VE	0	0,00794438	0,230751118	0
GT	0	0,00794438	0,230751118	0
MA	0	0,058252483	0,268920476	0
LY	0	0,01218557	0,235305417	0
MW	0	0,024104493	0,24004311	0
BW	0,000502231	0,005710842	0,202045493	0,069773539
LB	0	0,030125653	0,246664989	0
BI	0	0,012195066	0,232249502	0
ET	0	0,024941678	0,24822732	0,07090579
DZ	3,83365E-06	0,011040224	0,213201379	0,06854242
CN	0	0,018799594	0,241665023	0
PA	0	0,011381204	0,218087947	0
LA	0	0,018284456	0,238442822	0
KZ	0	0,025413043	0,244975502	0
MN	0	0,010676266	0,2056321	0,071053566
TH	0,000188695	0,017482156	0,221349203	0,068523066
VN	0,000606112	0,029332534	0,251824818	0,068197958
FJ	0	0,005710842	0,204379562	0
WS	0	0,005710842	0,204379562	0
VU	0	0,005710842	0,204379562	0
KH	0	0,013061464	0,241332117	0,07090579

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
NP	0,003703306	0,011740964	0,213201379	0,070827326
SV	0	0,006819223	0,206742332	0
CR	0,000140839	0,007077982	0,209348342	0,069822448
AR	0	0,013451721	0,235305417	0
ID	0	0,024858398	0,250114849	0
KG	0	0,019268718	0,24837794	0
UZ	0	0,031231528	0,253662577	0
TJ	0	0,012616031	0,232249502	0
TM	0	0,012616031	0,232249502	0
MX	3,26093E-05	0,018568804	0,246466843	0,068985748
DO	0	0,006652687	0,229271945	0
SZ	0	0,001096079	0,168709544	0
CI	0	0,006652687	0,229271945	0
MY	3,64909E-05	0,0059358	0,204422499	0,068444601
IQ	0,003703306	0,006408777	0,221349203	0,070265776
YE	0	0,000215216	0,157561336	0
PH	0	0,011703749	0,224205321	0,070817125
LK	0	0,011469511	0,210390726	0
MV	0	0,0059358	0,206742332	0
GN	0	5,61677E-12	0	0,071371787
IN	0	0,027173227	0,226369768	0
IS	1,45944E-05	0,085606776	0,278014599	0,058647707
HN	0	0,001291694	0,176189278	0
LS	0	0,000904313	0,165585293	0
CD	0	0,006408777	0,224946059	0
SD	0	0,006652687	0,229271945	0
SS	0	0,006652687	0,229271945	0
BD	0	0,000394261	0,153503963	0
UY	0	0,006652687	0,229271945	0
SC	0	0,006408777	0,224946059	0
BS	0	0,006408777	0,224946059	0
HT	0	0,006408777	0,224946059	0
IL	0	0,041304515	0,261068784	0
UK	0,001056902	0,058958418	0,269393991	0,06837529
LI	0	0,005532883	0,2008776	0,067065707
GL	0	0,006207254	0,209348342	0,070817125
NZ	0	0,005780168	0,209160371	0
CW	0	0,011462678	0,217198905	0,0675875
RE	0	5,61677E-12	0	0,069201822
AW	0	0,015980894	0,215849844	0,072117555
KR	0	0,006042409	0,209160371	0
JP	0	0,007538917	0,209160371	0
BQ	0	0,005780168	0,209160371	0

Πίνακας 0-19: Κεντρικότητες 1/2 στο Δίκτυο-2 των ποσών έτος 2025

Country	Degree Centrality	In-Degree Centrality	Out-Degree Centrality
AT	0,46875	0,15625	0,3125
CY	0,90625	0,09375	0,8125
PT	0,21875	0,21875	0
RS	0,21875	0,21875	0
IT	0,40625	0,28125	0,125
ES	0,1875	0,1875	0
HU	0,0625	0,0625	0
DK	0,1875	0,1875	0
EL	0,1875	0,1875	0
BG	0,03125	0,03125	0
FR	0,25	0,0625	0,1875
NL	0,1875	0,125	0,0625
RO	0,09375	0,09375	0
DE	0,28125	0,1875	0,09375
PL	0,21875	0,21875	0
CZ	0,21875	0,125	0,09375
BE	0,1875	0,0625	0,125
LI	0,1875	0	0,1875
FI	0,46875	0,21875	0,25
NO	0,375	0,125	0,25
TR	0,21875	0,21875	0
IS	0,09375	0,09375	0
EE	0,6875	0,125	0,5625
UA	0,0625	0,0625	0
IE	0,65625	0,125	0,53125
HR	0,25	0,15625	0,09375
LT	0,09375	0,09375	0
SI	0,59375	0,0625	0,53125
MT	0,03125	0,03125	0
MK	0,1875	0,1875	0
SE	0,09375	0,09375	0
SK	0,0625	0,0625	0
LV	0,0625	0,0625	0

Πίνακας 0-20: Κεντρικότητες 2/2 στο Δίκτυο-2 των ποσών έτος 2025

Country	Betweenness Centrality	Eigenvector Centrality	Closeness Centrality	Entropy Centrality
---------	------------------------	------------------------	----------------------	--------------------

AT	0,056804435	0,142785862	0,203125	0,067741935
CY	0,080393145	0,106036162	0,195601852	0,016129032
PT	0	0,218798419	0,278409091	0
RS	0	0,304281359	0,305706522	0
IT	0,022379032	0,328854013	0,310661765	0,08910664
ES	0	0,242779996	0,260416667	0
HU	0	0,052692253	0,180147059	0
DK	0	0,260287782	0,245	0
EL	0	0,217730613	0,245	0
BG	0	0,029249936	0,149390244	0
FR	0,001176075	0,068638037	0,176041667	0,082790687
NL	0,001915323	0,109773947	0,182112069	0,097202688
RO	0	0,100618186	0,204166667	0
DE	0,025453629	0,158940382	0,240056818	0,092515161
PL	0	0,262295436	0,278409091	0
CZ	0,008417339	0,140006287	0,220052083	0,093428737
BE	0,022849462	0,067870884	0,155330882	0,087827634
LI	0	1,33936E-11	0	0,082666042
FI	0,035047043	0,206788855	0,251488095	0,074924409
NO	0,042086694	0,167891129	0,229619565	0,076020699
TR	0	0,297716081	0,278409091	0
IS	0	0,116698477	0,211206897	0
EE	0,064667339	0,149122777	0,21125	0,042300914
UA	0	0,070385846	0,175	0
IE	0,049344758	0,1737409	0,203125	0,04552672
HR	0,001663306	0,198796519	0,226851852	0
LT	0	0,100618186	0,204166667	0
SI	0,04546371	0,084980052	0,170362903	0,045344005
MT	0	0,04113591	0,157051282	0
MK	0	0,283225249	0,28125	0
SE	0	0,144490965	0,211206897	0
SK	0	0,04113591	0,165540541	0
LV	0	0,070385846	0,175	0